

Information and Communication Technology

ධාවකයක් යනු මෙහෙයුම් පද්ධතියට සහ අනෙකුත් මෘදුකාංගවලට, දෘඪාංග උපාංග සමඟ සන්නිවේදනය කිරීමට ඉඩ සලසන මෘදුකාංග සංරචකයකි. එය මෙහෙයුම් පද්ධතියට දෘඪාංග නිවැරදිව හඳුනා ගැනීමට, පාලනය කිරීමට සහ භාවිතා කිරීමට අවශ්‍ය උපදෙස් සහ කාර්යයන් සපයයි.

4. Application Software

යෙදුම් මෘදුකාංග

Application software is a type of computer program designed to perform specific tasks or functions for the user, such as word processing, web browsing, or managing data.

යෙදුම් මෘදුකාංග යනු පරිගණකයා සඳහා වචන සකසීම, වෙබ් බ්‍රවුස් කිරීම හෝ දත්ත කළමනාකරණය වැනි නිශ්චිත කාර්යයන් හෝ කාර්යයන් ඉටු කිරීමට නිර්මාණය කර ඇති පරිගණක වැඩසටහනකි.

5. System Software

පද්ධති මෘදුකාංග

System software is a type of software designed to provide a platform for other software. It includes the operating system and utility programs that manage and maintain the computer hardware, software resources, and system operations. It acts as an intermediary between the hardware and application software.

පද්ධති මෘදුකාංග යනු වෙනත් මෘදුකාංග සඳහා වේදිකාවක් සැපයීම සඳහා නිර්මාණය කර ඇති මෘදුකාංගයකි. පරිගණක දෘඩාංග, මෘදුකාංග සම්පත් සහ පද්ධති මෙහෙයුම් කළමනාකරණය සහ නඩත්තු කරන මෙහෙයුම් පද්ධතිය සහ උපයෝගීතා වැඩසටහන් එයට ඇතුළත් වේ. එය දෘඩාංග සහ යෙදුම් මෘදුකාංග අතර අතරමැදියෙකු ලෙස ක්‍රියා කරයි.

Firmware is a computer program that is usually embedded in the volatile memory of a computer. ස්ථිරාංග යනු සාමාන්‍යයෙන් පරිගණකයක නශ්‍ය (volatile) මතකයේ කාවඳුන ලද පරිගණක ක්‍රමලේඛයකි.

Incorrect වැරදිය : Firmware is a type of software that is typically stored in non-volatile memory, such as ROM, EPROM, or flash memory. This is because non-volatile memory retains data even when the device is powered off, which is essential for firmware since it provides the fundamental instructions needed to boot and control the hardware.

ස්ථිරාංග යනු සාමාන්‍යයෙන් ROM, EPROM වැනි නශ්‍ය නොවන මතකයේ ගබඩා කර ඇති මෘදුකාංග වර්ගයකි. මක්නිසාද යත්, නශ්‍ය නොවන මතකය උපාංගය ක්‍රියා විරහිත වූ විට පවා දත්ත රඳවා තබා ගනී, එය ස්ථිරාංග සඳහා අත්‍යවශ්‍ය වේ, මන්ද එය දෘඩාංග ආරම්භ කිරීමට සහ පාලනය කිරීමට අවශ්‍ය මූලික උපදෙස් සපයන බැවිනි.

A printer driver is an example of application software.

මුද්‍රක ධාවකය (printer driver), යෙදුම් මෘදුකාංගයක් (application software) සඳහා උදාහරණයකි.

Incorrect වැරදිය: A printer driver is not application software; it is system software. System software includes drivers, which are programs that allow the operating system to communicate and control hardware devices like printers.

මුද්‍රණ ධාවකයක් යෙදුම් මෘදුකාංගයක් නොවේ එය පද්ධති මෘදුකාංගයකි. පද්ධති මෘදුකාංගවලට ධාවක ඇතුළත් වේ, ඒවා මෙහෙයුම් පද්ධතියට මුද්‍රණ යන්ත්‍ර වැනි දෘඩාංග උපාංග සන්නිවේදනය කිරීමට සහ පාලනය කිරීමට ඉඩ සලසන වැඩසටහන් වේ.

Linux is an example of system software.

ලිනක්ස් (Linux), පද්ධති මෘදුකාංගයක් (system software) සඳහා උදාහරණයකි.

Correct නිවැරදිය: Linux is indeed an example of system software. Specifically, it is an operating system, which is a fundamental type of system software that manages computer hardware, software resources, and provides common services for computer programs.

ලිනක්ස් යනු පද්ධති මෘදුකාංග සඳහා උදාහරණයකි. විශේෂයෙන්ම, එය මෙහෙයුම් පද්ධතියක් වන අතර එය පරිගණක දෘඩාංග, මෘදුකාංග සම්පත් කළමනාකරණය කරන සහ පරිගණක වැඩසටහන් සඳහා පොදු සේවාවන් සපයන මූලික පද්ධති මෘදුකාංගයකි.

The correct choice is C only.

නිවැරදි වරණය වන්නේ C පමණි.

2. Which of the following require(s) *real-time* processing?

පහත කවරක් සඳහා තථ්‍ය කාලීන සැකසුම (real-time processing) අවශ්‍ය වේ ද?

A - generating monthly electricity bills of customers
ගනුදෙනුකරුවන්ගේ මාසික විදුලි බිල් ජනනය කිරීම

B - updating the bank account balance of a customer when she/he withdraws money from an ATM

ගනුදෙනුකරුවකු ස්වයංක්‍රීය ටෙලර් යන්ත්‍රයකින් (ATM) මුදල් ලබාගන්නා විට ඇයගේ/ඔහුගේ බැංකු ගිණුමේ ශේෂය යාවත්කාලීන කිරීම

C - updating the stock balance in a store upon successful completion of each transaction
සාර්ථකව අවසන් වූ සෑම ගනුදෙනුවකටම පසුව ගබඩාවක ඉතිරි තොගය යාවත්කාලීන කිරීම

- 1) A only. 2) B only. 3) C only. 4) A and B only. 5) B and C only.
A පමණි. B පමණි. C පමණි. A හා B පමණි. B හා C පමණි.

Answer : 5)

(i) Real time processing තථ්‍ය කාලීන සැකසුම

Real-time processing refers to the immediate processing of data as it is input or received, with minimal delay. This is crucial in systems where timely responses are essential, such as in online transactions, live video streaming, or industrial control systems. Real-time processing ensures that data is processed and the system responds almost instantaneously to events.

තත්‍ය කාලීන සැකසුම් යනු අවම ප්‍රමාදයකින් දත්ත ආදානය ලැබුණු විට ක්ෂණිකව සැකසීමයි. සබැඳි ගනුදෙන (online transactions), සජීවී විඩියෝ ප්‍රවාහ (live video streaming) හෝ කාර්මික පාලන පද්ධති (industrial control systems) වැනි කාලෝචිත ප්‍රතිචාර අත්‍යවශ්‍ය වන පද්ධතිවල මෙය ඉතා වැදගත් වේ. තත්‍ය කාලීන සැකසුම් මගින් දත්ත සැකසෙන බව සහතික කරන අතර පද්ධතිය සිදුවීම් වලට ක්ෂණිකව ප්‍රතිචාර දක්වයි.

(i) Single User-Single Tasking ඒක පරිශීලක,-ඒක කාර්යය

- Single User :- Only one user can interact with the system at a time.
ඒක පරිශීලක :- පද්ධතිය සමඟ එකවර අන්තර්ක්‍රියා කළ හැක්කේ එක් පරිශීලකයෙකුට පමණි.
- Single Tasking :- Only one task (or process) can run at a time.
ඒක කාර්යය :- වරකට ක්‍රියාත්මක කළ හැක්කේ එක් කාර්යයක් (හෝ ක්‍රියාවලියක්) පමණි.

Example :- Early personal computers like MS-DOS systems where the user could run one program at a time.

උදාහරණය :- පරිශීලකයාට වරකට එක වැඩසටහනක් ක්‍රියාත්මක කළ හැකි MS-DOS පද්ධති වැනි මුල් පුද්ගලික පරිගණක.

(ii) Single User, Multi Tasking ඒක පරිශීලක, බහු කාර්යය

- Single User :- Only one user can interact with the system at a time.
තනි පරිශීලක :- පද්ධතිය සමඟ එකවර අන්තර්ක්‍රියා කළ හැක්කේ එක් පරිශීලකයෙකුට පමණි.
- Multi Tasking :- Multiple tasks (or processes) can run simultaneously.
බහු කාර්යය :- බහු කාර්යයන් (හෝ ක්‍රියාවලි) එකවර ක්‍රියාත්මක විය හැක.

Example :- Modern desktop operating systems like Windows, macOS, or Linux where a single user can run multiple applications (e.g:- a web browser, word processor, and media player) at the same time.

උදාහරණ :- Windows, macOS හෝ Linux වැනි නවීන ඩෙස්ක්ටොප් මෙහෙයුම් පද්ධති, එක් පරිශීලකයෙකුට එකවර යෙදුම් කිහිපයක් (උදා:- වෙබ් අතිරික්තුවක්, වදන් සකසන සහ මාධ්‍ය වාදකයක්) ධාවනය කළ හැක.

(iii) Multi User, Multi Tasking බහු පරිශීලක, බහු කාර්ය

- Multi User :- Multiple users can interact with the system simultaneously.
Multi User :- බහු පරිශීලකයින්ට එකවර පද්ධතිය සමඟ අන්තර් ක්‍රියා කළ හැක.
- Multi Tasking: Multiple tasks (or processes) can run simultaneously, often for different users.
Multi Tasking: බහු කාර්යයන් (හෝ ක්‍රියාවලි) එකවර ක්‍රියාත්මක විය හැක, බොහෝ විට විවිධ පරිශීලකයින් සඳහා.

Example :- Unix and Linux servers where multiple users can log in remotely and run their applications concurrently.

උදාහරණය :- යුනික්ස් සහ ලිනක්ස් සේවාදායකයන් කිහිප දෙනෙකුට දුරස්ථව පුරණය වී ඔවුන්ගේ යෙදුම් සමගාමීව ධාවනය කළ හැක.

Mainframe computers that support hundreds or thousands of users simultaneously, each running multiple processes.

පරිශීලකයන් සිය ගණනක් හෝ දහස් ගණනකට එකවර සහාය දක්වන Mainframe පරිගණක, එක් එක් ක්‍රියාවලි කිහිපයක් ක්‍රියාත්මක කරයි.

A. Generating monthly electricity bills of customers**ගනුදෙනුකරුවන්ගේ මාසික විදුලි බිල්පත් ජනනය කිරීම**

This task does not require real-time processing. Electricity bills can be generated at any time during the month or at the end of the month, and the process can be completed in a batch mode without the need for immediate response.

මෙම කාර්යයට තත්ත්ව කාලීන සැකසුම් අවශ්‍ය නොවේ. මාසය තුළ හෝ මාසය අවසානයේ ඕනෑම වේලාවක විදුලි බිල්පත් ජනනය කළ හැකි අතර, ක්ෂණික ප්‍රතිචාර දැක්වීමකින් තොරව ක්‍රියාවලිය කණ්ඩායම් මාදිලියකින් අවසන් කළ හැකිය.

B. Updating the bank account balance of a customer when she/he withdraws money from an ATM**ගනුදෙනුකරුවකු ස්වයංක්‍රීය ටෙලර් යන්ත්‍රයකින් (ATM) මුදල් ලබාගන්නා විට ඇයගේ/ඔහුගේ බැංකු ගිණුමේ ශේෂය යාවත්කාලීන කිරීම**

This task requires real-time processing. When a customer withdraws money from an ATM, the bank account balance needs to be updated immediately to reflect the accurate balance. Any delay in updating the balance could lead to incorrect information being displayed to the customer or potential overdraft issues.

මෙම කාර්යයට තත්ත්ව කාලීන සැකසුම් අවශ්‍ය වේ. ගනුදෙනුකරුවෙකු ATM යන්ත්‍රයකින් මුදල් ලබා ගන්නා විට, නිවැරදි ශේෂය පිළිබිඹු කිරීම සඳහා බැංකු ගිණුමේ ශේෂය වහාම යාවත්කාලීන කළ යුතුය. ශේෂය යාවත්කාලීන කිරීමේ යම් ප්‍රමාදයක් පාරිභෝගිකයා වෙත වැරදි තොරතුරු ප්‍රදර්ශනය කිරීමට හෝ අධිරා ගැටලු ඇති වීමට හේතු විය හැක.

C. Updating the stock balance in a store upon successful completion of each transaction**කාර්ටකට අවසන් වූ සෑම ගනුදෙනුවකටම පසුව ගබඩාවක ඉතිරි තොගය යාවත්කාලීන කිරීම**

This task also requires real-time processing. When a customer completes a transaction, the store's inventory system needs to be updated immediately to reflect the accurate stock levels. If the stock balance is not updated in real-time, it could lead to overselling or incorrect inventory management.

මෙම කාර්යයට තත්ත්ව කාලීන සැකසුම් අවශ්‍ය වේ. ගනුදෙනුකරුවෙකු ගනුදෙනුවක් සම්පූර්ණ කළ විට, නිවැරදි කොටස් මට්ටම් පිළිබිඹු කිරීම සඳහා ගබඩාවේ ඉන්වෙන්ටරි පද්ධතිය වහාම යාවත්කාලීන කළ යුතුය. කොටස් ශේෂය තත්ත්ව කාලීනව යාවත්කාලීන නොකළහොත්, එය අධික ලෙස විකිණීමට හෝ වැරදි ඉන්වෙන්ටරි කළමනාකරණයට හේතු විය හැක.

B and C require real-time processing to ensure immediate updates to customer accounts and inventory systems, while A can be processed in a batch mode without the need for immediate response.

B සහ C පාරිභෝගික ගිණුම් සහ ඉන්වෙන්ටරි පද්ධති වෙත ක්ෂණික යාවත්කාලීන කිරීම් සහතික කිරීම සඳහා තත්ත්ව කාලීන සැකසුම් අවශ්‍ය වන අතර, A ක්ෂණික ප්‍රතිචාර අවශ්‍යතාවයකින් තොරව කණ්ඩායම් මාදිලියකින් සැකසිය හැක.

3. Which of the following lists a computer memory hierarchy in the **descending order** of access speed?
පරිගණක මතක ධුරාවලියක් ප්‍රවේශ වේගයේ අවරෝහණ පටිපාටියට සකසා ඇත්තේ පහත සඳහන් කවරක ද?
- 1) hard disk, registers, L2 cache, L1 cache, main memory
 - 2) main memory, L1 cache, registers, L2 cache, hard disk
 - 3) registers, main memory, hard disk, L1 cache, L2 cache
 - 4) registers, L1 cache, L2 cache, main memory, hard disk
 - 5) L1 cache, L2 cache, registers, main memory, hard disk

Answer : 4)

1. Hard disk දෘඩ තැටිය

A hard disk drive (HDD) is a data storage device that uses magnetic storage to store and retrieve digital information. It consists of one or more rigid rapidly rotating disks (platters) coated with magnetic material. The data is read from and written to the disk using a head that moves across the disk's surface.

දෘඩ තැටිය (HDD) යනු ඩිජිටල් තොරතුරු ගබඩා කිරීම සහ ලබා ගැනීම සඳහා චුම්බක ආවයනය භාවිත කරන දත්ත ගබඩා කිරීමේ උපකරණයකි. එය චුම්බක ද්‍රව්‍ය වලින් ආලේප කරන ලද දෘඩ වේගයෙන් භ්‍රමණය වන තැටි එකක් හෝ කිහිපයකින් සමන්විත වේ. තැටියේ මතුපිට හරහා ගමන් කරන හිසක් භාවිතයෙන් දත්ත කියවා තැටියට ලියා ඇත.

2. Registers රෙජිස්ටර්

Registers are small, high-speed storage locations within a computer's central processing unit (CPU). They are used to hold data temporarily during the execution of instructions.

රෙජිස්ටර් යනු පරිගණකයේ මධ්‍යම සැකසුම් ඒකකයක් (CPU) තුළ කුඩා හා අධිවේගී ගබඩා ස්ථාන වේ. උපදෙස් ක්‍රියාත්මක කිරීමේදී දත්ත තාවකාලිකව රඳවා ගැනීමට ඒවා භාවිතා වේ.

3. Cache Memory වාරක මතකය

Cache memory is a small, high-speed memory located close to the CPU. It stores frequently accessed data and instructions to reduce the time the CPU takes to retrieve this information from the main memory (RAM).

වාරක මතකය යනු CPU එකට ආසන්නව පිහිටා ඇති කුඩා, අධිවේගී මතකයකි. එය ප්‍රධාන මතකයෙන් (RAM) මෙම තොරතුරු ලබා ගැනීමට CPU එකට ගතවන කාලය අඩු කිරීමට නිතර ප්‍රවේශ වන දත්ත සහ උපදෙස් ගබඩා කරයි.

Types of Cache Memory

වාරක මතකය වර්ග

- **L1 Cache (Level 1 Cache)**

Location:- Closest to the CPU cores.

ස්ථානය:- CPU මධ්‍යයට ආසන්නව.

Size:- Typically very small, ranging from 16KB to 128KB per core.

ප්‍රමාණය:- සාමාන්‍යයෙන් ඉතා කුඩා, හරයක 16KB සිට 128KB දක්වා පරාසයක පවතී.

Purpose:- Stores the most frequently accessed data and instructions that the CPU needs immediately. CPU වෙත ක්ෂණිකව අවශ්‍ය වන නිතර ප්‍රවේශ වන දත්ත සහ උපදෙස් ගබඩා කරයි.

- **L2 Cache (Level 2 Cache)**

Location:- Slightly farther from the CPU cores than L1 cache, but still on the same chip

ස්ථානය:- L1 වාරක මතකය වඩා CPU හරයෙන් මදක් දුරින්, නමුත් තවමත් එකම චිපයේ ඇත.

Size:- Larger than L1 cache, ranging from 256KB to a few megabytes per core.

ප්‍රමාණය:- L1 වාරක මතකය වඩා විශාල, හරයකට 256KB සිට මෙගාබයිට් කිහිපයක් දක්වා පරාසයක පවතී.

Speed:- Slower than L1 cache but faster than L3 cache, with access times typically around 10-20 nanoseconds.

වේගය:- L1 වාරක මතකය වඩා මන්දගාමී නමුත් L3 වාරක මතකයට වඩා වේගවත්, ප්‍රවේශ වේලාවන් සාමාන්‍යයෙන් නැතේ තත්පර 10-20 පමණ වේ.

Purpose:- Acts as a secondary cache to L1, storing data and instructions that are not as frequently accessed but still require quick retrieval.

අරමුණ:- L1 වෙත ද්විතියික වාරක මතකය ලෙස ක්‍රියා කරයි, නිතර ප්‍රවේශ නොවන නමුත් තවමත් ඉක්මන් ලබා ගැනීම අවශ්‍ය වන දත්ත සහ උපදෙස් ගබඩා කරයි.

- **L3 Cache (Level 3 Cache)**

Location:- Shared among all the cores on a multi-core processor, typically farther from the cores than L1 and L2 caches.

ස්ථානය:- ක්ෂුද්‍ර සකසන ඇති සියලුම හරයන් අතර බෙදාගෙන ඇත, සාමාන්‍යයෙන් L1 සහ L2 වාරක මතකයට වඩා මධ්‍යයන්ගෙන් දුරින්.

Size:- The largest cache, ranging from a few megabytes to tens of megabytes.

ප්‍රමාණය:- මෙගාබයිට් කිහිපයක සිට මෙගාබයිට් දහයක් දක්වා වූ විශාලතම වාරක මතකය

Speed:- Slower than L1 and L2 caches but faster than main memory, with access times typically around 20-50 nanoseconds.

වේගය:- L1 සහ L2 වාරක මතක වඩා මන්දගාමී නමුත් ප්‍රධාන මතකයට වඩා වේගවත්, ප්‍රවේශ වේලාවන් සාමාන්‍යයෙන් නැතේ තත්පර 20-50 පමණ වේ.

Purpose:- Serves as a last-level cache before accessing the slower main memory. It helps reduce the latency for accessing data that is not found in L1 or L2 caches.

අරමුණ:- මන්දගාමී ප්‍රධාන මතකයට ප්‍රවේශ වීමට පෙර අවසාන මට්ටමේ වාරක මතකයක් ලෙස සේවය කර එය L1 හෝ L2 වාරක මතක නොමැති දත්ත වෙත ප්‍රවේශ වීමේ ප්‍රමාදය අඩු කිරීමට උපකාරී වේ.

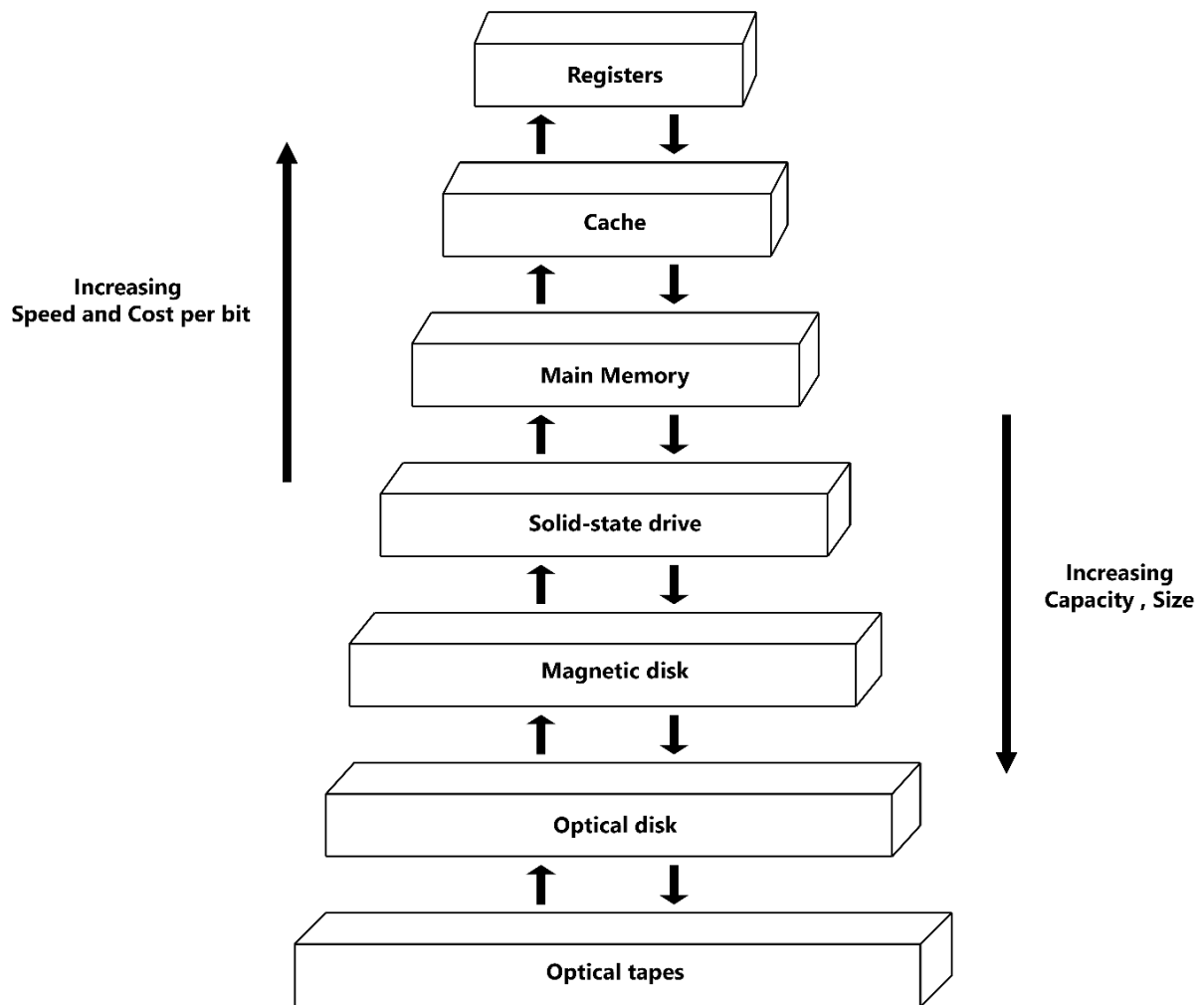
4. Main Memory / Random Access Memory (RAM) ප්‍රධාන මතකය

RAM (Random Access Memory) is a type of computer memory that is used to store data and machine code currently being used. RAM is volatile, meaning it loses its data when the computer is turned off. RAM plays a crucial role in a computer's performance by providing space for the operating system, applications, and data that are in use.

Random Access Memory(RAM) යනු දැනට භාවිතා වන දත්ත සහ යන්ත්‍ර කේත ගබඩා කිරීමට භාවිතා කරන පරිගණක මතක වර්ගයකි. RAM නශ්‍ය වේ, එනම් පරිගණකය ක්‍රියා විරහිත වූ විට එහි දත්ත නැති වී යයි. මෙහෙයුම් පද්ධතිය, යෙදුම් සහ භාවිතයේ පවතින දත්ත සඳහා ඉඩ ලබා දීමෙන් පරිගණකයක ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා RAM තිරණාත්මක කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි.

In the diagram below, speed and cost increase from bottom to top, while size and capacity increase from top to bottom.

පහත රූපසටහනට අනුව වේගය සහ පිරිවැය පහළ සිට ඉහළටත් ප්‍රමාණය සහ ධාරිතාව ඉහළ සිට පහළටත් වැඩි වේ.



Summary

සාරාංශය

So, the correct hierarchy from fastest to slowest is

එබැවින්, වේගවත්ම සිට මන්දගාමී දක්වා නිවැරදි දුරාවලිය වන්නේ

1. Registers රෙජිස්ටර්
2. L1 Cache L1 වාරක මතකය
3. L2 Cache L2 වාරක මතකය
4. Main Memory ප්‍රධාන මතකය
5. Hard Disk දෘඪ තැටිය

Answer should be 4.

පිළිතුර 4 විය යුතුය

4. Which of the following gives the correct results of bit-wise AND and bit-wise OR operations between the two binary numbers 01010100_2 and 11101001_2 respectively?

01010100 , සහ 11101001 යන ද්විමය සංඛ්‍යා දෙක අතර බිටු අනුකාරිත (bit-wise) AND සහ බිටු අනුකාරිත OR මෙහෙයුම්වල නිවැරදි ප්‍රතිඵල පිළිවෙලින් දැක්වෙන්නේ පහත කවරක ද?

- 1) $01000000_2, 11111101_2$
- 2) $00000010_2, 10111001_2$
- 3) $10111101_2, 11001010_2$
- 4) $11000000_2, 00101100_2$
- 5) $11111101_2, 01010011_2$

Answer : 1)

Bitwise AND

The result of the bitwise AND operation is a new binary number where each bit is 1 if the corresponding bits of both operands are 1, otherwise it is 0.

බිටු අනුකාරිත AND මෙහෙයුමේ ප්‍රතිඵලය නව ද්විමය සංඛ්‍යාවක් වන අතර එහිදී බිටු යුගලයන් දෙකෙහිම අනුරූප බිටු දෙකම 1 නම් ප්‍රතිදාන බිටුව 1 වේ, එසේ නොමැති නම් එය 0 වේ.

In Python this is represented by the & symbol.

පයිතන් හිදී මෙය & සංකේතයෙන් නිරූපණය කරයි.

The truth table for the bitwise AND operation is shown below.

බිටු අනුකාරිත AND මෙහෙයුම සඳහා සත්‍යතා වගුව පහත දැක්වේ.

X	Y	X AND Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Accordingly, the answer can be obtained in the following way.

ඒ අනුව පිළිතුර පහත ආකාරයට ලබාගත හැකිය.

```

0 1 0 1 0 1 0 02
1 1 1 0 1 0 0 12
0 1 0 0 0 0 0 02

```

Bitwise OR

The result of the bitwise OR operation is a new binary number where each bit is 1 if the corresponding bit of either or both operands is 1, otherwise it is 0.

බිටු අනුකාරිත OR මෙහෙයුමේ ප්‍රතිඵලය නව ද්විමය සංඛ්‍යාවක් වන අතර එහිදී අනුරූප එක් බිටුවක් 1 නම් හෝ බිටු දෙකම 1 වේ නම් හෝ ප්‍රතිදාන බිටුව 1 වේ, එසේ නොමැති නම් එය 0 වේ.

In Python this is represented by the | symbol.

පයිතන් හිදී මෙය | සංකේතයෙන් නිරූපණය කරයි.

The truth table for the bitwise OR operation is shown below.

බිටු අනුකාරිත OR මෙහෙයුම සඳහා සත්‍යතා වගුව පහත දැක්වේ.

X	Y	X OR Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Accordingly, the answer can be obtained in the following way.

ඒ අනුව පිළිතුර පහත ආකාරයට ලබාගත හැකිය.

$$\begin{array}{r} 01010100_2 \\ 11101001_2 \\ \underline{11111101_2} \end{array}$$

Bitwise XOR

The result of the bitwise XOR operation is a new binary number where each bit is 1 if the corresponding bits of the operands are different, and 0 if they are the same.

බිටු අනුකාරිත XOR මෙහෙයුමේ ප්‍රතිඵලය නව ද්විමය සංඛ්‍යාවක් වන අතර එහිදී එක් එක් අනුරූප බිටු වෙනස් නම් ප්‍රතිඵල බිටුව 1 වන අතර ඒවා සමාන නම් 0 වේ.

In Python this is represented by the ^ symbol.

පයිතන් හිදී මෙය ^ සංකේතයෙන් නිරූපණය කරයි.

The truth table for the bitwise XOR operation is shown below.

බිටු අනුකාරිත XOR මෙහෙයුම සඳහා සත්‍යතා වගුව පහත දැක්වේ.

X	Y	X XOR Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Accordingly, the answer can be obtained in the following way.

ඒ අනුව පිළිතුර පහත ආකාරයට ලබාගත හැකිය.

$$\begin{array}{r} 01010100_2 \\ 11101001_2 \\ \underline{10111101_2} \end{array}$$

Bitwise NOT

The result of the bitwise NOT operation is a new binary number where each bit is flipped. a 0 becomes a 1, and a 1 becomes a 0.

බිටු අනුකාරිත NOT මෙහෙයුමේ ප්‍රතිඵලය වන්නේ එක් එක් බිටු පෙරළන ලද නව ද්විමය අංකයකි. මෙහිදී 0, 1 බවට පත් වන අතර 1, 0 බවට පත් වේ.

In Python this is represented by the ~ symbol.

පයිතන් හිදී මෙය ~ සංකේතයෙන් නිරූපණය කරයි.

The truth table for the bitwise NOT operation is shown below.

බිටු අනුකාරිත NOT මෙහෙයුම සඳහා සත්‍යතා වගුව පහත දැක්වේ.

X	NOT X
0	1
1	0

Accordingly, the answer can be obtained in the following way.

ඒ අනුව පිළිතුර පහත ආකාරයට ලබාගත හැකිය.

$$01010100_2 \rightarrow 10101011_2$$

5. What is the correct binary equivalent of decimal 12.75_{10} ?
දශමය 12.75_{10} ට තුල්‍ය වන නිවැරදි ද්විමය සංඛ්‍යාව කුමක් ද?

- 1) 1011.01_2 2) 1011.11_2 3) 1100.00_2 4) 1100.11_2 5) 1100.01_2

Answer : 4)

Following steps can be followed to convert a decimal number with decimals to another base.
දශම සහිත දශමය සංඛ්‍යාවක් වෙනත් පාදයකට පරිවර්තනය කිරීමේදී පහත පියවර අනුගමනය කළ හැකිය.

While converting this number to binary base, we can first consider only the non-decimal part and divide by the corresponding base. When the remainder is written in front of the division and the numbers are lined up from bottom to top, the corresponding number is obtained.

මෙම සංඛ්‍යාව ද්විමය පාදයට පරිවර්තනය කිරීමේදී පළමුව මෙහි දශම රහිත කොටස පමණක් සලකා අදාළ පාදයෙන් බෙදිය හැකිය. එලෙස බෙදීමේදී ලැබෙන ඉතිරිය ඉදිරියෙන් ලියා පහළ සිට ඉහළට වම සංඛ්‍යා පෙළගැස්වූ විට අදාළ සංඛ්‍යාව ලැබේ.

$$\begin{array}{r|l}
 2 & 12 \\
 \hline
 2 & 6 \quad -0 \quad \uparrow \\
 2 & 3 \quad -0 \\
 2 & 1 \quad -1 \\
 \hline
 & 0 \quad -1
 \end{array}$$

Accordingly, ඒ අනුව,

$$12_{10} = 1100_2$$

Then let's consider the decimal part of this. Here the decimal part should be multiplied by the relevant base until it reaches 0. Once a digit reaches the non-decimal part, it should be treated as 0 again in the next step. Then the digits coming in the non-decimal part are aligned from top to bottom to get the corresponding number. No 0 should be applied to the non-decimal part at the beginning of this.

පසුව මෙහි දශම කොටස සලකා බලමු. මෙහිදී දශම කොටස 0 වන තෙක් අදාළ පාදයෙන් ගුණ කළ යුතුය. දශම රහිත කොටසට ඉලක්කමක් පැමිණි පසු එය ඊළඟ පියවරේදී නැවත 0 ලෙස සැලකිය යුතුය. එවිට දශම රහිත කොටසට පැමිණෙන ඉලක්කම් ඉහළ සිට පහළට පෙළගැස්වූ විට අදාළ සංඛ්‍යාව ලැබේ. මෙහි ආරම්භයේදී දශම රහිත කොටසට 0 නොයෙදිය යුතුය.

$$\begin{array}{l}
 .75 \times 2 \\
 \downarrow 1.50 \times 2 \\
 \downarrow 1.00
 \end{array}$$

Accordingly, ඒ අනුව,

$$.75_{10} = .11_2$$

Accordingly, the correct number can be written as follows.

ඒ අනුව නිවැරදි සංඛ්‍යාව පහත පරිදි ලිවිය හැකිය.

$$12.75_{10} = 1100.11_2$$

6. What is the correct 2's complement binary representation of decimal -41_{10} using 8-bits?
 බිටු 8 භාවිතයෙන් දශමය -41_{10} හි නිවැරදි 2හි අනුපූරකය ද්වීමය(2's complement) නියෝජනය කුමක් ද?
- 1) 00101001 2) 01010110 3) 10101001 4) 11010110 5) 11010111

Answer : 5)

This decimal number must be converted to binary before being converted to complementary representation.

අනුපූරක නිරූපණයන්ට පත් කිරීමට පෙර මෙම දශමය සංඛ්‍යාව ද්වීමය බවට පත් කරගත යුතුය.

41_{10}							
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	1	0	1	0	0	1
00101001_2							

1's complement එකෙහි අනුපූරකය

1's complement of a negative binary number is obtained by inverting (flipping) all the bits in the binary representation of the number. In other words, all 0s are changed to 1s and all 1s are changed to 0s.

සෘණ ද්වීමය සංඛ්‍යාවක 1 හි අනුපූරකය ලබා ගන්නේ සංඛ්‍යාවේ ද්වීමය නිරූපණයේ ඇති සියලුම බිටු ප්‍රතිලෝම කිරීම (පෙරළීම) මගිනි. වෙනත් වචන වලින් කිවහොත්, සියලුම 0, 1 ලෙසත්, සියලු 1, 0 ලෙසත් වෙනස් වේ.

$00101001_2 \rightarrow 11010110_2$

2's complement දෙකෙහි අනුපූරකය

2's complement is a way to represent signed integers in binary, where the most significant bit (MSB) represents the sign of the number.

2 හි අනුපූරකය යනු ද්වීමය තුළ ලකුණු සහිත නිඛිල නිරූපණය කිරීමේ ක්‍රමයකි, එහිදී වැඩිම වෙසෙසි බිටුව (MSB) සංඛ්‍යාවේ ලකුණ නියෝජනය කරයි.

Finding the 2's complement can be done by adding 1 to the one's complement obtained.

2 හි අනුපූරකය සෙවීමේදී ලබාගත් එකෙහි අනුපූරකයට 1 ක් එකතු කිරීම මගින් සිදුකළ හැකිය.

$$\begin{array}{r}
 11010110_2 \\
 + \quad \quad \quad 1_2 \\
 \hline
 11010111_2
 \end{array}$$

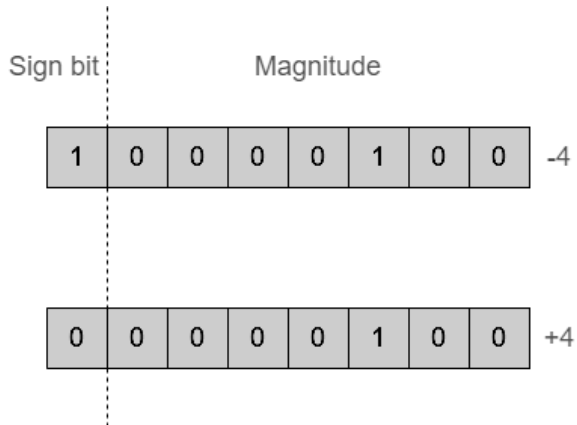
Signed magnitude method ලකුණුවත් සංඛ්‍යා නිරූපණය

The signed magnitude method is a way to represent signed integers in binary, where the most significant bit (MSB) is used to indicate the sign of the number. The remaining bits represent the magnitude of the number.

ලකුණුවත් සංඛ්‍යා නිරූපණ ක්‍රමය යනු ද්වීමය තුළ ලකුණුවත් නිඛිල නිරූපණය කිරීමේ ක්‍රමයකි, එහිදී සංඛ්‍යාවේ ලකුණ දැක්වීමට වැඩිම වෙසෙසි බිටුව (MSB) භාවිතා වේ. ඉතිරි බිටු සංඛ්‍යාවේ විශාලත්වය නියෝජනය කරයි.

The MSB is used to indicate whether the number is positive (0) or negative (1).

සංඛ්‍යාව ධන (0) ද සෘණ (1) ද යන්න දැක්වීමට MSB භාවිතා වේ.



$$+4_{10} \rightarrow 00101001_2$$

$$-4_{10} \rightarrow 10101001_2$$

Unsigned magnitude representation ලකුණු රහිත සංඛ්‍යා නිරූපණය

The unsigned magnitude representation is a way to represent non-negative integers in binary. In this method, the binary digits (bits) are used solely to represent the magnitude or value of the number, without any sign information.

ලකුණු රහිත සංඛ්‍යා නිරූපණය යනු ද්වීමය තුළ සෘණ නොවන පූර්ණ සංඛ්‍යා නියෝජනය කරන ආකාරයකි. මෙම ක්‍රමයේදී, ද්වීමය ඉලක්කම් (බිට්) භාවිතා කරනුයේ කිසිදු ලකුණු තොරතුරක් නොමැතිව, සංඛ්‍යාවේ විශාලත්වය හෝ අගය නිරූපණය කිරීමට පමණි.

$$+4_{10} \rightarrow 00101001_2$$

7. The address of an instruction was shown as **10f9** in hexadecimal. What is that address in decimal?
 උපදෙසක යොමුව (address) ඡබ්දගමය **10f9** ලෙස පෙන්විණි. එම යොමුව දශමය ආකාරයට කුමක් වේ ද?

- 1) 25 2) 1249 3) 4345 4) 10159 5) 16249

Answer : 3)

Here we will consider how to convert a hexadecimal number to different bases.

මෙහිදී ඡබ්දගමය සංඛ්‍යාවක් විවිධ පාදවලට පරිවර්තනය කරන ආකාරය

Converting hexadecimal to decimal. අඩිදශමය, දශමයට පරිවර්තනය කිරීම.				
10F9 ₁₆				
1	0	F = 15	9	
16 ³	16 ²	16 ¹	16 ⁰	
4096 x 1	256 x 0	16 x 15	1 x 9	
4096 + 0 + 240 + 9				
4345 ₁₀				
Converting hexadecimal to binary. අඩිදශමය, ද්විමයට පරිවර්තනය කිරීම.				
10F9 ₁₆				
1	0	F = 15	9	
0001	0000	1111	1001	
1000011111001 ₂				
Converting hexadecimal to octal. අඩිදශමය, අෂ්ටමයට පරිවර්තනය කිරීම.				
10F9 ₁₆				
0001	0000	1111	1001	
1000011111001 ₂				
001	000	011	111	001
1	0	3	7	1
10371 ₈				

8. A particular command can be used to output a text file in its binary format. Assume a file contains the following text:
පාඩ ගොනුවක් (text file) ද්විමය ආකාරයෙන් පෙන්වීමට යම් විධානයක් භාවිත කළ හැකි ය. එක්තරා ගොනුවක් පහත පාඩයෙන් සමන්විත යැයි උපකල්පනය කරන්න.

0 Waste!

Referring the **Important notes** (i) and (ii) given below, select the correct output that will result when the said command is run on that file.

පහත දක්වා ඇති වැදගත් සටහන් (i) සහ (ii) සලකා බලමින් එකී විධානය ඉහත ගොනුව මත ක්‍රියාත්මක කළ විට ලබාදෙන නිවැරදි ප්‍රතිදානය තෝරන්න.

- 1) 00110000 00100000 01010111 01100001 01110011 01110100 01100101 00001010
- 2) 00110000 01010111 01100001 01110011 01110100 01100101 00100001 00001010
- 3) 00110000 00100000 01010111 01100001 01110011 01110100 01100101 00100001 00001010
- 4) 00110000 00100000 01110111 01100001 01110011 01110100 01100101 00100001 00001010
- 5) 00110000 00100000 01010111 01100001 01110011 01110100 01100101 00100000 00001010

Important notes:

- (i) The file ends with a LINE FEED character.
ගොනුව LINE FEED අනු ලක්ෂණයෙන් අවසන් වේ.
- (ii) Some selected rows from the 7-bit ASCII table are given below:
7-bit ASCII වගුවේ තෝරාගත් පේළි කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

Character	Binary
(LINE FEED)	0001010
(SPACE)	0100000
!	0100001
0	0110000
W	1010111

Character	Binary
a	1100001
e	1100101
s	1110011
t	1110100
w	1110111

Answer : 3)

According to the above instructions, commands should be given in the following manner to display the text.

ඉහත උපදෙස් වලට අනුව එම පාඩය නිරූපණය සඳහා පහත ආකාරයට විධාන ලබාදිය යුතුය.

0 (Space) W a s t e ! (Linefeed)

The answer can be obtained by selecting and writing the relevant ASCII code from the table to match the text given here. 0 can be added to the left of the numbers in the table since the answer is in 8 bits.

මෙහිදී ලබාදී ඇති පාඩයට ගැළපෙන ලෙස අදාළ ASCII කේතය වගුවෙන් තෝරා ලිවීමෙන් පිළිතුර ලබාගත හැකිය. පිළිතුරෙහි පවතින්නේ බිටු 8හි ඒවායින් බැවින් වගුවෙහි පවතින සංඛ්‍යාවල වම් පසින් 0ක් එක්කළ හැකිය.

0 → 00110000
Space → 00100000
W → 01010111
a → 01100001
s → 01110011
t → 01110100
e → 01100101
! → 00100001
Linefeed → 00001010

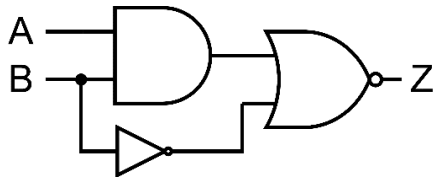
Writing all these numbers together gives the answer.

මෙම සංඛ්‍යා සියල්ල එකට ලියූවිට පිළිතුර ලැබේ.

00110000 00100000 01010111 01100001 01110011 01110100 01100101 00100001 00001010

9. Consider the following logic circuit:

පහත තාර්කික පටිපටිය සලකන්න.



When $B=1$, what would **definitely** be the output at Q?

$B=1$ වන විට, Q හි ප්‍රතිදානය **නියත වශයෙන්ම** වනුයේ කුමක් ද?

1) A

2) $\bar{A}$

3) B

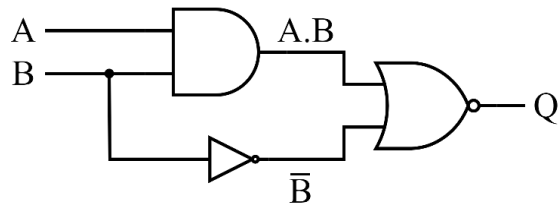
4) $\bar{B}$

5) 0

Answer : 2)

First let's get the expression related to Q output here.

පළමුව මෙහි Q ප්‍රතිදානයට අදාළ ප්‍රකාශනය ලබාගනිමු.



$$Q = \overline{A \cdot B + \bar{B}}$$

According to the data, let's consider the value of B as 1.

දත්තයට අනුව මෙහි B හි අගය 1 ලෙස සලකා සුළු කරමු.

$$Q = \overline{A \cdot 1 + \bar{1}}$$

This boolean expression can be simplified as follows.

මෙම බූලියානු ප්‍රකාශනය පහත ආකාරයට සුළු කළ හැකිය.

$$Q = \overline{A \cdot 1 + \bar{1}}$$

$$= \overline{A + \bar{1}}$$

$$= \overline{A + 0}$$

$$= \bar{A}$$

Identity law සර්වසාමය න්‍යාය

$$\bar{1} = 0$$

Identity law සර්වසාමය න්‍යාය

10. Simplified Boolean expressions help to obtain simpler circuits. Which of the following is a simplified form of $X + \bar{X}Y$?

සුළු කළ බුලියානු ප්‍රකාශ වඩාත් සරල පරිපථ ලබාගැනීමට ඉවහල් වේ. $X + \bar{X}Y$ හි සුළු කළ ප්‍රකාශනයක් වන්නේ පහත කුමක් ද?

- 1) X 2) Y 3) $X.Y$ 4) $\bar{X}.Y$ 5) $X+Y$

Answer : 5)

This boolean expression can be simplified as follows.

මෙම බුලියානු ප්‍රකාශනය පහත ආකාරයට සුළු කළ හැකිය.

$$X + \bar{X}Y$$

$$X + Y \quad \text{Redundancy law සමතිරික්ත න්‍යාය}$$

Here is how to verify this Redundancy law using basic Boolean laws.

මෙම සමතිරික්ත න්‍යාය මූලික බුලියානු නීති භාවිතයෙන් සත්‍යාපනය කරන ආකාරය පහත දැක්වේ.

Method I

$$X + X.Y$$

$$X(1 + Y) \quad \text{Distributive law විකටන න්‍යාය}$$

$$X(1) \quad \text{Identity law ස්ථාවකාමය න්‍යාය}$$

$$X \quad \text{Identity law ස්ථාවකාමය න්‍යාය}$$

Method II

$$X + \bar{X}.Y$$

$$(X + \bar{X}).(X + Y) \quad \text{Distributive law විකටන න්‍යාය}$$

$$1.(X + Y) \quad \text{Inverse law ප්‍රතිලෝම න්‍යාය}$$

$$X + Y \quad \text{Identity law ස්ථාවකාමය න්‍යාය}$$

11. Consider the following truth table:

පහත සත්‍යතා වගුව සලකන්න.

A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

What is the correct Karnaugh map for the above truth table?

ඉහත සත්‍යතා වගුව සඳහා නිවැරදි කානෝ සිතියම කුමක් ද?

		BC			
		00	01	10	11
A	0	0	0	1	1
	1	1	1	0	0

1)

		BC			
		00	01	11	10
A	0	0	0	1	1
	1	1	1	0	0

2)

		BC			
		00	10	01	11
A	0	0	1	0	1
	1	1	0	1	0

3)

		BC			
		00	10	11	01
A	0	0	1	1	0
	1	1	0	0	1

4)

		BC			
		00	11	10	01
A	0	0	1	1	0
	1	1	0	0	1

5)

Answer : 2, 4)

Grey code

In a Gray code sequence, adjacent values only differ by a single bit. This means that adjacent cells in the Karnaugh map also only differ by a single Boolean variable.

Gray code අනුපිළිවෙලක, යාබද අගයන් වෙනස් වන්නේ තනි බිටුවකින් පමණි. මෙයින් අදහස් කරන්නේ කානෝ සිතියමේ යාබද කෝෂ ද වෙනස් වන්නේ තනි බුලියානු විචල්‍යයකින් පමණක් බවයි.

The Karnaugh map is designed to "wrap around" at the edges, treating the map as a 3D cylinder or torus. With the first and last values differing by only one bit.

කානෝ සිතියම ත්‍රිමාණ සිලින්ඩරයක් හෝ ටෝරස් එකක් ලෙස සලකමින්, දැරවල “වටේ එහිමට” නිර්මාණය කර ඇත. පළමු සහ අවසාන අගයන් එක බිට් එකකින් පමණක් වෙනස් වේ.

Accordingly, considering this Gray code property, answers 1, 3, 5 can be removed.

ඒ අනුව මෙම Gray code ගුණාංගය සලකා 1, 3, 5 පිළිතුරු ඉවත් කළ හැකිය.

Considering answers 2 and 4, it appears that the Gray code of the Karnaugh maps is correct.

2 සහ 4 පිළිතුරු සලකා විට එම කානෝ සිතියම් වල Gray code එක නිවැරදි බව පෙනී යයි.

		BC			
A		00	01	11	10
	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0

		BC			
A		00	10	11	01
	0	0	1	1	0
1	1	1	0	0	1

Also, the values marked in them are also correct according to the truth table. Therefore, both answers 2 and 4 are true here.

එමෙන්ම ඒවායෙහි ලකුණු කර ඇති අගයන්ද සත්‍යතා වශයෙන් අනුව නිවැරදි වේ. එමනිසා, මෙහිදී 2 සහ 4 පිළිතුරු දෙකම සත්‍ය වේ.

12. A program in execution in a computer is called a process. Such a process transits between several states during its lifetime. Which of the following correctly represents a possible state transition sequence of a process?

පරිගණකයක ක්‍රියාත්මක වන ක්‍රමලේඛයක් ක්‍රියායන්‍යක් (process) ලෙස හැඳින්වේ. එවැනි ක්‍රියායන්‍යක් තම ජීවිත කාලයේදී තත්ත්ව (states) කිහිපයක් අතර සංක්‍රමණය වේ. ක්‍රියායන්‍යකට අදාළ තත්ත්ව සංක්‍රාන්ති පිළිවෙළක් (state transition sequence) පහත කවරක නිවැරදිව නිරූපණය කරයි ද?

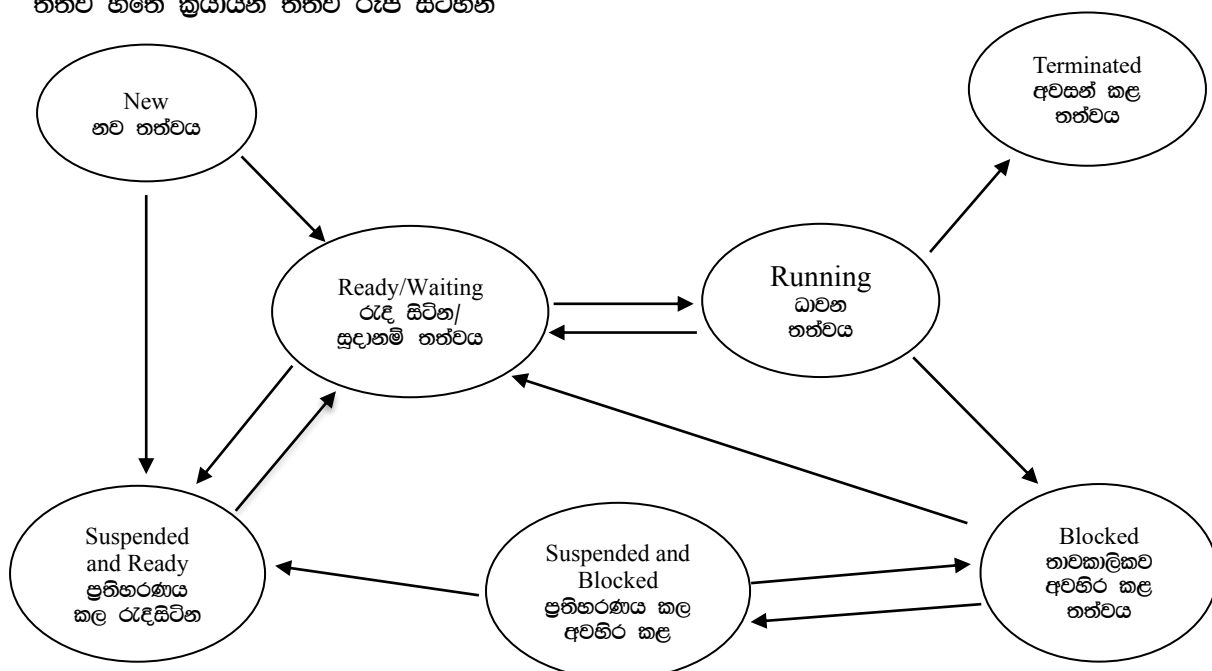
- 1) New → Ready → Running → Waiting → Ready → Running → Terminated
නව → සූදානම් → ක්‍රියාත්මක → අවහිර කළ → සූදානම් → ක්‍රියාත්මක → අවසන්
- 2) New → Ready → Waiting → Running → Waiting → Running → Terminated
නව → සූදානම් → අවහිර කළ → ක්‍රියාත්මක → අවහිර කළ → ක්‍රියාත්මක → අවසන්
- 3) New → Running → Ready → Waiting → Running → Ready → Terminated
නව → ක්‍රියාත්මක → සූදානම් → අවහිර කළ → ක්‍රියාත්මක → සූදානම් → අවසන්
- 4) New → Running → Waiting → Ready → Waiting → Running → Terminated
නව → ක්‍රියාත්මක → අවහිර කළ → සූදානම් → අවහිර කළ → ක්‍රියාත්මක → අවසන්
- 5) New → Waiting → Running → Ready → → Running → Ready → Terminated
නව → අවහිර කළ → ක්‍රියාත්මක → සූදානම් → ක්‍රියාත්මක → සූදානම් → අවසන්

Answer : 1)

Thoery

Seven State of process diagram

තත්ත්ව හතේ ක්‍රියායන්‍ය තත්ත්ව රූප සටහන



The seven-state process model is an extension of the traditional five-state process model in operating systems. It provides a more detailed and comprehensive view of process states and transitions. Here are the seven states and their explanations:

තත්ව හතේ ක්‍රියායන රූප සටහන යනු මෙහෙයුම් පද්ධතිවල සම්ප්‍රදායික තත්ව පහේ ක්‍රියායන රූප සටහනේම දිගුවකි. මෙමගින් ක්‍රියාවලි තත්ත්වයන් සහ සංක්‍රාන්ති පිළිබඳ වඩාත් සවිස්තරාත්මක සහ පුළුල් දැක්මක් සපයයි. තත්ව හත සහ ඒවායේ කාර්යයන් වෙන වෙනම පහත දැක්වේ.

- **New නව/නිර්මිත තත්වය**

The process is being created.

ක්‍රියාවලිය නිර්මාණය වෙමින් පවතී.

At this stage, the process is not yet ready to execute. It is in the process of being initialized, including allocation of necessary resources.

මෙම අදියරේදී, ක්‍රියාවලිය තවමත් ක්‍රියාත්මක කිරීමට සූදානම් නැත. අවශ්‍ය සම්පත් වෙන් කිරීම ඇතුළුව එය ආරම්භ කිරීමේ ක්‍රියාවලියක පවතී.

- **Ready සූදානම් තත්වය**

The process is prepared to run but is waiting for CPU time.

ක්‍රියාවලිය ක්‍රියාත්මක වීමට සූදානම් නමුත් මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය කාලය එනතෙක් බලා සිටී.

The process has all the resources it needs except for the CPU. It is placed in the ready queue, waiting for the scheduler to select it for execution.

මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය හැර එයට අවශ්‍ය සියලුම සම්පත් ක්‍රියාවලියට ඇත. එය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා කාලසටහන්කරු විසින් තෝරා ගන්නා තෙක් බලා සිටින, සූදානම් පෝලීමේ තබා ඇත.

- **Running ධාවන තත්වය**

The process is currently being executed by the CPU.

මෙම ක්‍රියාවලිය දැනට මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය මගින් ක්‍රියාත්මක වේ.

The process is actively using the CPU. Only one process can be in the running state on a single-core processor at any given time.

ක්‍රියාවලිය සක්‍රීයව මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය භාවිතා කරයි. ඕනෑම අවස්ථාවක තනි හර සකසනයක ධාවන තත්වයේ පැවතිය හැක්කේ එක් ක්‍රියාවලියක් පමණි.

- **Blocked (or Waiting) අවහිර කළ තත්වය**

The process is waiting for some event to occur (e.g., I/O completion, resource availability).

ක්‍රියාවලිය යම් සිදුවීමක් සිදු වන තෙක් බලා සිටී (උදා., ආදාන/ප්‍රතිදාන සම්පූර්ණ කිරීම, සම්පත් ලබා ගැනීමේ හැකියාව).

The process cannot proceed until the specific event it is waiting for happens. It is not eligible for the CPU until it moves back to the ready state.

එය බලා සිටින නිශ්චිත සිදුවීම සිදුවන තෙක් ක්‍රියාවලිය ඉදිරියට යා නොහැක. එය නැවත සූදානම් තත්ත්වයට ගෙන යන තෙක් එය මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය වෙත යාම සඳහා සුදුසු නොවේ.

- **Suspended (Ready) ප්‍රතිහරණය කළ රැඳී සිටින තත්වය**

The process is in the ready state but has been swapped out of main memory.

ක්‍රියාවලිය සූදානම් තත්වයේ පවතින නමුත් ප්‍රධාන මතකයෙන් මාරු කර ඇත.

This state is used to manage memory more efficiently. The process is ready to execute but is temporarily stored on disk.

මතකය වඩාත් කාර්යක්ෂමව කළමනාකරණය කිරීමට මෙම තත්වය භාවිතා වේ. ක්‍රියායනය ක්‍රියාත්මක කිරීමට සූදානම් නමුත් තාවකාලිකව තැටියේ ගබඩා කර ඇත.

- **Suspended (Blocked) ප්‍රතිහරණය කළ අවහිර කළ තත්වය**

The process is in the blocked state and has been swapped out of main memory.

ක්‍රියාවලිය අවහිර වී ඇති අතර ප්‍රධාන මතකයෙන් මාරු කර ඇත.

Similar to the suspended ready state, this state helps manage memory. The process is waiting for an event and is also swapped out of memory.

අත්හිටුවන ලද සූදානම් තත්වයට සමාන, මෙම තත්වය මතකය කළමනාකරණය කිරීමට උපකාරී වේ. ක්‍රියාවලිය සිදුවීමක් සඳහා බලා සිටින අතර මතකයෙන් ද හුවමාරු වේ.

- **Terminated අවසන් කළ තත්වය**

The process has finished execution.

ක්‍රියායනය ක්‍රියාත්මක කිරීම අවසන් කර ඇත.

The process has completed its execution and is waiting to be removed from the process table. All resources used by the process are released.

ක්‍රියායනය එහි ක්‍රියාත්මක කිරීම සම්පූර්ණ කර ඇති අතර ක්‍රියායන වගුවෙන් ඉවත් කිරීමට බලා සිටී. එම ක්‍රියායනය විසින් භාවිතා කරන ලද සියලුම සම්පත් මුදා හරිනු ලැබේ.

13. Which of the following is **not** a task of a computer operating system?

පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියක කාර්යයක් නොවන්නේ පහත කවරක් ද?

- 1) selecting a memory *frame* for a page of a process
ක්‍රියායනයක පිටුවක් (page) සඳහා මතක රාමුවක් (memory frame) තෝරාගැනීම
- 2) maintaining a list of free memory *frames*
නිදහස් (දැනට භාවිතයේ නොමැති) මතක රාමු ලැයිස්තුවක් පවත්වා ගැනීම
- 3) maintaining a *page table* for each process
එක් එක් ක්‍රියායනය සඳහා පිටු වගුවක් (page table) පවත්වා ගැනීම
- 4) monitoring the usage of binary files on a hard disk
දෘඪ ඩිස්කයක ඇති ද්විමය ගොනුවල (binary files) භාවිතය අධීක්ෂණය කිරීම
- 5) swapping processes between main memory and hard disk
ප්‍රධාන මතකය හා දෘඪ ඩිස්කය අතර ක්‍රියායන ප්‍රතිහරණය (swapping)

Answer : 4)

Tasks of a Computer Operating System

පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියක කාර්යයන්

- **Memory Management: මතක කළමනාකරණය**

Allocates and deallocates memory to running processes.

ධාවන ක්‍රියාවලි සඳහා මතකය වෙන් කර බෙදා හැරීම.

Keeps track of free and used memory locations.

නිදහස් සහ භාවිතා කළ මතක ස්ථාන පිළිබඳ වාර්තාවක් තබා ගනී.

Employs techniques like paging or segmentation for efficient memory utilization.

කාර්යක්ෂම මතක භාවිතය සඳහා පිටුකරණය හෝ ඛණ්ඩනය වැනි ශිල්පීය ක්‍රම භාවිතා කරයි.

- **Process Management: ක්‍රියායන කළමනාකරණය**

Creates and terminates processes.

ක්‍රියායන නිර්මාණය කර අවසන් කරයි.

Schedules processes for CPU execution, ensuring fair and efficient resource sharing.

සාධාරණ සහ කාර්යක්ෂම සම්පත් බෙදාගැනීම සහතික කරමින් මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ක්‍රියායන උපලේඛනගත කරයි.

Handles process synchronization and inter-process communication.

ක්‍රියායන සමමුහුර්තකරණය සහ අන්තර් ක්‍රියායන සන්නිවේදනය හසුරුවයි.

- **Device Management: උපාංග කළමනාකරණය**

Controls communication with peripheral devices (printers, scanners, etc.).

පර්යන්ත උපාංග (මුද්‍රණ යන්ත්‍ර, ස්කෑනර්, ආදිය) සමඟ සන්නිවේදනය පාලනය කරයි.

Provides device drivers for specific hardware.

විශේෂිත දෘඩාංග සඳහා උපාංග ධාවක සපයයි.

Handles device interrupts and data transfer.

උපාංග බාධා කිරීම් සහ දත්ත හුවමාරුව හසුරුවයි.

- **File Management: ගොනු කළමනාකරණය**

Organizes files on storage devices (hard disks, etc.) using a file system.

ගොනු පද්ධතියක් භාවිතයෙන් ගබඩා උපාංග (දෘඪ තැටි, ආදිය) මත ගොනු සංවිධානය කරයි.

Provides file creation, deletion, renaming, and access control mechanisms.

ගොනු සෑදීම, මකා දැමීම, නැවත නම් කිරීම සහ ප්‍රවේශ පාලන යාන්ත්‍රණයන් සපයයි.

- **Security Management: ආරක්ෂණ කළමනාකරණය**

Protects the system from unauthorized access, malware, and other threats.

අනවසර පිවිසුම්, අනිෂ්ට මෘදුකාංග සහ වෙනත් තර්ජන වලින් පද්ධතිය ආරක්ෂා කරයි.

Manages user accounts and permissions.

පරිශීලක ගිණුම් සහ අවසර කළමනාකරණය කරයි.

- **User Interface Management: පරිශීලක අතුරුමුහුණත් කළමනාකරණය**

Provides a user interface (UI) for interacting with the system (command line, graphical interface).

පද්ධතිය සමඟ අන්තර්ක්‍රියා කිරීම සඳහා පරිශීලක අතුරුමුහුණතක් (UI) සපයයි (විධාන ජේප්‍රි, චිත්‍රක පරිශීලක අතුරුමුහුණත්).

Interprets user commands and translates them into actions for the system.

පරිශීලක විධාන අර්ථකථනය කර ඒවා පද්ධතිය සඳහා ක්‍රියා බවට පරිවර්තනය කරයි.

- 1) **Selecting a memory frame for a page of a process:**

ක්‍රියාවලියක පිටුවක් සඳහා මතක රාමුවක් තේරීම

This is a part of memory management. The OS is responsible for selecting appropriate memory frames for pages of processes to ensure efficient memory utilization and process execution.

මෙය මතක කළමනාකරණයේ කොටසකි. කාර්යක්ෂම මතක භාවිතය සහ ක්‍රියාවලි ක්‍රියාත්මක කිරීම සහතික කිරීම, ක්‍රියාවලි පිටු සඳහා සුදුසු මතක රාමු තෝරාගැනීමේ වගකීම මෙහෙයුම් පද්ධතිය සතු වේ.

- 2) **maintaining a list of free memory frames**

නිදහස් (දැනට භාවිතයේ නොමැති) මතක රාමු ලැයිස්තුවක් පවත්වා ගැනීම

This is essential for memory management. The OS keeps track of free and used memory frames to allocate memory to processes as needed.

මතක කළමනාකරණය සඳහා මෙය අත්‍යවශ්‍ය වේ. මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් අවශ්‍ය පරිදි ක්‍රියාවලි සඳහා මතකය වෙන් කිරීමට හිස් සහ භාවිත කළ මතක රාමු පිළිබඳ වාර්තාවක් තබා ගනී.

- 3) **maintaining a page table for each process**

එක් එක් ක්‍රියායතය සඳහා පිටු වගුවක් (page table) පවත්වා ගැනීම

This is a core function of the OS's memory management system. The page table keeps track of the mapping between virtual addresses and physical memory addresses for each process, enabling the use of virtual memory.

මෙය මෙහෙයුම් පද්ධතියෙහි මතක කළමනාකරණ පද්ධතියේ මූලික කාර්යයකි. පිටු වගුව එක් එක් ක්‍රියාවලිය සඳහා අතර්‍ය ලිපින සහ භෞතික මතක ලිපින අතර සිතියම්ගත කිරීම නිරීක්ෂණය කරයි, අතර්‍ය මතකය භාවිතය සක්‍රීය කරයි.

- 4) **monitoring the usage of binary files on a hard disk**

දෘඪ ඩිස්කයක ඇති ද්විමය ගොනුවල (binary files) භාවිතය අධීක්ෂණය කිරීම

This task typically falls under the responsibilities of a file system, not the core functions of an operating system (OS). While the OS provides the file system with mechanisms to manage files, the detailed monitoring of binary file usage is generally a higher-level function performed by specific utilities or applications.

මෙම කාර්යය කාමාන්‍යයෙන් ගොනු පද්ධතියක වගකීම් යටතට වැටේ, මෙහෙයුම් පද්ධතියක මූලික කාර්යයන් නොවේ. මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් ගොනු කළමනාකරණය සඳහා යාන්ත්‍රණ ගොනු පද්ධතියට සපයන අතර, ද්විමය ගොනු භාවිතය පිළිබඳ සවිස්තරාත්මක අධීක්ෂණය කාමාන්‍යයෙන් විශේෂිත උපයෝගිතා හෝ යෙදුම් මඟින් සිදු කරනු ලබන ඉහළ මට්ටමේ කාර්යයකි.

5) swapping processes between main memory and hard disk

ප්‍රධාන මතකය හා දෘඩ ඩිස්කය අතර ක්‍රියායන ප්‍රතිභරණය (swapping)

This is known as swapping or paging. The OS manages the transfer of processes between main memory and secondary storage (hard disk) to ensure that the active processes have enough memory to execute, thereby managing system performance and resource allocation.

මෙය හුවමාරු කිරීම හෝ පිටුකරණය ලෙස හැඳින්වේ. සක්‍රීය ක්‍රියාවලීන් ක්‍රියාත්මක කිරීමට ප්‍රමාණවත් මතකයක් ඇති බව සහතික කිරීම සඳහා ප්‍රධාන මතකය සහ ද්විතීයික ආවයනය (දෘඩ තැටිය) අතර ක්‍රියාවලි මාරු කිරීම මෙහෙයුම් පද්ධතිය විසින් කළමනාකරණය කරයි, එමඟින් පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය සහ සම්පත් වෙන් කිරීම කළමනාකරණය කරයි.

Accordingly, can be selected as the correct answer is monitoring the usage of binary files on a hard disk. ඒ අනුව නිවැරදි පිළිතුර ලෙස තෝරා ගත හැකි වන්නේ දෘඩ ඩිස්කයක ඇති ද්විමය ගොනුව, (binary files) භාවිතය අධීක්ෂණය කිරීම වේ.

14. The block size of a disk is 4KB. A portion of its File Allocation Table (FAT) at a particular time is shown below. The portion shown indicates the blocks of the *average.py* file as well.

ඩිස්කයක එක් කාණ්ඩයක විශාලත්වය (block size) 4KB වේ. එම ඩිස්කයේ ගොනු විභාජන වගුවේ (FAT) කොටසක් එක්තරා අවස්ථාවකදී පහත ආකාරයට වේ. එම කොටස මගින් *average.py* ගොනුවේ කාණ්ඩ ද දැක්වේ.

FAT

200	201
201	200
202	-1
203	201
204	205

- Notes :**
- The last block of a file is indicated by -1.
ගොනුවක අවසන් කාණ්ඩය -1 මගින් දැක්වේ.
 - The *directory entry* of a file contains the block number of the first block of the file.
ගොනුවකට අදාළ නාමාවලි තොරතුර (directory entry) ගොනුවේ පළමු කාණ්ඩයේ කාණ්ඩ අංකය දක්වයි.

Which of the following gives the *directory entry* for the *average.py* file **and** the disk space allocated for the *average.py* file respectively?

average.py ගොනුවේ නාමාවලි තොරතුර සහ *average.py* ගොනුව සඳහා ඩිස්කයේ වෙන් කර ඇති ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිවෙළින් දැක්වෙන්නේ පහත කවරක ද?

- 1) 200, 12KB 2) 200, 16KB 3) 200, 20KB 4) 203, 16KB 5) 203, 20KB

Answer : 4)

This is a question with the file allocation table.

මෙය ගොනු විභාජන වගුව සම්බන්ධ ගැටලුවකි.

FAT	
block number	200
directory entry	201
කාණ්ඩ අංකය	202
නාමාවලි තොරතුර	203
	204
	202
	200
	-1
	201
	205

last block
අවසන් කාණ්ඩය

Here the size of one block is given as 4KB.

මෙහි එක් කාණ්ඩයක විශාලත්වය ලෙස දක්වා ඇත.

Now let's find out the number of categories related to the file step by step.
දැන් පියවරෙන් පියවර ගොනුවට අදාළ කාණ්ඩ ගණන සොයා බලමු.

FAT

200	202
201	200
202	-1
203	201
204	205

Here -1 indicates the last category. The last category file is referred to by category number 202.
මෙහි -1 න් දැක්වෙන්නේ අවසාන කාණ්ඩය යි. අවසාන කාණ්ඩයට ගොනුව යොමු වී ඇත්තේ 202 වන කාණ්ඩ අංකයෙනි.

When you go to the 202nd category, it is observed that the file is referred to 202 with the 200th category number.

202 වෙනි කාණ්ඩයට ගොස් බැලූ විට නිරීක්ෂණය වන්නේ 202 වෙන ගොනුව යොමුකර ඇත්තේ 200 වන කාණ්ඩ අංකයෙනි.

When you look at the 200th category, it appears that the file is referred to it by the 201st category number.

200 වෙනි කාණ්ඩයට ගොස් බැලූ විට පෙනී යන්නේ එය වෙන ගොනුව යොමු වී ඇත්තේ 201 වෙනි කාණ්ඩ අංකයෙනි.

When you go to 201, it is referred to by the batch number 203.

201 වෙන ගොස් බැලූවිට එය වෙන යොමු වී ඇත්තේ 203 වෙනි කාණ්ඩ අංකයෙනි.

Even after looking for category 203, no such category is found.

ඉන් පසු 203 වන කාණ්ඩය සොයා බැලූව ද එවැනි කාණ්ඩයක් දැකගත නොහැකි වේ.

Accordingly, it appears that the first category of this file is 201 and its directory entry is 203.

ඒ අනුව පෙනී යන්නේ මෙම ගොනුවේ පළමු කාණ්ඩය 201 බවත් එහි නියමාවලි තොරතුර 203 බවත් ය.

Now let's find out the number of categories used for the file.

දැන් අපි ගොනුව සඳහා භාවිත වූ කාණ්ඩ ගණන සොයා බලමු.

FAT

200	202	2
201	200	3
202	-1	1
203	201	4
204	205	

Accordingly, it appears that 4 categories are required for the file.

ඒ අනුව ගොනුව සඳහා කාණ්ඩ 4ක් අවශ්‍ය බව පෙනී යයි.

If the size of one group is 4KB, the size of 4 groups is 16KB.

එක කාණ්ඩයක විශාලත්වය 4KB නම් කාණ්ඩයක 4 ක විශාලත්වය 16KB වේ.

Accordingly, the correct answer is number 4.

ඒ අනුව නිවැරදි පිළිතුර අංක 4 වේ.

15. Which of the following are *Transport Layer* protocols of the TCP/IP stack?

TCP/IP ආකෘතියේ ප්‍රවාහන ස්තරයේ (Transport Layer) නියමාවලි වන්නේ මොනවා ද?

A - Transmission Control Protocol (TCP)

සම්ප්‍රේෂණ පාලන නියමාවලිය (TCP)

B - User Datagram Protocol (UDP)

පරිශීලක දත්ත පණිවිඩ නියමාවලිය (UDP)

C - File Transfer Protocol (FTP)

ගොනු හුවමාරු නියමාවලිය (FTP)

D - Internet Protocol (IP)

අන්තර්ජාල නියමාවලිය (IP)

- 1) A and B only. 2) A and C only. 3) B and C only. 4) B and D only. 5) All of the above.
A හා B පමණි. A හා C පමණි. B හා C පමණි. B හා D පමණි. ඉහත සියල්ලම.

Answer : 1)

The TCP/IP architecture, also known as the Internet Protocol Suite, is a set of communication protocols used for the Internet and similar networks.

TCP/IP ආකෘතිය, අන්තර්ජාල නියමාවලි කට්ටලය ලෙසද හැඳින්වේ, එය අන්තර්ජාලය සහ ඒ හා සමාන ජාල සඳහා භාවිත කරන සන්නිවේදන නියමාවලි සමූහයකි.

1. Application Layer

යෙදුම් ස්තරය

The highest layer in the TCP/IP model, responsible for providing end-user services and applications. අවසාන පරිශීලක සේවා සහ යෙදුම් සැපයීම සඳහා වගකිව යුතු (TCP/IP) ආකෘතියේ ඉහළම ස්තරයයි.

This layer enables user interactions and network services such as web browsing, file transfer, email, and domain name resolution.

මෙම ස්තරය පරිශීලක අන්තර්ක්‍රියා සහ වෙබ් බ්‍රව්සින්, ගොනු හුවමාරුව, විද්‍යුත් තැපෑල සහ වසම් නාම විභේදනය වැනි ජාල සේවා තෘප්ත කරයි.

Protocols:

නියමාවලි

HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS, Telnet, SSH, and many others.

HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS, Telnet, SSH සහ තවත් බොහෝ පවතී.

2. Transport Layer

ප්‍රවාහන ස්තරය

This layer is responsible for end-to-end communication, error-checking, and data flow control between devices.

මෙම ස්තරය අන්තර්ගත සිට අවසානය දක්වා සන්නිවේදනය, දෝෂ පරීක්ෂා කිරීම සහ උපාංග අතර දත්ත ප්‍රවාහ පාලනය සඳහා වගකිව යුතුය.

TCP

Provides reliable, connection-oriented communication, ensuring that data is delivered error-free and in order.

දත්ත දෝෂයකින් තොරව සහ පිළිවෙලට ලබා දෙන අතර විශ්වාසනීය, සම්බන්ධතා-නැඹුරු සන්නිවේදනය සපයයි.

UDP

Offers connectionless communication with minimal protocol overhead, useful for applications that require fast, efficient transmission.

වේගවත්, කාර්යක්ෂම සම්ප්‍රේෂණයක් අවශ්‍ය යෙදුම් සඳහා ප්‍රයෝජනවත් බව අවම නියමාවලිය සමඟ සම්බන්ධතා රහිත සන්නිවේදනයක් සිදුකරයි.

3. Internet Layer

අන්තර්ජාල ස්තරය

This layer handles the logical addressing and routing of packets across the network.
මෙම ස්තරය ජාලය හරහා පැකට් තාර්කික ලිපින සහ මාර්ගගත කිරීම හසුරුවයි.

Protocols:

නියමාවලි

IP (Internet Protocol), ICMP (Internet Control Message Protocol), ARP (Address Resolution Protocol), and IGMP (Internet Group Management Protocol).

IP (අන්තර්ජාල නියමාවලිය, ICMP (අන්තර්ජාල පාලන පණිවිඩ නියමාවලිය), ARP (ලිපින විභේදන නියමාවලිය) සහ IGMP (අන්තර්ජාල කණ්ඩායම් කළමනාකරණ නියමාවලිය).

4. Network Interface Layer (Link Layer)

ජාලකරණ අතුරුමුහුණත් ස්තරය (සබැඳි ස්තරය)

The lowest layer in the TCP/IP model, responsible for the physical transmission of data over network hardware.

ජාල දෘඩාංග හරහා දත්ත භෞතික සම්ප්‍රේෂණය සඳහා වගකිව යුතු (TCP/IP) ආකෘතියේ පහළම ස්තරය.

This layer encompasses the hardware and protocols that provide the physical transmission of data.
මෙම ස්තරය දත්ත භෞතික සම්ප්‍රේෂණය සපයන දෘඩාංග සහ නියමාවලි ආවරණය කරයි.

It includes the device drivers and the hardware interfaces involved in data transmission.

එයට උපාංග ධාවක සහ දත්ත සම්ප්‍රේෂණයට සම්බන්ධ දෘඩාංග අතුරුමුහුණත් ඇතුළත් වේ.

Protocols:

නියමාවලි

Ethernet, Wi-Fi (IEEE 802.11), PPP (Point-to-Point Protocol), and more.

ඊතර්නෙට්, Wi-Fi (IEEE 802.11), PPP (Point-to-Point Protocol), සහ තවත් දේ.

A. Transmission Control Protocol (TCP)

සම්ප්‍රේෂණ පාලන නියමාවලිය

TCP is a core protocol of the Transport Layer in the TCP/IP stack.

TCP යනු TCP/IP ආකෘතියේ ප්‍රවාහන ස්තරයේ මූලික නියමාවලියයි.

B. User Datagram Protocol (UDP)

UDP is another core protocol of the Transport Layer in the TCP/IP stack. It provides a simpler, connectionless communication model with minimal protocol mechanism, primarily for applications that require efficient, time-sensitive transmissions.

UDP යනු TCP/IP ආකෘතියේ ප්‍රවාහන ස්තරයේ තවත් මූලික නියමාවලියකි. එය අවම නියමාවලි යාන්ත්‍රණයක් සහිත සරල, සම්බන්ධතා රහිත සන්නිවේදන ආකෘතියක් සපයයි, මූලික වශයෙන් කාර්යක්ෂම, කාල සංවේදී සම්ප්‍රේෂණ අවශ්‍ය යෙදුම් සඳහා භාවිත වේ.

Why the other answers are incorrect:

ඉතිරි පිළිතුරු වැරදි වීමට හේතු

C. File Transfer Protocol (FTP)

ගොනු ප්‍රවාහන නියමාවලිය

FTP is an application layer protocol used for transferring files between computers over a network.

FTP යනු ජාලයක් හරහා පරිගණක අතර ගොනු මාරු කිරීම සඳහා භාවිතා කරන යෙදුම් ස්තර නියමාවලියකි.

It relies on the Transport Layer protocols (like TCP) to establish a connection and transfer data, but it is not a Transport Layer protocol itself.

එය සම්බන්ධතාවයක් ස්ථාපනය කිරීමට සහ දත්ත හුවමාරු කිරීමට ප්‍රවාහන ස්තර නියමාවලි (TCP වැනි) මත රඳා පවතී, නමුත් එය ප්‍රවාහන ස්තර නියමාවලියක් නොවේ.

A. Internet Protocol (IP):

අන්තර්ජාල නියමාවලි

IP is a protocol of the Network Layer (or Internet Layer) in the TCP/IP stack.

IP යනු TCP/IP ආකෘතියේ ඇති ජාල ස්තරය (හෝ අන්තර්ජාල ස්තරයේ) හි නියමාවලියකි.

It is responsible for addressing and routing packets of data so that they can travel across networks and arrive at the correct destination.

එය ජාල හරහා ගමන් කර නිවැරදි ගමනාන්තයට පැමිණීමට හැකි වන පරිදි දත්ත පැකට් ඇමතිම සහ මාර්ගගත කිරීම සඳහා වගකීම දරයි.

So, the correct answer is (1) A and B only.

එබැවින්, නිවැරදි පිළිතුර (1) A සහ B පමණි.

16. Which of the following statements is/are correct about MAC and IPv4 addresses?

MAC සහ IPv4 ලිපියොමු සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කවරක් නිවැරදි ද?

A - MAC addresses are 32 bits in length and are used in the network layer.

MAC ලිපියොමුවල දිග බිටු 32ක් වන අතර ඒවා ජාල (network) ස්තරයේ භාවිත වේ.

B - MAC addresses are 48 bits in length and are used in the datalink layer.

MAC ලිපියොමුවල දිග බිටු 48ක් වන අතර ඒවා දත්ත සබැඳි (datalink) ස්තරයේ භාවිත වේ.

C - IPv4 addresses are 32 bits in length and are used in the network layer.

IPv4 ලිපියොමුවල දිග බිටු 32ක් වන අතර ඒවා ජාල (network) ස්තරයේ භාවිත වේ.

- 1) A only. 2) B only. 3) C only. 4) A and B only. 5) A and C only.
A පමණි. B පමණි. C පමණි. A හා B පමණි. A හා C පමණි.

Answer : 5)

A. MAC addresses are 32 bits in length and are used in the network layer.

MAC ලිපින බිටු 32 කින් සමන්විත වන අතර ජාල ස්තරයේ භාවිතා වේ.

MAC addresses are actually 48 bits in length, and they are used in the data link layer, not the network layer.

MAC ලිපින ඇත්ත වශයෙන්ම බිටු 48 කින් සමන්විත වන අතර, ඒවා භාවිතා කරනුයේ දත්ත සම්බන්ධක ස්තරයේ මිස ජාල ස්තරයේ නොවේ.

B. MAC addresses are 48 bits in length and are used in the datalink layer.

MAC ලිපින බිටු 48කින් සමන්විත වන අතර දත්ත සබැඳි ස්තරයේ භාවිතා වේ.

MAC (Media Access Control) addresses are 48 bits in length and are used to identify network interfaces at the data link layer.

MAC (Media Access Control) ලිපින බිටු 48 කින් සමන්විත වන අතර දත්ත සම්බන්ධක ස්තරයේ ජාල අතුරුමුහුණත් හඳුනා ගැනීමට භාවිතා කරයි.

They are essential for communication within the same local network segment.

එකම දේශීය ජාල කොටස තුළ සන්නිවේදනය සඳහා ඒවා අත්‍යවශ්‍ය වේ.

C. IPv4 addresses are 32 bits in length and are used in the network layer.

IPv4 ලිපිනයක දිග බිටු 32 ක් වන අතර ජාල ස්තරයේ භාවිතා වේ.

IPv4 (Internet Protocol version 4) addresses are 32 bits in length and are used in the network layer.

IPv4 (අන්තර්ජාල නියමාවලි අනුවාදය 4) ලිපින බිටු 32 කින් සමන්විත වන අතර ජාල ස්තරයේ භාවිතා වේ.

They provide unique addresses for devices on a network, enabling routing of packets across interconnected networks.

ඔවුන් ජාලයක උපාංග සඳහා අනන්‍ය ලිපින සපයන අතර අන්තර් සම්බන්ධිත ජාල හරහා පැකට් මාර්ගගත කිරීම සක්‍රිය කරයි.

Therefore, the correct answer is 5) B and C only.

එබැවින් නිවැරදි පිළිතුර 5) B සහ C පමණි.

What is a MAC Address?

MAC ලිපිනයක් යනු කුමක්ද?

A MAC address, also known as a hardware or physical address, is a unique identifier assigned to a network interface controller (NIC) for use as a network address in communications within a network segment.

MAC ලිපිනයක්, දෘඩාංග හෝ භෞතික ලිපිනයක් ලෙසද හැඳින්වේ, ජාල අංශයක් තුළ සන්නිවේදනය සඳහා ජාල ලිපිනයක් ලෙස භාවිතා කිරීම සඳහා ජාල අතුරුමුහුණත් පාලක (NIC) වෙත පවරා ඇති අනන්‍ය හඳුනාගැනීමකි.

A MAC address is 48 bits (6 bytes) long.

MAC ලිපිනයක බිටු 48ක් (බයිට් 6ක්) ඇත.

It is usually represented in hexadecimal notation, often separated by colons (:) or hyphens (-). For example, 00:1A:2B:3C:4D:5E or 00-1A-2B-3C-4D-5E.

එය සාමාන්‍යයෙන් ඔක්සිඩන් දශම අංකනයකින් නිරූපණය වන අතර බොහෝ විට දෙතිහ (:) හෝ කෙටි ඉර (-) මගින් වෙන් කරනු ලැබේ. උදාහරණයක් ලෙස, 00:1A:2B:3C:4D:5E or 00-1A-2B-3C-4D-5E

What is IPv4?

IPv4 යනු කුමක්ද?

IPv4 is a protocol for use in packet-switched networks (such as Ethernet) and is the most widely deployed Internet protocol used to connect devices to the Internet.

IPv4 යනු පැකට්-ස්විච් කරන ලද ජාල (ඊතර්නට් වැනි) භාවිතා කිරීම සඳහා වන නියමාවලියක් වන අතර අන්තර්ජාලය වෙත උපාංග සම්බන්ධ කිරීමට භාවිතා කරන වඩාත් පුළුල් ලෙස යොදවා ඇති අන්තර්ජාල නියමාවලියක් වේ.

IPv4 addresses are 32 bits (4 bytes) long, which allows for a theoretical maximum of about 4.3 billion unique addresses.

IPv4 ලිපින බිටු (32 බයිට් 4)කින් සමන්විත වන අතර එමඟින් න්‍යායික උපරිම අද්විතීය ලිපින බිලියන 4.3ක් පමණ වේ.

Structure of an IPv4 Address

IPv4 ලිපිනයක ව්‍යුහය

1. Network Part ජාල කොටස

This part of the address identifies the specific network on which a device resides.

ලිපිනයෙහි මෙම කොටස උපාංගයක් පවතින නිශ්චිත ජාලය හඳුනා ගනී.

2. Host Part සත්කාරක කොටස

This part identifies the specific device (host) on that network.

මෙම කොටස එම ජාලයේ විශේෂිත උපාංගය (සත්කාරකය) හඳුනා ගනී.

Special IPv4 Addresses**විශේෂ (IPv4) ලිපින****1. Private Addresses:****පුද්ගලික ලිපින**

These are used within private networks and are not routable on the public Internet. Common private address ranges include,

මේවා පුද්ගලික ජාල තුළ භාවිතා වන අතර පොදු අන්තර්ජාලයේ ගමන් කළ නොහැක. පොදු - පුද්ගලික ලිපින පරාසයන්ට ඇතුළත් වන්නේ,

- 10.0.0.0 to 10.255.255.255
- 172.16.0.0 to 172.31.255.255
- 192.168.0.0 to 192.168.255.255

2. Loopback Addresses:**ලූප්බැක් ලිපින**

The range 127.0.0.0 to 127.255.255.255 is reserved for loopback addresses, with 127.0.0.1 commonly used to refer to the local host.

127.0.0.0 සිට 127.255.255.255 පරාසය ලූප්බැක් ලිපින සඳහා වෙන් කර ඇති අතර, 127.0.0.1 දේශීය සන්නිවේදනය වෙත යොමු කිරීමට ඔහුලාව භාවිතා වේ.

3. Broadcast Addresses:**විකාශන ලිපින**

Addresses that end in all 1s in the host part (e.g., 192.168.1.255 for a network with subnet mask 255.255.255.0) are used for broadcasting to all hosts on a network.

සන්නිවේදන කොටසෙහි සියලුම තත්පරයකින් අවසන් වන ලිපින (උදා., උපජාල ආවරණ (255.255.255.0) සහිත ජාලයක් සඳහා 192.168.1.255) ජාලයක සියලුම සන්නිවේදන වෙත විකාශනය කිරීම සඳහා භාවිතා වේ.

17. Which of the following is/are correct regarding a *firewall*?

ගිනිපවුරක් (firewall) සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කවරක් නිවැරදි ද?

A - It can monitor and filter outgoing traffic from an internal network.

එයට අභ්‍යන්තර ජාලයකින් පිටතට යන දත්ත ප්‍රවාහයන් නිරීක්ෂණය සහ පෙරීම(filter) සිදු කළ හැකි ය.

B - It protects a network from unauthorized accesses.

එය ජාලයක් අනවසර ප්‍රවේශයන්ගෙන් ආරක්ෂා කිරීම සිදු කරයි.

C - It can be a hardware, a software or a combination of both.

එය දෘඩාංගයක්, මෘදුකාංගයක් හෝ ඒ දෙකම හෝ විය හැකි ය.

- 1) A only. 2) A and B only. 3) A and C only. 4) B and C only. 5) All of the above.
A පමණි. A හා B පමණි. A හා C පමණි. B හා C පමණි. ඉහත සියල්ලම.

Answer : 5)

A. It can monitor and filter outgoing traffic from an internal network.

එයට අභ්‍යන්තර ජාලයකින් පිටතට යන ගමනාගමනය නිරීක්ෂණය කිරීමට සහ පෙරීම සිදුකළ හැකිය.

Firewalls can indeed monitor and filter outgoing traffic to ensure that internal users and devices are not accessing or transmitting data to unauthorized or potentially harmful external sources.

අභ්‍යන්තර පරිශීලකයන් සහ උපාංග අනවසර හෝ හානිකර විය හැකි බාහිර මූලාශ්‍ර වෙත දත්ත ප්‍රවේශ වීම හෝ සම්ප්‍රේෂණය නොකිරීම සහතික කිරීම සඳහා ගිනි පවුරු වලට ඇත්තෙන්ම පිටතට යන ගමනාගමනය නිරීක්ෂණය කිරීමට සහ පෙරීමට හැකිය.

B. It protects a network from unauthorized accesses.

එය අනවසර පිවිසුම් වලින් ජාලයක් ආරක්ෂා කරයි.

One of the primary functions of a firewall is to protect the network from unauthorized access by blocking unwanted or malicious incoming traffic.

ගිනි පවුරක මූලික කාර්යයක් වන්නේ අනවශ්‍ය හෝ ද්වේශ සහගත පැමිණෙන ගමනාගමනය අවහිර කිරීමෙන් ජාලය අනවසරයෙන් ප්‍රවේශ වීමෙන් ආරක්ෂා කිරීමයි.

C. It can be a hardware, a software or a combination of both.

එය දෘඩාංගයක්, මෘදුකාංගයක් හෝ දෙකේම එකතුවක් විය හැක.

Firewalls can be implemented as hardware devices, software applications, or a combination of both, providing flexibility in deployment based on the specific needs and infrastructure of an organization.

සංවිධානයක නිශ්චිත අවශ්‍යතා සහ යටිතල පහසුකම් මත පදනම්ව යෙදවීමේදී නම්‍යශීලී බවක් ලබා දෙමින් ගිනි පවුරු දෘඩාංග උපාංග, මෘදුකාංග යෙදුම් හෝ දෙකේම එකතුවක් ලෙස ක්‍රියාත්මක කළ හැක.

Thus, the correct answer is 5) All A, B and C.

මේ අනුව, නිවැරදි පිළිතුර 5) A, B සහ C වේ.

A firewall is a network security device or software that monitors and controls incoming and outgoing network traffic based on predetermined security rules.

ගිනිපවුර යනු ජාල ආරක්ෂණ උපාංගයක් හෝ මෘදුකාංගයක් වන අතර එය කලින් තීරණය කරන ලද ආරක්ෂක නීති මත පදනම්ව පැමිණෙන සහ පිටතට යන ජාල ගමනාගමනය නිරීක්ෂණය කරයි.

Its primary purpose is to establish a barrier between a trusted internal network and untrusted external networks, such as the Internet, to protect against unauthorized access, cyberattacks, and data breaches.

එහි මූලික අරමුණ වන්නේ අනවසර පිවිසුම්, සයිබර් ප්‍රහාර සහ දත්ත කඩකිරීම් වලින් ආරක්ෂා වීම සඳහා විශ්වාසදායී අභ්‍යන්තර ජාලයක් සහ අන්තර්ජාලය වැනි කළ නොහැකි බාහිර ජාල අතර බාධකයක් ඇති කිරීමයි.

18. An organization with the assigned IP address block 193.1.1.0/24 needs to define **eight** subnets. Each subnet should provide for more than 25 IP addresses. Which of the following correctly lists the number of bits needed to identify the given network, the total number of bits needed to identify the subnets, and the number of bits needed to assign unique IP addresses for this requirement, respectively?

IP ලිපින 193.1.1.0/24 කාණ්ඩය පවරා ඇති සංවිධානයකට උපභාල අටක් සෑදීමට අවශ්‍ය වේ. එක් එක් උපභාලය IP ලිපින 25කට වඩා සැපයිය යුතු ය. දෙන ලද භාලය හඳුනාගැනීමට අවශ්‍ය බිටු සංඛ්‍යාව, උපභාල හඳුනාගැනීමට අවශ්‍ය මුළු බිටු සංඛ්‍යාව සහ අනන්‍ය IP ලිපින පැවරීමට අවශ්‍ය බිටු සංඛ්‍යාව නිවැරදිව පිළිවෙළින් ලැයිස්තුගත කර ඇත්තේ පහත සඳහන් කවරක ද?

- 1) 24, 3, 5 2) 24, 5, 3 3) 24, 27, 5 4) 27, 3, 5 5) 27, 30, 2

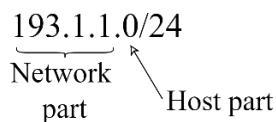
Answer : 3)

Let's build the answer step by step.

පියවරෙන් පියවර පිළිතුර ගොඩ නගමු.

First let's identify the network part and host part of the given address.

ප්‍රථමයෙන් ම දී ඇති ලිපිනයේ භාල කොටස සහ සත්කාරක කොටස හඳුනා ගනිමු.



Thus, it appears that there are 24 bits for the network part and 8 bits for the host part (because an IPv4 address consists of 32 bits in total).

ඒ අනුව පෙනී යන්නේ භාල කොටස සඳහා බිටු 24 ක් සහ සත්කාරක කොටස සඳහා බිටු 8 ක් ඇති බවයි (IPv4 ලිපිනයක් මුළු බිටු 32 කින් සමන්විත නිසා).

Determine the Number of Bits Remaining for Hosts:

සත්කාරක සඳහා ඉතිරිව ඇති බිටු ගණන තීරණය කරමු.

From the original 8 bits for hosts, we use 3 bits for subnetting. This leaves us with 5 bits for hosts.

සත්කාරක සඳහා මුල් බිටු 8 න්, අපි උපභාල සඳහා බිටු 3 ක් භාවිතා කරමු. එවිට අපට සත්කාරක සඳහා බිටු 5ක් ඉතිරි කරයි.

With 5 bits for the host part, the number of available IP addresses per subnet is $2^5 = 32$.

සත්කාරක කොටස සඳහා බිටු 5ක් සමඟින්, උපභාලයකට තිබෙන IP ලිපින ගණන $2^5 = 32$ වේ.

However, we need to subtract 2 addresses (network address and broadcast address) which leaves us with 30 usable IP addresses per subnet.

කෙසේ වෙතත්, අපට ලිපින 2ක් (භාල ලිපිනය සහ විකාශන ලිපිනය) අඩු කිරීමට සිදු වන අතර එමඟින් උපභාලයකට භාවිත කළ හැකි IP ලිපින 30ක් අපට ඉතිරි වේ.

Since 30 usable addresses satisfy the requirement of more than 25 IP addresses per subnet, this works.

භාවිත කළ හැකි ලිපින 30 න් එක් උපභාලයකට IP ලිපින 25කට වඩා අවශ්‍ය වන බැවින්, මෙය ක්‍රියා කරයි.

Accordingly, the correct bit allocation is,

ඒ අනුව නිවැරදි බිටු වෙන්කිරීම වන්නේ,

The number of bits required to identify the network is – 24 bits

භාලය හඳුනාගැනීමට අවශ්‍ය බිටු ගණන වන්නේ - බිටු 24

The total number of bits required to identify the subnet is - Number of network bits + Number of subnet bits = 27 bits

උපභාලය හඳුනාගැනීමට අවශ්‍ය මුළු බිටු සංඛ්‍යාව වන්නේ-භාල බිටු ගණන + උපභාල බිටු ගණන = බිටු 27

Number of host bits - 5 bits

සත්කාරක බිටු ගණන - බිටු 5

19. Which of the following statements is correct regarding network topologies?

ඡාල ස්ථලක (topology) සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය නිවැරදි ද?

- 1) In *bus topology*, a central network hub is used to connect all nodes.
ඔස් ස්ථලකයේදී, සියලුම නෝඩු (nodes) සම්බන්ධ කිරීමට මධ්‍යගත ඡාල නාභියක් (hub) භාවිත වේ.
- 2) In *star topology*, a linear cable is used to connect all nodes.
තාරකා ස්ථලකයේදී, සියලුම නෝඩු සම්බන්ධ කිරීමට රේඛීය කේබලයක් භාවිත වේ.
- 3) In *ring topology*, messages are sent only clockwise.
මුදු ස්ථලකයේදී, පණිවිඩ යවනු ලබන්නේ දක්ෂිණාවර්තව (clockwise) පමණි.
- 4) In *ring topology*, each node is directly connected only to two of its neighbors.
මුදු ස්ථලකයේදී, එක් එක් නෝඩුව සෘජුවම සම්බන්ධ වන්නේ අසල්වැසි නෝඩු දෙකකට පමණි.
- 5) In *mesh topology*, each node is always connected to one other node only.
බැඳි (mesh) ස්ථලකයේදී, එක් එක් නෝඩුව සැමවිටම තවත් එක් නෝඩුවකට පමණක් සම්බන්ධ වේ.

Answer : 4)

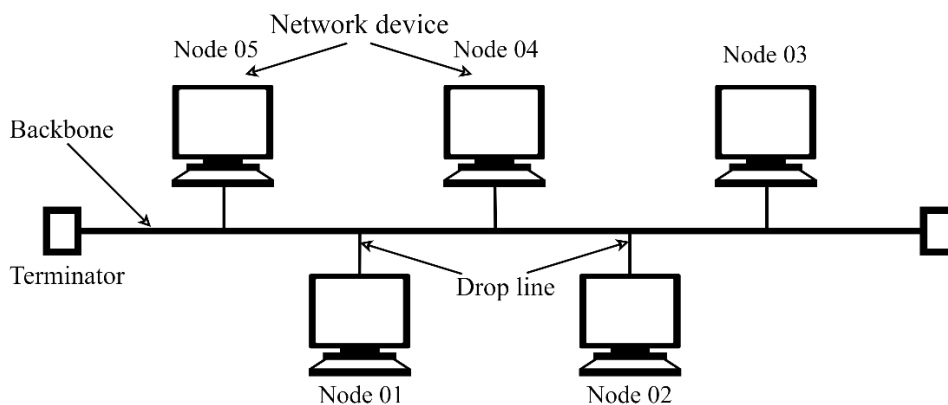
Network topology refers to the way different elements in a network are arranged, including devices, connections, and data flow. It defines how data travels from one device to another on the network.

ඡාල ස්ථල විද්‍යාව යනු උපාංග, සම්බන්ධතා සහ දත්ත ප්‍රවාහය ඇතුළුව ඡාලයක විවිධ මූලාංග සකසා ඇති ආකාරයයි. ඡාලයේ එක් උපාංගයකින් තවත් උපාංගයකට දත්ත ගමන් කරන ආකාරය එය නිර්වචනය කරයි.

Bus Topology ඔස් ස්ථලකය

Bus topology is a network layout where all devices are connected to a single main cable, often called the backbone. In a network, data travels through this cable in both directions, and every device on the network receives the same signal simultaneously.

ඔස් ස්ථල විද්‍යාව යනු සියලුම උපාංග එකම ප්‍රධාන කේබලයකට සම්බන්ධ කර ඇති ඡාල සැකැස්මකි, එය බොහෝ විට කොඳු නාරටිය ලෙස හැඳින්වේ. ඡාලයක් තුළ, දත්ත මෙම කේබලය හරහා දෙපැත්තටම ගමන් කරයි, ඡාලයේ සෑම උපාංගයකටම එකම සංඥාව එකවරම ලැබේ.



Advantages

වාසි

Use less wiring.

අඩු රැහැන් ප්‍රමාණයක් භාවිතය.

Increased data transmission speed.

දත්ත සම්ප්‍රේෂණ වේගය වැඩි වීම.

Computers can be easily connected to the centralized network.

මධ්‍යගත රැහැනට පහසුවෙන් පරිගණක සම්බන්ධ කරගත හැකි වීම.

Disadvantages

අවාසි

To be closed by a device such as a terminator in the center line.

මධ්‍ය රැහැන් දෙකෙලවර terminator වැනි උපකරණයක් මගින් වසා දැමීමට සිදු වීම.

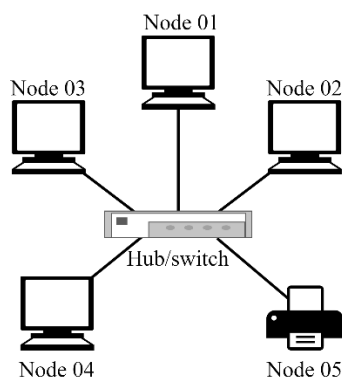
When the central cable breaks down, the entire network breaks down.

මධ්‍ය රැහැන බිඳ වැටුණු විට සමස්ත ජාලයම බිඳ වැටීම.

Star Topology තරු ස්ට්‍රක්චරය

Star topology is a networking layout where all devices are connected to a central device, typically a switch or hub. This central device acts like a traffic controller, receiving data from one device and then forwarding it to the intended recipient on the network.

තරු ස්ට්‍රක්චරය යනු සියලුම උපාංග මධ්‍යම උපාංගයකට, සාමාන්‍යයෙන් ස්විචයක් හෝ හබ් එකක් වෙත සම්බන්ධ කර ඇති ජාලකරණ පිරිසැලසුමකි. මෙම මධ්‍යම උපාංගය ගමනාගමන පාලකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි, එක් උපාංගයකින් දෙන්න ලබාගෙන එය ජාලයේ අපේක්ෂිත ලබන්නා වෙත යොමු කරයි.



Advantages

වාසි

Easy to create.

පහසුවෙන් නිර්මාණය කර ගැනීමට හැකි වීම.

The failure of one cable or computer does not affect the entire network.

එක් රැහැනක හෝ පරිගණකයක බිඳ වැටීම සමස්ත ජාලයටම බල නොපෑම.

Ease of error detection and troubleshooting.

දෝෂ හඳුනා ගැනීම සහ නිරාකරණය කර ගැනීම පහසුවෙන් සිදු කරගත හැකි වීම.

Disadvantages

අවාසි

When the central device crashes, the entire network crashes.

මධ්‍ය උපකරණය බිඳ වැටුණු විට සමස්ත ජාලයම බිඳ වැටීම.

Having to bear more cost for the central device.

මධ්‍ය උපකරණය සඳහා වැඩි පිරිවැයක් දැරීමට සිදු වීම.

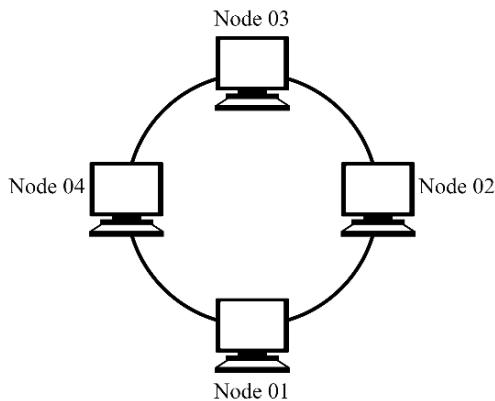
Network congestion in the middleware.

මධ්‍ය උපකරණය තුළ ජාල තදබදයක් ඇති වීම.

Ring Topology මූල ස්වරූපය

In a ring topology, devices are connected in a closed loop, forming a circular path for data transmission. Each device acts as a repeater, receiving data packets, regenerating the signal to maintain its strength, and then forwarding it to the next device in the ring.

මූල ස්වරූපය තුළ, උපාංග සංවෘත ධ්‍රැවයක් තුළ සම්බන්ධ කර ඇති අතර, දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සඳහා වෘත්තාකාර මාර්ගයක් සාදයි. සෑම උපාංගයක්ම පුනරාවර්තනයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි, දත්ත පැකට් ලබා ගැනීම, එහි ශක්තිය පවත්වා ගැනීම සඳහා සංඥාව නැවත උත්පාදනය කිරීම, පසුව එය වළල්ලේ ඊළඟ උපාංගය වෙත යොමු කරයි.



Advantages

Using fewer wires.

අඩු රැහැන් ප්‍රමාණයක් භාවිතා කිරීම.

Disadvantages

Data is transmitted in one direction only.

දත්ත සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ එක් දිශාවකට පමණක් වීම.

When one computer or cable goes down, the entire network goes down.

එක් පරිගණකයක් හෝ රැහැනක් බිඳ වැටුණු විට සමස්ත ජාලයම බිඳ වැටීම.

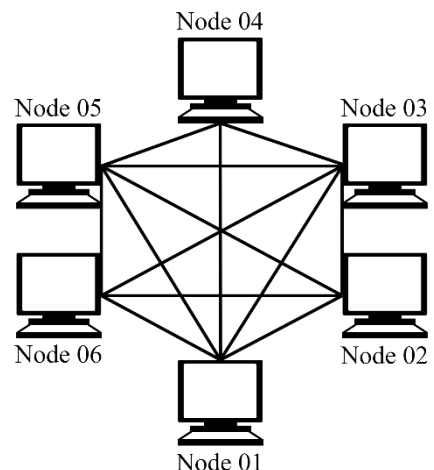
is the most inefficient network.

වඩාත් ම අකාර්යක්ෂම ජාලය වේ.

Mesh topology දැල් ස්වරූපය

Mesh topology is a web-like network structure where devices are interconnected with each other, as opposed to relying on a central hub or switch like in star topology. Imagine a fishnet where each knot connects to multiple other knots, creating a redundant network of pathways. In a mesh network, data can travel along multiple paths between devices, providing flexibility and fault tolerance.

දැල් ස්වරූපය විද්‍යාව යනු තරු ස්වරූපයේ මෙන් මධ්‍යම කේන්ද්‍රයක් හෝ ස්විචයක් මත යැපීමට ප්‍රතිවිරුද්ධව උපාංග එකිනෙක හා සම්බන්ධ වන වෙබ් වැනි ජාල ව්‍යුහයකි. එක් එක් ගැටයක් තවත් ගැට කිහිපයකට සම්බන්ධ වන අතර, අතිරික්ත මාර්ග ජාලයක් නිර්මාණය කරන මාළු දැලක් සිතන්න. දැල් ජාලයක් තුළ, දත්ත උපාංග අතර බහු මාර්ග ඔස්සේ ගමන් කළ හැකි අතර, නමැතිලි බව සහ දෝෂ ඉවසීම සපයයි.



Advantages**වාසි**

Increased data transmission speed.

දත්ත සම්ප්‍රේෂක වේගය වැඩි වීම.

A break in one wire does not affect the network.

එක් රැහැනක බිඳීම ජාලයට බලපෑමක් නොවීම.

is the most efficient network.

වඩාත්ම කාර්යක්ෂම ජාලය වේ.

Disadvantages**අවාසි**

Use of more cables.

වැඩි රැහැන් ප්‍රමාණයක් භාවිතය.

The correct statement regarding network topologies is,

ජාල ස්ථරක සම්බන්ධ නිවැරදි ප්‍රකාශය වන්නේ,

4) In ring topology, each node is directly connected only to two of its neighbors.

මුදු ස්ථරකයේදී, එක් එක් නෝඩුව සෘජුවම සම්බන්ධ වන්නේ අසල්වැසි නෝඩු දෙකකට පමණි.

why the other statements are incorrect,

අනෙක් ප්‍රකාශ වැරදි ඇයි,

1) In bus topology, a central network hub is not used. Instead, all nodes are connected to a single central cable, known as the bus.

බස් ස්ථර විද්‍යාවේදී, මධ්‍යම ජාල කේන්ද්‍රයක් භාවිතා නොවේ. ඒ වෙනුවට, සියලුම නෝඩ් බස් ලෙස හඳුන්වන තනි මධ්‍යම කේබලයකට සම්බන්ධ කර ඇත.

2) In star topology, a central hub or switch is used to connect all nodes, not a linear cable.

තරු ස්ථර විද්‍යාවේදී, රේඛීය කේබලයක් නොව සියලුම නෝඩ් සම්බන්ධ කිරීමට මධ්‍යම කේන්ද්‍රයක් හෝ ස්විචයක් භාවිතා කරයි.

3) In ring topology, messages can be sent either clockwise or counterclockwise, depending on the specific implementation.

මුදු ස්ථර විද්‍යාවේදී, නිශ්චිත ක්‍රියාත්මක කිරීම අනුව පණිවිඩ දක්ෂිණාවර්තව හෝ වාමාවර්තව යැවිය හැක.

5) In mesh topology, each node is typically connected to multiple other nodes, providing multiple paths for data to travel.

දැල් ස්ථර විද්‍යාවේදී, සෑම නෝඩයක්ම සාමාන්‍යයෙන් වෙනත් නෝඩ් කිහිපයකට සම්බන්ධ වන අතර, දත්ත ගමන් කිරීමට බහු මාර්ග සපයයි.

20. Consider the seven layer OSI reference model and match each of the given layers labeled from P to S to the corresponding responsibility of it labeled from 1 to 4.

ස්තර හතකින් යුත් OSI ජාල ආකෘතිය සලකා පහත P සිට S දක්වා සලකුණු කරන ලද එක් එක් ස්තරය 1 සිට 4 දක්වා සලකුණු කරන ලද එයට අදාළ වගකීම හා ගළපන්න.

Layer ස්තර	Responsibility වගකීම
P - Application layer යෙදුම් ස්තරය	1 - binary transmission over the communication medium සන්නිවේදන මාධ්‍ය හරහා ද්වීමය සම්ප්‍රේෂණය
Q - Physical layer භෞතික ස්තරය	2 - route determination මං නිර්ණය
R - Transport layer ප්‍රවාහන ස්තරය	3 - user services that include file transfer, remote access etc. ගොනු හුවමාරුව, දුරස්ථ ප්‍රවේශය වැනි පරිශීලක සේවා
S - Network layer ජාල ස්තරය	4 - data delivery from process to process ක්‍රියායන්තරයෙන් ක්‍රියායන්තරයට දත්ත යැවීම

- 1) P - 1, Q - 3, R - 2, S - 4
- 2) P - 2, Q - 4, R - 3, S - 1
- 3) P - 3, Q - 1, R - 2, S - 4
- 4) P - 3, Q - 1, R - 4, S - 2
- 5) P - 4, Q - 2, R - 1, S - 3

Answer : 4)

Layers and Responsibilities

ස්තර සහ වගකීම්

- P. Application layer: Responsible for user services that include file transfer, remote access, etc.
යෙදුම් ස්තරය: ගොනු හුවමාරුව, දුරස්ථ ප්‍රවේශය යනාදිය ඇතුළත් පරිශීලක සේවා සඳහා වගකීම දරයි.
- Q. Physical layer: Responsible for binary transmission over the communication medium.
භෞතික ස්තරය: සන්නිවේදන මාධ්‍ය හරහා ද්වීමය සම්ප්‍රේෂණය සඳහා වගකීම දරයි.
- R. Transport layer: Responsible for data delivery from process to process.
ප්‍රවාහන ස්තරය: ක්‍රියාවලියෙන් ක්‍රියාවලියට දත්ත බෙදා හැරීම සඳහා වගකීම දරයි.
- S. Network layer: Responsible for route determination.
ජාල ස්තරය: මාර්ග නිර්ණය සඳහා වගකිව යුතුය.

Matching Layers to Responsibilities

වගකීම් සඳහා ස්තර ගැලපීම

- Binary transmission over the communication medium: Physical layer (Q)
සන්නිවේදන මාධ්‍යය හරහා ද්වීමය සම්ප්‍රේෂණය: භෞතික ස්තරය (Q)
- Route determination: Network layer (S)
මාර්ග නිර්ණය: ජාල ස්තරය (S)
- User services that include file transfer, remote access etc.: Application layer (P)
ගොනු හුවමාරුව, දුරස්ථ ප්‍රවේශය ආදිය ඇතුළත් පරිශීලක සේවා: යෙදුම් ස්තරය (P)
- Data delivery from process to process: Transport layer (R)
ක්‍රියාවලියෙන් ක්‍රියාවලියට දත්ත බෙදා හැරීම: ප්‍රවාහන ස්තරය (R)

Accordingly, answer number 4 can be obtained as the correct answer.

ඒ අනුව නිවැරදි පිළිතුර ලෙස පිළිතුර අංක 4 ලබා ගත හැකිය.

The Seven Layers of the OSI Model

OSI මාදිලියේ ස්තර හත

1. Physical Layer (Layer 1)

භෞතික ස්තරය (පළමු ස්තරය)

This layer is concerned with the physical connection between devices. It deals with the transmission and reception of raw binary data over a physical medium such as cables, radio waves, or fiber optics. මෙම ස්තරය උපාංග අතර භෞතික සම්බන්ධතාව ගැන සැලකිලිමත් වේ. එය කේබල්, රේඩියෝ තරංග හෝ ප්‍රකාශ තන්තු වැනි භෞතික මාධ්‍යයක් හරහා අමු ද්විමය දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සහ ලබා ගැනීම සම්බන්ධයෙන් කටයුතු කරයි.

Functions කාර්යයන්

- Defines hardware specifications (cables, connectors, voltage levels, etc.)
දෘඩාංග පිරිවිතර නිර්වචනය කරයි (කේබල්, සම්බන්ධක, වෝල්ටීයතා මට්ටම්, ආදිය)
- Handles bit-level transmission
බිටු මට්ටමේ සම්ප්‍රේෂණය හසුරුවයි
- Manages data encoding and signal transmission
දත්ත කේතනය සහ සංඥා සම්ප්‍රේෂණය කළමනාකරණය කරයි

Examples: Ethernet cables, Hubs, Repeaters

උදාහරණ: ඊතර්නට් කේබල්, හබ්, රිපීටර්

2. Data Link Layer (Layer 2)

දත්ත සම්බන්ධක ස්තරය (දෙවෙනි ස්තරය)

This layer is responsible for the reliable transmission of data frames between two devices on the same network. It ensures error detection and correction, as well as proper framing and addressing using MAC addresses.

එකම ජාලයක උපාංග දෙකක් අතර දත්ත රාමු විශ්වාසදායක ලෙස සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා මෙම ස්තරය වගකිව යුතුය. එය MAC ලිපින භාවිතයෙන් දෝෂ හඳුනා ගැනීම සහ නිවැරදි කිරීම මෙන්ම නිසි රාමු කිරීම සහ ආමන්ත්‍රණය කිරීම සහතික කරයි.

Functions කාර්යයන්

- Frame delimitation and synchronization
රාමු සීමා නිර්ණය සහ සමමුහුර්තකරණය
- Error detection and correction
දෝෂ හඳුනා ගැනීම සහ නිවැරදි කිරීම
- Flow control and MAC addressing
ප්‍රවාහ පාලනය සහ MAC ලිපිනය

Examples: Switches, Bridges, Ethernet

උදාහරණ: ස්විච්, බ්‍රිජ්ස්, ඊතර්නට්

3. Network Layer (Layer 3) ජාල ස්තරය (තුන්වන ස්තරය)

This layer manages the routing of data packets between devices on different networks. It determines the best path for data to travel from the source to the destination.

මෙම ස්තරය විවිධ ජාල වල උපාංග අතර දත්ත පැකට්ටු මාර්ගගත කිරීම කළමනාකරණය කරයි. එය මූලාශ්‍රයේ සිට ගමනාන්තය දක්වා දත්ත ගමන් කිරීමට හොඳම මාර්ගය තීරණය කරයි.

Functions කාර්යයන්

- Logical addressing (IP addresses)
තාර්කික ලිපින (IP ලිපින)
- Routing and forwarding
මාර්ගගත කිරීම සහ ඉදිරියට යැවීම
- Packet fragmentation and reassembly
පැකට් කොටස් කිරීම සහ නැවත එකලස් කිරීම

Examples: Routers, IP (Internet Protocol)

උදාහරණ: රවුටර්, IP (අන්තර්ජාල නියමාවලි)

4. Transport Layer (Layer 4) ප්‍රවාහන ස්තරය (4 වන ස්තරය)

This layer ensures reliable data transfer between end-to-end devices. It manages error detection and correction, data flow control, and segmentation and reassembly of data.

මෙම ස්තරය එක් අන්තයක සිට අනෙක් අන්තයේ උපාංග අතර විශ්වසනීය දත්ත හුවමාරුව සහතික කරයි. එය දෝෂ හඳුනා ගැනීම සහ නිවැරදි කිරීම, දත්ත ප්‍රවාහ පාලනය, සහ දත්ත ඛණ්ඩනය කිරීම සහ නැවත එකලස් කිරීම කළමනාකරණය කරයි.

Functions කාර්යයන්

- Establishing and terminating connections
සම්බන්ධතා ස්ථාපනය කිරීම සහ අවසන් කිරීම
- Flow control and congestion control
ප්‍රවාහ පාලනය සහ තදබදය පාලනය කිරීම
- Error detection and correction
දෝෂ හඳුනා ගැනීම සහ නිවැරදි කිරීම
- Segmentation and reassembly
කොටස් කිරීම සහ නැවත එකලස් කිරීම

Examples: TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol)

උදාහරණ: (TCP සම්ප්‍රේෂණ පාලන නියමාවලිය), UDP (පරිශීලක දත්ත නියමාවලිය)

5. Session Layer (Layer 5) සැසි ස්තරය (5 වන ස්තරය)

This layer manages sessions or connections between applications. It establishes, maintains, and terminates sessions, ensuring that data exchanges are synchronized and organized.

මෙම ස්තරය යෙදුම් අතර සැසි හෝ සම්බන්ධතා කළමනාකරණය කරයි. එය දත්ත හුවමාරුව සමමුහුර්ත කර සංවිධානය කර ඇති බව සහතික කරමින් සැසි ස්ථාපිත කිරීම, නඩත්තු කිරීම සහ අවසන් කිරීම සිදු කරයි.

Functions කාර්යයන්

- Session establishment, maintenance, and termination.
සැසි පිහිටුවීම, නඩත්තු කිරීම සහ අවසන් කිරීම
- Synchronization
සමමුහුර්තකරණය
- Dialog control
සංවාද පාලනය

Examples: NetBIOS, RPC (Remote Procedure Call)

උදාහරණ: NetBIOS, RPC (දුරස්ථ ක්‍රියා පටිපාටි ඇමතුම)

6. Presentation Layer (Layer 6)

සමර්පණ ස්තරය (6 වන ස්තරය)

This layer is responsible for data translation, encryption, and compression. It ensures that data from the application layer is in a usable format and that data from the transport layer is in a readable format for the application layer.

දත්ත පරිවර්තනය, සංකේතනය සහ සම්පීඩනය සඳහා මෙම ස්තරය වගකිව යුතුය. එය යෙදුම් ස්තරයේ දත්ත භාවිත කළ හැකි ආකෘතියකින් සහ ප්‍රවාහන ස්තරයේ දත්ත යෙදුම් ස්තරය සඳහා කියවිය හැකි ආකෘතියක ඇති බව සහතික කරයි.

Functions කාර්යයන්

- Data translation (e.g., ASCII to EBCDIC)
දත්ත පරිවර්තනය (උදා., ASCII සිට EBCDIC)
- Data encryption and decryption
දත්ත සංකේතනය සහ විකේතනය
- Data compression and decompression
දත්ත සම්පීඩනය සහ විසංයෝජනය

Examples: SSL/TLS, JPEG, MPEG

උදාහරණ: SSL/TLS, JPEG, MPEG

7. Application Layer (Layer 7)

යෙදුම් ස්තරය (7 වන ස්තරය)

This layer provides network services directly to end-user applications. It interacts with software applications to implement a variety of network services, such as email, file transfer, and web browsing.

මෙම ස්තරය අවසාන පරිශීලක යෙදුම් වෙත සෘජුවම ජාල සේවා සපයයි. ඊමේල්, ගොනු හුවමාරුව සහ වෙබ් බ්‍රවුසින් වැනි විවිධ ජාල සේවා ක්‍රියාත්මක කිරීමට එය මෘදුකාංග යෙදුම් සමඟ අන්තර් ක්‍රියා කරයි.

Functions කාර්යයන්

- Providing network services to applications
යෙදුම් සඳහා ජාල සේවා සැපයීම
- Facilitating user interface and communication
පරිශීලක අතුරුමුහුණත සහ සන්නිවේදනය පහසු කිරීම
- Application-specific protocols and functions
යෙදුම්-විශේෂිත නියමාවලි සහ කාර්යයන්

Examples: HTTP, FTP, SMTP, DNS

උදාහරණ: HTTP, FTP, SMTP, DNS

21. Which of the following statements is/are correct?

පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශ/ය නිවැරදි ද?

A. A *digital signature* ensures the authenticity of a message.

අංකිත අත්සන පණිවිඩයක සත්‍යතාව සහතික කරයි.

B. In *asymmetric key encryption*, different keys are used for encryption and decryption.

අසමමිතික යතුරු කේතනයේදී, ගුප්තකේතනය සහ විකේතනය සඳහා විවිධ යතුරු භාවිත වේ.

C. The encryption process transforms plaintext to ciphertext.

ගුප්තකේතන ක්‍රියාවලිය සරල අක්ෂර(plain text), රහස් අක්ෂර(ciphertext) බවට පරිවර්තනය කරයි.

1) A only.

A පමණි.

2) B only.

B පමණි.

3) C only.

C පමණි.

4) A and B only.

A හා B පමණි.

5) All of the above.

ඉහත සියල්ලම.

Answer : 5)

Digital Signature අංකිත අත්සන

A digital signature is a cryptographic technique used to ensure the authenticity, integrity, and non-repudiation of a digital message or document. It functions similarly to a handwritten signature or a stamped seal, but it provides far more inherent security. Digital signatures are commonly used in various digital transactions, communications, and data exchanges to verify the identity of the sender and the integrity of the message.

අංකිත අත්සනක් යනු ඩිජිටල් පණිවිඩයක හෝ ලේඛනයක සත්‍යතාව, අඛණ්ඩතාව සහ ප්‍රතික්ෂේප නොකිරීම සහතික කිරීම සඳහා භාවිතා කරන ගුප්ත ලේඛන ශිල්පීය ක්‍රමයකි. එය අතින් ලියන ලද අත්සනකට හෝ මුද්‍රා තැබූ මුද්‍රාවකට සමානව ක්‍රියා කරයි, නමුත් එය වඩාත් ආවේණික ආරක්ෂාවක් සපයයි. යටත්නාගේ අනන්‍යතාවය සහ පණිවිඩයේ අඛණ්ඩතාව තහවුරු කිරීම සඳහා විවිධ ඩිජිටල් ගනුදෙනු, සන්නිවේදනය සහ දත්ත හුවමාරු වලදී ඩිජිටල් අත්සන් බහුලව භාවිතා වේ.

Asymmetric Key Encryption අසමමිතික ගුප්ත කේතනය

Asymmetric key encryption, also known as public-key cryptography, is a type of encryption that uses a pair of keys for secure communication: a public key and a private key. These keys are mathematically related but distinct. The public key is used for encryption, while the private key is used for decryption. This system addresses the key distribution problem of symmetric key encryption, where the same key is used for both encryption and decryption.

අසමමිතික ගුප්ත කේතනය, පොදු යතුරු ගුප්තකේතනය ලෙසද හැඳින්වේ, එය ආරක්ෂිත සන්නිවේදනය සඳහා යතුරු යුගලයක් භාවිතා කරන සංකේතාංකන වර්ගයකි. එනම් පොදු යතුරක් සහ පුද්ගලික යතුරක් වේ. මෙම යතුරු ගණිතමය වශයෙන් සම්බන්ධ නමුත් වෙනස් ය. පොදු යතුර කේතනය සඳහා භාවිතා කරන අතර පුද්ගලික යතුර විකේතනය සඳහා භාවිතා වේ. මෙම පද්ධතිය කේතනය සහ විකේතනය යන දෙකටම එකම යතුර භාවිතා කරන සමමිතික යතුරු සංකේතාංකනයේ ප්‍රධාන බෙදාහැරීමේ ගැටලුව විසඳයි.

Public Key පොදු යතුර

Can be freely distributed and shared with anyone.

ඕනෑම කෙනෙකුට නිදහසේ බෙදා හැරිය හැක.

Used to encrypt messages or verify digital signatures.

පණිවිඩ කේතනය කිරීමට හෝ අංකිත අත්සන් සත්‍යාපනය කිරීමට භාවිතා කරයි.

Private Key පුද්ගලික යතුර

Kept secret and secure by the owner.

අයිතිකරු විසින් රහසිගතව සහ සුරක්ෂිතව තබා ඇත.

Used to decrypt messages or create digital signatures.

පණිවිඩ විකේතනය කිරීමට හෝ අංකිත අත්සන් සෑදීමට භාවිතා කරයි.

Encryption ගුප්තකේතනය

Encryption is the process of converting plaintext (readable data) into ciphertext (an unreadable format) to protect it from unauthorized access. This process ensures that only authorized parties can read the data by transforming it back into its original form through decryption.

ගුප්තකේතනය යනු අනවසර ප්‍රවේශයකින් ආරක්ෂා කිරීම සඳහා සරල පෙළ (කියවිය හැකි දත්ත) කේතාංක පෙළ (කියවිය නොහැකි ආකෘතියක්) බවට පරිවර්තනය කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි. මෙම ක්‍රියාවලිය විකේතනය හරහා දත්ත නැවත එහි මුල් ස්වරූපයට පරිවර්තනය කිරීමෙන් බලයලත් පාර්ශ්වයන්ට පමණක් කියවිය හැකි බව සහතික කරයි.

There are 2 ways.

ආකාර 2කි.

1. Symmetric Key Encryption

සමමිතික යතුරු ගුප්තකේතනය

Uses the same key for both encryption and decryption.

කේතනය සහ විකේතනය යන දෙකටම එකම යතුර භාවිතා කරයි.

2. Asymmetric Key Encryption

අසමමිතික යතුරු ගුප්තකේතනය

Uses a pair of keys a public key for encryption and a private key for decryption.

යතුරු යුගලයක් භාවිතා කරයි. එනම් කේතනය සඳහා පොදු යතුරක් සහ විකේතනය සඳහා පුද්ගලික යතුරක් වේ.

Decryption විකේතනය

Decryption is the process of converting ciphertext (encrypted data) back into its original form, known as plaintext. This process allows authorized users to access and read the original data. Decryption uses a specific algorithm and a key to transform the ciphertext back into readable data.

විකේතනය යනු කේතාංක පෙළ (ගුප්තකේතනය කරන ලද දත්ත) නැවත එහි මුල් ස්වරූපයට පරිවර්තනය කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි, එය සරල පෙළ ලෙස හැඳින්වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය බලයලත් පරිශීලකයින්ට මුල් දත්ත වෙත ප්‍රවේශ වීමට සහ කියවීමට ඉඩ සලසයි. කේතාංකනය නැවත කියවිය හැකි දත්ත බවට පරිවර්තනය කිරීමට විශේෂිත ඇල්ගොරිතමයක් සහ යතුරක් භාවිතා කරයි.

There are 2 ways.

ආකාර 2කි.

1. Symmetric Key Decryption

සමමිතික යතුරු විකේතනය

If a message was encrypted using AES with a secret key, the same key must be used to decrypt it.

රහස් යතුරක් සමඟ AES භාවිතයෙන් පණිවිඩයක් කේතනය කර ඇත්නම්, එය විකේතනය කිරීමට එම යතුරම භාවිතා කළ යුතුය.

2. Asymmetric Key Decryption

අසමමිතික යතුරු විකේතනය

If a message was encrypted using RSA with the recipient's public key, the recipient must use their private key to decrypt it.

ලබන්නාගේ පොදු යතුර සමඟ RSA භාවිතයෙන් පණිවිඩයක් කේතනය කර ඇත්නම්, ලබන්නා එය විකේතනය කිරීමට ඔවුන්ගේ පුද්ගලික යතුර භාවිතා කළ යුතුය.

Plaintext සරල පෙළ

Plaintext refers to the original, readable form of data or information before it has been encrypted. This is the data that is understandable and can be directly read and interpreted by humans or computers without needing any decryption. In the context of cryptography and data security, plaintext is the starting point for encryption and the end result of decryption.

සරල පෙළ යනු ගුප්තකේතනය කිරීමට පෙර දත්ත හෝ තොරතුරු වල මුල්, කියවිය හැකි ආකාරයයි. මෙය තේරුම් ගත හැකි දත්ත වන අතර කිසිදු විකේතනයක් අවශ්‍ය නොවී මිනිසුන්ට හෝ පරිගණකවලට කෙලින්ම කියවා අර්ථකථනය කළ හැකිය. ගුප්තකේතනය සහ දත්ත ආරක්ෂණ සන්දර්භය තුළ, සරල පෙළ යනු කේතනය සඳහා ආරම්භක ලක්ෂ්‍යය සහ විකේතනයේ අවසාන ප්‍රතිඵලයයි.

Ciphertext කේතන පෙළ

Ciphertext is the result of encryption performed on plaintext using an encryption algorithm and a key. This transformed data is not readable or understandable without the appropriate decryption key and process. Ciphertext ensures that the information is secure and protected from unauthorized access during storage or transmission.

කේතන පෙළ යනු කේතනාංකන ඇල්ගොරිතමයක් සහ යතුරක් භාවිතයෙන් සරල පෙළ මත සිදු කරන ලද කේතනයක ප්‍රතිඵලයකි. යෝග්‍ය විකේතන යතුර සහ ක්‍රියාවලිය නොමැතිව මෙම පරිවර්තනය කරන ලද දත්ත කියවිය හැකි හෝ තේරුම් ගත නොහැක. ගබඩා කිරීමේදී හෝ සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේදී තොරතුරු සුරක්ෂිත බව සහ අනවසරයෙන් ප්‍රවේශ වීමෙන් ආරක්ෂා වීම කේතන පෙළ සහතික කරයි.

The correct answer is 5) All A, B, and C.

නිවැරදි පිළිතුර 5) A, B සහ C සියල්ලම වේ.

22. Match each of the given data communication protocols labelled from P to T to the corresponding descriptions labelled from 1 to 5.

P සිට T දක්වා ලබා දී ඇති එක් එක් දත්ත සන්නිවේදන නියමාවලිය, 1 සිට 5 දක්වා සලකුණු කර ඇති විස්තර කිරීම හා ගළපන්න.

Protocol නියමාවලි
P - Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) අධි පාඨ සම්ප්‍රේෂණ නියමාවලිය
Q - Transmission Control Protocol (TCP) සම්ප්‍රේෂණ පාලන නියමාවලිය
R - Domain Name System (DNS) Protocol වසම් නාම පද්ධති (DNS) නියමාවලිය
S - Internet Protocol (IP) අන්තර්ජාල නියමාවලිය (IP)
T - User Datagram Protocol (UDP) පරිශීලක දත්ත පණිවිඩ නියමාවලිය (UDP)

Description විස්තර
1 - provides directory lookup service for given web addresses and URLs ලබා දී ඇති වෙබ් ලිපින සහ URL සඳහා නාමාවලි සෙවීමේ සේවාව සපයයි
2 - provides a very reliable data transfer service ඉතා විශ්වාසදායක දත්ත හුවමාරු සේවාවක් සපයයි
3 - used in the world wide web ලෝක විසිරී විශ්මයෙනි භාවිත වේ
4 - provides a connection-less transport service සම්බන්ධතා රහිත ප්‍රවාහන සේවාවක් සපයයි
5 - handles unique addressing of hosts in the Internet අන්තර්ජාල සත්කාරක (hosts) සඳහා අනන්‍ය ලිපින ලබාදීම මෙහෙයවයි

- 1) P - 2, Q - 4, R - 1, S - 5, T - 3
- 2) P - 2, Q - 5, R - 4, S - 1, T - 3
- 3) P - 3, Q - 2, R - 1, S - 5, T - 4
- 4) P - 3, Q - 4, R - 5, S - 1, T - 2
- 5) P - 4, Q - 2, R - 3, S - 1, T - 5

Answer : 3)

To match each data communication protocol to its corresponding description, let's identify the role of each protocol:

එක් එක් දත්ත සන්නිවේදන නියමාවලිය එහි අනුරූප විස්තරයට ගැළපීමට, අපි එක් එක් නියමාවලියේ කාර්යභාරය හඳුනා ගනිමු

- P. Hyper Text Transfer Protocol (HTTP): Used in the World Wide Web.
Hyper Text Transfer Protocol (HTTP): ලෝක විසිරි වියමනයෙහි භාවිතා වේ.
- Q. Transmission Control Protocol (TCP): Provides a very reliable data transfer service.
සම්ප්‍රේෂණ පාලන නියමාවලිය (TCP): ඉතා විශ්වාසදායක දත්ත හුවමාරු සේවාවක් සපයයි.
- R. Domain Name System (DNS): Provides directory lookup service for given web addresses and URLs
වසම් නාම පද්ධතිය (DNS): ලබා දී ඇති වෙබ් ලිපින සහ (URL) සඳහා නාමාවලි සෙවීමේ සේවාව සපයයි.
- S. Internet Protocol (IP): Handles unique addressing of hosts in the Internet.
Internet Protocol (IP): අන්තර්ජාලය තුළ සන්නිවේදනයේ අනන්‍ය ලිපින හැසිරවීම.
- T. User Datagram Protocol (UDP): Provides a connection-less transport service.
User Datagram Protocol (UDP): සම්බන්ධතා රහිත ප්‍රවාහන සේවාවක් සපයයි.

The correct answer is:

නිවැරදි පිළිතුර නම්

3) P – 3, Q – 2, R – 1, S – 5, T – 4

Data communication protocols are sets of rules and conventions that govern the exchange of data between devices over a network. These protocols ensure that data is transmitted accurately, efficiently, and securely.

Here are some key data communication protocols categorized by the OSI model layers they operate in:
දත්ත සන්නිවේදන නියමාවලි යනු ජාලයක් හරහා උපාංග අතර දත්ත හුවමාරුව පාලනය කරන රීති සහ සම්මුතීන් සමූහයකි. මෙම නියමාවලි දත්ත නිවැරදිව, කාර්යක්ෂමව සහ ආරක්ෂිතව සම්ප්‍රේෂණය වන බව සහතික කරයි. ඒවා ක්‍රියාත්මක වන OSI ආකෘති ස්ථර මගින් වර්ගීකරණය කරන ලද ප්‍රධාන දත්ත සන්නිවේදන නියමාවලි කිහිපයක් මෙසේය

1. Application Layer Protocols (Layer 7) යෙදුම් ස්ථර නියමාවලි (7 වන ස්ථරය)

HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

Purpose : Used for transmitting web pages over the Internet.

අරමුණ : අන්තර්ජාලය හරහා වෙබ් පිටු සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා භාවිතා වේ.

Ex : Port: 80 (HTTP), 443 (HTTPS for secure communication).

FTP (File Transfer Protocol)

Purpose : Used for transferring files between systems.

අරමුණ : පද්ධති අතර ගොනු මාරු කිරීම සඳහා භාවිතා වේ.

Ex : Port: 21

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

Purpose : Used for sending emails.

අරමුණ : විද්‍යුත් තැපැල් යැවීමට භාවිතා කරයි.

Ex : Port: 25, 587 (submission), 465 (secure).

DNS (Domain Name System)

Purpose : Translates domain names to IP addresses.

අරමුණ : වසම් නාම (IP) ලිපින වලට පරිවර්තනය කරයි.

Ex : Port: 53.

2. Transport Layer Protocols (Layer 4) ප්‍රවාහන ස්ථර නියමාවලිය (4 වන ස්ථරය)

TCP (Transmission Control Protocol)

Purpose : Provides reliable, ordered, and error-checked delivery of data.

අරමුණ : විශ්වසනීය, ඇණවුම් කළ සහ දෝෂ සහිත දත්ත බෙදා හැරීම සපයයි.

Ex : Port : Variable (e.g., 80 for HTTP, 443 for HTTPS).

UDP (User Datagram Protocol)

Purpose : Provides a connectionless, fast, but less reliable data transfer.

අරමුණ : සම්බන්ධතා රහිත, වේගවත්, නමුත් අඩු විශ්වාසදායක දත්ත හුවමාරුවක් සපයයි.

Ex : Port : Variable (e.g., 53 for DNS, 67 and 68 for DHCP).

3. Network Layer Protocols (Layer 3) ජාල ස්ථර නියමාවලිය (3 වන ස්ථරය)

IP (Internet Protocol)

Purpose : Routes packets across network boundaries.

අරමුණ : ජාල සීමාවන් හරහා පැකට් ගමන් කරයි.

Types : IPv4 (32-bit addresses), IPv6 (128-bit addresses).

ICMP (Internet Control Message Protocol)

Purpose : Used for error reporting and diagnostic functions.

අරමුණ : දෝෂ වාර්තා කිරීම සහ රෝග විනිශ්චය කාර්යයන් සඳහා භාවිතා වේ.

Port : No specific port; operates as part of IP.

4. Data Link Layer Protocols (Layer 2) දත්ත සම්බන්ධක ස්ථර නියමාවලිය (2 වන ස්ථරය)

Ethernet

Purpose : Facilitates communication within a local area network (LAN).

අරමුණ : ප්‍රාදේශීය ජාලයක් (LAN) තුළ සන්නිවේදනය පහසු කරයි.

Standard : IEEE 802.3.

PPP (Point-to-Point Protocol)

Purpose : Used for direct communication between two network nodes.

අරමුණ : ජාල නෝඩු දෙකක් අතර සෘජු සන්නිවේදනය සඳහා භාවිතා වේ.

Standard : RFC 1661.

5. Physical Layer Protocols (Layer 1) භෞතික ස්ථර නියමාවලිය (1 වන ස්ථරය)

Purpose : Serial communication protocol for connecting computers and peripheral devices.

අරමුණ : පරිගණක සහ පර්යන්ත උපාංග සම්බන්ධ කිරීම සඳහා අනුක්‍රමික සන්නිවේදන නියමාවලිය.

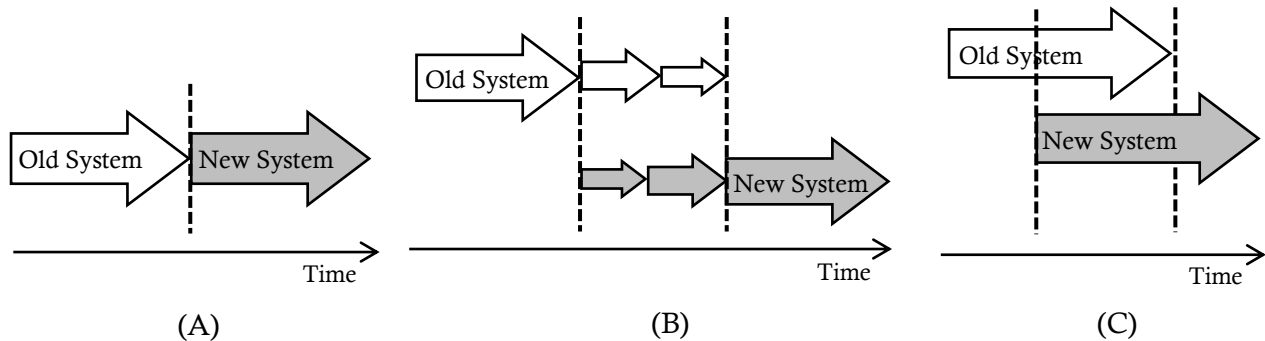
Usage : Commonly used for modem connections and serial ports.

භාවිතය : මොඩම සම්බන්ධතා සහ ශ්‍රේණිගත කෙවෙති සඳහා බහුලව භාවිතා වේ.

Ex : RS-232

23. The following diagrams labelled (A), (B) and (C) illustrate three software deployment types.

පරිගණක පද්ධති ස්ථාපනය කිරීමේ (deployment) ආකාර තුනක් පහත (A),(B) සහ (C) ලෙස සලකුණු කළ රූපවලින් දැක්වේ.



Which of the following correctly represents (A), (B) and (C) deployment types respectively?
පහත කවරක් (A),(B) සහ (C) පද්ධති ස්ථාපනය කිරීමේ ආකාර පිළිවෙලින් දක්වයි ද?

- 1) සෘජු (direct), අවධි (phased) සහ සමාන්තර (parallel)
- 2) සෘජු (direct), නියාමක (pilot) සහ සමාන්තර (parallel)
- 3) සමාන්තර (parallel), අවධි (phased) සහ සෘජු (direct)
- 4) සමාන්තර (parallel), නියාමක (pilot) සහ අවධි (phased)
- 5) අවධි (phased), සෘජු (direct) සහ නියාමක (phased)

Answer : 1)

System Installation Methods පද්ධති ස්ථාපන ක්‍රම

System installation methods refer to the various approaches and strategies used to deploy a new system or software in an organization.

පද්ධති ස්ථාපන ක්‍රම යනු ආයතනයක නව පද්ධතියක් හෝ මෘදුකාංගයක් යෙදවීමට භාවිතා කරන විවිධ ප්‍රවේශයන් සහ උපාය මාර්ගයි.

Direct Implimentation සෘජු ස්ථාපනය

The old system is completely replaced by the new system in one single operation.

This method is often used when the new system must be implemented by a specific date, such as the beginning of a fiscal year.

එක් මෙහෙයුමකින් පැරණි පද්ධතිය සම්පූර්ණයෙන්ම නව පද්ධතිය මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය වේ.

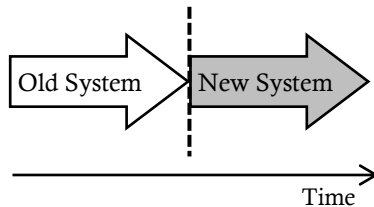
මූල්‍ය වර්ෂයක ආරම්භය වැනි නිශ්චිත දිනයකින් නව ක්‍රමය ක්‍රියාත්මක කළ යුතු විට මෙම ක්‍රමය බොහෝ විට භාවිතා වේ.

Advantages වාසි

- Quickest method as the transition happens in one step.
සංක්‍රාන්තිය එක් පියවරකින් සිදුවන බැවින් වේගවත්ම ක්‍රමය වේ.
- Less expensive in terms of maintaining only one system.
එක් පද්ධතියක් පමණක් පවත්වාගෙන යාම නිසා වියදම අඩුවීම.

Disadvantages අවාසි

- High risk due to immediate switch-over.
ක්ෂණිකව මාරු වීම හේතුවෙන් ඉහළ අවදානම.
- Any problems with the new system can cause major disruptions.
නව පද්ධතිය සමඟ ඇති ඕනෑම ගැටළුවක් විශාල බාධා ඇති විය හැක.
- Requires thorough testing and training beforehand.
පෙර සම්පූර්ණ පරීක්ෂණයක් සහ පුහුණුවක් අවශ්‍ය වේ.



Parallel Implimentation සමාන්තර ස්ථාපනය

Both the old and new systems run simultaneously for a period. Users gradually transition from the old system to the new one while both systems are operational.

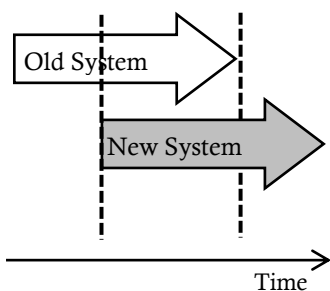
පැරණි සහ නව පද්ධති දෙකම කාල පරිච්ඡේදයක් සඳහා එකවර ක්‍රියාත්මක වේ. පද්ධති දෙකම ක්‍රියාත්මක වන අතර පරිශීලකයින් ක්‍රමයෙන් පැරණි පද්ධතියෙන් නව පද්ධතියට සංක්‍රමණය වේ.

Advantages වාසි

- Lower risk as users can fall back on the old system if the new one fails
නව පද්ධතිය අසමත් වුවහොත් පරිශීලකයින්ට පැරණි පද්ධතියට ආපසු යා හැකි බැවින් අවදානම අඩුය.
- Allows for a comparison of results from both systems to ensure accuracy.
නිරවද්‍යතාවය සහතික කිරීම සඳහා පද්ධති දෙකෙහිම ප්‍රතිඵල සැසඳීමට ඉඩ සලසයි.

Disadvantages අවාසි

- More expensive and resource-intensive as it requires running and maintaining both systems.
පද්ධති දෙකම ක්‍රියාත්මක කිරීම සහ නඩත්තු කිරීම අවශ්‍ය වන බැවින් වඩා මිල අධික සහ සම්පත් බහුල වේ.
- Can be confusing and cumbersome for users to operate two systems at once.
එකවර පද්ධති දෙකක් ක්‍රියාත්මක කිරීම පරිශීලකයින්ට ව්‍යාකූල සහ කරදරකාරී විය හැක.



Phased Implimentation අදියරමය ස්ථාපනය

The new system is implemented in stages or modules over a period.

නව ක්‍රමය යම් කාල පරිච්ඡේදයක් තුළ අදියර හෝ මොඩියුලවල ක්‍රියාත්මක වේ.

Each phase focuses on a specific part or function of the system.

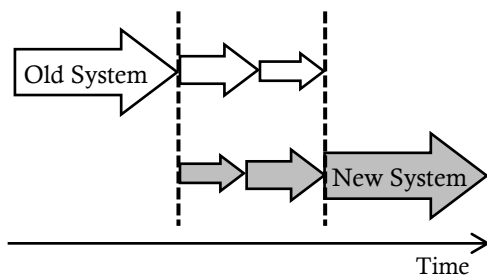
සෑම අදියරක්ම පද්ධතියේ නිශ්චිත කොටසක් හෝ කාර්යයක් කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි.

Advantages වැඩි

- Easier to manage and troubleshoot issues on a smaller scale.
කුඩා පරිමාණයෙන් ගැටළු කළමනාකරණය කිරීම සහ දෝශ නිරාකරණය කිරීම පහසුය.
- Users can adapt to changes incrementally.
පරිශීලකයින්ට වැඩිවන වෙනස්කම් වලට අනුවර්තනය විය හැක.

Disadvantages අවාසි

- Takes longer to fully implement the new system.
නව පද්ධතිය සම්පූර්ණයෙන්ම ක්‍රියාත්මක කිරීමට වැඩි කාලයක් ගත වේ.
- May require temporary interfaces between the old and new systems during the transition.
සංක්‍රමණයේදී පැරණි සහ නව පද්ධති අතර තාවකාලික අතුරුමුහුණත් අවශ්‍ය විය හැක.



Pilot Implimentation නියමු ස්ථාපනය

The new system is installed and tested in a small, controlled segment of the organization (a pilot group) before full-scale deployment. Feedback from the pilot group is used to make adjustments before wider implementation.

නව පද්ධතිය පුර්ණ පරිමාණ යෙදවීමට පෙර සංවිධානයේ කුඩා, පාලිත කොටසක (නියමු කණ්ඩායමක්) ස්ථාපනය කර පරීක්ෂා කරනු ලැබේ. පුළුල් ලෙස ක්‍රියාත්මක කිරීමට පෙර ගැලපීම් කිරීමට නියමු කණ්ඩායමෙන් ලැබෙන ප්‍රතිපෝෂණ භාවිතා වේ.

Advantages වැඩි

- Low risk as any issues can be identified and resolved in the pilot phase.
නියමු අදියරේදී ඕනෑම ගැටළුවක් හඳුනාගෙන විසඳාගත හැකි බැවින් අවදානම අඩුය.
- Provides real-world feedback and data to refine the system.
පද්ධතිය පිරිපහදු කිරීම සඳහා සැබෑ ලෝක ප්‍රතිපෝෂණ සහ දත්ත සපයයි.
- Easier to manage and support a small group initially.
මුලදී කුඩා කණ්ඩායමක් කළමනාකරණය කිරීම සහ සහාය වීම පහසුය.

Disadvantages අවාසි

- Delays full implementation as pilot testing and adjustments take time.
නියමු පරීක්ෂණ සහ ගැලපීම් සඳහා කාලය ගතවන බැවින් සම්පූර්ණ ක්‍රියාත්මක කිරීම ප්‍රමාද කරයි.
- May require additional effort to ensure consistency and integration with the rest of the organization.
සංවිධානයේ සෙසු කොටස් සමඟ අනුකූලතාව සහ ඒකාග්‍රතාවය සහතික කිරීමට අමතර වැයමක් අවශ්‍ය විය හැකිය.

So the correct answer is, 1)

එබැවින් නිවැරදි පිළිතුර වන්නේ, 1)

24. Consider the information system types in **List A** and the descriptive examples in **List B**. Identify the most suitable matching between the items in lists **A** and **B**.

A ලැයිස්තුවේ ඇති තොරතුරු පද්ධති වර්ග සහ **B** ලැයිස්තුවේ ඇති විස්තරාත්මක උදාහරණ සලකා බලන්න. **A** සහ **B** ලැයිස්තුවල ඇති අයිතම අතර වඩාත් සුදුසු ගැළපීම තෝරන්න.

List A	List B
A1 - Decision Support System (DSS) තිරණ සහාය පද්ධතිය	B1 - a system that allows to update, create, and manage the details in a news website පුවත් වෙබ් අඩවියක විස්තර යාවත්කාලීන කිරීම, නිර්මාණය කිරීම සහ කළමනාකරණය කිරීමට ඉඩ දෙන පද්ධතියකි
A2 - Content Management System (CMS) අන්තර්ගත කළමනාකරණ පද්ධතිය	B2 - a system that handles electronic fund transfers ඉලෙක්ට්‍රොනික මුදල් හුවමාරු හසුරුවන පද්ධතියකි
A3 - Transaction Processing System (TPS) ගනුදෙනු සැකසුම් පද්ධතිය	B3 - a system that combines data and analytical tools for sales forecasting based on historical data ඓතිහාසික දත්ත මත පදනම්ව විකුණුම් පුරෝකථනය සඳහා දත්ත සහ විශ්ලේෂණ මෙවලම් ඒකාබද්ධ කරන පද්ධතියකි

- 1) A1 – B1, A2 – B2, A3 – B3
- 2) A1 – B2, A2 – B1, A3 – B3
- 3) A1 – B2, A2 – B3, A3 – B1
- 4) A1 – B3, A2 – B1, A3 – B2
- 5) A1 – B3, A2 – B2, A3 – B1

Answer : 4)

Information systems (IS) are organized systems designed to collect, process, store, and disseminate information. They combine technology, people, and processes to manage and analyze data, enabling organizations to make informed decisions. Information systems are integral to business operations and can vary in scope and function, from simple applications managing day-to-day activities to complex systems supporting enterprise-wide functions.

තොරතුරු පද්ධති යනු තොරතුරු රැස් කිරීම, සැකසීම, ගබඩා කිරීම සහ බෙදා හැරීම සඳහා නිර්මාණය කර ඇති සංවිධානාත්මක පද්ධති වේ. ඔවුන් දත්ත කළමනාකරණය කිරීමට සහ විශ්ලේෂණය කිරීමට භාක්ෂණය, පුද්ගලයන් සහ ක්‍රියාවලීන් ඒකාබද්ධ කරයි, දැනුවත් තිරණ ගැනීමට ආයතනවලට හැකි වේ. තොරතුරු පද්ධති ව්‍යාපාරික මෙහෙයුම් සඳහා අත්‍යවශ්‍ය වන අතර, එදිනෙදා ක්‍රියාකාරකම් කළමනාකරණය කරන සරල යෙදුම්වල සිට ව්‍යවසාය-පුළුල් කාර්යයන් සඳහා සහය දක්වන සංකීර්ණ පද්ධති දක්වා විෂය පථය සහ ක්‍රියාකාරීත්වය අනුව වෙනස් විය හැක.

Transaction Processing Systems ගනුදෙනු සැකසුම් පද්ධති (TPS)

To process and record the day-to-day business transactions of an organization.
සංවිධානයක එදිනෙදා ව්‍යාපාරික ගනුදෙනු සැකසීමට සහ වාර්තා කිරීමට යොදා ගනී.

Examples

- Point of Sale (POS) systems
- Online banking systems
- Payroll systems

Characteristics ලක්ෂණ

- Handles high volume of transactions ඉහළ ගනුදෙනු ප්‍රමාණයක් හසුරුවයි
- Ensures data accuracy and integrity දත්ත නිරවද්‍යතාවය සහ අඛණ්ඩතාව සහතික කරයි
- Provides transaction history and audit trails ගනුදෙනු ඉතිහාසය සහ විගණන මංපෙත් සපයයි

Content Management Systems අන්තර්ගත කළමනාකරණ පද්ධති (CMS)

To create, manage, and modify digital content, often used for managing websites and blogs.

බොහෝ විට වෙබ් අඩවි සහ බ්ලොග් කළමනාකරණය සඳහා භාවිත කරන ඩිජිටල් අන්තර්ගතයන් නිර්මාණය කිරීම, කළමනාකරණය කිරීම සහ වෙනස් කිරීමට භාවිත වේ.

Examples

- WordPress
- Joomla
- Drupal

Characteristics ලක්ෂණ

- WYSIWYG editors for easy content creation
පහසු අන්තර්ගත නිර්මාණය සඳහා WYSIWYG සංස්කාරක
- Templates for consistent design
ස්ථාවර නිර්මාණය සඳහා සැකිලි
- Version control and workflow management
අනුවාද පාලනය සහ කාර්ය ප්‍රවාහ කළමනාකරණය
- Media management
මාධ්‍ය කළමනාකරණය

Decision Support Systems තීරණ සහයක පද්ධති (DSS)

To support complex decision-making and problem-solving by analyzing large volumes of data.

විශාල දත්ත පරිමාවක් විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් සංකීර්ණ තීරණ ගැනීමට සහ ගැටළු විසඳීමට සහාය වේ.

Examples

- Sales forecasting systems විකුණුම් පුරෝකථන පද්ධති
- Risk analysis systems අවදානම් විශ්ලේෂණ පද්ධති
- Budgeting and financial planning systems අයවැය සහ මූල්‍ය සැලසුම් පද්ධති

Characteristics ලක්ෂණ

- Combines data from internal and external sources
අභ්‍යන්තර හා බාහිර මූලාශ්‍රවලින් දත්ත ඒකාබද්ධ කරයි
- Utilizes analytical models and tools
විශ්ලේෂණාත්මක ආකෘති සහ මෙවලම් භාවිතා කරයි
- Provides interactive and ad-hoc queries
අන්තර්ක්‍රියාකාරී සහ තාවකාලික විමසුම් සපයයි
- Supports semi-structured and unstructured decision-making
අර්ධ ව්‍යුහගත සහ ව්‍යුහගත නොවන තීරණ ගැනීමට සහාය වේ

Management Information Systems කළමනාකරණ තොරතුරු පද්ධති (MIS)

To provide information needed to manage organizations effectively, focusing on operational efficiency and management.

මෙහෙයුම් කාර්යක්ෂමතාව සහ කළමනාකරණය කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමින් ඵලදායී ලෙස සංවිධාන කළමනාකරණය කිරීමට අවශ්‍ය තොරතුරු සැපයීම සිදු කරයි.

Examples

- Sales management systems විකුණුම් කළමනාකරණ පද්ධති
- Inventory control systems ඉන්වෙන්ටරි පාලන පද්ධති
- Human resources management systems මානව සම්පත් කළමනාකරණ පද්ධති

Characteristics ලක්ෂණ

- Provides periodic reports (daily, weekly, monthly)
ආවර්තිතා වාර්තා සපයයි (දිනපතා, සතිපතා, මාසිකව)
- Supports operational decision-making
මෙහෙයුම් තීරණ ගැනීම සඳහා සහාය වේ
- Often integrates with TPS to gather data
දත්ත රැස් කිරීම සඳහා බොහෝ විට TPS සමඟ ඒකාබද්ධ වේ

Knowledge Management Systems දැනුම් කළමනාකරණ පද්ධති (KMS)

To facilitate the collection, organization, and dissemination of knowledge within an organization. සංවිධානයක් තුළ දැනුම එකතු කිරීම, සංවිධානය කිරීම සහ බෙදා හැරීම සඳහා පහසුකම් සැලසයි.

Examples

- Intranet-based knowledge repositories අන්තර්ජාලය පදනම් කරගත් දැනුම් ගබඩා
- Document management systems ලේඛන කළමනාකරණ පද්ධති
- Collaboration tools සහයෝගීතා මෙවලම්

Characteristics ලක්ෂණ

- Enhances organizational learning
ආයතනික ඉගෙනීම වැඩි දියුණු කරයි
- Supports knowledge sharing and collaboration
දැනුම හුවමාරු කර ගැනීමට සහ සහයෝගීතාවයට සහාය වේ
- Often includes search and retrieval functionalities
බොහෝ විට සෙවීම් සහ නැවත ලබා ගැනීමේ ක්‍රියාකාරීත්වයන් ඇතුළත් වේ

Enterprise Resource Planning Systems ව්‍යවසාය සම්පත් සැලසුම් පද්ධති (ERP)

To integrate all departments and functions across an organization into a single IT system, providing a unified view.

සංවිධානයක් හරහා සියලුම දෙපාර්තමේන්තු සහ කාර්යයන් ඒකාබද්ධ දැක්මක් ලබා දෙමින් තනි තොරතුරු තාක්ෂණ පද්ධතියකට ඒකාබද්ධ කිරීම සිදු කරයි.

Examples

- SAP
- Oracle ERP
- Microsoft Dynamics

Characteristics ලක්ෂණ

- Provides a unified database for all business processes
සියලුම ව්‍යාපාරික ක්‍රියාවලීන් සඳහා ඒකාබද්ධ දත්ත ගබඩාවක් සපයයි
- Enhances data consistency and accuracy
දත්ත අනුකූලතාව සහ නිරවද්‍යතාවය වැඩි දියුණු කරයි
- Supports real-time data processing and reporting
තත්ත්ව කාලීන දත්ත සැකසීමට සහ වාර්තා කිරීමට සහය දක්වයි

Office Automation Systems කාර්යාල ස්වයංක්‍රීයකරණ පද්ධති (OAS)

To support a wide range of business office activities that improve the productivity of employees.

සේවකයින්ගේ ඵලදායිතාව ඉහළ නැංවීම සඳහා පුළුල් පරාසයක ව්‍යාපාරික කාර්යාල කටයුතු සඳහා සහාය වීම.

Examples

- Word processing software වචන සැකසුම් මෘදුකාංග
- Email systems ඊමේල් පද්ධති
- Scheduling and calendaring systems උපලේඛනගත කිරීම සහ දින දර්ශන පද්ධති

Characteristic ලක්ෂණය

- Automates routine office tasks
සාමාන්‍ය කාර්යාල කාර්යයන් ස්වයංක්‍රීය කරයි
- Enhances communication and coordination
සන්නිවේදනය සහ සම්බන්ධීකරණය වැඩි දියුණු කරයි
- Often integrates with other business systems
බොහෝ විට වෙනත් ව්‍යාපාර පද්ධති සමඟ ඒකාබද්ධ වේ

To determine the correct matching between the information system types in List A and the descriptive examples in List B, let's analyze each item,

A ලැයිස්තුවේ ඇති තොරතුරු පද්ධති වර්ග සහ B ලැයිස්තුවේ විස්තරාත්මක උදාහරණ අතර නිවැරදි ගැලපීම තීරණය කිරීම සඳහා, එක් එක් අයිතම විශ්ලේෂණය කරමු,

Analysis of List B

B ලැයිස්තුවේ විශ්ලේෂණය

- B1 - A system that allows to update, create, and manage the details in a news website.
This describes a CMS.
පුවත් වෙබ් අඩවියක විස්තර යාවත්කාලීන කිරීමට, නිර්මාණය කිරීමට සහ කළමනාකරණය කිරීමට ඉඩ සලසන පද්ධතියකි. මෙය CMS එකක් විස්තර කරයි.
- B2 - A system that handles electronic fund transfers. This describes a TPS.
ඉලෙක්ට්‍රොනික අරමුදල් මාරු කිරීම් පසුරුවන පද්ධතියකි. මෙය TPS එකක් විස්තර කරයි.
- B3 - A system that combines data and analytical tools for sales forecasting based on historical data.
This describes a DSS.
ඓතිහාසික දත්ත මත පදනම්ව විකුණුම් අනාවැකි සඳහා දත්ත සහ විශ්ලේෂණ මෙවලම් ඒකාබද්ධ කරන පද්ධතියකි. මෙය DSS විස්තර කරයි.

Therefore, the correct answer is

එබැවින්, නිවැරදි පිළිතුර වන්නේ

(4) A1 – B3, A2 – B1, A3 – B2

25. Which of the following statements is/are correct regarding System Development Life Cycle (SDLC) models?

පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍ර (SDLC) ආකෘති සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන ප්‍රකාශය/ය නිවැරදි ද?

A - In the *agile* model, small portions of systematically developed working software are delivered to the client frequently.

සුවලස් (agile) ආකෘතියේදී, ක්‍රමානුකූලව සංවර්ධනය කළ ක්‍රියාකාරී මෘදුකාංගවල කුඩා කොටස් නිරන්තරයෙන් සේවාදායකයාට ලබා දෙනු ලැබේ.

B - Late changes in the requirements can be easily accommodated in the *waterfall* model.

අවශ්‍යතාවන්ගේ පසු වෙනස්කම් සඳහා දියඇලි ආකෘතියේදී (waterfall model) පහසුවෙන් ඉඩ ලබාගත හැකි ය.

C - *Prototyping* model can be practiced without client interactions.

සේවාදායකයාගේ අන්තර් ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් තොරව මූලාකෘති (prototyping) ආකෘතිය ක්‍රියාවෙහි යෙදවිය හැකි ය.

- 1) A only. 2) B only. 3) C only. 4) A and B only. 5) A and C only.
A පමණි. B පමණි. C පමණි. A හා B පමණි. A හා C පමණි.

Answer : 1)

System Development Life Cycle

පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රය

The System Development Life Cycle (SDLC) is a framework used to guide the process of developing information systems and software applications. There are various SDLC models, each with its own approach to organizing and managing these phases.

පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රය (SDLC) යනු තොරතුරු පද්ධති සහ මෘදුකාංග යෙදුම් සංවර්ධනය කිරීමේ ක්‍රියාවලිය මෙහෙයවීම සඳහා භාවිතා කරන රාමුවකි. විවිධ SDLC මාදිලි ඇත, සෑම එකක්ම මෙම අදියරයන් සංවිධානය කිරීම සහ කළමනාකරණය කිරීම සඳහා තමන්ගේම ප්‍රවේශයක් ඇත.

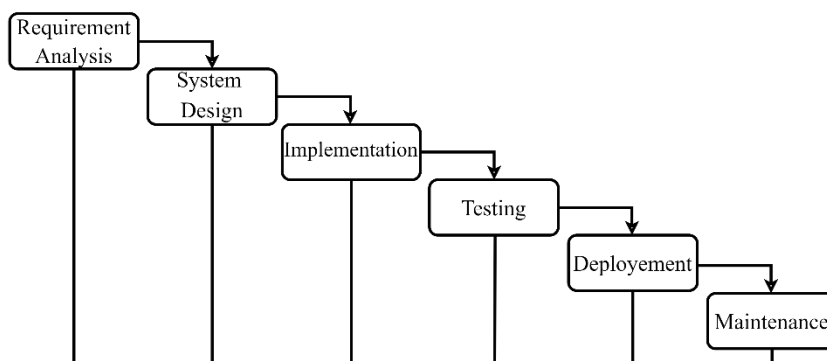
Waterfall Model දිය ඇලි ආකෘතිය

The Waterfall Model is a linear and sequential approach to software development. Each phase must be completed before the next one begins, and there is little to no overlap between phases.

දිය ඇලි ආකෘතිය යනු මෘදුකාංග සංවර්ධනය සඳහා රේඛීය සහ අනුක්‍රමික ප්‍රවේශයකි. සෑම අදියරක්ම ඊළඟ අදියර ආරම්භ වීමට පෙර සම්පූර්ණ කළ යුතු අතර, අදියර අතර අතිවිපාදනය වීම අඩුය.

Phases අදියර

1. Requirements Analysis අවශ්‍යතා විශ්ලේෂණය
2. System Design පද්ධති නිර්මාණය
3. Implementation (Coding) ක්‍රියාත්මක කිරීම (කේතීකරණය)
4. Integration and Testing ඒකාබද්ධ කිරීම සහ පරීක්ෂා කිරීම
5. Deployment යෙදවීම
6. Maintenance නඩත්තු කිරීම



Advantages වාසි

- Simple and easy to understand and use.
සරල සහ තේරුම් ගැනීමට සහ භාවිතා කිරීමට පහසුය.
- Clearly defined stages.
පැහැදිලිව නිර්වචනය කරන ලද අදියර.
- Works well for smaller projects with well-defined requirements.
හොඳින් අර්ථ දක්වා ඇති අවශ්‍යතා සහිත කුඩා ව්‍යාපෘති සඳහා හොඳින් ක්‍රියා කරයි.

Disadvantages අවාසි

- Inflexible to changes in requirements once the process is underway.
ක්‍රියාවලිය ක්‍රියාත්මක වන විට අවශ්‍යතා වල වෙනස්කම් වලට නමස්ථිලි නොවේ.
- Late discovery of issues as testing is done after development.
සංවර්ධනයෙන් පසුව පරීක්ෂණ සිදු කරන බැවින් ගැටළු ප්‍රමාද වී සොයා ගැනීම.
- Not suitable for complex and large projects.
සංකීර්ණ හා විශාල ව්‍යාපෘති සඳහා සුදුසු නොවේ.

Spiral Model සර්පිල ආකෘතිය

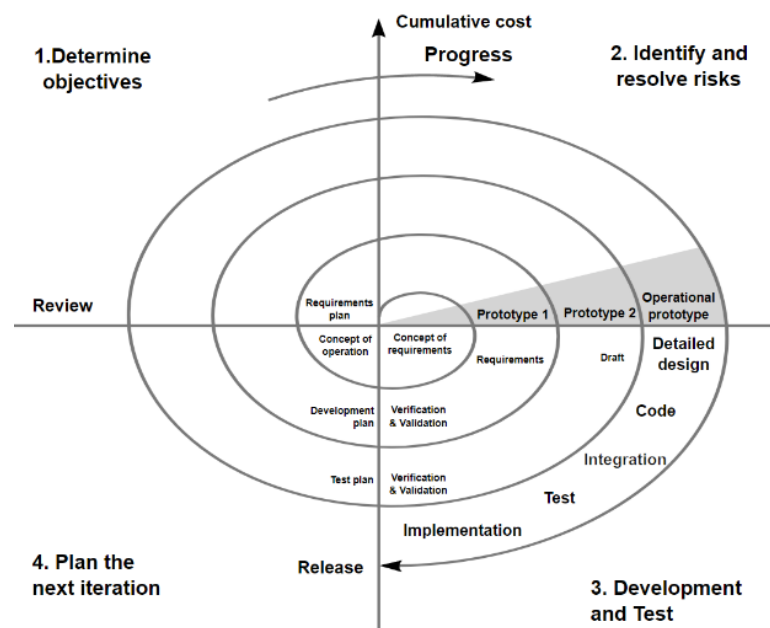
The Spiral Model combines iterative development with systematic aspects of the Waterfall Model. It focuses on risk assessment and minimization through each iteration (or spiral).

සර්පිල ආකෘතිය දියඅලි ආකෘතියේ ක්‍රමානුකූල අංගයන් සමඟ පුනරාවර්තන සංවර්ධනය ඒකාබද්ධ කරයි. එය එක් එක් පුනරාවර්තනය (හෝ සර්පිලාකාර) හරහා අවදානම තක්සේරු කිරීම සහ අවම කිරීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි.

Phases (in each spiral iteration)

අදියර (එක් එක් සර්පිලාකාර පුනරාවර්තනය තුළ)

1. Planning සැලසුම් කිරීම
2. Risk Analysis අවදානම් විශ්ලේෂණය
3. Engineering ඉංජිනේරු
4. Evaluation ඇගයීම



Advantages වාසි

- Emphasizes risk management.
අවදානම් කළමනාකරණය අවධාරණය කරයි.
- Iterative refinement allows for gradual improvement.
පුනරාවර්තන ශෝධනය ක්‍රමයෙන් වැඩිදියුණු කිරීමට ඉඩ සලසයි.
- Flexible to changes in requirements.
අවශ්‍යතා වල වෙනස්කම් වලට නම්‍යශීලී වේ.

Disadvantages අවාසි

- Can be complex to manage.
කළමනාකරණය කිරීමට සංකීර්ණ විය හැකිය.
- Requires expertise in risk analysis.
අවදානම් විශ්ලේෂණය පිළිබඳ විශේෂඥ දැනුමක් අවශ්‍ය වේ.
- Can be costly and time-consuming.
මිල අධික හා කාලය ගත විය හැක.

Prototyping Model මූලාකෘති ආකෘතිය

The Prototyping Model focuses on creating a working model of the system early in the development process. This prototype is built, tested, and reworked until it meets user needs.

මූලාකෘති ආකෘතිය සංවර්ධන ක්‍රියාවලියේ මුල් අවධියේදී පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරී ආකෘතියක් නිර්මාණය කිරීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි. මෙම මූලාකෘතිය පරිශීලක අවශ්‍යතා සපුරාලන තෙක් ගොඩනගා, පරීක්ෂා කර, නැවත සකස් කර ඇත.

Phases අදියර

1. Requirements Gathering අවශ්‍යතා එකතු කිරීම
2. Quick Design ඉක්මන් නිර්මාණය
3. Build Prototype මූලාකෘති ගොඩනැගීම
4. User Evaluation පරිශීලක ඇගයීම
5. Refinement පිරිපහදු කිරීම
6. Implementation ක්‍රියාත්මක කිරීම

Advantages වාසි

- Users get a feel for the system early in the process.
ක්‍රියාවලිය ආරම්භයේදීම පරිශීලකයින්ට පද්ධතිය පිළිබඳ අදහසක් ලැබේ.
- Identifies missing or unclear requirements early.
නැතිවූ හෝ නොපැහැදිලි අවශ්‍යතා කල්තියා හඳුනා ගනී.
- Reduces risk of failure.
අසාර්ථක වීමේ අවදානම අඩු කරයි.

Disadvantages අවාසි

- May result in incomplete or inadequate solutions.
අසම්පූර්ණ හෝ ප්‍රමාණවත් නොවන විසඳුම් ඇති විය හැක.
- Can be inefficient and costly.
අකාර්යක්ෂම හා මිල අධික විය හැකිය.

Agile Model සුවලස ආකෘතිය

The Agile Model emphasizes iterative development, collaboration, and flexibility. Development is divided into small increments with minimal planning, and iterations are typically time-boxed (e.g., two weeks). සුවලස ආකෘතිය පුනරාවර්තන සංවර්ධනය, සහයෝගිතාවය සහ නමැති බව අවධාරණය කරයි. සංවර්ධනය අවම සැලසුම් සහිතව කුඩා වර්ධකවලට බෙදී ඇති අතර, පුනරාවර්තනය කාමාන්තයෙන් කාල-කොටු කර ඇත (උදා: සති දෙකක්).

Advantages වාසි

- High flexibility and adaptability to change.
ඉහළ නමැති බව සහ වෙනස් වීමට අනුවර්තනය වීමේ හැකියාව.
- Continuous delivery of valuable software.
වටිනා මෘදුකාංග අඛණ්ඩව බෙදා හැරීම.
- Enhanced collaboration and communication.
වැඩිදියුණු කළ සහයෝගිතාව සහ සන්නිවේදනය.

Disadvantages අවාසි

- Can be difficult to scale for large projects.
විශාල ව්‍යාපෘති සඳහා පරිමාණය කිරීමට අපහසු විය හැකිය.
- Requires a high level of customer involvement.
ඉහළ මට්ටමේ පාරිභෝගික සහභාගිත්වයක් අවශ්‍ය වේ.
- Can lead to scope creep without proper control.
නිසි පාලනයකින් තොරව විෂය පථයෙන් ඊරිය යා හැක.

Rapid Application Development Model ගිණු යෙදුම් සංවර්ධන ආකෘතිය (RAD)

The RAD Model emphasizes quick development and iteration of prototypes over rigorous planning and testing. It focuses on rapid delivery through iterative prototyping and user feedback.

RAD ආකෘතිය දැඩි ලෙස සැලසුම් කිරීම සහ පරීක්ෂා කිරීම හරහා මූලාකෘතිවල ඉක්මන් සංවර්ධනය සහ පුනරාවර්තනය අවධාරණය කරයි. එය පුනරාවර්තන මූලාකෘතිකරණය සහ පරිශීලක ප්‍රතිපෝෂණ හරහා වේගවත් බෙදා හැරීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි.

Phases අදියර

1. Requirements Planning අවශ්‍යතා සැලසුම් කිරීම
2. User Design පරිශීලක නිර්මාණය
3. Construction ඉදිකිරීම්
4. Cutover කැපුම

Advantages වාසි

- Rapid delivery and iteration.
වේගවත් බෙදා හැරීම සහ පුනරාවර්තනය.
- High user involvement ensures the final product meets user needs.
ඉහළ පරිශීලක සහභාගිත්වය අවසාන නිෂ්පාදනය පරිශීලක අවශ්‍යතා සපුරාලීම සහතික කරයි.
- Flexible and adaptive to changes.
නමැති සහ වෙනස්කම් වලට අනුවර්තනය වීම.

Disadvantages අවාසි

- May not be suitable for large, complex systems.
විශාල, සංකීර්ණ පද්ධති සඳහා සුදුසු නොවේ.
- Requires strong user involvement.
ශක්තිමත් පරිශීලක සහභාගිත්වයක් අවශ්‍ය වේ.
- Can lead to incomplete or rushed development.
අසම්පූර්ණ හෝ වේගවත් සංවර්ධනයකට හේතු විය හැක.

To determine the correct statement(s) regarding System Development Life Cycle (SDLC) models, let's analyze each statement

පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍ර (SDLC) ආකෘති සම්බන්ධයෙන් නිවැරදි ප්‍රකාශ(ය) තීරණය කිරීම සඳහා, එක් එක් ප්‍රකාශය විශ්ලේෂණය කරමු

- A. In the *agile* model, small portions of systematically developed working software are delivered to the client frequently.

සුවලය (agile) ආකෘතියේදී, ක්‍රමානුකූලව සංවර්ධනය කළ ක්‍රියාකාරී මෘදුකාංගවල කුඩා කොටස් නිරන්තරයෙන් සේවාදායකයාට ලබා දෙනු ලැබේ.

This statement is correct. Agile methodologies focus on iterative development with frequent delivery of working software to clients for feedback and improvements.

මෙම ප්‍රකාශය නිවැරදියි. කඩිසර ක්‍රමවේදයන් ප්‍රතිපෝෂණ සහ වැඩිදියුණු කිරීම් සඳහා සේවාලාභීන්ට වැඩ කරන මෘදුකාංග නිතර බෙදා හැරීම සමඟ පුනරාවර්තන සංවර්ධනය කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි.

- B. Late changes in the requirements can be easily accommodated in the *waterfall* model.

අවශ්‍යතාවන්ගේ පසු වෙනස්කම් සඳහා දියඇලි ආකෘතියේදී (waterfall model) පහසුවෙන් ඉඩ ලබාගත හැකිය.

This statement is incorrect. The Waterfall model is a linear and sequential approach where changes are difficult to accommodate once a phase is completed, especially late changes.

මෙම ප්‍රකාශය වැරදියි. දිය ඇලි ආකෘතිය යනු රේඛීය සහ අනුක්‍රමික ප්‍රවේශයක් වන අතර, අදියරක් සම්පූර්ණ වූ පසු, විශේෂයෙන් ප්‍රමාද වූ වෙනස්කම් වලට ඉඩ සැලසීමට අපහසු වේ.

- C. *Prototyping* model can be practiced without client interactions.

සේවාදායකයාගේ අන්තර් ක්‍රියාකාරීත්වයෙන් තොරව මූලාකෘති (prototyping) ආකෘතිය ක්‍රියාවෙහි යෙදවිය හැකිය.

This statement is incorrect. The Prototyping model relies heavily on client interactions to gather feedback and refine the prototype until it meets the user's requirements.

මෙම ප්‍රකාශය වැරදියි. මූලාකෘති ආකෘතිය ප්‍රතිපෝෂණ රැස් කිරීමට සහ පරිශීලක අවශ්‍යතා සපුරාලන තෙක් මූලාකෘතිය පිරිපහදු කිරීමට සේවාදායක අන්තර්ක්‍රියා මත දැඩි ලෙස රඳා පවතී.

The correct answer is 1) A only.

නිවැරදි පිළිතුර 1) A පමණි.

26. *Non-functional requirements* specify quality attributes of a system. Which of the following is an example for a *non-functional requirement*?

කාර්යබද්ධ නොවන (non-functional) අවශ්‍යතා පද්ධතියක ගුණාත්මක උපලක්ෂණ නිර්ණය කරයි. කාර්යබද්ධ නොවන අවශ්‍යතාවක් සඳහා උදාහරණයක් වන්නේ සහන සඳහන් කවරක් ද?

- 1) the email system should allow users to attach files
විද්‍යුත් තැපැල් පද්ධතිය පරිශීලකයින්ට ගොනු ඇමිණීමට ඉඩ ලබාදිය යුතු ය.
- 2) each page of the website must load within 4 seconds
වෙබ් අඩවියේ සෑම පිටුවක්ම තත්පර 4 ක් ඇතුළත පුරණය (load) විය යුතු ය.
- 3) administrator of the E-commerce website should be able to view a list of customers
ඊ-වාණිජ්‍ය වෙබ් අඩවියේ පරිපාලකට, ගනුදෙනුකරුවන්ගේ ලැයිස්තුවක් බැලීමට හැකි විය යුතු ය.
- 4) a user of the online banking system should be able to view the last transactions
මාර්ගගත බැංකු පද්ධතිය භාවිත කරන්නෙකුට අවසන් ගනුදෙනු බැලීමට හැකි විය යුතු ය.
- 5) the ATM machine should allow users to print a receipt
ATM යන්ත්‍රය භාවිත කරන්නන්ට රිසිට්පතක් මුද්‍රණය කිරීමට ඉඩ ලබාදිය යුතු ය.

Answer : 2)

Functional Requirements කාර්යබද්ධ අවශ්‍යතා

Functional requirements specify the functions, capabilities, and behaviors that the system must perform to satisfy its users and stakeholders. These requirements focus on the specific tasks and activities that the system needs to accomplish, often in response to inputs from users or other systems.

කාර්යබද්ධ අවශ්‍යතා පද්ධතියක් පරිශීලකයින් සහ පාර්ශවකරුවන් තෘප්තිමත් කිරීම සඳහා පද්ධතිය විසින් ඉටු කළ යුතු කාර්යයන්, හැකියාවන් සහ හැසිරීම් ඔවුන් නියම කරයි. මෙම අවශ්‍යතා පද්ධතියට ඉටු කිරීමට අවශ්‍ය නිශ්චිත කාර්යයන් සහ ක්‍රියාකාරකම් කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි, බොහෝ විට පරිශීලකයින් හෝ වෙනත් පද්ධති වලින් ලැබෙන ආදාන වලට ප්‍රතිචාර දක්වයි.

Non Functional Requirements කාර්යබද්ධ නොවන අවශ්‍යතා

Non functional requirements specify the attributes and qualities that a system must have, rather than specific behaviors or functions it must perform. These requirements describe how well the system performs certain functions, rather than what it does. They are crucial for defining the overall quality, performance, and usability characteristics of the system.

කාර්යබද්ධ නොවන අවශ්‍යතා මඟින් පද්ධතියක් ඉටු කළ යුතු නිශ්චිත හැසිරීම් හෝ කාර්යයන් වෙනුවට තිබිය යුතු ගුණාංග නියම කරයි. මෙම අවශ්‍යතා පද්ධතිය එය කරන දේට වඩා යම් යම් කාර්යයන් ඉටු කරන්නේ කෙසේද යන්න විස්තර කරයි. පද්ධතියේ සමස්ත ගුණාත්මකභාවය, කාර්ය සාධනය සහ උපයෝගීතා ලක්ෂණ නිර්වචනය කිරීම සඳහා ඒවා ඉතා වැදගත් වේ,

1. The email system should allow users to attach files.
විද්‍යුත් තැපැල් පද්ධතිය පරිශීලකයින්ට ගොනු ඇමිණීමට ඉඩ ලබාදිය යුතු ය.

This statement describes a specific function or capability that the email system should have. It specifies what the system should do rather than a quality attribute of how well it should perform.

මෙම ප්‍රකාශය විද්‍යුත් තැපැල් පද්ධතියට තිබිය යුතු නිශ්චිත කාර්යයක් හෝ හැකියාවක් විස්තර කරයි. එය කෙතරම් හොඳින් ක්‍රියා කළ යුතුද යන්න පිළිබඳ ගුණාත්මක ගුණාංගයක් වෙනුවට පද්ධතිය කළ යුතු දේ එය සඳහන් කරයි.

2. Each page of the website must load within 4 seconds.
වෙබ් අඩවියේ සෑම පිටුවක්ම තත්පර 4 ක් ඇතුළත පුරණය (load) විය යුතු ය.

This statement specifies a performance requirement related to the website. It defines a quality attribute (performance) by setting a measurable criterion (page load time).

මෙම ප්‍රකාශය වෙබ් අඩවියට අදාළ කාර්ය සාධන අවශ්‍යතාවයක් නියම කරයි. එය මැනිය හැකි නිර්ණායකයක් (පිටු පැටවීමේ කාලය) සැකසීමෙන් ගුණාත්මක ගුණාංගයක්(කාර්ය සාධනය) නිර්වචනය කරයි.

3. Administrator of the E-commerce website should be able to view a list of customers.

ඊ-වාණිජ්‍ය වෙබ් අඩවියේ පරිපාලකට, ගනුදෙනුකරුවන්ගේ ලැයිස්තුවක් බැලීමට හැකි විය යුතු ය.

This statement describes a specific function or capability that the administrator should have within the e-commerce system. It focuses on what the system should enable users to do.

මෙම ප්‍රකාශය ඊ-වාණිජ්‍යය පද්ධතිය තුළ පරිපාලකයාට තිබිය යුතු නිශ්චිත කාර්යයක් හෝ හැකියාවක් විස්තර කරයි. පද්ධතිය මගින් පරිශීලකයින්ට කළ යුතු දේ කෙරෙහි එය අවධානය යොමු කරයි.

4. A user of the online banking system should be able to view the last transactions.

මාර්ගගත බැංකු පද්ධතිය භාවිත කරන්නෙකුට අවසන් ගනුදෙනු බැලීමට හැකි විය යුතු ය.

Similar to statement 3, this statement specifies a functional requirement related to the capability of the banking system to provide transaction information to users.

ප්‍රකාශය 3 ට සමානව, මෙම ප්‍රකාශය පරිශීලකයින්ට ගනුදෙනු තොරතුරු සැපයීමට බැංකු පද්ධතියට ඇති හැකියාවට අදාළ ක්‍රියාකාරී අවශ්‍යතාවයක් නියම කරයි.

5. The ATM machine should allow users to print a receipt.

ATM යන්ත්‍රය භාවිත කරන්නන්ට රිසිට්පතක් මුද්‍රණය කිරීමට ඉඩ ලබාදිය යුතු ය.

This statement also describes a specific function or feature that the ATM machine should support, rather than a quality attribute of the system's performance or behavior.

මෙම ප්‍රකාශය පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වයේ හෝ හැසිරීමේ ගුණාත්මක ගුණාංගයකට වඩා ATM යන්ත්‍රය සහාය විය යුතු විශේෂිත කාර්යයක් හෝ විශේෂාංගයක් විස්තර කරයි.

The correct answer is statement 2),

නිවැරදි පිළිතුර 2) වන ප්‍රකාශයයි,

- (2) Each page of the website must load within 4 seconds.

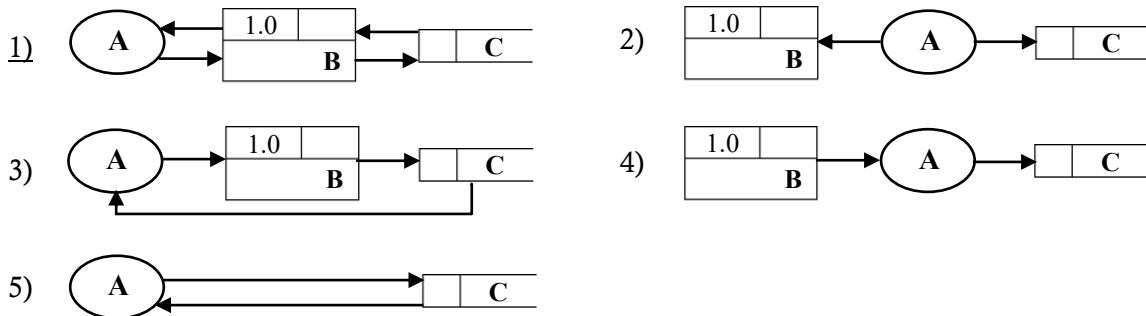
වෙබ් අඩවියේ සෑම පිටුවක්ම තත්පර 4 ක් ඇතුළත පූරණය (load) විය යුතු ය.

This is because it specifies a non-functional requirement by defining a performance attribute (page load time) that the system must meet, rather than specifying a specific function or capability of the system.

මක්නිසාද යත්, පද්ධතියේ නිශ්චිත කාර්යයක් හෝ හැකියාවක් සඳහන් කරනවාට වඩා, පද්ධතිය සපුරාලිය යුතු කාර්ය සාධන ගුණාංගයක් (පිටු පූරණ කාලය) නිර්වචනය කිරීමෙන් එය කාර්යබද්ධ නොවන අවශ්‍යතාවයක් නියම කරයි.

27. Which of the following Data Flow Diagrams (DFDs) is correct with respect to the rules of data flow modelling? (Note: A – an external entity, B – a process, C – a data store)

දත්ත ගැලීමේ ආකෘතිකරණය පිළිබඳ නීතිරීති අනුව පහත සඳහන් කුමන දත්ත ගැලීමේ රූපසටහන (DFD) නිවැරදි වන්නේ ද? (සටහන : A – බාහිර භූතාර්ථයක්, B – ක්‍රියාවලියක්, C – දත්ත ගබඩාවක්)



Answer : 1)

Let's analyze each option based on the general rules of data flow diagrams:

දත්ත ප්‍රවාහ රූප සටහන් වල සාමාන්‍ය රීති මත පදනම්ව එක් එක් විකල්පය විශ්ලේෂණය කරමු.

1. **Data flow diagrams must have properly directed flows:**

දත්ත ගැලීමේ රූපසටහන්වලට නිසි ලෙස යොමු කළ ගැලීම් තිබිය යුතුය:

Data flows from external entities to processes, from processes to data stores, and from data stores back to processes.

දත්ත බාහිර භූතාර්ථ වලින් ක්‍රියාවලි වලට, ක්‍රියාවලි වලින් දත්ත ගබඩා වලට සහ දත්ත ගබඩාවෙන් නැවත ක්‍රියාවලි වලට ගලා යයි.

Data cannot flow directly between external entities and data stores without going through a process. ක්‍රියාවලියක් හරහා නොගොස් බාහිර භූතාර්ථ සහ දත්ත ගබඩා අතර දත්ත කෙලින්ම ගලා යා නොහැක.

2. **Each component's role:**

එක් එක් සංරචකයේ කාර්යභාරය:

A (external entity): Source or destination of data outside the system.

A (බාහිර භූතාර්ථය): පද්ධතියෙන් පිටත දත්තවල මූලාශ්‍රය හෝ ගමනාන්තය.

B (process): Transforms incoming data flows into outgoing data flows.

B (ක්‍රියාවලිය): එන දත්ත ප්‍රවාහ පිටතට යන දත්ත ප්‍රවාහ බවට පරිවර්තනය කරයි.

C (data store): Stores data for the system; only processes can interact directly with data stores.

C (දත්ත ගබඩාව): පද්ධතිය සඳහා දත්ත ගබඩා කරයි; දත්ත ගබඩා සමඟ සෘජුව අන්තර් ක්‍රියා කළ හැක්කේ ක්‍රියාවලීන්ට පමණි.

Now, let's evaluate each DFD.

දැන්, අපි එක් එක් දත්ත ගැලීමේ රූපසටහන් ඇගයීමට ලක් කරමු.

1) Data flows from external entity A to process B and then to data store C. This aligns with the rules, where an external entity sends data to a process, which then can store it in a data store.

දත්ත A සිට B සැකසීමට සහ C දත්ත ගබඩාව වෙත ගලා යයි. මෙය නීතිරීති සමඟ සමපාත වේ, එනිසා බාහිර භූතාර්ථයක් ක්‍රියාවලියකට දත්ත යවන අතර, එය දත්ත ගබඩාවක ගබඩා කළ හැක.

2) Process B sends data to external entity A, and then A sends data to data store C. This is incorrect because an external entity should not send data directly to a data store.

B ක්‍රියාවලි A බාහිර භූතාර්ථයට දත්ත යවයි, පසුව A දත්ත ගබඩාව C වෙත දත්ත යවයි. බාහිර භූතාර්ථයක් දත්ත ගබඩාවකට කෙලින්ම දත්ත නොයැවිය යුතු නිසා මෙය වැරදිය.

- 3) Data flows from external entity A to process B and then to data store C, with an additional incorrect flow directly from A back to itself. Also, the arrows between B and C suggest two-way interaction, which is unusual for a basic DFD.

A සිට සෘජුවම නැවත ඒ වෙතට අමතර වැරදි ගැලීමක් සමඟින්, B සැකසීමට සහ පසුව දත්ත ගබඩාව C වෙතට A ඩාතිර්තුයෙන් දත්ත ගලා යයි. එසේම, B සහ C අතර ඊතල ද්වි-මාර්ග අන්තර්ක්‍රියා යෝජනා කරයි, එය මූලික DFD සඳහා අසාමාන්‍ය වේ.

- 4) Data flows from process B to external entity A, and then A to data store C. This is incorrect for the same reason as (2), where an external entity directly interacts with a data store.

දත්ත ප්‍රවාහය B ක්‍රියාවලියේ සිට A ඩාතිර්තුය වෙත, පසුව A සිට C දත්ත ගබඩාව දක්වා ගමන් කරයි මෙය වැරදියි (2) වැනි හේතුව නිසාම, ඩාතිර්තුයෙන් දත්ත ගබඩාවක් සමඟ සෘජුව අන්තර්ක්‍රියා කරයි.

- 5) Shows data flowing from an external entity A directly to a data store C, which is incorrect as it bypasses any processing.

(ඩාතිර්තුයකින් A වෙතින් සෘජුවම දත්ත ගබඩාවකට C දත්ත ගලා යන දත්ත පෙන්වයි, එය කිසියම් සැකසුම් මඟහරින බැවින් එය වැරදිය.

Based on these analyses, **Diagram 1**) is the only diagram that correctly follows the rules of data flow modeling.

මෙම විශ්ලේෂණයන් මත පදනම්ව, දත්ත ගැලීම් රූපසටහන් නීති නිවැරදිව අනුගමනය කරන එකම රූප සටහන **1) වන රූප සටහන** වේ.

28. Which of the following statements is correct regarding *software testing*?

මෘදුකාංග පරීක්ෂාව සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් ප්‍රකාශ අතුරෙන් නිවැරදි වන්නේ කුමක් ද?

- 1) Integration testing is usually carried out before unit testing.
ඒකාබද්ධ (integration) පරීක්ෂාව සාමාන්‍යයෙන් ඒකක (unit) පරීක්ෂාවට පෙර සිදු කෙරේ.
- 2) Black-box testing techniques are usually used in acceptance testing.
කළුමංපුසා (black-box) පරීක්ෂාවේ ශිල්පීය ක්‍රම සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රතිග්‍රහණ (acceptance) පරීක්ෂාවේදී භාවිත වේ.
- 3) White box testing examines the behaviour of a software based only on the inputs to a system.
ශ්වේත මංපුසා (white-box) පරීක්ෂාවේ දී මෘදුකාංගයක හැසිරීම, පද්ධතියට ලබා දෙන ආදාන මත පමණක් පදනම්ව පරීක්ෂා කෙරේ.
- 4) Unit testing examines the entire system's functionality as a whole.
ඒකක පරීක්ෂාවේදී සම්පූර්ණ පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය, සමස්තයක් ලෙස පරීක්ෂා කෙරේ.
- 5) System testing is usually carried out after the user acceptance testing.
පද්ධති (system) පරීක්ෂාව සාමාන්‍යයෙන් සේවාදායක ප්‍රතිග්‍රහණ (user acceptance) පරීක්ෂාවට පසුව සිදු කෙරේ.

Answer : 2)

The question lists five statements about software testing and asks which one is correct. Let's analyze each statement:

ප්‍රශ්නය මෘදුකාංග පරීක්ෂාව පිළිබඳ ප්‍රකාශ පහක් ලැයිස්තුගත කර ඇති අතර කුමන එක නිවැරදි දැයි එක් එක් ප්‍රකාශය ගෙන විශ්ලේෂණය කරමු.

1. Integration testing is usually carried out before unit testing.

ඒකාබද්ධ (integration) පරීක්ෂාව සාමාන්‍යයෙන් ඒකක (unit) පරීක්ෂාවට පෙර සිදු කෙරේ.

This is incorrect. Unit testing is done first, where individual units or components of a software are tested. Integration testing follows unit testing and focuses on the integration of these units to ensure they work together as expected.

මෙය වැරදියි. මෘදුකාංගයක තනි ඒකක හෝ සංරචක පරීක්ෂා කෙරෙන තැනින් ඒකක (unit) පරීක්ෂණය පළමුව සිදු කෙරේ. ඒකාබද්ධතා (integration) පරීක්ෂණය මගින් ඒකක (unit) පරීක්ෂාවෙන් පසු වන අතර ඔලොපොරොත්තු වන පරිදි එකට ක්‍රියා කිරීම සහතික කිරීම සඳහා මෙම ඒකක ඒකාබද්ධ කිරීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි.

2. **Black-box testing techniques are usually used in acceptance testing.**

කාලමංජුක (black-box) පරීක්ෂාවේ ශිල්පීය ක්‍රම සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂාවේදී භාවිත වේ.

This statement is correct. Black-box testing involves testing the software without any knowledge of the internal workings of the application. This technique is typically used in acceptance testing where the focus is on the functionality according to the requirements, rather than the internal system logic.

මෙම ප්‍රකාශය නිවැරදියි. කාලමංජුක (black-box) පරීක්ෂාව යනු යෙදුමේ අභ්‍යන්තර ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳ කිසිදු දැනුමකින් තොරව මෘදුකාංගය පරීක්ෂා කිරීමයි. මෙම තාක්ෂණය සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂණයේදී භාවිතා වන අතර එහිදී අභ්‍යන්තර පද්ධති තර්කයට වඩා අවශ්‍යතා අනුව ක්‍රියාකාරිත්වය කෙරෙහි අවධානය යොමු කෙරේ.

3. **White box testing examines the behavior of a software based only on the inputs to a system.**

ශ්වේත මංජුක (white-box) පරීක්ෂාවේ දී මෘදුකාංගයක හැසිරීම, පද්ධතියට ලබා දෙන ආදාන මත පමණක් පදනම්ව පරීක්ෂා කෙරේ.

This statement is incorrect. White box testing (also known as clear box testing or glass box testing) involves looking at the structure and logic of the code. Testers need knowledge of the internal workings of the software, as they test specific internal coding and infrastructure.

මෙම ප්‍රකාශය වැරදියි. ශ්වේත මංජුක (white-box) පරීක්ෂාව (පැහැදිලි මංජුක පරීක්ෂාව හෝ විදුරු මංජුක පරීක්ෂාව ලෙසද හැඳින්වේ) කේතයේ ව්‍යුහය සහ තර්කනය බැලීම ඇතුළත් වේ. විශේෂිත අභ්‍යන්තර කේතීකරණය සහ යටිතල පහසුකම් පරීක්ෂා කරන බැවින් පරීක්ෂකයින්ට මෘදුකාංගයේ අභ්‍යන්තර ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳ දැනුම අවශ්‍ය වේ.

4. **Unit testing examines the entire system's functionality as a whole.**

ඒකක පරීක්ෂාවේදී සම්පූර්ණ පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වය සමස්තයක් ලෙස පරීක්ෂා කෙරේ.

This is incorrect. Unit testing involves testing individual units or components of a software in isolation from other parts, focusing on the smallest testable parts of an application.

මෙය වැරදියි. මෘදුකාංගයක තනි ඒකක හෝ සංරචක වෙනත් කොටස් වලින් හුදකලා කර, යෙදුමක කුඩාම පරීක්ෂා කළ හැකි කොටස් කෙරෙහි අවධානය යොමු කිරීම ඒකක පරීක්ෂාවට ඇතුළත් වේ.

5. **System testing is usually carried out after the user acceptance testing.**

පද්ධති (system) පරීක්ෂාව සාමාන්‍යයෙන් සේවාදායක ප්‍රතිග්‍රහණ (user acceptance) පරීක්ෂාවට පසුව සිදු කෙරේ.

This statement is incorrect. System testing is done before user acceptance testing (UAT). System testing tests the complete and fully integrated software product to verify that it meets the specified requirements.

මෙම ප්‍රකාශය වැරදියි. පරිශීලක ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂණයට පෙර (UAT) පද්ධති (system) පරීක්ෂාව සිදු කෙරේ. පද්ධති (system) පරීක්ෂණය මගින් සම්පූර්ණ සහ සම්පූර්ණ ඒකාබද්ධ (integrated) මෘදුකාංග නිෂ්පාදනය එය නිශ්චිත අවශ්‍යතා සපුරාලන්නේ දැයි තහවුරු කර ගැනීමට පරීක්ෂා කරයි.

Therefore, the correct statement is 2) **Black-box testing techniques are usually used in acceptance testing.**

එබැවින්, නිවැරදි ප්‍රකාශය වන්නේ 2) **කාලමංජුක (black-box) පරීක්ෂාවේ ශිල්පීය ක්‍රම සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රතිග්‍රහණ (acceptance) පරීක්ෂාවේදී භාවිත වේ.**

29. Consider the following relational schema:

පහත දක්වා ඇති සම්බන්ධතා පරිපාටික සටහන (relational schema) සලකා බලන්න:

Student (StudentId, StudentName, Address, Gender, DateOfBirth)

Study (StudentId, SubjectId, Grade)

Subject (SubjectId, SubjectName)

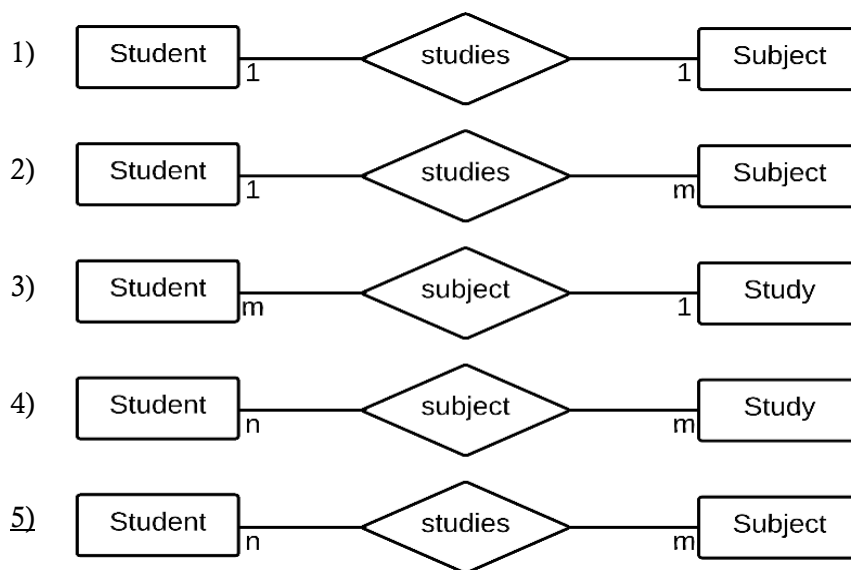
Which of the following is the most suitable *Entity Relationship (ER)* diagram to correctly represent the relationship between **Student** and **Subject** entities?

ගිණය (Student) සහ විෂය (Subject) භූතාර්ථ අතර සම්බන්ධතාව නිවැරදිව නිරූපණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් කුමන භූතාර්ථ සම්බන්ධතා රූපසටහන (ER diagram) වඩාත් සුදුසු වේ ද?

Note : In the ER diagrams, the entities are drawn without attributes.

සටහන : I. ER රූපසටහන්වල භූතාර්ථ ඇඳ ඇත්තේ උපලක්ෂණ (attributes) රහිතව ය.

II. study – ඉගෙනගැනීම



Answer : 5)

The schemas provided are:

සපයා ඇති යෝජනා ක්‍රම වන්නේ,

- Student(StudentId, StudentName, Address, Gender, DateOfBirth)
- Study(StudentId, SubjectId, Grade)
- Subject(SubjectId, SubjectName)

From the schema:

යෝජනා ක්‍රමයෙන්:

- Student represents individual students.
ගිණයා තනි සිසුන් නියෝජනය කරයි.
- Subject represents different subjects or courses.
විෂය විවිධ විෂයයන් හෝ පාඨමාලා නියෝජනය කරයි.
- Study links students with subjects and includes a grade, indicating a many-to-many relationship (many students can study many subjects).
අධ්‍යයනය සිසුන් සමඟ විෂයයන් සම්බන්ධ කරන අතර ශ්‍රේණියක් ඇතුළත් කරයි, බහු-බහු සබඳතාවක් පෙන්නුම් කරයි (බොහෝ සිසුන්ට බොහෝ විෂයයන් ඉගෙන ගත හැකිය).

Given this, we need to analyze each ER diagram option to see which correctly represents these relationships:

මේ අනුව, මෙම සම්බන්ධතා නිවැරදිව නියෝජනය කරන්නේ කුමක් දැයි බැලීමට අපි එක් එක් ER රූප සටහන් විකල්පය විශ්ලේෂණය කළ යුතුය:

1) **One-to-one relationship between Student and Subject:**

ශිෂ්‍යයාගේ(Student) සහ විෂයය(Subject) අතර එක-එක සම්බන්ධය:

Incorrect. A one-to-one relationship implies each student studies exactly one subject, and each subject is studied by exactly one student, which is not supported by the schema.

වැරදියි. එක-එක සම්බන්ධතාවයකින් අදහස් වන්නේ සෑම ශිෂ්‍යයෙක්ම හරියටම එක් විෂයයක් අධ්‍යයනය කරන බවත්, සෑම විෂයයක්ම හරියටම එක් ශිෂ්‍යයෙකු විසින් අධ්‍යයනය කරනු ලබන බවත්, එය සම්බන්ධතා සටහන මගින් සහාය නොදක්වන බවත්ය.

2) **One-to-many relationship from Student to Subject:**

ශිෂ්‍යයාගේ(Student) සිට විෂයය(Subject) දක්වා එක-බහු සබඳතා:

Incorrect. This would imply each student can study many subjects but each subject is studied by only one student, which is also not supported.

වැරදියි. මෙයින් ඇතැවෙන්නේ සෑම සිසුවෙකුටම බොහෝ විෂයයන් හැදෑරිය හැකි නමුත් සෑම විෂයයක්ම එක් සිසුවෙකු විසින් පමණක් අධ්‍යයනය කරනු ලබන අතර එය ද සහාය නොදක්වයි.

3) **Many-to-one relationship from Student to Study:**

ශිෂ්‍යයාගේ(Student) සිට අධ්‍යයනය(Study) දක්වා බහු-එක සබඳතාවයක්

Incorrect. This suggests many students can be linked to one study record, but a study record involves only one subject. This does not align with the many-to-many relationship indicated by the schema.

වැරදියි. මෙයින් ඇතැවෙන්නේ බොහෝ සිසුන් එක් අධ්‍යයන වාර්තාවකට සම්බන්ධ කළ හැකි නමුත් අධ්‍යයන වාර්තාවකට ඇතුළත් වන්නේ එක් විෂයයක් පමණි. මෙය යෝජනා ක්‍රමය මගින් දක්වා ඇති බහු-බහු සම්බන්ධතාව සමඟ සමපාත නොවේ.

4) **Many-to-many relationship from Student to Study:**

ශිෂ්‍යයාගේ(Student) සිට අධ්‍යයනය(Study) දක්වා බහු-බහු සබඳතා

Incorrect. Though it depicts a many-to-many relationship, it should directly relate students and subjects, not via the Study as a separate entity in this context.

වැරදියි. එය බහු-බහු සබඳතාවක් නිරූපණය කළද, එය සිසුන් සහ විෂයයන් සෘජුවම සම්බන්ධ කළ යුතුය, මෙම සන්දර්භය තුළ වෙනම ආයතනයක් ලෙස අධ්‍යයනය හරහා නොවේ.

5) **Many-to-many relationship from Student to Subject:**

ශිෂ්‍යයාගේ සිට විෂයය දක්වා බහු-බහු සබඳතා:

Correct. This diagram accurately represents that many students can study many subjects, and many subjects can be studied by many students. It captures the essence of the relational schema where Study serves as a join table facilitating this many-to-many relationship.

නිවැරදි. බොහෝ සිසුන්ට බොහෝ විෂයයන් හැදෑරිය හැකි බවත්, බොහෝ විෂයයන් බොහෝ සිසුන්ට අධ්‍යයනය කළ හැකි බවත් මෙම රූප සටහන නිවැරදිව නිරූපනය කරයි. මෙම බහු-බහු සබඳතාවයට පහසුකම් සලසන සම්බන්ධක වගුවක් ලෙස අධ්‍යයනය(Study) ක්‍රියා කරන සම්බන්ධතා ක්‍රමයේ ගුණය එය ගුණනය කරයි.

Therefore, **Diagram 5)** is the correct answer as it best represents the relationships defined by the relational schema provided.

එබැවින්, සපයා ඇති සම්බන්ධතා ක්‍රමයෙන් අර්ථ දක්වා ඇති සම්බන්ධතා වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන බැවින් 5) වන රූප සටහන නිවැරදි පිළිතුර වේ.

- The tables which are partially extracted from a database used in an information system developed for a shop are shown below. Answer the questions from 30 to 32 using those tables.
වෙළෙඳසැලක් සඳහා සකස් කරන ලද තොරතුරු පද්ධතියක භාවිත කරන දත්ත සමුදායයන් අර්ධ වශයෙන් උපුටා ගත් වගු කිහිපයක් පහත දැක්වේ. එම වගු භාවිත කර අංක 30 සිට 32 දක්වා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

Customer

CusId	Fname	Lname	Location
C001	Saman	Perera	Dehiwala
C002	Kalum	Gamage	Galle
C003	Shiromi	Silva	Galle
C004	Kalum	Perera	Kandy

Product

ProId	Name
PR001	Refrigerator
PB401	Blender
PM025	Mobile Phone
PP009	Inkjet Printer

Order

OrderId	CusId	OrderDate	SellerId
A001	C001	2022-07-14	S001
A002	C002	2022-07-14	S001
A003	C003	2022-07-18	S002
A004	C004	2022-07-20	S002

Order_Product

OrderId	ProId
A003	PR001
A001	PR001
A002	PB401
A003	PM025
A004	PP009

30. Which of the following shows the most suitable *primary keys* for **Order** and **Order_Product** relations?
Order සහ **Order_Product** වගු සඳහා වඩාත් සුදුසු ප්‍රාථමික යතුරු පිළිවෙළින් දැක්වෙන්නේ පහත කවරක ද?

- 1) **Order:** CusId, **Order_Product:** OrderId
- 2) **Order:** OrderId, **Order_Product:** OrderId
- 3) **Order:** OrderId, **Order_Product:** OrderId + ProdId
- 4) **Order:** CusId + SellerId, **Order_Product:** ProdId
- 5) **Order:** OrderId + CusId, **Order_Product:** OrderId

Answer : 3)

1. **Order Table** contains OrderId, CusId, OrderDate, and SellerId.
Order වගුවේ OrderId, CusId, OrderDate, සහ SellerId අඩංගු වේ

OrderId should uniquely identify each record since each order should have a unique identifier.
සෑම ඇණවුමකටම අනන්‍ය හඳුනාගැනීමක් තිබිය යුතු බැවින් OrderId සෑම වාර්තාවක්ම අනන්‍ය ලෙස හඳුනාගත යුතුය.

2. **Order_Product Table** is a junction table that connects Order and Product tables and contains OrderId and ProdId.

Order_Product Table යනු ඇණවුම් සහ නිෂ්පාදන වගු සම්බන්ධ කරන සන්ධි වගුවක් වන අතර OrderId සහ ProdId අඩංගු වේ.

A combination of OrderId and ProdId is typically used to uniquely identify each record in a junction table like this because it defines which products are associated with which orders. A single order can contain multiple different products, and the same product can appear in multiple orders. OrderId සහ ProdId සංයෝගයක් සාමාන්‍යයෙන් මෙවැනි සන්ධි වගුවක එක් එක් වාර්තාව අනන්‍ය ලෙස හඳුනා ගැනීමට භාවිතා කරනුයේ එය කුමන ඇණවුම් සමඟ සම්බන්ධ වී ඇත්ද යන්න නිර්වචනය කරන බැවිනි. තනි ඇණවුමක විවිධ නිෂ්පාදන කිහිපයක් අඩංගු විය හැකි අතර, එම හාණ්ඩය බහුවිධ ඇණවුම්වල දීස් විය හැක.

Given the options:

ලබා දී ඇති විකල්ප වලින්:

1) **Order: CusId, Order_Product: OrderId**

Incorrect because CusId does not uniquely identify an order.

CusId අනුපිළිවෙලක් අනන්‍ය ලෙස හඳුනා නොගන්නා නිසා වැරදියි.

2) **Order: OrderId, Order_Product: OrderId**

Incorrect for Order_Product because OrderId alone does not uniquely identify rows if multiple products can be in one order.

Order_Product සඳහා වැරදියි මන්ද එක් ඇණවුමක නිෂ්පාදන කිහිපයක් තිබිය හැකි නම් OrderId පමණක් පේළි අනන්‍ය ලෙස හඳුනා නොගනී.

3) **Order: OrderId, Order_Product: OrderId + ProdId**

Correct, as OrderId uniquely identifies orders, and OrderId + ProdId uniquely identifies rows in Order_Product.

OrderId විසින් ඇණවුම් අනන්‍ය ලෙස හඳුනා ගන්නා බැවින්, OrderId + ProdId හි පේළි අනන්‍ය ලෙස හඳුනා ගන්නා බැවින් නිවැරදිය.

4) **Order: OrderId + SellerId, Order_Product: ProdId**

Incorrect because OrderId alone is sufficient for Order, and ProdId alone is insufficient for Order_Product.

ඇණවුම සඳහා OrderId පමණක් ප්‍රමාණවත් වන නිසාත්, Order_Product සඳහා ProdId පමණක් ප්‍රමාණවත් නොවන නිසාත් වැරදියි.

5) **Order: OrderId + CusId, Order_Product: OrderId**

Incorrect because adding CusId is unnecessary for unique identification in Order.

අනුපිළිවෙලෙහි අනන්‍ය හඳුනාගැනීම සඳහා CusId එකතු කිරීම අනවශ්‍ය බැවින් වැරදියි.

The correct answer is 3) **Order: OrderId, Order_Product: OrderId + ProdId.**

නිවැරදි පිළිතුර 3) **Order: OrderId, Order_Product: OrderId + ProdId.** වේ

31. What will be the output after executing the following SQL statement?

පහත SQL ප්‍රකාශය ක්‍රියාත්මක කිරීමෙන් පසු ප්‍රතිදානය කුමක් වේ ද?

```
SELECT Customer.Fname, Customer.Lname, Order.OrderId
FROM Customer INNER JOIN Order ON Customer.CusId = Order.CusId
WHERE Customer.Location="Galle";
```

1)

Fname	Lname	OrderId
Kalum	Gamage	A001
Kalum	Gamage	A003
Shiromi	Silva	A002

2)

Fname	Lname	OrderId
Kalum	Gamage	A004
Kalum	Perea	A001
Kalum	Gamage	A003
Shiromi	Silva	A002

3)

Fname	Lname	OrderId
Kalum	Gamage	A001
Kalum	Perera	A003
Shiromi	Silva	A002

4)

Lname	Fname	OrderId
Gamage	Kalum	A001
Gamage	Kalum	A003
Silva	Shiromi	A002

5)

Fname	Lname	OrderId
Kalum	Gamage	A001
Shiromi	Silva	A002

Answer : 1)

Given the SQL query.

SQL විමසුම ලබා දී ඇත.

```
SELECT Customer.Fname, Customer.Lname, Order.OrderId
FROM Customer INNER JOIN Order ON Customer.CusId = Order.CusId
WHERE Customer.Location="Galle";
```

This query fetches the first name, last name, and order ID for orders placed by customers located in "Galle". According to the provided data in the Customer and Order tables.

මෙම විමසුම "Galle" හි පිහිටි පාරිභෝගිකයින් විසින් කරන ලද ඇණවුම් සඳහා මුල් නම, අවසාන නම සහ ඇණවුම් හැඳුනුම්පත ලබා ගනී. පාරිභෝගික සහ ඇණවුම් වගු වල සපයා ඇති දත්ත වලට අනුව

- **Customer Table:** C003: Shiromi Silva (Location: Galle)
- **Order Table:** A003: linked to C003

Result Explanation

පිළිතුර පැහැදිලි කිරීම

Shiromi Silva is the only customer located in Galle, and the query should only return her order information. She has one order, Order ID A003, which matches the conditions specified in the SQL query.

Shiromi Silva ගාල්ලේ සිටින එකම පාරිභෝගිකයා වන අතර, විමසුමෙන් ඇයගේ ඇණවුම් තොරතුරු පමණක් ලබා දිය යුතුය. ඇයට SQL විමසුමේ දක්වා ඇති කොන්දේසි වලට ගැලපෙන Order ID A003 එකකින් ඇණවුමක් ඇත.

Correct Answer: 1)

නිවැරදි පිළිතුර: 1)

32. Which of the following is correct regarding the **Order** relation?

Order වගුව සැලකීමේදී පහත සඳහන් කුමක් නිවැරදි ද?

- 1) CusId attribute uniquely identifies each tuple in the relation.
CusId උපලක්ෂණය (attribute) මගින් වගුවේ එක් එක් උපලක්ෂණය (tuple) අනන්‍යව හඳුනාගනී.
- 2) The relation is in First Normal Form (1NF).
වගුව එහි ප්‍රථම ප්‍රමත අවස්ථාවේ (First Normal Form-1NF) පවතී.
- 3) The relation is in Second Normal Form (2NF).
වගුව එහි දෙවන ප්‍රමත අවස්ථාවේ (Second Normal Form-2NF) පවතී.
- 4) Orders of each customer are handled by a unique salesperson.
එක් එක් පාරිභෝගිකයාගේ ඇණවුම් හසුරුවනු ලබන්නේ අනන්‍ය විකුණුම්කරුවෙකු විසිනි.
- 5) The relation consists of a composite primary key.
වගුව සංයුක්ත ප්‍රාථමික යතුරකින් (composite primary key) සමන්විත වේ.

Answer : 3)

To determine if a table is in Second Normal Form, it must first meet the criteria for First Normal Form (1NF), and then it must satisfy an additional condition related to the way attributes depend on the key.

වගුවක් දෙවන සාමාන්‍ය පෝරමයේ තිබේ දැයි තීරණය කිරීම සඳහා, එය ප්‍රථමයෙන් පළමු සාමාන්‍ය පෝරමය (1NF) සඳහා වන නිර්ණායක සපුරාලිය යුතු අතර, පසුව එය විශේෂ ගුණාංග මත රඳා පවතින ආකාරය සම්බන්ධ අමතර කොන්දේසියක් සපුරාලිය යුතුය.

Criteria for 1NF include:

1NF සඳහා වන නිර්ණායකවලට ඇතුළත් වන්නේ:

- **No repeating groups or arrays:** The table should only have atomic column values.
පුනරාවර්තන කණ්ඩායම් හෝ arrays නොමැත: වගුවේ අංශුමය තීරු අගයන් පමණක් තිබිය යුතුය.
- **Unique rows:** Each row should be uniquely identifiable.
එකීය පේළි: සෑම පේළියක්ම අනන්‍යව හඳුනාගත හැකි විය යුතුය.

Criteria for 2NF include:

2NF සඳහා වන නිර්ණායකවලට ඇතුළත් වන්නේ:

Elimination of partial dependency: Non-key attributes must depend on the whole of a primary key, not just part of a composite key. This means that in a table with a composite key, every non-key attribute should depend on all components of the key for its existence.

ආංශික පරායත්තතාව ඉවත් කිරීම: Non-key attributes නොවන ගුණාංග සංයුක්ත යතුරක කොටසක් පමණක් නොව ප්‍රාථමික යතුරක සමස්තය මත රඳා පැවතිය යුතුය. මෙයින් අදහස් කරන්නේ සංයුක්ත යතුරක් සහිත වගුවක, සෑම යතුරු නොවන ගුණාංගයක්ම එහි පැවැත්ම සඳහා යතුරේ සියලුම සංරචක මත රඳා පැවතිය යුතු බවයි.

Analyzing the Order Table Schema

Order Table විශ්ලේෂණය කිරීම

The schema for the Order table, based on your descriptions, includes the following fields:

විස්තර මත පදනම්ව, Order table සඳහා පහත ක්ෂේත්‍ර ඇතුළත් වේ:

OrderId	CusId	OrderDate	SellerId
---------	-------	-----------	----------

Step 1: Verify 1NF

පියවර 1: 1NF තහවුරු කරන්න

Given that each field in the Order table contains only atomic values (single values in each column per row), and each row is uniquely identifiable (presumably by OrderId), the table meets the criteria for 1NF. ඇණවුම් වගුවේ සෑම ක්ෂේත්‍රයකම අඩංගු වන්නේ පරමාණුක අගයන් (පේළියකට එක් එක් තීරුවේ තනි අගයන්), සහ එක් එක් පේළිය අනන්‍යව හඳුනාගත හැකි (අනුමාන වශයෙන් OrderId මගින්), වගුව 1NF සඳහා වන නිර්ණායක සපුරාලයි.

Step 2: Establish the Primary Key**පියවර (2:) ප්‍රාථමික යතුර ස්ථාපනය කරන්න**

For 2NF analysis, we need to confirm the primary key. If OrderId is the primary key and uniquely identifies each record, this simplifies our analysis.

2NF විශ්ලේෂණය සඳහා, අපි ප්‍රාථමික යතුර තහවුරු කළ යුතුය. OrderId ප්‍රාථමික යතුර වන අතර සෑම වාර්තාවක්ම අනන්‍ය ලෙස හඳුනා ගන්නේ නම්, මෙය අපගේ විශ්ලේෂණය සරල කරයි.

Step 3: Check for Partial Dependencies**පියවර (3:) ආංශික පරායත්තතාව සඳහා පරීක්ෂා කරන්න**

To be in 2NF:

2NF හි සිටීමට:

- Each attribute in the table should fully depend on the primary key.
වගුවේ ඇති සෑම ගුණාංගයක්ම ප්‍රාථමික යතුර මත සම්පූර්ණයෙන්ම රඳා පවතිය යුතුය.
- There should be no attribute that depends only on part of the primary key in cases of composite keys.
සංයුක්ත යතුරු අවස්ථා වලදී ප්‍රාථමික යතුරේ කොටසක් මත පමණක් රඳා පවතින ගුණාංගයක් නොතිබිය යුතුය.

Dependency Analysis:**පරායත්තතා විශ්ලේෂණය:**

- CusId:** This field depends on OrderId as each order can be linked to one customer. The customer of an order cannot be determined partially by another subset; it's entirely dependent on knowing the full OrderId.
CusId: සෑම ඇණවුමක්ම එක් පාරිභෝගිකයෙකුට සම්බන්ධ කළ හැකි බැවින් මෙම ක්ෂේත්‍රය OrderId මත රඳා පවතී. ඇණවුමක පාරිභෝගිකයා වෙනත් උප කුලකයකින් අර්ධ වශයෙන් තීරණය කළ නොහැක. එය සම්පූර්ණයෙන්ම රඳා පවතින්නේ සම්පූර්ණ OrderId දැන ගැනීම මත ය.
- OrderDate and SellerId:** Similarly, the date an order was placed and the seller handling the order depend entirely on the OrderId. They are not determined by any subset of the OrderId or any other field.
OrderDate and SellerId: ඒ හා සමානව, ඇණවුමක් ලබා දුන් දිනය සහ ඇණවුම හසුරුවන විකුණුම්කරු සම්පූර්ණයෙන්ම OrderId මත රඳා පවතී. ඒවා OrderId හි උප කුලකයකින් හෝ වෙනත් ක්ෂේත්‍රයකින් තීරණය නොවේ.

Conclusion for 2NF**2NF සඳහා නිගමනය**

The Order table is in 2NF because:

ඇණවුම් වගුව 2NF හි ඇති නිසා:

- It is already in 1NF.
එය දැනටමත් 1NF හි ඇත.
- It has a single primary key (OrderId), under which all other fields (non-key attributes) in the table show full dependency and no partial dependency exists. The non-key attributes do not depend on anything less than the full OrderId.
එයට තනි ප්‍රාථමික යතුරක් (OrderId), ඇත, ඒ යටතේ වගුවේ ඇති අනෙකුත් සියලුම ක්ෂේත්‍ර (ප්‍රධාන-නොවන ගුණාංග) පූර්ණ පරායත්තතාව පෙන්නුම් කරන අතර ආංශික පරායත්තතාවයක් නොමැත. ප්‍රධාන නොවන ගුණාංග සම්පූර්ණ OrderId වලට වඩා අඩු කිසිවක් මත රඳා නොපවතී.

3) The relation is in Second Normal Form (2NF) is the correct answer. This is because the Order table is already in First Normal Form (1NF) and all non-key attributes (CusId, OrderDate, SellerId) are fully dependent on the primary key (OrderId), ensuring no partial dependency exists. Thus, it meets the criteria for 2NF.

3) වගුව එහි දෙවන ප්‍රමත අවස්ථාවේ (Second Normal Form-2NF) පවතී. නිවැරදි පිළිතුර වේ. මක්නිසාද යත්, ඇණවුම් වගුව දැනටමත් පළමු සාමාන්‍ය අවස්ථාවේ (1NF) ඇති අතර සියලුම ප්‍රධාන නොවන ගුණාංග (CusId, OrderDate, SellerId) ප්‍රාථමික යතුර (OrderId) මත සම්පූර්ණයෙන්ම රඳා පවතින නිසා, කිසිදු ආංශික පරායත්තතාවක් නොපවතියි. මේ අනුව, එය 2NF සඳහා වන නිර්ණායක සපුරාලයි.

33. Which of the following statements is/are correct regarding the *normalization* concept?

ප්‍රමතකරණය(normalization) සංකල්පය සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශ/ය නිවැරදි ද?

A - In first normal form, atomic attributes are **removed** from a relation.

පළමු ප්‍රමත අවස්ථාවේදී (1NF), වගුව තුළ ඇති පරමාණුක උපලක්ෂණ (atomic attribute) ඉවත් කරනු ලැබේ.

B - In second normal form, partial dependency of attributes on the primary key are **removed**.

දෙවන ප්‍රමත අවස්ථාවේදී (2NF), ප්‍රාථමික යතුර (primary key) මත උපලක්ෂණවල ආංශික පරායත්තතාව (partial dependency) ඉවත් කරනු ලැබේ.

C - In third normal form, transitive dependency of attributes are **removed**.

තෙවන ප්‍රමත අවස්ථාවේදී (3NF), උපලක්ෂණවල සංක්‍රාන්ති පරායත්තතාව (transitive dependency) ඉවත් කරනු ලැබේ.

- 1) B only. 2) A and B only. 3) A and C only. 4) B and C only. 5) All of the above.
B පමණි. A හා B පමණි. A හා C පමණි. B හා C පමණි. ඉහත සියල්ලම.

Answer : 4)

A. In first normal form, atomic attributes are removed from a relation.

පළමු ප්‍රමතකරණයෙන්, සම්බන්ධතාවයකින් අංශුමය ගුණාංග ඉවත් කරනු ලැබේ.

This statement is incorrect as phrased. In first normal form (1NF), a table is in 1NF if it contains only atomic values, meaning each column in a table must contain indivisible values. It doesn't involve "removing atomic attributes".

මෙම ප්‍රකාශය වාක්‍ය ඛණ්ඩය ලෙස වැරදිය. පළමු ප්‍රමතකරණයෙන්(1NF), වගුවක් අංශුමය අගයන් පමණක් අඩංගු නම් 1NF හි ඇත, එනම් වගුවක ඇති සෑම තීරුවකම නොබෙදිය යුතු අගයන් අඩංගු විය යුතුය. එයට “පරමාණුක ගුණාංග ඉවත් කිරීම” ඇතුළත් නොවේ.

B. In second normal form, partial dependency of attributes on the primary key are removed.

දෙවන ප්‍රමතකරණයෙන්, ප්‍රාථමික යතුර මත ගුණාංගවල අර්ධ යැපීම ඉවත් කරනු ලැබේ.

This statement is correct. A table is in second normal form (2NF) if it is in 1NF and all non-key attributes are fully functionally dependent on the primary key. This means removing any partial dependencies where some attributes depend only on part of a composite primary key.

මෙම ප්‍රකාශය නිවැරදියි. වගුවක් 1NF හි තිබේ නම් දෙවන ප්‍රමතකරණයෙන් (2NF) වන අතර සියලුම යතුරු-නොවන ගුණාංග ප්‍රාථමික යතුර මත සම්පූර්ණයෙන්ම ක්‍රියාකාරීව රඳා පවතී. මෙයින් අදහස් කරන්නේ සංයුක්ත ප්‍රාථමික යතුරක කොටසක් මත පමණක් රඳා පවතින සමහර ගුණාංග ඕනෑම ආංශික පරායත්තතා ඉවත් කිරීමයි.

C. In third normal form, transitive dependency of attributes are removed.

තෙවන ප්‍රමතකරණයෙන්, ගුණාංගවල සංක්‍රාන්ති යැපීම ඉවත් කරනු ලැබේ.

This statement is also correct. A table is in third normal form (3NF) if it is in 2NF and no non-key attribute depends on other non-key attributes. In other words, it removes transitive dependencies where changes to non-key attributes could lead to inconsistencies.

මේ ප්‍රකාශයත් නිවැරදියි. වගුවක් 2NF හි තිබේ නම් තුන්වන ප්‍රමතකරණයෙන් (3NF) වන අතර කිසිදු යතුරු-නොවන (non-key) ගුණාංගයක් වෙනත් යතුරු නොවන(non-key) ගුණාංග මත රඳා පවතී. වෙනත් වචන වලින් කිවහොත්, එය ප්‍රධාන නොවන ගුණාංගවල වෙනස්වීම් නොගැලපීම් වලට තුඩු දිය හැකි සංක්‍රාන්ති පරායත්තතා ඉවත් කරයි.

Given the correct analysis of each statement:

එක් එක් ප්‍රකාශය නිවැරදිව විශ්ලේෂණය කිරීමෙන්:

- A is incorrect.
A වැරදියි.
- B and C are correct.
B සහ C නිවැරදිය

So, the correct answer is 4).

එබැවින් නිවැරදි පිළිතුර 4) වේ.

34. Which of the following statements is/are correct regarding Entity Relationship (ER) modelling?
 භූතාර්ථ සම්බන්ධතා ආකෘතිකරණය(ER Modelling) සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය/ය නිවැරදි ද?

A - A weak entity is dependent on another entity.

දුර්වල භූතාර්ථයක් (weak entity) තවත් භූතාර්ථයක් මත රඳා පවතී.

B - A derived attribute is represented as an attribute in a relation.

ව්‍යුත්පන්න කරන ලද උපලක්ෂණයක්(derived attribute) වගුවක් තුළදී, උපලක්ෂණයක් ලෙස නිරූපණය වේ.

C - An entity can contain a multi-value attribute and a composite attribute at the same time.

භූතාර්ථයකට, එකම වේලාවේදී බහු-අගය(multi value) උපලක්ෂණයක් සහ සංයුක්ත උපලක්ෂණයක් අඩංගු විය හැකිය.

1) A only.
A පමණි.

2) B only.
B පමණි.

3) A and C only.
A හා C පමණි.

4) B and C only.
B හා C පමණි.

5) All of the above.
ඉහත සියල්ලම.

Answer : 3)

To address this question, we will evaluate each statement about Entity Relationship (ER) modeling to determine which are correct.

මෙම ගැටලුව විසඳීම සඳහා, අපි භූතාර්ථ සම්බන්ධතා (ER) ආකෘති නිර්මාණය පිළිබඳ එක් එක් ප්‍රකාශය නිවැරදි දැයි තීරණය කරන්නෙමු.

A - A weak entity is dependent on another entity.

දුර්වල භූතාර්ථයක් වෙනත් භූතාර්ථයක් මත රඳා පවතී.

Correct. A weak entity does not have a sufficient set of attributes to form a primary key on its own and is dependent on some strong (or identifying) entity for its identity. Its existence and uniqueness are dependent on another entity with which it has an identifying relationship.

නිවැරදිය. දුර්වල භූතාර්ථයක් තමන්ගේම ප්‍රාථමික යතුරක් සෑදීමට ප්‍රමාණවත් ගුණාංග සමූහයක් නොමැති අතර එහි අනන්‍යතාවය සඳහා යම් ප්‍රබල (හෝ හඳුනාගැනීමේ) භූතාර්ථයක් මත රඳා පවතී. එහි පැවැත්ම සහ සුවිශේෂත්වය රඳා පවතින්නේ එය හඳුනාගැනීමේ සම්බන්ධතාවයක් ඇති වෙනත් භූතාර්ථයක් මත ය.

B - A derived attribute is represented as an attribute in a relation.

ව්‍යුත්පන්න කරන ලද උපලක්ෂණයක් (derived attribute) වගුවක් තුළදී උප ලක්ෂණයක් ලෙස නිරූපණය වේ.

Wrong. In ER modeling, a derived attribute is one whose value is calculated from other attributes within the database. For example, an employee's age might be derived from their birthdate. While derived attributes are often shown in ER diagrams to illustrate these dependencies or calculations, they are generally not stored in relational tables as part of the physical database schema. Instead, their values are computed as needed.

වැරදිය. ER ආකෘතිකරණයේදී, ව්‍යුත්පන්න උපලක්ෂණයක් යනු දත්ත සමූදාය තුළ ඇති අනෙකුත් ගුණාංග වලින් අගය ගණනය කරනු ලබන එකකි. නිදසුනක් වශයෙන්, සේවකයෙකුගේ වයස ඔහුගේ උපන් දිනයෙන් ලබා ගත හැකිය. මෙම පරායත්තතා හෝ ගණනය කිරීම් නිදර්ශනය කිරීම සඳහා ව්‍යුත්පන්න උපලක්ෂණ බොහෝ විට ER රූප සටහන් වල පෙන්වා ඇති අතර, ඒවා සාමාන්‍යයෙන් භෞතික දත්ත සමූදා ක්‍රමයේ කොටසක් ලෙස සම්බන්ධක වගු වල ගබඩා නොවේ. ඒ වෙනුවට, ඒවායේ අගයන් අවශ්‍ය පරිදි ගණනය කරනු ලැබේ.

C - An entity can contain a multi-value attribute and a composite attribute at the same time.

වස්තුවකට එකවර බහු-අගය උපලක්ෂණයක් සහ සංයුක්ත ගුණාංගයක් අඩංගු විය හැක.

Correct. In ER modeling, an entity can indeed contain both multi-value and composite attributes. A multi-value attribute can store multiple values for a single attribute (like multiple phone numbers for a contact), while a composite attribute is one that can be subdivided into other attributes (like an address composed of street, city, state, and zip code).

නිවැරදිය. ER ආකෘති නිර්මාණයේදී, භූතාර්ථයකට බහු-අගය සහ සංයුක්ත ගුණාංග යන දෙකම අඩංගු විය හැක. බහු-අගය උපලක්ෂණයට තනි උපලක්ෂණයක් සඳහා බහුවිධ අගයන් ගබඩා කළ හැක (සම්බන්ධතාවක් සඳහා දුරකථන අංක කිහිපයක් වැනි), සංයුක්ත ගුණාංගයක් යනු වෙනත් උපලක්ෂණ වලට බෙදිය හැකි එකකි (විදිය, නගරය, ප්‍රාන්තය සහ තැපැල් කේතයකින් වලින් සමන්විත ලිපිනයක් වැනි).

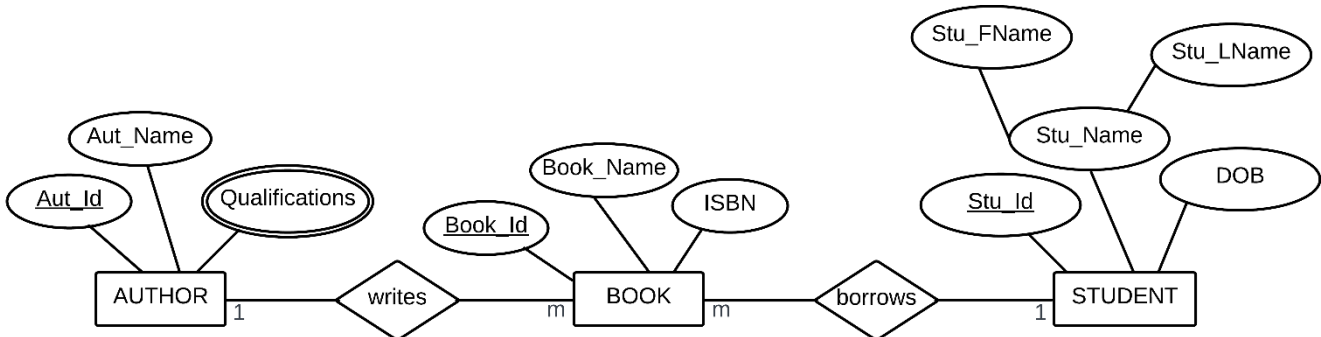
All statements A and C correctly describe aspects of ER modeling

සියලුම ප්‍රකාශ A සහ C ආකෘතිකරණයේ අංග නිවැරදිව විස්තර කරයි

35. The following ER diagram represents a scenario of students borrowing books from a library. Which of the following gives the most suitable relation list for the given ER diagram?

පහත භූතාර්ථ සම්බන්ධතා රූපසටහන (ER diagram) මගින් සිසුන් පුස්තකාලයකින් පොත් ලබාගන්නා සංසිද්ධියක් නිරූපණය කරයි. දී ඇති භූතාර්ථ සම්බන්ධතා රූපසටහන සඳහා වඩාත් සුදුසු වගු ලැයිස්තුව පහත කවරක් ද?

සටහන : author - ලේඛකයා, book - පොත, student - ශිෂ්‍යයා, write - ලිවීම, borrow - තාවකාලිකව ගැනීම



- 1) BOOK (Book Id, Book Name, ISBN, Stu Id, Aut Id)
STUDENT (Stu Id, Stu FName, Stu LName, DOB)
 AUTHOR (Aut Id, Aut Name)
 AUTHOR_QUALIFICATION (Aut Id, Qualifications)
- 2) BOOK (Book Id, Book Name, ISBN)
STUDENT (Stu Id, Stu LName, Stu FName, DOB)
 AUTHOR (Aut Id, Aut Name)
 AUTHOR_QUALIFICATION (Aut Id, Qualifications)
- 3) BOOK (Book Id, Book Name, ISBN, Stu Id, Aut Id)
STUDENT (Stu Id, Stu FName, Stu LName, DOB)
 AUTHOR (Aut Id, Aut Name, Qualifications)
- 4) BOOK (Book Id, Book Name, ISBN, Stu Id, Aut Id)
STUDENT (Stu Id, Stu Name, DOB)
 AUTHOR (Aut Id, Aut Name)
 AUTHOR_QUALIFICATION (Aut Id, Qualifications)
- 5) BOOK (Book Id, Book Name, ISBN, Stu Id, Aut Id)
STUDENT (Stu Id, Stu Name, DOB)
 AUTHOR (Aut Id, Aut Name)
 AUTHOR_QUALIFICATION (Aut Id, Qualifications)
 BORROW (Aut Id, Book Id)
 WRITE (Aut Id, Book Id)

Answer : 1)

Given the ER diagram representing a scenario of students borrowing books from a library, we are to select the most suitable relational schema. The entities and relationships depicted include AUTHORS who write BOOKS, STUDENTS who borrow BOOKS, and AUTHOR_QUALIFICATIONS that detail each author's credentials.

සිසුන් පුස්තකාලයකින් පොත් ලබා ගන්නා දර්ශනයක් නියෝජනය කරන ER රූප සටහන අනුව, අපි වඩාත් සුදුසු සම්බන්ධතා සටහන තෝරාගත යුතුය. නිරූපිත භූතාර්ථ සහ සබඳතාවලට පොත් (BOOKS) ලියන කතුවරුන් (AUTHORS), පොත් ලබා ගන්නා සිසුන් (STUDENTS) සහ එක් එක් කතුවරයා ගැන විස්තර කරන දෑ (AUTHOR_QUALIFICATIONS) හි ඇතුළත් වේ.

After reviewing the options and understanding the ER diagram's representation, the decision is to select **Option 1)** as the correct relational schema for the given scenario. This option organizes the entities and their relationships as follows:

විකල්පයන් සමාලෝචනය කිරීමෙන් සහ ER රූප සටහනේ නිරූපණය තේරුම් ගැනීමෙන් පසුව, තීරණය වන්නේ ලබා දී ඇති අවස්ථාව සඳහා නිවැරදි සම්බන්ධතා යෝජනා ක්‍රමය ලෙස **විකල්පය 1)** තේරීමයි. මෙම විකල්පය ආයතන සහ ඒවායේ සම්බන්ධතා පහත පරිදි සංවිධානය කරයි:

Option 1) proposes the following tables

විකල්පය 1) පහත වගුව ලබා දෙයි

BOOK (Book_Id, Book_Name, ISBN, Stu_Id, Aut_Id)

STUDENT (Stu_Id, Stu_FName, Stu_LName, DOB)

AUTHOR (Aut_Id, Aut_Name)

AUTHOR_QUALIFICATION (Aut_Id, Qualifications)

BOOK (Book_Id, Book_Name, ISBN, Stu_Id, Aut_Id):

This table combines identifiers for both the students and authors directly within the book records.

BOOK (Book_Id, Book_Name, ISBN, Stu_Id, Aut_Id): මෙම වගුව සිසුන් සහ කතුවරුන් යන දෙඅංශයෙන්ම පොත් වාර්තා තුළ සෘජුවම හඳුනාගැනීම් ඒකාබද්ධ කරයි.

STUDENT (Stu_Id, Stu_FName, Stu_LName, DOB): This table straightforwardly represents the students, containing personal details and a unique identifier.

STUDENT (Stu_Id, Stu_FName, Stu_LName, DOB): පුද්ගලික තොරතුරු සහ අනන්‍යතා හඳුනාගැනීමක් අඩංගු නිසා මෙම වගුව කෙලින්ම සිසුන් නියෝජනය කරයි.

AUTHOR (Aut_Id, Aut_Name): Reflects the authors with a simple structure for identification and naming.

AUTHOR (Aut_Id, Aut_Name) හඳුනා ගැනීම සහ නම් කිරීම සඳහා සරල ව්‍යුහයකින් කතුවරුන් පිළිබිඹු කරයි.

AUTHOR_QUALIFICATION (Aut_Id, Qualifications): Links authors to their qualifications, providing a direct attribute relationship.

AUTHOR_QUALIFICATION (Aut_Id, Qualifications): සෘජු ගුණාංග සම්බන්ධතාවයක් ලබා දෙමින් කතුවරුන් ඔවුන්ගේ සුදුසුකම්වලට සම්බන්ධ කරයි

Reasoning for Selection: While Option (1) does not utilize junction tables to manage the many-to-many relationships between AUTHORS and BOOKS, or STUDENTS and BOOKS — which is a departure from traditional relational database design — the selected structure might be intended to streamline the complexity for specific use cases or educational settings.

තෝරා ගැනීමට හේතුව: කර්තෘවරුන් AUTHORS සහ පොත් BOOKS , හෝ සිසුන් STUDENTS සහ පොත් BOOKS අතර බහු- බහු සම්බන්ධතා කළමනාකරණය කිරීමට විකල්ප (1) junction tables භාවිතා නොකරන අතර එය සාම්ප්‍රදායික සම්බන්ධතා දත්ත සමූහ සැලසුමෙන් බැහැර විමකි - තෝරාගත් ව්‍යුහය අදහස් කළ හැකිය. මෙය විශේෂිත භාවිත අවස්ථා හෝ අධ්‍යාපනික සැකසුම් සඳහා සංකීර්ණත්වය විධිමත් කරයි.

36. Which of the following statements is/are correct about the algorithm expressed by the given flowchart?

දී ඇති ගැලීම් සටහනින් ප්‍රකාශිත ඇල්ගොරිතමය (algorithm) සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය නිවැරදි ද?

- A - An input is taken from the user only once.
පරිශීලකයාගෙන් එක්වරක් පමණක් ආදානයක් ගනු ලැබේ.
- B - The output of the algorithm is always 9.
ඇල්ගොරිතමයේ ප්‍රතිදානය සැමවිටම 9 වේ.
- C - The algorithm outputs the summation of all the numbers entered.
ඇතුළත් කර ඇති සියලුම සංඛ්‍යාවල එකතුව මෙම ඇල්ගොරිතමය ප්‍රතිදානය කරයි.

- 1) A only
2) B only
3) C only
4) A and B only
5) B and C only

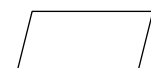
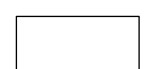
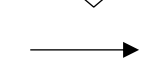
Answer : 1)

Flow charts are a visual representation of the steps in a process, using symbols and arrows to show the flow of control.

ගැලීම් සටහන් යනු පාලනයේ ප්‍රවාහය පෙන්වීමට

සංකේත සහ ඊතල භාවිතා කරමින් ක්‍රියාවලියක පියවරවල දෘශ්‍ය නිරූපණයකි.

Symbols used in a flowchart ගැලීම් සටහනක් තුළ භාවිත වන සංකේත

-  Used to indicate the beginning or end of a process.
ක්‍රියාවලියක ආරම්භය හෝ අවසානය පෙන්වීම සඳහා භාවිත කරනු ලබයි.
-  Used for input or output representation.
ආදාන හෝ ප්‍රතිදාන නිරූපණය සඳහා භාවිත කරයි.
-  Used to represent a process.
ක්‍රියාවලියක් නිරූපණය සඳහා භාවිත කරයි.
-  Used to represent a condition.
කොන්දේසියක් නිරූපණය සඳහා භාවිත කරයි.
-  Used to represent data flow.
දත්ත ගැලීම් නිරූපණය සඳහා භාවිත කරයි.

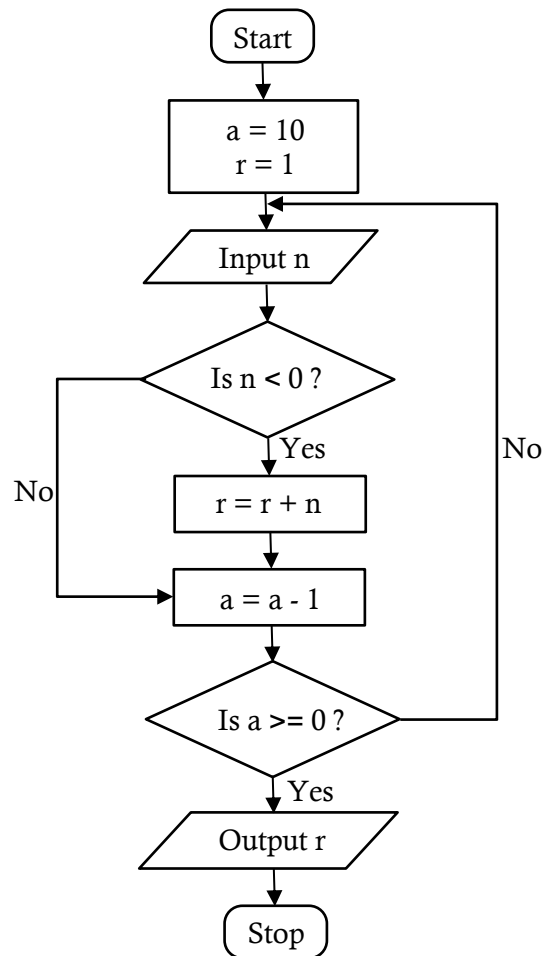
Flow charts often use three basic structures: sequence, selection, and repetition.

ගැලීම් සටහන් බොහෝ විට මූලික ව්‍යුහයන් තුනක් භාවිතා කරයි: අනුක්‍රමය, තේරීම සහ පුනර්කරණය.

Sequence අනුක්‍රමය

A sequence is a series of steps or actions that are performed in a specific order. Each step follows the previous one without any branching.

අනුක්‍රමය යනු නිශ්චිත අනුපිළිවෙලකට සිදු කරනු ලබන පියවර හෝ ක්‍රියා මාලාවකි. සෑම පියවරක්ම කිසිදු ශාඛාවක් නොමැතිව පෙර පියවර අනුගමනය කරයි.



Selection තේරීම

Selection involves making a choice between different paths based on a condition or decision. It is also known as a conditional or decision structure.

තේරීම යනු කොන්දේසියක් හෝ තීරණයක් මත පදනම්ව විවිධ මාර්ග අතර තේරීමක් කිරීමයි. එය කොන්දේසි සහිත හෝ තීරණ ව්‍යුහයක් ලෙසද හැඳින්වේ.

Repetition පුනර්කරණය

Repetition involves repeating a set of steps multiple times until a condition is met. It is also known as a loop structure.

පුනර්කරණය යනු කොන්දේසියක් සපුරාලන තෙක් පියවර මාලාවක් කිහිප වතාවක් පුනරාවර්තනය කිරීමයි. එය ඌප් ව්‍යුහයක් ලෙසද හැඳින්වේ.

If there is a point where an arrow that is moving down comes from a different path and collides with an arrowhead, the repetition takes place from that point down.

පහලට ගමන් කරමින් තිබෙන ඊතලයකට වෙනත් මාර්ගයකින් පැමිණ ඊ හිසක් ගැටීමක් සිදු වන ස්ථානයක් පවතිනම් එම ස්ථානයේ සිට පහලට පුනර්කරණය සිදු වේ.

Let's study the above flow chart step by step as below.

ඉහත ගැලීම් සටහන පියවරෙන් පියවර පහත පරිදි අධ්‍යයනය කරමු.

a=10

r=1

Substituting 10 for a variable called a and 1 for r.

a නම් විචල්‍යයක් සඳහා 10 ආදේශ කිරීම සහ r සඳහා 1 ආදේශ කරනු ලබයි.

Then an arrowhead collides with the downward moving arrow, so the repetition is then activated.

ඉන්පසු ඊතල හිසක් පහලට ගමන්කරන ඊතලය මත ගැටෙන බැවින් ඉන් පසු පුනර්කරණය ක්‍රියාත්මක වේ.

Input n

Here the value for n is taken as input.

මෙහිදී n සඳහා අගයක් ආදානය ලෙස ලබා ගනියි.

Is n < 0 ?

Here the selection is implemented. If the condition is true then $r=r+n$ will be moved and $a=a-1$ will be moved. If the condition is false, it goes directly to $a=a-1$.

මෙහිදී තේරීම ක්‍රියාත්මක වෙයි. කොන්දේසිය සත්‍ය වන්නේ නම් $r=r+n$ වෙත ගමන් කර $a=a-1$ වෙත ගමන් කරනු ලබයි. කොන්දේසිය සත්‍ය නොවේ නම් සෘජුවම $a=a-1$ වෙත ගමන් කරයි.

The condition is true only if the number n is less than 0.

කොන්දේසිය සත්‍ය වන්නේ n නම් සංඛ්‍යාව 0 ට වඩා කුඩා නම් පමණි.

Is a >= 0 ?

It is on this condition that repetition takes place again and again. If the condition is true, it moves down and outputs r and terminates the process. If the condition is not true then iterate over and over again until the condition is true.

පුනර්කරණය නැවත නැවතත් සිදු වීම සිදු වන්නේ මෙම කොන්දේසිය මත වේ. කොන්දේසිය සත්‍ය වුවහොත් පහලට ගමන් කර r ප්‍රතිදානය කර ක්‍රියාවලිය අවසන් කරනු ලබයි. කොන්දේසිය සත්‍ය නොවුවහොත් නැවත නැවතත් කොන්දේසිය සත්‍ය වන තෙක් පුනර්කරණය සිදු වේ.

The condition is true only if the number a is greater than or equal to 0.

කොන්දේසිය සත්‍ය වන්නේ a නම් සංඛ්‍යාව 0 ට වඩා විශාල හෝ සමාන නම් පමණි.

Now let us test the correctness of the statements given in the question.

දැන් ප්‍රශ්නයේ ලබා දී ඇති වගන්ති වල නිවැරදි භාවය පරීක්ෂාවට ලක් කරමු.

An input is taken from the user only once.

පරිශීලකයාගෙන් එක්වරක් පමණක් ආදානයක් ගනු ලැබේ.

Since this is a post-test while loop, the first loop must be executed. where a value is taken as input. The value of a has already been replaced by 10 and while moving down it also decreases by 1 in 10. But since this value is also greater than 0, the condition must be true and the corresponding output will be generated and the process will end. Therefore this statement is true.

මෙහි ක්‍රියාත්මක වන්නේ පසු පරීක්ෂා කිරීමේ while ඉපයක් බැවින් පළමු ඉපය අනිවාර්යෙන්ම ක්‍රියාත්මක වේ. එහිදී ආදාන ලෙස අගයක් ලබා ගනී. a හි අගය දැනටමත් 10ට ආදේශ කර ඇති අතර පහලට ගමන් කිරීමේදී 10 න් 1ක් අඩු වේ. නමුත් මෙම අගයද 0 ට වඩා විශාල බැවින් අනිවාර්යෙන්ම කොන්දේසිය සත්‍ය වී අදාල ප්‍රතිදානය ජනනය කර ක්‍රියාවලිය අවසන් වේ. එමනිසා මෙම ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

The output of the algorithm is always 9.

ඇල්ගොරිතමයේ ප්‍රතිදානය සැමවිටම 9 වේ.

If the number given as input is less than 0, one is added to that number and that number is necessarily output. where an output as 9 can never come. Therefore, this statement is false.

ආදානය ලෙස ලබා දෙන සංඛ්‍යාව 0 ට වඩා අඩුනම් එම සංඛ්‍යාවට එකක් එකතු කර එම සංඛ්‍යාව අනිවාර්යෙන්ම ප්‍රතිදානය කරනු ලබයි. එහිදී 9 ලෙස ප්‍රතිදානයක් කිසි විටකත් පැමිණිය නොහැක. එම නිසා මෙම ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

The algorithm outputs the summation of all the numbers entered.

ඇතුළත් කර ඇති සියලුම සංඛ්‍යාවල එකතුව මෙම ඇල්ගොරිතමය ප්‍රතිදානය කරයි.

If the number given as input is less than 0, one is added to that number and that number is necessarily output. If a positive number is entered, 1 is output without adding the number. Therefore, this statement is also false.

ආදානය ලෙස ලබා දෙන සංඛ්‍යාව 0 ට වඩා අඩුනම් එම සංඛ්‍යාවට එකක් එකතු කර එම සංඛ්‍යාව අනිවාර්යෙන්ම ප්‍රතිදානය කරනු ලබයි. ධන සංඛ්‍යාවක් ඇතුළත් කළහොත් එම සංඛ්‍යාව එකතු වීමක් සිදු නොකර 1 ප්‍රතිදානය කරයි. එම නිසා, මෙම ප්‍රකාශය ද අසත්‍ය වේ.

37. What would be the output of the following Python code if the input was 25?

පහත දැක්වෙන පයිතන් කේතයේ ආදානය 25 වූ විට, ප්‍රතිදානය කුමක් වේ ද?

```
x = int(input())
x = (x % (x - 21)) **3
print (x)
```

- 1) 0 2) 1 3) 3 4) 12 5) 25

Answer : 2)

```
x = int(input())
```

input()

This function is used to get inputs from the user.

පරිශීලකයාගෙන් ආදාන ලබා ගැනීම සඳහා මෙම ශ්‍රිතය යොදා ගනී.

The general structure of this function is as follows.

මෙම ශ්‍රිතයේ පොදු ව්‍යුහය පහත පරිදි වේ.

```
input("prompt :")
```

Here prompt means the message displayed to the user.

මෙහි prompt යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ පරිශීලකයාට දර්ශනය වන පණිවිඩයයි.

The problem with this function is that this function can only accept string data as input.

මෙම ශ්‍රිතයේ පවතින ගැටළුව වන්නේ මෙම ශ්‍රිතය මගින් ආදාන ලෙස ලබා ගත හැක්කේ string දත්ත පමණක් වීමයි.

Therefore, this obtained data should be converted into other data types according to their needs. The following functions can be used for that.

එම නිසා මෙම ලබා ගන්නා දත්ත තම අවශ්‍යතාවය මත වෙනත් දත්ත වර්ග බවට පරිවර්තනය කළ යුතු වේ. ඒ සඳහා පහත ශ්‍රිත යොදා ගත හැකි වේ.

int()

This is used to convert the received numerical values into integer values.

ලබා ගන්නා සංඛ්‍යාත්මක අගයන් පූර්ණ සංඛ්‍යාත්මක අගයන් බවට පරිවර්තනය කිරීමට මෙය යොදා ගනී.

Here it is possible to convert a number existing as a string into an integer.

මෙහිදී string එකක් ලෙස පවතින සංඛ්‍යාවක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට හැකියාව ලැබේ.

An error is generated if a character string or a floating point number string is given as input to the int function.

මෙහිදී int ශ්‍රිතයේ අගය ලෙස අක්ෂර සහිත string එකක් හෝ දශම සහිත අගයක් සහිත string එකක් ආදානය ලෙස ලබා දුන්නහොත් දෝෂයක් ජනනය කරනු ලබයි.

float()

This function is used to convert the received numeric string data into floating point numbers.

ලබා ගන්නා සංඛ්‍යාත්මක අගයන් ඉපිලන ලක්ෂ්‍ය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කිරීමට මෙම ශ්‍රිතය යොදා ගනී.

Here it is possible to convert a number existing as a string into a floating point number.

මෙහිදී string එකක් ලෙස පවතින සංඛ්‍යාවක් ඉපිලන ලක්ෂ්‍ය සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට හැකියාව ලැබේ.

Here an error is generated only if a character string is given as input.

මෙහිදී දෝෂයක් ජනනය කරනු ලබන්නේ අක්ෂර සහිත string එකක් ආදානය ලෙස ලබා දුන්නහොත් පමණි.

bool()

This is used to convert any given value to boolean data. Returns true unless 0 or an empty data structure is given.

ලබා දෙන ඕනෑම අගයක් බූලියානු දත්ත බවට පරිවර්තනය කිරීමට මෙය යොදා ගනී. මෙහිදී 0 හෝ නිස් දත්ත ව්‍යුහයක් ලබා දුන්නහොත් හැර අනෙක් සෑම අවස්ථාවකදීම සත්‍ය යන අගය නැවත ලබා දෙයි.

Additionally, functions like `str()`, `list()`, `tuple()` are available to convert to the respective data structures. මීට අමතරව `str()`, `list()`, `tuple()` වැනි ශ්‍රිත ඒ ඒ දත්ත ව්‍යුහ සඳහා පරිවර්තනය කිරීමට පවතී.

`x = int(input())`

This is the first line of code in the code. Here it is mentioned that 25 is given as input. There, the `input()` function takes 25 as a string value and then the `int()` function converts it into an integer and stores it in the variable `x`.

මෙය කේතයේ පළමු කේත පේළිය වේ. මෙහිදී 25 ආදානය ලෙස ලබා දෙන බව සඳහන් කර ඇත. එහිදී `input()` ශ්‍රිතය මගින් 25 string අගයක් ලෙස ලබා ගන්නා අතර ඉන්පසු `int()` ශ්‍රිතය මගින් එය පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් බවට පරිවර්තනය කර එය `x` නමැති විචල්‍යය තුළ ගබඩා කරනු ලබයි.

`x = (x % (x - 21)) **3`

Here, the value of `x` which is 25 obtained above is subjected to various arithmetic operations and it is stored again in `x`.

මෙහිදී ඉහතදී ලබාගත් 25 යන `x` හි අගය විවිධ ගණිතකර්ම වලට ලක්වී එය නැවත `x` තුළ ගබඩා කරනු ලබයි.

Accordingly, the line of code with the above calculations can be shown as follows.

ඒ අනුව ඉහත ගණිතකර්ම සහිත කේත පේළිය පහත පරිදි පෙන්නුම් කළ හැක.

`x = (25 % (25 - 21)) **3`

In order to perform the above calculation, it is necessary to have an understanding of the operator precedence. The operator precedence is as follows.

ඉහත ගණනය කිරීම සිදු කිරීමටමේ මෙහෙයවන ප්‍රමුඛතා අනුපිළිවෙළ පිළිබඳව අවබෝධයක් පැවතීම අවශ්‍ය වේ. මෙහෙයවන ප්‍රමුඛතා අනුපිළිවෙළ පහත පරිදි වේ.

- | | | |
|----|------------------|----|
| 1. | Parentheses | () |
| 2. | Exponentiation | ** |
| 3. | Multiplication | * |
| | Division | / |
| | Integer division | // |
| | Modulus division | % |
| 4. | Addition | + |
| | Subtraction | - |

Accordingly, the above calculation can be done as follows.

ඒ අනුව ඉහත ගණනය කිරීම පහත පරිදි සිදු කල හැක.

`(25 % (25 - 21)) **3`

`(25 % (4)) **3`

`1 **3`

`1`

Thus obtained 1 is stored in `x`.

ඒ අනුව ලබාගත් 1 `x` හි ගබඩා කරගනු ලබයි.

`print (x)`

Finally 1 is output. So the answer is 2).

අවසානයේ 1 ප්‍රතිදානය කරනු ලබයි. එමනිසා පිළිතුර 2) වේ.

38. What would be the output of the following Python code?

පහත දැක්වෙන පයිතන් කේතයේ ප්‍රතිදානය කුමක් වේ ද?

```
def fun(para1, para2):
    x=foo(para2, para1)
    return x
```

```
def foo(para3, para4):
    return para3 - para4
```

```
result=fun(2, 4)
print("Result is " + str(result))
```

- 1) Result is 0 2) Result is 2 3) Result is -2 4) Result is (2, 4) 5) Result is +2

Answer : 2)

User defined functions

පරිශීලකයා විසින් අර්ථදක්වන ලද ශ්‍රිත

The keyword def is used to define functions.

def යන මූලපදය ශ්‍රිත අර්ථ දැක්වීමට භාවිත කරයි.

The common structure for function creation

ශ්‍රිතය නිර්මාණය සඳහා වන පොදු ව්‍යුහය

```
def function_name(para1, para2, . . . , paran) :
    statement 1
    statement 2
    .
    .
    statement n
    return value
```

Calling the function

ශ්‍රිතය කැඳවීම

```
function_name(para1, para2, . . . , paran)
```

Parameters are used to provide input to a function and any number of parameters can be applied to a function. But there is only one return value per function.

ශ්‍රිතයකට ආදාන ලබා දීම සඳහා පරාමිතින් භාවිතා කරනු ලබන අතර ඕනෑ තරම් පරාමිතින් ශ්‍රිතයකට යෙදිය හැක. නමුත් ආපසු ලබා දෙනු ලබන අගයන් ශ්‍රිතයකට පවතින්නේ එකක් පමණි.

Functions with no parameters, functions with no return value, functions that do both and have neither parameters nor return values can be created.

පරාමිතින් නොමැති ශ්‍රිත, ආපසු අගයක් ලබා නොදෙන ශ්‍රිත, මෙම දෙකම සිදුවන හා පරාමිතින් හෝ ආපසු අගයන් යන දෙකෙන් එකක්වත් නොමැති ශ්‍රිත නිර්මාණය කළ හැක.

Now let's study the code in question line by line.

දැන් ප්‍රශ්නයේ ඇති කේතයෙහි පේළියෙන් පේළිය අධ්‍යයනය කරමු.

```
def fun(para1, para2):
```

A function called fun has been created with two parameters para1 and para2.

para1 හා para2 ලෙස පරාමිතින් දෙකක් සහිත fun නමින් ශ්‍රිතයක් නිර්මාණය කර ඇත.

x=foo(para2, para1)

Another function called foo is called and its parameters are given as para1 and para2, para2 and para1 respectively, which were obtained by the fun function.

foo නමින් වන වෙනත් ශ්‍රිතයක් කැඳවා ඇති අතර එහි පරාමිති සඳහා ලබා දෙන අගයන් ලෙස fun ශ්‍රිතයට ලබා ගන්නා ලද para1 හා para2, para2 හා para1 ලෙස පිළිවෙලින් ලබා දී ඇත.

Then the value returned by the foo function is stored in a variable named x.

ඉන්පසු foo ශ්‍රිතය මගින් ආපසු ලබා දෙන අගය x නමැති විචල්‍යයක් තුළ ගබඩා කරනු ලබයි.

return x

Accordingly returns the value stored in x.

ඒ අනුව x තුළ ගබඩා කර ඇති අගය ආපසු ලබා දෙයි.

Thus, it can be recognized that this fun function is a function with parameters and a return value.

ඒ අනුව මෙම fun ශ්‍රිතය පරාමිතින් සහ ආපසු ලබා දෙන අගයන් සහිත ශ්‍රිතයක් බව හඳුනා ගත හැක.

def foo(para3, para4):

Here you can see the creation of the foo function called in the fun function above.

ඉහත fun ශ්‍රිතය තුළදී කැඳවන ලද foo ශ්‍රිතය නිර්මාණය කිරීම මෙහිදී හඳුනා ගත හැක.

It is created with two parameters para3 and para4.

para3 හා para4 ලෙස පරාමිතින් දෙකක් සමග මෙය නිර්මාණය කර ඇත.

return para3 – para4

Here, the value of para4 is subtracted from para3 and that value is returned.

para3 ගෙන් para4 අගය අඩු කර එම අගය ආපසු ලබා දීමක් මෙහි සිදු වේ.

result=fun(2, 4)

At this time, 2 and 4 are substituted for the parameters para1 and para2 of the fun function created first and the function is called.

මෙම අවස්ථාවේදී ප්‍රථමයෙන් නිර්මාණය කළ fun ශ්‍රිතයෙහි පරාමිතින් වන para1 හා para2 සඳහා 2 සහ 4 පිළිවෙලින් ආදේශ කර ශ්‍රිතය කැඳවනු ලබයි.

Then the existing clauses in the fun function start executing.

ඉන්පසු fun ශ්‍රිතය තුළ පවතින වගන්ති ක්‍රියාත්මක වීම ඇරඹේ.

x=foo(para2, para1)

It can be shown as below and then the foo function starts executing.

එය පහත පරිදි පෙන්වුම් කර හැකි අතර ඉන්පසු foo ශ්‍රිතය ක්‍රියාත්මක වීම ඇරඹේ.

x=foo(4, 2)

Then the return para3 – para4 clause in the foo function executes and returns that value.

ඉන්පසු foo ශ්‍රිතය තුළ පවතින return para3 – para4 වගන්තිය ක්‍රියාත්මක වී එම අගය ආපසු ලබා දීමක් සිදු කරයි.

return 4 – 2 = 2

Then the obtained value, 2, is stored in x and returned.

ඉන්පසු එම ලබාගත් අගය වන 2, x හි ගබඩා වී එය ආපසු ලබා දීමක් සිදු කරයි.

Accordingly, the value returned by the fun function, 2, is stored in a variable named result.

ඒ අනුව fun ශ්‍රිතයේ ආපසු ලබා දුන් අගය වන 2 result නමැති විචල්‍යයක් තුළ ගබඩා වෙයි.

print("Result is " + str(result))

Here the string part "Result is " is output directly.

මෙහි "Result is " යන string කොටස සෘජුවම ප්‍රතිදානය කෙරේ.

+ str(result)

Here string concatenation takes place. In Python, the + sign is used to concatenate two parts of a string into a single string. Here, the integer 2 present in the result variable is converted into a string using the str() function, after which the two parts of the string are converted into a single string and output. Also, when concatenating strings in this way, no spaces are included between the two string parts, so the first string part is terminated with a space at the end.

මෙහිදී string සංයුක්ත කිරීම සිදු වේ. පයිතන් හි string කොටස් දෙකක් තනි string එකක් බවට සංයුක්ත කිරීම සඳහා + ලකුණ භාවිතා කරනු ලබයි. මෙහිදී result විචල්‍යය තුළ පවතින 2 යන පූර්ණ සංඛ්‍යාව str() යන ශ්‍රිතය භාවිතයෙන් string එකක් බවට පරිවර්තනය කර ඉන් පසු එම string කොටස් දෙක තනි string එකක් බවට පත් කර ප්‍රතිදානය කරනු ලබයි. එසේම මෙසේ string සංයුක්ත කිරීමේදී string කොටස් දෙක අතරට නිශ්පාදන කිසිවක් ඇතුළත් නොවන බැවින් පළමු string කොටසෙහි අවසානයට නිශ්පාදනක් තබා එම string කොටස අවසන් කර ඇත.

Accordingly, at the end Result is 2 is output. So the answer is 2).

ඒ අනුව අවසානයේ Result is 2 ලෙස ප්‍රතිදානය කරනු ලබයි. ඒ අනුව පිළිතුර 2) වේ.

39. What would be the output of the following Python code?

පහත දැක්වෙන පයිතන් කේතයේ ප්‍රතිදානය කුමක් වේ ද?

```
def foo(name, age=18, address="Kandy"):
    print (name, address, age)
foo("Nimal", 25, "Colombo")
```

- 1) Nimal Colombo 25
- 2) Nimal, Colombo, 25
- 3) Nimal, Kandy, 18
- 4) Nimal Kandy 18
- 5) Nimal 18 Kandy

Answer : 1)

Let's study the code line by line.

කේතයේ පේළියෙන් පේළිය අධ්‍යයනය කරමු.

```
def foo(name, age=18, address="Kandy"):
```

A function called foo is created. This function has three parameters namely name, age, and address.

foo නම් ශ්‍රිතයක් නිර්මාණය කරනු ලබයි. මෙම ශ්‍රිතයේ name, age, සහ address ලෙස පරාමිතින් තුනක් පවතී.

The peculiarity here is that default values are given for parameters.

මෙහි පවතින සුවිශේෂත්වය වන්නේ සම්මත පරාමිති අගයන් ලබා දී තිබීමයි.

Default parameter values

සම්මත පරාමිති අගයන්

Default values for one or several parameters of the function can be assigned.

ශ්‍රිතයේ පරාමිති එකක් හෝ කිහිපයක් සඳහා සම්මත අගයන් පැවරිය හැක.

When a value is not substituted for any parameter, if default values are assigned, the function will move forward with those default values. An error is generated if the default values do not exist.

කිසියම් පරාමිතියක් සඳහා අගයක් ආදේශ නොකළ විට මෙසේ සම්මත අගයන් පවරා ඇත්නම් එම සම්මත අගයන් සමග ශ්‍රිතයේ ඉදිරියට ගමන් කරනු ලබයි. එසේ සම්මත අගයන් නොපවතින අවස්ථාවක දෝෂයක් ජනනය කරනු ලබයි.

If a default value is substituted for any parameter here, default values must be substituted for each parameter after that parameter. Otherwise, an error is generated. The reason for this is that problems can arise when calling the function again.

මෙහි කිසියම් පරාමිතියක් සඳහා සම්මත අගයක් ආදේශ කළ හොත් එම පරාමිතියට පසු ඇති සෑම පරාමිතියකටම සම්මත අගයන් ආදේශ කළ යුතු වේ. එසේ නොමැති අවස්ථාවන්හිදී දෝෂයක් ජනනය කරනු ලබයි. මෙසේ විමට හේතුව වන්නේ නැවත ශ්‍රිතය කැඳවීමේදී ගැටළු පැන නැගීමට හැකි වීමයි.

Accordingly, both the age and address parameters in the line of code are replaced with default values.

Accordingly, if the values for the respective parameters are not substituted while calling the function, it will continue with the default values.

ඒ අනුව කේත පේළියෙහි age සහ address යන පරාමිතින් දෙකටම සම්මත අගයන් ආදේශ කර පවතී. ඒ අනුව ශ්‍රිතය කැඳවීමේදී ඒ ඒ පරාමිතින් සඳහා අගයන් ආදේශ නොකළහොත් සම්මත අගයන් සමග ඉදිරියට ක්‍රියාත්මක වෙයි.

print (name, address, age)

Here, the values obtained as parameters of the function are output in the form of name, address, age respectively.

මෙහිදී ශ්‍රිතයේ පරාමිතින් ලෙස ලබා ගන්නා ලද අගයන් පිළිවෙලින් name, address, age ආකාරයට ප්‍රතිදානය කරනු ලබයි.

When outputting two values etc. by the print function, the comma between the two values is not outputted. Also outputs a string without double quotes.

අගයන් දෙකක් ප්‍රතිදානය කරන විට යනාදිය. print ශ්‍රිතය අනුව, අගයන් දෙක අතර කොමාව ප්‍රතිදානය නොකෙරේ. double quotes නොමැතිව string ප්‍රතිදානය කරයි.

foo("Nimal", 25, "Colombo")

This is where the function is called. There, the name parameter is given "Nimal", the age parameter is 25 and the address parameter is given the value "Colombo". Although the function's age and address parameters have been given default values, here they are also given values. The function moves forward with the values given when calling the function.

ශ්‍රිතය කැඳවීම මෙහිදී සිදු වෙයි. එහිදී name යන පරාමිතියට "Nimal", age යන පරාමිතියට 25 ද සහ address යන පරාමිතියට "Colombo" යන අගයද ලබා දෙනු ලබයි. ශ්‍රිතයේ age සහ address යන පරාමිතින්ට සම්මත අගයන් ලබා දී පැවතියද මෙහිදී ඒවා සඳහාද අගයන් ලබා දීම නිසා ශ්‍රිතය කැඳවීමේදී ලබා දෙන අගයන් සමග ශ්‍රිතයේ ඉදිරියට ගමන් කරනු ලබයි.

Then in the function, the print function outputs the name, address, age. Then the following output is obtained.

ඉන්පසු ශ්‍රිතය තුළදී print ශ්‍රිතය මගින් name, address, age ප්‍රතිදානය කරයි. එවිට පහත ප්‍රතිදානය ලැබෙයි.

So the correct answer is 1).

ඒ අනුව නිවැරදි පිළිතුර 1) වේ.

Nimal Colombo 25

40. What would be the output of the following Python code?

පහත දැක්වෙන පයිතන් කේතයේ ප්‍රතිදානය කුමක් වේ ද?

```
numbers=[10, 20, 30, 40, 50]
numbers.pop(1)
numbers.append(60)
numbers.pop(2)
print(numbers)
```

- 1) [10, 50, 60]
- 2) [10, 20, 40, 60]
- 3) [10, 30, 50, 60]
- 4) [20, 30, 40, 50]
- 5) [20, 30, 50, 60]

Answer : 3)

Lists

ලැයිස්තු

Lists are used to store several data under the same identifier.

එකම හඳුනාගැනීමක් යටතේ දත්ත කිහිපයක් ගබඩා කිරීමට ලැයිස්තු භාවිතා වේ.

Items in a list are accessed from left to right using positive indexes from 0 and from right to left using negative indexes from -1.

ලැයිස්තුවක පවතින අයිතම සඳහා වමේ සිට දකුණට 0 සිට ධන දර්ශක භාවිතයෙන් දකුණේ සිට වමට -1 සිට ඍණ දර්ශක භාවිතයෙන් ප්‍රවේශ විය හැකි වේ.

```
L=[10, 20, 30, 40, 50]
```

Accessing list elements

ලැයිස්තු අංග වෙත ප්‍රවේශ වීම

```
print(L[0])
10
```

```
print(L[-2])
40
```

Modifying list elements

ලැයිස්තු අංග වෙනස් කිරීම

Element modification can be done using the corresponding indexes for each element in the list.

ලැයිස්තුවේ එක් එක් අංග සඳහා අදාළ දර්ශක භාවිතයෙන් අංග වෙනස් කිරීම සිදු කළ හැක.

```
L=[10, 15, 30, 40, 50]
```

```
L[1]=20
print(L)
[10, 20, 30, 40, 50]
```

Adding new elements to a list**ලැයිස්තුවකට නව අංග එකතු කිරීම**

```
L=[10, 20, 30, 40, 50]
```

append() method

Used to add an element to the end of a list. Only one element can be entered at a time.

ලැයිස්තුවක අගට අංගයක් එක් කිරීම සඳහා භාවිත කරනු ලබයි. එක වරකට ඇතුළත් කළ හැක්කේ එක් අංගයක් පමණි.

```
L.append(60)
print(L)
[10, 20, 30, 40, 50, 60]
```

insert() method

This is used to insert elements for a specific index in a list. Here the common structure is

```
listname.insert(index, value).
```

ලැයිස්තුවක නිෂ්චිත දර්ශකයක් සඳහා අංග ඇතුළත් කිරීමට මෙය යොදා ගනී. මෙහිදී

`listname.insert(index, value)` ආකාරයට ඇතුළත් කළ යුතුය.

```
L.insert(1, 15)
print(L)
[10, 15, 20, 30, 40, 50, 60]
```

Deleting elements from a list**ලැයිස්තුවකින් අංග ඉවත් කිරීම**

```
L=[10, 20, 30, 40, 50]
```

del command

This allows you to remove the entire list at once, or specifically remove elements within indexes.

මෙමගින් සම්පූර්ණ ලැයිස්තුවම එකවර ඉවත් කිරීමට හෝ නිෂ්චිත දර්ශක තුළ පවතින අවයව විශේෂවද ඉවත් කිරීමට හැකි වේ.

```
del L
print(L)
gives an error
```

```
L=[10, 15, 20, 30, 40, 50]
del L[1]
print(L)
[10, 20, 30, 40, 50]
```

remove() method

This is used to remove a first specific item in a list.

ලැයිස්තුවක ඇති පළමු විශේෂිත අයිතමයක් ඉවත් කිරීමට මෙය භාවිතා වේ.

```
a=list("ictfromabc")
print(a)
['i', 'c', 't', 'f', 'r', 'o', 'm', 'a', 'b', 'c']

a.remove("c")
print(a)
['i', 't', 'f', 'r', 'o', 'm', 'a', 'b', 'c']
```

pop() method

This can be used to remove an element at a specific index in the list. Here the popped element is displayed on the screen. If desired, it can be assigned to another variable instead of being displayed on the screen.

ලැයිස්තුවේ නිශ්චිත දර්ශකයක ඇති අංගයක් ඉවත් කිරීමට මෙය භාවිත කළ හැක. මෙහිදී පොප් වන අංගය තිරය මත දර්ශනය වේ. අවශ්‍යනම් එසේ තිරය මත දර්ශනය වීම වෙනුවට වෙනත් විචල්‍යයකට එය ආදේශ කළ හැක.

```
L=[10, 20, 30, 40, 50]
```

```
L.pop(2)
```

```
30
```

```
print(L)
```

```
[10, 20, 40, 50]
```

```
x=L.pop(-1)
```

```
print(L)
```

```
[10, 20, 40]
```

```
print(x)
```

```
50
```

Now let's study the code in question line by line.

දැන් ප්‍රශ්නයේ ඇති කේතය පේළියෙන් පේළිය අධ්‍යයනය කරමු.

```
numbers=[10, 20, 30, 40, 50]
```

The list is substituted into the variable named numbers.

ලැයිස්තුව numbers නම් විචල්‍යයට ආදේශ කර ඇත.

```
numbers.pop(1)
```

Here, the index 1 element of the list is removed.

මෙහිදී ලැයිස්තුවේ 1 වන දර්ශකයේ පිහිටි අංගය ඉවත් කරනු ලබයි.

Now, the list of numbers.

දැන් numbers ලැයිස්තුව.

```
[10, 30, 40, 50]
```

```
numbers.append(60)
```

It adds 60 to the end of the list.

එය ලැයිස්තුවේ අවසානයට 60 එකතු කරයි.

Now, the list of numbers.

දැන් numbers ලැයිස්තුව.

```
[10, 30, 40, 50, 60]
```

```
numbers.pop(2)
```

Here, the index 2 element of the list is removed.

මෙහිදී ලැයිස්තුවේ 2 වන දර්ශකයේ පිහිටි අංගය ඉවත් කරනු ලබයි.

Now, the list of numbers.

දැන් numbers ලැයිස්තුව.

```
[10, 30, 50, 60]
```

```
print(numbers)
```

It will now output the current list. Accordingly, the answer is 3.

එය දැන් පවතින ලැයිස්තුව ප්‍රතිදානය කරයි. ඒ අනුව පිළිතුර 3 වේ.

```
[10, 30, 50, 60]
```

41. What would be the output of the following Python code?

පහත දැක්වෙන පයිතන් කේතයේ ප්‍රතිදානය කුමක් වේ ද?

```
val = 9
for i in range(5):
    for j in range(2, 3, 1):
        val += 1
        if (val % 2) == 0:
            continue
        val += 2
    else:
        val += 2
print(val)
```

- 1) 18 2) 24 3) 29 4) 38 5) 39

Answer : 1)

for loop

Here, a condition depending on a data sequence is introduced to the control variable.
මෙහිදී පාලන විචල්‍යයට දත්ත අනුපිළිවෙලක් අනුව කොන්දේසියක් හඳුන්වා දෙනු ලැබේ.

Included instructions are executed exactly the number of times equivalent to the number of elements in the conditional data sequence.

අන්තර්ගත උපදෙස් සමූහය ක්‍රියාත්මක වන්නේ හරියටම කොන්දේසියෙහි ඇති දත්ත අනුක්‍රමයේ අවයව ගණන සමාන වාර ප්‍රමාණයකි.

The common structure of the for loop in Python

Python හි for loop හි පොදු ව්‍යුහය

```
for variable in (sequence):
    statements
```

Methods to obtain the data sequence of the condition

කොන්දේසියේ දත්ත අනුක්‍රමය ලබා ගත හැකි ක්‍රම

1. Using a range() function
2. Using a string
3. Using a tuple
4. Using a list
5. Using a dictionary
6. Using a file

range() function

Used to generate a list of integers in a specific range instantly.

නිෂ්චිත පරාසයකට අයත් වන නිඛිල ලැයිස්තුවක් ලබාගැනීම සඳහා භාවිත කරයි.

This can be used in 3 ways.

මෙය ආකාර 3කින් භාවිත කළ හැක.

```
range(stop)
range(start, stop)
range(start, stop, step)
```

The stop value here is always exclusive.

මෙහි stop අගය සැම විටම exclusive වේ.

The start value here is always inclusive. The default of this is 0.

මෙහි start අගය සැම විටම inclusive වේ. මෙහි සම්මත අගය 0 වේ.

The default of the step value is +1.
step අගයෙහි සම්මත අගය +1 වේ.

continue statement

This statement is used to stop the current repeating cycle of a loop from somewhere and restart from the next repeating cycle depending on whether a condition is fulfilled.

පුනර්කරණ පාලන ව්‍යුහයක පුනර්කරණ අවස්ථාවක් යම් කොන්දේසියක් මත පදනම්ව අතරමැදි ස්ථානයක් මගහැරයමින් ඊළඟ වාරයේ සිට ක්‍රියාත්මක කරවීම සඳහා මෙම විධානය යොදා ගනී.

if else

Here two types of instructions are given depending on whether a condition is satisfied or not.

යම් කොන්දේසියක් තෘප්ත වීම හෝ නොවීම මත පදනම්ව උපදෙස් මාලාවන් වර්ග දෙකක් ලබා දීම මෙහිදී සිදු වේ.

The common structure

පොදු ව්‍යුහය

if (condition):

instructions to be executed when the condition is true

else:

instructions to be executed when the condition is true

Now let's study the code in question line by line.

දැන් ප්‍රශ්නයේ ඇති කේතය පේළියෙන් පේළිය අධ්‍යයනය කරමු.

val = 9

9 is substituted for a variable named val.

val නම් විචල්‍යයක් සඳහා 9 ආදේශ කරනු ලබයි.

for i in range(5):

0 to 4 (0,1,2,3,4) are substituted for i at each iteration.

එක් එක් පුනරාවර්තන වාරයේදී i සඳහා පිලිවෙලින් 0 සිට 4 දක්වා (0,1,2,3,4) ආදේශ වෙයි.

Then the functionality of the code is shown by the following trace table.

ඉන්පසු කේතයේ ක්‍රියාකාරීත්වය පහත trace table මගින් පෙන්නුම් කෙරේ.

Rep. no. on i	i	val	Rep. no. on j	j	val
		9			
1	0	10	1	2	
2	1	11	1	2	13
3	2	14	1	2	
4	3	15	1	2	17
5	4	18	1	2	

print(val)

Here it outputs 18 which is the value of val. So the answer is 1).

මෙහිදී val හි අගය වන 18 ප්‍රතිදානය කරයි. ඒ අනුව පිළිතුර 1) වේ.

42. Which of the following is/are correct regarding Python functions?

පයිතන් ශ්‍රිත සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමක් නිවැරදි වන්නේ ද?

A - A Python function can return a data structure that contains multiple values.

පයිතන් ශ්‍රිතයකට අගයන් සමූහයක් ඇති දත්ත ව්‍යුහයක් (data structure) ප්‍රත්‍යාගමනය (return) කළ හැකි ය.

B - A Python function can be used without passing any parameters to it.

පයිතන් ශ්‍රිතයක්, එයට කිසිදු පරාමිති යැවීමකින් තොරව භාවිත කළ හැකි ය.

C - Parameters can be passed to a python function by value or by reference.

පයිතන් ශ්‍රිතයකට පරාමිතින්, අගයක් (value) හෝ යොමුවක් (reference) හෝ ලෙස යැවිය හැකි ය.

- 1) B only. 2) C only. 3) A and C only. 4) B and C only. 5) All of the above.
B පමණි. C පමණි. A හා C පමණි. B හා C පමණි. ඉහත සියල්ලම.

Answer : 5)

A Python function can return a data structure that contains multiple values.

පයිතන් ශ්‍රිතයකට අගයන් සමූහයක් ඇති දත්ත ව්‍යුහයක් (data structure) ප්‍රත්‍යාගමනය (return) කළ හැකි ය.

A Python function can return a data structure even if there is only one return value. A list, tuple or string data structure can be returned as such.

පයිතන් ශ්‍රිතයක් තුළ ආපසු ලබා දීමේ අගයන් පවතින්නේ එකක් පමණක් වුවද එමගින් දත්ත ව්‍යුහයක් ආපසු ලබා දීමට හැකිවේ. ලැයිස්තුවක්, tuple හෝ string ආකාරයේ දත්ත ව්‍යුහයක් එසේ ආපසු ලබා දිය හැක.

That is, applying return 1 return 2 return 3 in three lines will output only 1 and return(1,2,3) should be applied instead.

එනම් return 1 return 2 return 3 ලෙස ජේළි තුනක යෙදීමෙන් 1 පමණක් ප්‍රතිදානය වන බවත් ඒ වෙනුවට return(1,2,3) යෙදිය යුතු බවයි.

Then (1, 2, 3) is output.

එවිට (1, 2, 3) ලෙස ප්‍රතිදානය වෙයි.

So, this statement is correct.

එබැවින්, මෙම ප්‍රකාශය නිවැරදි ය.

A Python function can be used without passing any parameters to it.

පයිතන් ශ්‍රිතයක්, එයට කිසිදු පරාමිති යැවීමකින් තොරව භාවිත කළ හැකි ය.

User defined functions can be of 4 types.

පරිශීලකයා විසින් අර්ථ දැක්විය හැකි ශ්‍රිත 4 කි.

1. With parameters with return

defining

```
def myfunc(x, y):
    return x*y
```

calling

```
myfunc(2, 3)
```

6

2. Without parameters without return

```
defining
def logo():
    print("*****")
    print("**ictfromabc**")
    print("*****")
```

```
calling
logo()
*****
**ictfromabc**
*****
```

3. Without parameters with return

```
defining
def func():
    return "Hello World"
```

```
calling
func()
'Hello World'
```

4. With parameters without return

```
defining
def func(x, y):
    print(x*y)
```

```
calling
func(5,2)
10
```

Focusing on the above 4 types, this statement can also be recognized as correct.

ඉහත වර්ග 4 පිළිබඳව අවධානය යොමු කිරීමේදී මෙම ප්‍රකාශයද නිවැරදි බව හඳුනා ගත හැක.

Parameters can be passed to a Python function by value or by reference.

පරිච්ඡේදයක් හරහා පරාමිතින්, අගයක් (value) හෝ යොමුවක් (reference) හෝ ලෙස යැවිය හැකි ය.

We all know that a value can be passed directly when calling a Python function.

පරිච්ඡේදයක් කැඳවීමේදී අගයක් සෘජුවම ලබා දිය හැකි බව අප හොඳින්ම දන්නෙමු.

Values substituted into any variable can also be referenced in function calls as follows.

කිසියම් විචල්‍යයකට ආදේශ කර ඇති අගයන්ද පහත පරිදි ශ්‍රිත කැඳවීමේදී යොමු කර හැක.

```
def myfunc(x, y):
    return x*y

a=10
b=2
print(myfunc(a, b))
20
```

Accordingly, this statement is also correct and all statements are correct. So the correct answer is 5).

ඒ අනුව මෙම ප්‍රකාශයද නිවැරදි වන අතර සියළුම ප්‍රකාශන නිවැරදි වේ. එම නිසා නිවැරදි පිළිතුර 5) වේ.

43. Which of the following HTML tags can be used to change the appearance of a word in a text?

පාඨයක ඇති වචනයක් දිස්වෙන ආකාරය වෙනස් කිරීම සඳහා පහත කුමන HTML උසුලන භාවිත කළ හැකි ද?

- 1) <i>, , ,

- 2) , <i>, , <h1>
- 3) , , <sup>,
- 4) <i>, <u>,
, <sup>
- 5) <u>, <i>, ,

Answer : 2)

Below are the functions performed by each tag.

එක් එක් උසුලනයන් මගින් සිදුවන කාර්යයන් පහතින් දැක්වේ.

Tag	Function
<i>	Italicizes text (use for emphasis instead) අකුරු ඇල කිරීම (මේ සඳහා උසුලනයද භාවිත කළ හැක)
	Emphasizes text (often rendered as italic) අකුරු ඇල කිරීම (මේ සඳහා <i> උසුලනයද භාවිත කළ හැක)
	Defines a list item within an ordered () or unordered () list පිළිවෙලක් සහිත හෝ රහිත ලැයිස්තු වල අගයන් නිර්වචනයට භාවිත කරයි.
 	Inserts a line break, creating a new line within a paragraph or other block-level element පේද දෙකක් අතර නිස් පේලියක් තැබීමට භාවිත කරයි.
	Bolds text (use for strong importance instead) අකුරුවල මහන වැඩිකිරීමට භාවිත කරයි. (මේ සඳහා උසුලනයද භාවිත කළ හැක.)
<h1> to <h6>	Defines headings of different levels, with <h1> being the most important and <h6> the least මාතෘකා යෙදීමට භාවිත කරයි. (<h1> සිට <h6> මගින් ඒවාගේ ප්‍රමාණයන් වෙනස් කළ හැක.)
<sup>	Makes text superscript (raised above the baseline) සාමාන්‍යයෙන් වචන පවතින පේලියට වඩා ඉහලින් අකුරු යෙදීමට භාවිත වේ.
<u>	Underlines text වචන වලට යටින් ඉරක් ඇදීමට භාවිත කරයි.
	Defines an ordered list, where items are typically numbered පිළිවෙලක් සහිත ලැයිස්තු යෙදීමට භාවිත කරයි.

According to these facts, it is clear that the answer is 2).

මෙම කරුණු අනුව පැහැදිලි වන්නේ පිළිතුර 2) වන බවයි.

And we can divide the tags into different sections.

තවද අපට උසුලනයන් විවිධ කොටස් වලට බෙදිය හැක.

Category	Description	Tags
Structural	Define the overall structure of an HTML document. HTML ලේඛනයක සමස්ත ව්‍යුහය නිර්වචනය කරන්න.	<html>, <head>, <title>, <body>
Lists	Create ordered or unordered lists for presenting items. අයිතම ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා පිළිවෙලක් සහිත හෝ පිළිවෙලක් රහිත ලැයිස්තු සෑදීම	, ,
Links	Create hyperlinks to navigate to other pages or sections within the document. ලේඛනය තුළ ඇති වෙනත් පිටු හෝ කොටස් වෙත සැරිසැරීමට අධි සබැඳි සෑදීම	<a>
Image & Media	Embed images, audio, and video content into the document. ලේඛනයට පින්තූර, ශ්‍රව්‍ය සහ විඩියෝ අන්තර්ගතයන් ඇතුළත් කිරීම	, <audio>, <video>, <source>
Tables	Create tables to organize data in a structured format. ව්‍යුහගත ආකෘතියකින් දත්ත සංවිධානය කිරීමට වගු සෑදීම	<table>, <tr> , <td> , <th> , <thead>, <tbody> , <tfoot> , <caption>
Forms	Create forms to collect user input. පරිශීලක ආදාන එකතු කිරීමට පෝරම සෑදීම	<form>, <input>, <textarea>, <button>, <select>, <option>, <label>
Meta Tags	Provide metadata about the document that is not directly visible on the page (used by search engines and browsers). පිටුවේ සෘජුව නොපෙනෙන (සෙවුම් යන්ත්‍ර සහ අතිරික්තුව මගින් භාවිතා කරන) ලේඛනය පිළිබඳ පාර-දත්ත සැපයීම	<meta>, <link>, <style>, <script>

44. What would be the output of the following HTML code segment?

පහත දැක්වෙන HTML කේත ඛණ්ඩයේ ප්‍රතිදානය කුමක් වේ ද?

```
<dl>
  <dt> Vegetable </dt>
  <dd> Potato </dd>
  <dt> Fruit </dt>
  <dd> Orange </dd>
</dl>
```

- | | | |
|---|---|---|
| 1) • Vegetable
• Potato
• Fruit
• Orange | 2) Vegetable
Potato
Fruit
Orange | 3) • Vegetable
Potato
• Fruit
Orange |
| 4) 1. Vegetable
Potato
2. Fruit
Orange | 5) • Vegetable
- Potato
• Fruit
- Orange | |

Answer : 2)

The provided HTML code snippet uses the <dl>, <dt>, and <dd> tags to create a list of definitions.

සපයා ඇති HTML කේත කොටස නිර්වචන ලැයිස්තුවක් සෑදීමට <dl>, <dt> සහ <dd> උපුලාංචන භාවිතා කරයි.

<dl> - Creating a list of definitions
නිර්වචන ලැයිස්තුවක් සෑදීම

<dt> - Defines a term (name) in a list of definitions. (main parts)
නිර්වචන ලැයිස්තුවක පදයක් (නම) නිර්වචනය කරයි. (ප්‍රධාන කොටස්)

<dd> - describes terms (definition) in a list of definitions. (sub parts)
නිර්වචන ලැයිස්තුවක පද (අර්ථ දැක්වීම) විස්තර කරයි. (අනු කොටස්)

So the answer here is 2).

ඒ අනුව මෙහි පිළිතුර වන්නේ 2) වේ.

45. Which of the following statements is/are correct regarding HTML and CSS?

HTML සහ CSS සම්බන්ධයෙන් පහත කවර ප්‍රකාශය නිවැරදි ද?

A - CSS can be used to describe how HTML elements are to be displayed on screen.

HTML අංග (elements) තිරයක දිස් කළ යුතු ආකාරය CSS භාවිතයෙන් විස්තර කළ හැකි ය.

B - External CSS can be used to define the style for many HTML pages.

HTML පිටු කිහිපයක විලාසය (style) අර්ථදැක්වීමට බාහිර (external) CSS භාවිත කළ හැකි ය.

C - Inline CSS can be used to apply a style to a single HTML element.

එක් HTML අංගයකට (element) විලාසයක් යෙදීමට ජේලිගත (inline) CSS භාවිත කළ හැකි ය.

- 1) A only. 2) A and B only. 3) A and C only. 4) B and C only. 5) All of the above.
A පමණි. A හා B පමණි. A හා C පමණි. B හා C පමණි. ඉහත සියල්ලම.

Answer : 5)

Statement A

A ප්‍රකාශය

CSS can be used to describe how HTML elements are to be displayed on screen.

HTML elements තිරය මත පෙන්විය යුතු ආකාරය විස්තර කිරීමට CSS භාවිත කළ හැක.

- CSS (Cascading Style Sheets) is a style sheet language used to describe the presentation of an HTML (HyperText Markup Language) document.
CSS (Cascading Style Sheets) යනු HTML (HyperText Markup Language) ලේඛනයක් ඉදිරිපත් කිරීම විස්තර කිරීමට භාවිත කරන style sheet භාෂාවකි.
- It allows you to specify things like colors, fonts, spacing, and the overall layout of a web page.
එය ඔබට වර්ණ, අකුරු, පරතරය, සහ වෙබ් පිටුවක සමස්ත පිරිසැලසුම වැනි දේවල් වෙනස් කිරීමට ඉඩ සලසයි.

Statement B

B ප්‍රකාශය

External CSS can be used to define the style for many HTML pages.

බොහෝ HTML පිටු සඳහා විලාසය නිර්වචනය කිරීමට බාහිර CSS භාවිත කළ හැක.

- External CSS is a separate CSS file linked to an HTML document using the <link> tag inside the <head> section.
බාහිර CSS යනු <head> කොටසේ ඇති <link> උපුලනය භාවිතයෙන් HTML ලේඛනයකට සම්බන්ධ කර ඇති වෙනම CSS ගොනුවකි.
- By using an external CSS file, you can apply a consistent style across multiple HTML pages.
බාහිර CSS ගොනුවක් භාවිත කිරීමෙන්, ඔබට බහු HTML පිටු හරහා ස්ථාවර ගෞලියක් යෙදිය හැක.

▪ **Example of linking an external CSS file:**

ඛාතිර CSS ගොනුවක් සම්බන්ධ කිරීමේ උදාහරණය:

```
<head>
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="styles.css">
</head>
```

Statement C

C ප්‍රකාශය

Inline CSS can be used to apply a style to a single HTML element.

එනි HTML මූලාංගයකට මෝස්තරයක් යෙදීමට Inline CSS භාවිතා කළ හැක.

- Inline CSS is used to apply a unique style to a single HTML element.
එනි HTML මූලාංගයකට අනන්‍ය යෙදවුමක් යෙදීමට Inline CSS භාවිතා කරයි.
- It is written within the HTML tag itself using the style attribute.
එය HTML උසුලනය තුළම ලියා ඇත්තේ style උපලක්ෂණය භාවිතා කරමිනි.

Example of inline CSS:

ජේලිගත CSS උදාහරණය:

```
<p style="color: red;">This is a red paragraph.</p>
```

Accordingly all the three statements are correct. So the answer is 5).

ඒ අනුව ප්‍රකාශ තුනම නිවැරදි වේ. එම නිසා පිළිතුර 5) වේ.

46. Which of the following HTML code line can be used to create a hyperlink to the website of the National Institute of Education? (The URL of the website is <http://nie.lk>)

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ වෙබ් අඩවියට අධිසම්බන්ධකයක් (hyperlink) නිර්මාණය කිරීමට යොදාගත හැකි HTML කේත පේළිය පහත කවරක් ද? (වෙබ් අඩවියේ ඒකාකාරී සම්පත් නිශ්චයකය(URL) <http://nie.lk> වේ.)

- 1) `<a src = http://nie.lk>National Institute of Education</a>`
- 2) `<a href = "http://nie.lk">National Institute of Education</a>`
- 3) `<a img = http://nie.lk>National Institute of Education</a>`
- 4) `<a href = "http://nie.lk"</a>National Institute of Education>`
- 5) `<a src= http://nie.lk</a>National Institute of Education>`

Answer : 2)

`<a>` tag - The anchor tag is used to create hyperlinks in HTML.

`<a>` උසුලනය : anchor උසුලනය HTML හි අධි සබැඳි සෑදීමට භාවිතා කරයි.

href attribute - This attribute specifies the URL of the page the link goes to.

href ගුණාංගය : මෙම ගුණාංගය සබැඳිය යන පිටුවේ URL නියම කරයි.

src attribute - This is incorrect for hyperlinks; src is used for embedding images, scripts, iframes, etc.

src උපලක්ෂණය : අධි සබැඳි සඳහා මෙය වැරදියි. images, scripts, iframes ආදිය කාවඥ්‍යම සඳහා src භාවිතා වේ.

img is a tag that is used to insert images into the file.

img යනු උසුලනයක් වන අතර එමගින් පින්තූර ගොනුවට ඇතුළත් කරනු ලැබේ.

`<img src = "nielogo.png" alt="Logo">`

The correct way to apply hyperlink is as follows.

නිවැරදිව අධි සබැඳි යොදන ආකාරය පහත පරිදි වේ.

`<a href = "http://nie.lk">National Institute of Education</a>`

Accordingly, the correct answer is 2).

ඒ අනුව නිවැරදි පිළිතුර වන්නේ 2) වේ.

47. Which of the following could be used to create an array in PHP?

PHP හි අරායක් (array) ගොඩනැගීමට පහත කවරක් භාවිත කළ හැකි ද?

A - \$city[] = array("Colombo");

B - city[] = "Colombo";

C - \$city = array("Colombo");

1) A only.

A පමණි.

2) B only.

B පමණි.

3) C only.

C පමණි.

4) A and C only.

A හා C පමණි.

5) B and C only.

B හා C පමණි.

Answer : 3)

Statement A

\$city[] = array("Colombo");

This is incorrect. The correct usage is either to use \$city = array("Colombo"); to initialize an array or \$city[] = "Colombo"; to add an element to an existing array.

මෙය වැරදියි. නිවැරදි භාවිතය \$city = array("Colombo"); භාවිතා කිරීමයි. array එකක් හෝ \$city[] = "Colombo"; ආරම්භ කිරීමට පවතින අරායකට මූලාංගයක් එක් කිරීම සඳහා.

Statement B

city[] = "Colombo";

This is incorrect. Variable names in PHP must start with a \$ sign. Additionally, this syntax suggests assigning a value to an array, which is not a complete array creation statement by itself.

මෙය වැරදියි. PHP හි විචල්‍ය නම් \$ ලකුණකින් ආරම්භ විය යුතුය. මීට අමතරව, මෙම වාක්‍ය ඛණ්ඩය මඟින් අරායකට අගයක් පැවරීමට යෝජනා කරයි, එය සම්පූර්ණ අරාය නිර්මාණය කිරීමේ ප්‍රකාශයක් නොවේ.

Statement C

\$city = array("Colombo");

This is correct. This statement creates an array called \$city and initializes it with the value "Colombo".

මෙය නිවැරදියි. මෙම ප්‍රකාශය \$city නමින් අරායක් නිර්මාණය කර එය "Colombo" අගයෙන් ආරම්භ කරයි.

Therefore, the correct answer is 3).

එබැවින්, නිවැරදි පිළිතුර වන්නේ 3).

48. Given below is a partially completed PHP script used to connect to a database named **Employees** using MySQLi (procedural method). Which option is most suitable to fill in the blank spaces **A**, **B** and **C** respectively?

MySQLi ක්‍රියාපටිපාටි ක්‍රමය (procedural method) භාවිත කරමින් **Employees (සේවකයින්)** නම් දත්ත සමුදායයට සම්බන්ධවීමට යොදාගන්නා අර්ධ වශයෙන් සම්පූර්ණ කරන ලද PHP උපදේශනවලින් පහත දැක්වේ. එහි **A**, **B** සහ **C** හිස්තැන් පිරවීම සඳහා වඩාත් සුදුසු යෙදුම් පිළිවෙළින් දැක්වෙන වරණය කුමක් ද?

```
<?php
$servername = "127.0.0.1";
$username = "username";
$password = "password";
$conn = mysqli_connect($servername, $username, $password);
if (!$conn) {
    die("Connection failed: " . mysqli_connect_error());
}
$sql = "CREATE DATABASE .....A..... ";
if (mysqli_query(.....B.....,.....C.....) {
    echo "Database created successfully";
} else {
    echo "Error creating database: " . mysqli_error($conn);
}
mysqli_close($conn)
?>
```

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1) \$sql, \$conn, \$Employees | 2) \$conn, \$sql, Employees |
| 3) \$Employees, \$conn, \$sql | 4) <u>Employees, \$conn, \$sql</u> |
| 5) Employees, \$sql, \$conn | |

Answer : 4)

PHP Script Breakdown:

The script aims to connect to a MySQL server, create a database named "Employees," and handle errors appropriately.

Script එක MySQL server එකකට සම්බන්ධ වීම, "Employees" නමින් දත්ත සමුදායක් නිර්මාණය කිරීම සහ දෝෂ නිසියාකාරව හැසිරවීම අරමුණු කරයි.

Initializing Connection Variables:

සම්බන්ධතා විචල්‍යයන් ආරම්භ කිරීම:

```
$servername = "127.0.0.1";
$username = "username";
$password = "password";
```

- \$servername - The address of the MySQL server (localhost in this case).
MySQL සේවාදායකයේ ලිපිනය මෙම අවස්ථාවේදී (localhost).
- \$username - The username to connect to the MySQL server.
MySQL සේවාදායකයට සම්බන්ධ වීමට පරිශීලක නාමය.
- \$password - The password to connect to the MySQL server.
MySQL සේවාදායකයට සම්බන්ධ වීමට මුරපදය.

Establishing the Connection:**සම්බන්ධතාවය ස්ථාපිත කිරීම:**

```
$conn = mysqli_connect($servername, $username, $password);
```

- `mysqli_connect()` - Establishes a connection to the MySQL server using the provided server name, username, and password.
සපයා ඇති සේවාදායක නාමය, පරිශීලක නාමය සහ මුරපදය භාවිතා කරමින් MySQL සේවාදායකය වෙත සම්බන්ධතාවයක් ස්ථාපිත කරයි.
- `$conn` - Stores the connection resource.
සම්බන්ධතා සම්පත ගබඩා කරයි.

Checking the Connection:**සම්බන්ධතාවය පරීක්ෂා කිරීම:**

```
if (!$conn) {  
    die("Connection failed: " . mysqli_connect_error());  
}
```

- `if(!$conn)` - Checks if the connection was successful.
සබැඳුම සාර්ථක වූයේ දැයි පරීක්ෂා කරයි.
- `die("Connection failed: " . mysqli_connect_error())` - Outputs an error message and stops the script if the connection fails.
දෝෂ පණිවිඩයක් ප්‍රතිදානය කර සම්බන්ධතාවය අසාර්ථක වුවහොත් ස්ක්‍රිප්ට් එක නතර කරයි.

Creating the SQL Query:**SQL විමසුම නිර්මාණය කිරීම:**

```
$sql = "CREATE DATABASE Employees";
```

- `$sql` - Stores the SQL query string for creating a database named "Employees."
"Employees" නමින් දත්ත සමුදායක් නිර්මාණය කිරීම සඳහා SQL විමසුම් පෙළ ගබඩා කරයි.

Executing the SQL Query:**SQL විමසුම ක්‍රියාත්මක කිරීම:**

```
if (mysqli_query($conn, $sql)) {  
    echo "Database created successfully";  
} else {  
    echo "Error creating database: " . mysqli_error($conn);  
}
```

- `mysqli_query($conn, $sql)` - Executes the SQL query on the connection \$conn.
`mysqli_query($conn, $sql)` - සම්බන්ධතාවය මත SQL විමසුම ක්‍රියාත්මක කරයි.
- `if(mysqli_query($conn, $sql))` - Checks if the query was successful.
`if(mysqli_query($conn, $sql))` - විමසුම සාර්ථක වූයේ දැයි පරීක්ෂා කරයි.
- `echo "Database created successfully"` - Outputs a success message if the query was successful.
`echo "Database created successfully"` විමසුම සාර්ථක නම් සාර්ථක පණිවිඩයක් ප්‍රතිදානය කරයි.
- `else { echo "Error creating database: " . mysqli_error($conn); }` - Outputs an error message if the query fails.
`else { echo "Error creating database: " . mysqli_error($conn); }` - විමසුම අසාර්ථක වුවහොත් දෝෂ පණිවිඩයක් නිකුත් කරයි.

Closing the Connection:**සම්බන්ධතාවය වසා දැමීම:**`mysqli_close($conn);`

- `mysqli_close($conn)`: Closes the connection to the MySQL server.
- `mysqli_close($conn)`: MySQL සේවාදායකය වෙත සම්බන්ධතාවය වසා දමයි.

Accordingly, the blanks should be filled as follows.

මේ අනුව හිස්තැන් පිරවිය යුත්තේ පහත පරිදි වේ.

A - Employees

B - \$conn

C - \$sql

Thus, the answer is 4).

මේ අනුව පිළිතුර වන්නේ 4) වේ.

49. Which of the following statements is/are correct?

පහත කවර ප්‍රකාශ/ය නිවැරදි වේ ද?

A - Quantum computing could be an alternative to overcome the limitations of the existing microprocessors.

දැනට පවතින ක්ෂුද්‍ර සකසනවල (microprocessors) සීමිත හැකියාවන් මඟහරවා ගැනීමට ක්වොන්ටම් පරිගණනය (quantum computing) විකල්පයක් විය හැකි ය.

B - Natural phenomena such as the behaviour of ant colonies could be used to develop new computing models to solve complex problems.

සංකීර්ණ ගැටලු විසඳීම සඳහා නව පරිගණන ආකෘති ගොඩනැගීමට කුහුඹු ජනපදවල (ant colony) වර්ග වැනි ස්වාභාවික සංසිද්ධි භාවිත කළ හැකි ය.

C - An inference engine of an expert system utilizes the facts in a knowledge base to support decision making.

විශේෂඥ පද්ධතියක (expert system) ඇති අනුමාන චන්ජීම (inference engine) තම තීරණ ගැනීම සඳහා දැනුම් පාදකයක (knowledge base) ඇති කරුණු (facts) භාවිත කරයි.

1) A only.
A පමණි.

2) B only.
B පමණි.

3) C only.
C පමණි.

4) A and B only.
A හා B පමණි.

5) All of the above.
ඉහත සියල්ලම.

Answer : 5)

1. Quantum Computing**ක්වොන්ටම් පරිගණනය**

Quantum computing is an advanced area of computing based on the principles of quantum mechanics, which is the physics of very small particles like atoms and photons. Unlike classical computers that use bits to process information as 0s or 1s, quantum computers use quantum bits, or qubits. Qubits can represent and store information as both 0 and 1 simultaneously, thanks to a property called superposition.

ක්වොන්ටම් පරිගණනය යනු පරමාණු සහ ප්‍රෝටෝන වැනි ඉතා කුඩා අංශුවල භෞතික විද්‍යාව වන ක්වොන්ටම් යාන්ත්‍ර විද්‍යාවේ මූලධර්ම මත පදනම් වූ පරිගණනයේ දියුණු ක්ෂේත්‍රයකි. 0 හෝ 1 ලෙස තොරතුරු සැකසීමට බිට් භාවිතා කරන සම්භාව්‍ය පරිගණක මෙන් නොව, ක්වොන්ටම් පරිගණක ක්වොන්ටම් බිටු හෝ කියුබිට් භාවිතා කරයි. Qubits හට සුපර් පොසිෂන් නම් ගුණයට ස්තුති වන්නට, 0 සහ 1 යන දෙකම එකවර තොරතුරු නිරූපනය කර ගබඩා කළ හැක.

These properties enable quantum computers to process a vast amount of information simultaneously, potentially solving certain complex problems much faster than classical computers.

මෙම ගුණාංග ක්වොන්ටම් පරිගණකවලට එකවර විශාල තොරතුරු ප්‍රමාණයක් සැකසීමට හැකියාව ලබා දෙයි, සම්භාව්‍ය පරිගණකවලට වඩා ඉතා වේගයෙන් ඇතැම් සංකීර්ණ ගැටලු විසඳීමට හැකියාව ඇත.

2. Microprocessors ක්ෂුද්‍ර සකසන

Microprocessors are the central processing units (CPUs) of computers, integrated into a single or a few integrated circuits (ICs). They execute instructions from programs to perform essential tasks such as arithmetic operations, data processing, and system control.

ක්ෂුද්‍ර සකසන යනු පරිගණකවල මධ්‍යම සැකසුම් ඒකක (CPU) වන අතර එය තනි හෝ ඒකාබද්ධ පරිපථ කිහිපයකට ICs ඒකාබද්ධ වේ. ඔවුන් අංක ගණිත මෙහෙයුම්, දත්ත සැකසීම සහ පද්ධති පාලනය වැනි අත්‍යවශ්‍ය කාර්යයන් ඉටු කිරීමට වැඩසටහන් වලින් උපදෙස් ක්‍රියාත්මක කරයි.

Over the decades, microprocessors have seen significant advancements, moving from 8-bit to 16-bit, 32-bit, and 64-bit architectures, with continually increasing clock speeds and the introduction of multicore designs that allow multiple processes to run simultaneously.

දශක ගණනාවක් පුරා, ක්ෂුද්‍ර සකසන සැලකිය යුතු දියුණුවක් දැක ඇති අතර, 8-bit සිට 16-bit 32-bit සහ 64-bit ආකෘතිය දක්වා ගමන් කරමින්, අඛණ්ඩව වැඩිවන ඔරලෝසු වේගය සහ ඔහු ක්‍රියාවලි එකවර ක්‍රියාත්මක වීමට ඉඩ සලසන ඔහු-හර මෝස්තර හඳුන්වා දීම.

3. Ant colony කුහුඹු ජනපද

Ant Colony Optimization (ACO) is a computational algorithm inspired by the foraging behavior of real ants. It is used to solve optimization problems, particularly those that can be represented as finding good paths through graphs. In ACO, artificial ants simulate the way real ants find the shortest paths to food sources by following pheromone trails. ACO is applied to various problems such as the traveling salesman problem, network routing, and scheduling, where it iteratively improves solutions by balancing exploration of new paths and exploitation of known good paths. Ant Colony Optimization (ACO යනු සැබෑ කුහුඹුවන්ගේ ආහාර සෙවීමේ හැසිරීමෙන් ආභාසය ලැබූ පරිගණක ඇල්ගොරිතමයකි. එය ප්‍රශස්තිකරණ ගැටළු විසඳීමට භාවිතා කරයි, විශේෂයෙන් ප්‍රස්ථාර හරහා හොඳ මාර්ග සොයා ගැනීම ලෙස නිරූපණය කළ හැකි ඒවා. ACO සංචාරක විකුණුම්කරුගේ ගැටලුව, ජාල මාර්ගගත කිරීම සහ කාලසටහන්ගත කිරීම වැනි විවිධ ගැටළු සඳහා යොදනු ලැබේ, එහිදී එය නව මාර්ග ගවේෂණය සහ දන්නා හොඳ මාර්ග සුරාකෑම තුලනය කිරීමෙන් විසඳුම් නැවත නැවත වැඩිදියුණු කරයි.

4. Inference engine අනුමාන එන්ජින්

An inference engine is a component of artificial intelligence systems that processes input data against a knowledge base of rules and facts to draw conclusions or make decisions. It operates by applying logical rules to infer new information, using methods such as forward chaining, which starts with known facts and infers new ones, and backward chaining, which starts with a goal and works backwards to find supporting facts. Inference engines are used in expert systems, decision support systems, diagnostic tools, and other AI applications to automate reasoning and provide solutions based on the given knowledge base.

අනුමාන එන්ජින් යනු නිගමනවලට එළඹීමට හෝ තීරණ ගැනීමට නීති රීති සහ කරුණු පිළිබඳ දැනුම් පදනමකට එරෙහිව ආදාන දත්ත සකසන කෘතිම බුද්ධි පද්ධතිවල අංගයකි. එය ක්‍රියාත්මක වන්නේ නව තොරතුරු අනුමාන කිරීමට තාර්කික රීති යෙදීමෙන්, දන්නා කරුණු වලින් ආරම්භ වී නව ඒවා අනුමාන කරන ඉදිරි දාම සහ ඉලක්කයකින් ආරම්භ වී ආධාරක කරුණු සෙවීමට පසුපසට ක්‍රියා කරන පසුපස දාම වැනි ක්‍රම භාවිතා කිරීමෙනි. නිගමන අනුමාන එන්ජින් විශේෂඥ පද්ධති, තීරණ ආධාරක පද්ධති, රෝග විනිශ්චය මෙවලම් සහ වෙනත් AI යෙදුම්වල තර්කනය ස්වයංක්‍රීය කිරීමට සහ ලබා දී ඇති දැනුම් පදනම මත පදනම්ව විසඳුම් ලබා දීමට භාවිතා කරයි.

5. Expert systems විශේෂඥ පද්ධතියක

An expert system is a type of artificial intelligence (AI) program designed to replicate the decision-making ability of a human expert in a specific domain. It operates by using a knowledge base consisting of rules and facts, and an inference engine that processes input data to derive conclusions or recommendations. When feeding data to an expert system, the information typically consists of problem-specific details or queries, similar to what a specialist in that domain would analyze.

විශේෂඥ පද්ධතියක් යනු නිශ්චිත වසමක මානව විශේෂඥයෙකුගේ තීරණ ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රතිනිර්මාණය කිරීම සඳහා නිර්මාණය කර ඇති කෘතිම බුද්ධි AI වැඩසටහනකි. එය ක්‍රියාත්මක වන්නේ නීති සහ කරුණු වලින් සමන්විත දැනුම් පදනමක් සහ නිගමන හෝ නිර්දේශ ලබා ගැනීම සඳහා ආදාන දත්ත සකසන අනුමාන එන්ජින් භාවිතා කිරීමෙනි. විශේෂඥ පද්ධතියකට දත්ත සංග්‍රහ කරන විට, තොරතුරු සාමාන්‍යයෙන් සමන්විත වන්නේ එම වසමේ විශේෂඥයෙකු විශ්ලේෂණය කරන දේට සමාන ගැටළු-විශේෂිත විස්තර හෝ විමසුම් වලිනි.

All three statements (A, B, and C) are correct.

A B සහ C ප්‍රකාශ තුනම නිවැරදිය.

50. Which of the following statements is/are correct?

පහත කවර ප්‍රකාශ/ය නිවැරදි වේ ද?

A - E-Commerce encourages to minimize physical interactions between buyers and sellers.

e-වාණිජය (e-commerce), ගැනුම්කරුවන් සහ විකුණුම්කරුවන් අතර භෞතික අන්තර්ක්‍රියා අවම කිරීමට දිරිමත් කරයි.

B - The main purpose of sending a One Time Password (OTP) to a credit card holder's mobile phone during an online payment is to identify the current location of the card owner.

මාර්ගගත ගෙවීමක් අතරතුර ණය පත (credit card) හිමිකරුගේ ජංගම දුරකථනයට එක්වරක් පමණක් භාවිත කළ හැකි මුරපදයක් (One Time Password-OTP) යැවීමේ ප්‍රධාන අරමුණ වන්නේ කාඩ්පත හිමිකරු දැනට සිටින ස්ථානය හඳුනාගැනීමයි.

C - Bitcoin is a leading virtual currency.

Bitcoin යනු ප්‍රමුඛ අතර්ථ (virtual) මුදල් ඒකකයකි.

1) A only.
A පමණි.

2) B only.
B පමණි.

3) C only.
C පමණි.

4) A and B only.
A හා B පමණි.

5) All of the above.
ඉහත සියල්ලම.

Answer : 4)

1. E-Commerce

e-වාණිජය

E-commerce, or electronic commerce, refers to the buying and selling of goods and services over the internet. It encompasses a range of online business models, including Business to Consumer (B2C), Business to Business (B2B), Consumer to Consumer (C2C), and Consumer to Business (C2B).

ඊ-වාණිජය හෝ ඉලෙක්ට්‍රොනික වාණිජය යනු අන්තර්ජාලය හරහා භාණ්ඩ හා සේවා මිලදී ගැනීම සහ විකිීමයි. එය ව්‍යාපාරයෙන් පාරිභෝගිකයාට (B2C), ව්‍යාපාරයට ව්‍යාපාරයට (B2B), පාරිභෝගිකයාගෙන් පාරිභෝගිකයාට (C2C) සහ පාරිභෝගිකයෙක් ව්‍යාපාරයට (C2B) ඇතුළු සබැඳි ව්‍යාපාර ආකෘති මාලාවක් ඇතුළත් වේ.

The advantages of e-commerce include convenience for customers, a wider reach for businesses, lower operating costs, and the ability to personalize shopping experiences. However, it also presents challenges such as security concerns, high competition, logistical complexities, and the need to build customer trust without face-to-face interactions. Emerging trends like mobile commerce, social commerce, voice commerce, augmented reality, and subscription services are shaping the future of e-commerce, making it a dynamic and continuously evolving field.

ඊ-වාණිජයේ වාසි අතර පාරිභෝගිකයින් සඳහා පහසුව, ව්‍යාපාර සඳහා පුළුල් ප්‍රවේශයක්, අඩු මෙහෙයුම් පිරිවැය සහ සාපේක්ෂව ස්ථිර අත්දැකීම් පුද්ගලීකරණය කිරීමේ හැකියාව ඇතුළත් වේ. කෙසේ වෙතත්, එය ආරක්ෂක ගැටළු, ඉහළ තරඟකාරිත්වය, සැපයුම් සංකීර්ණතා සහ මුහුණට මුහුණ අන්තර්ක්‍රියා වලින් තොරව පාරිභෝගික විශ්වාසය ගොඩනැගීමේ අවශ්‍යතාවය වැනි අභියෝග ද ඉදිරිපත් කරයි. ජංගම වාණිජය, සමාජ වාණිජය, වැඩිදියුණු කළ යටාර්ථය සහ දායකත්ව සේවා වැනි නැගී එන ප්‍රවණතා ඊ-වාණිජයේ අනාගතය හැඩගස්වන අතර එය ගතික සහ අඛණ්ඩව විකාශනය වන ක්ෂේත්‍රයක් බවට පත් කරයි.

2. OTP(One Time Password-OTP)

එක්වරක් පමණක් භාවිත කළ හැකි මුරපදයක්

An OTP, or One-Time Password, is a unique, temporary code used to verify a user's identity or authorize a transaction. Typically valid for a short period and usable only once, OTPs are a key component in two-factor authentication (2FA) systems and other security protocols. When a user logs in or performs a sensitive action, an OTP is sent to them via SMS, email, or a dedicated app, which they must enter to complete the process. This adds an extra layer of security beyond traditional passwords, ensuring that even if a password is compromised, unauthorized access is still prevented.

OTP, හෝ එක්-වර මුරපදයක් යනු පරිශීලකයෙකුගේ අනන්‍යතාවය තහවුරු කිරීමට හෝ ගනුදෙනුවකට අවසර දීමට භාවිතා කරන අද්විතීය, තාවකාලික කේතයකි. සාමාන්‍යයෙන් කෙටි කාලයක් සඳහා වලංගු වන අතර එක් වරක් පමණක් භාවිත කළ හැකි, OTP යනු ද්වි-සාධක සත්‍යාපනය 2FA පද්ධතිවල සහ අනෙකුත් ආරක්ෂක නියමාවලිවල ප්‍රධාන අංගයකි. පරිශීලකයෙකු ලොග් වූ විට හෝ සංවේදී ක්‍රියාවක් සිදු කරන විට, OTP SMS විද්‍යුත් තැපෑල හෝ කැප වූ යෙදුමක් හරහා ඔවුන් වෙත යවනු ලැබේ, ක්‍රියාවලිය සම්පූර්ණ කිරීමට ඔවුන් ඇතුළත් කළ යුතුය. මෙය සාම්ප්‍රදායික මුරපදවලින් ඔබ්බට අමතර ආරක්ෂිත තට්ටුවක් එක් කරයි, මුරපදයක් අවදානමට ලක් වුවද, අනවසරයෙන් ප්‍රවේශ වීම තවමත් වළක්වා ඇති බව සහතික කරයි.

The primary purpose of OTPs is to enhance security and reduce the risk of phishing, keylogging, and other cyber-attacks. By requiring an OTP in addition to a password, organizations can better protect sensitive information and systems. OTPs are widely used in banking and financial services to authorize transactions, as well as in various online services to control access to accounts and confidential data. OTP වල මූලික අරමුණ වන්නේ ආරක්ෂාව වැඩි දියුණු කිරීම සහ phishing, keylogging සහ වෙනත් සයිබර් ප්‍රහාර වල අවදානම අවම කිරීමයි. මුරපදයකට අමතරව OTP අවශ්‍ය කිරීමෙන්, සංවිධානවලට සංවේදී තොරතුරු සහ පද්ධති වඩා හොඳින් ආරක්ෂා කළ හැක. OTP ගනුදෙනු අනුමත කිරීම සඳහා බැංකු සහ මූල්‍ය සේවාවන්හි මෙන්ම ගිණුම් සහ රහස්‍ය දත්ත වෙත ප්‍රවේශය පාලනය කිරීම සඳහා විවිධ මාර්ගගත සේවාවන්හි බහුලව භාවිතා වේ.

3. Virtual Currency

අතට්‍ය මුදල්

Virtual currency, also known as digital currency, is a type of money that exists solely in digital form and is typically used within specific virtual communities or platforms. Unlike traditional currencies, it does not have a physical form and transactions are conducted over the internet. They were introduced as an alternative to traditional financial systems, offering greater efficiency, security, and decentralization.

අතට්‍ය මුදල්, අංකිත මුදල් ලෙසද හැඳින්වේ, එය තනිකරම අංකිත ආකාරයෙන් පවතින මුදල් වර්ගයක් වන අතර එය සාමාන්‍යයෙන් විශේෂිත අවකාශ ප්‍රජාවන් හෝ වේදිකා තුළ භාවිතා වේ. සාම්ප්‍රදායික මුදල් වර්ග මෙන් නොව, එයට භෞතික ස්වරූපයක් නොමැති අතර ගනුදෙනු අන්තර්ජාලය හරහා සිදු කෙරේ. ඒවා වැඩි කාර්යක්ෂමතාවයක්, ආරක්ෂාවක් සහ විමධ්‍යගත කිරීමක් ලබා දෙමින් සාම්ප්‍රදායික මූල්‍ය පද්ධති සඳහා විකල්පයක් ලෙස හඳුන්වා දෙන ලදී.

A. E-Commerce encourages to minimize physical interactions between buyers and sellers.

e-වාණිජ්‍ය (e-commerce), ගැනුම්කරුවන් සහ විකුණුම්කරුවන් අතර භෞතික අන්තර්ක්‍රියා අවම කිරීමට දිරිමත් කරයි.

This statement is correct. E-commerce allows transactions to be conducted online, which means that buyers and sellers do not need to meet in person.

මෙම ප්‍රකාශය නිවැරදියි. ඊ-වාණිජ්‍යය ගනුදෙනු අන්තර්ජාලය හරහා සිදු කිරීමට ඉඩ සලසයි, එයින් අදහස් කරන්නේ ගැනුම්කරුවන් සහ විකුණුම්කරුවන් පුද්ගලිකව හමුවීමට අවශ්‍ය නොවන බවයි.

B. The main purpose of sending a One Time Password (OTP) to a credit card holder's mobile phone during an online payment is to identify the current location of the card owner.

මාර්ගගත ගෙවීමක් අතරතුර ණය පත (credit card) හිමිකරුගේ ජංගම දුරකථනයට එක්වරක් පමණක් භාවිත කළ හැකි මුරපදයක් (One Time Password-OTP) යැවීමේ ප්‍රධාන අරමුණ වන්නේ කාඩ්පත හිමිකරු දැනට සිටින ස්ථානය හඳුනාගැනීමයි.

This statement is incorrect. The main purpose of sending an OTP to a credit card holder's mobile phone during an online payment is to verify the identity of the person making the transaction and to ensure that they are the legitimate owner of the credit card.

මෙම ප්‍රකාශය වැරදියි. මාර්ගගත ගෙවීමක් අතරතුර ක්‍රෙඩිට් කාඩ් හිමියාගේ ජංගම දුරකථනයට OTP යැවීමේ ප්‍රධාන අරමුණ වන්නේ ගනුදෙනුව සිදු කරන පුද්ගලයාගේ අනන්‍යතාවය තහවුරු කර ගැනීම සහ ඔවුන් ක්‍රෙඩිට් කාඩ්පතේ නිත්‍යානුකූල හිමිකරු බව සහතික කිරීමයි.

C. Bitcoin is a leading virtual currency.

Bitcoin යනු ප්‍රමුඛ අතට්‍ය (virtual) මුදල් ඒකකයකි.

This statement is correct. Bitcoin is indeed one of the most well-known and widely used virtual currencies. It was the first cryptocurrency to be created and remains one of the most valuable and influential in the market.

මෙම ප්‍රකාශය නිවැරදියි. Bitcoin ඇත්ත වශයෙන්ම වඩාත්ම ප්‍රසිද්ධ සහ බහුලව භාවිතා වන අතට්‍ය මුදල් වලින් එකකි. එය නිර්මාණය කරන ලද පළමු ගුප්තකේතන මුදල් වන අතර වෙළඳපොළේ වඩාත්ම වටිනා සහ බලගතු එකක් ලෙස පවතී.

Given these explanations, the correct answer is 4).

මෙම පැහැදිලි කිරීම් අනුව, නිවැරදි පිළිතුර වනුයේ 4).

Information and Communication Technology

1. (a) Draw the expected output of the following- HTML code segment when rendered by a web browser.
පහත සඳහන් HTML කේත ඛණ්ඩය වෙබ් අතරික්ෂුවක් (web browser) මගින් විදැහුනු (render) විට
අපේක්ෂිත ප්‍රතිදානය අඳින්න.

Note : Consider the following dotted line box as the display area of the browser.

සටහන : පහත කඩ ඉට්ටිලින් දක්වා ඇති කොටුව වෙබ් අරමුණකට ප්‍රදර්ශන අවකාශය ලෙස සලකන්න.

Designation	Contact Telephone Numbers
Principal	061-2223211
	067-5557772
Vice Principal	061-5557771
Common Phone Number: 019-2233445	

- The table has a border of 1 pixel.
වගුවට පික්සල් 1 ක මයිමක් ඇත.
- The first row (<tr>) contains the headers for "Designation" and "Contact Telephone Numbers".
පළමු පේළියේ (<tr>) “Designation” සහ "Contact Telephone Numbers" සඳහා ශීර්ෂ අඩංගු වේ.

- The second row starts with a cell (<td>) containing "Principal" that spans two rows (rowspan="2"). දෙවන පේළිය ආරම්භ වන්නේ පේළි දෙකක් (rowspan="2") දක්වා විහිදෙන "Principal" අඩංගු කොටුවකින් (<td>) ය.
- The next cell in the second row contains the telephone number 061-2223211. දෙවන පේළියේ ඊළඟ කොටුවේ 061-2223211 අංකය අඩංගු වේ.

- The third row contains another telephone number for the Principal, 067-5557772, under the same "Principal" cell from the previous row.
තුන්වන පේළියේ විදුහල්පතිවරයාගේ තවත් දුරකථන අංකයක් ඇත.

Vice Principal Contact Number:

- The fourth row has a cell containing "Vice Principal" and a cell containing the telephone number 061-5557771.
සිව්වන පේළියේ "Vice Principal" අඩංගු කොටුවක් සහ 061-5557771 දුරකථන අංකය අඩංගු කොටුවක් ඇත.

Common Phone Number:

- The last row contains a cell with the text "Common Phone Number: 019-2233445" that spans both columns (colspan="2").
අවසාන පේළියේ "Common Phone Number: 019-2233445" යන පාඨය සහිත කොටුවක් අඩංගු වන අතර එය තීරු දෙකටම විහිදේ (colspan="2").

(b) Rewrite the following HTML code by applying internal CSS with grouping selectors.

අභ්‍යන්තර (internal) CSS සමග සමූහ චරක (group selectors) යොදාගනිමින් පහත සඳහන් HTML කේතය නැවත ලියන්න.

```
<html>
<head> <title>Cascading Style Sheets</title> </head>
<body>
<h1 style="color:blue;text-align:center"> Introduction to Cascading Style
Sheets</h1>
<h2 style="color:blue"> CSS can be applied to html documents in three
different ways. </h2>
</body>
</html>
```

Answer :

```
<html>
<head>
  <title>Cascading Style Sheets</title>
  <style>
    h1, h2 {color: blue;}
    h1 {text-align: center;}
  </style>
</head>
<body>
  <h1>Introduction to Cascading Style Sheets</h1>
  <h2>CSS can be applied to HTML documents in three different ways.</h2>
</body>
</html>
```

There are many type of CSS Selectors. Below are some of them.

CSS තේරීම් වර්ග බොහොමයක් තිබේ. ඒ අතරින් කිහිපයක් පහතින් දැක්වේ.

1. Universal Selector (*)

The universal selector selects all elements on the page.
universal selector පිටුවේ ඇති සියලුම මූලාංග තෝරා ගනී.

```
* {color: blue;}
```

2. Element Selector

The element selector selects elements based on their tag name.

Element selector ඒවායේ උසුලන නාමය මත පදනම්ව මූලාංග තෝරා ගනී.

```
p {color: blue;}
```

3. Class Selector (.)

The class selector selects elements with a specific class attribute. It is denoted by a dot (.) followed by the class name.

Class selector විශේෂිත පන්ති උපලක්ෂණ සහිත මූලාංග තෝරා ගනී. එය තිත්කින් (.) පසුව පන්ති නාමය මගින් දැක්වේ.

```
.intro {color: blue;}
```

4. ID Selector (#)

The ID selector selects an element with a specific id attribute. It is denoted by a hash (#) followed by the ID name.

ID selector නිශ්චිත id උපලක්ෂණ සහිත මූලාංගයක් තෝරා ගනී. එය හැෂ් එකකින් (#) පසුව හැඳුනුම් නාමයෙන් නිරූපණය කෙරේ.

```
#header {color: blue;}
```

5. Attribute Selector

The attribute selector selects elements based on the presence or value of their attributes.

Attribute selector ඒවායේ උපලක්ෂණ පැවැත්ම හෝ අගය මත පදනම්ව මූලාංග තෝරා ගනී.

```
a[target] {color: blue;}
```

```
a[target="_blank"] {color: green;}
```

6. Group Selector

The group selector selects multiple elements and applies the same styles to all of them.

Group selector, elements කිහිපයක් තෝරාගෙන ඒ සියල්ලටම එකම මෝස්තර යොදයි.

```
h1, h2, h3 {color: blue;}
```

Below are some ways to write CSS.

තවද CSS ලියන ආකාර කිහිපයක් පහතින් දැක්වේ.

1. Inline CSS

Inline CSS is used to apply styles directly to an HTML element using the style attribute.

Inline CSS භාවිත කරන්නේ style උපලක්ෂණය භාවිතයෙන් HTML මූලාංගයකට කෙලින්ම මෝස්තර යෙදීමටය.

```
<p style="color: blue; text-align: center;">This is an inline styled paragraph.</p>
```

2. Internal CSS

Internal CSS is used to apply styles within the <style> tag in the <head> section of an HTML document. HTML ලේඛනයක <head> කොටසේ <style> උසුලනය තුළ මෝස්තර යෙදීමට අභ්‍යන්තර CSS භාවිතා කරයි.

```
<html>
<head>
  <style>
    p {
      color: blue;
      text-align: center;
    }
  </style>
</head>
<body>
  <p>This is an internally styled paragraph.</p>
</body>
</html>
```

3. External CSS

External CSS is used to apply styles by linking an external stylesheet file using the <link> tag in the <head> section of an HTML document.

HTML ලේඛනයක <head> කොටසේ ඇති <link> උසුලනය භාවිතයෙන් බාහිර stylesheet ගොනුවක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් විලාස යෙදීමට බාහිර CSS භාවිතා කරයි.

```
<!-- HTML Document -->
<html>
<head>
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="styles.css">
</head>
<body>
  <p>This is an externally styled paragraph.</p>
</body>
</html>
```

```
/* styles.css */
p {
  color: blue;
  text-align: center;
}
```

- (c) Consider the HTML form given in Figure 1 rendered by a web browser.
වෙබ් අතරික්කුවක් මගින් විදැනු (render) රූපය 1 හි දැක්වෙන HTML ආකෘති පත්‍රය (form) සලකන්න.

The relevant HTML code (incomplete) is given below. Fill the blanks in it in order to get the output shown in Figure 1.

අදාළ HTML කේතය (අසම්පූර්ණ) පහත දැක්වේ. රූපය 1 හි ඇක්වෙන ප්‍රතිදානය ලබාගැනීමට හැකිවන පරිදි එහි ඇති හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

Answer :

```
<html>
<head>Registration Form</head>
<body>
<h3>Registration for Examination</h3>
<form action="process.php" method="post">
<div> Student Name <input type="text" name="name"></div>
<p>
  <div>
    Select Examination Module: <p>
      <input type ="checkbox" name ="module[]" value ="ICT"/>ICT<br>
      <input type ="checkbox" name ="module[]" value ="English"/>English<br>
      <input type ="checkbox" name ="module[]" value ="IQ"/>IQ<br>
    </div>
    <br>
    <div>
      Preferred Medium:
      <input type ="radio" name ="language" value ="Sinhala" checked />Sinhala
      <input type ="radio" name ="language" value ="Tamil"/>Tamil
      <input type ="radio" name ="language" value ="English"/>English
    </div>
    <div>
      <br>
      Select Test Center:
      <select name="Center">
        <option value ="Colombo" selected>Colombo</option>
        <option value ="Matara">Matara</option>
        <option value ="Jaffna">Jaffna</option>
      </select>
    </div>
    <br>
    <input type="submit" name="submit" value="Submit">
  </form>
</body>
</html>
```

Below are the details about the tags we use while creating a form.

පහතින් දැක්වෙන්නේ පෝරමයක් සැදීමේදී අප විසින් භාවිතා කරන උසුලනයන් පිළිබඳ විස්තර වේ.

Registration for Examination

Studnet Name

Select Examination Module:

- ☐ ICT
☐ English
☐ IQ

Prefered Medium: ☒ Sinhala ☐ Tamil ☐ English

Select Test Center:

Colombo

Matara

Jaffna

Submit

1. Form Tag (<form>):

```
<form action="process.php" method="post">
```

The <form> tag is used to create an HTML form for user input. The action attribute specifies the URL where the form data will be sent when the form is submitted. The method attribute specifies the HTTP method (GET or POST) to use when sending form data.

<form> උසුලනය පරිශීලක ආදානය සඳහා HTML පෝරමයක් නිර්මාණය කිරීමට භාවිතා කරයි. action උපලක්ෂණය පෝරමය ඉදිරිපත් කරන විට පෝරම දත්ත යවනු ලබන URL එක සඳහන් කරයි. method උපලක්ෂණය මඟින් පෝරම දත්ත යැවීමේදී භාවිතා කිරීමට HTTP ක්‍රමය (GET හෝ POST) සඳහන් කරයි.

2. Input Text Field (<input type="text">):

```
<input type="text" name="name">
```

The <input> tag with type="text" creates a single-line text input field. The name attribute specifies the name of the input field, which will be sent as a key-value pair when the form is submitted.

type="text" සහිත <input> උපලක්ෂණය තනි පේළි පාඨ ආදාන ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කරයි. name උපලක්ෂණය ආදාන ක්ෂේත්‍රයේ නම සඳහන් කරයි, පෝරමය ඉදිරිපත් කරන විට එය යතුරු-අගය යුගලයක් ලෙස යවනු ලැබේ.

3. Checkboxes (<input type="checkbox">):

```
<input type="checkbox" name="module[]" value="ICT"/>ICT<br>
```

The <input> tag with type="checkbox" creates a checkbox input. The name attribute, ending with [], allows multiple checkboxes to be grouped together and sent as an array. The value attribute specifies the value that will be sent to the server if the checkbox is checked.

type="checkbox" සහිත <input> උසුලනය පිරික්සුම් කොටු ආදානයක් නිර්මාණය කරයි. name > උපලක්ෂණය, [] වලින් අවසන් වන අතර, පිරික්සුම් කොටු කිහිපයක් එකට එකතු කර ඇරායක් ලෙස යැවීමට ඉඩ සලසයි. value > උපලක්ෂණය පිරික්සුම් කොටුව සලකුණු කළහොත් සේවාදායකය වෙත යවනු ලබන අගය නියම කරයි.

4. Radio Buttons (<input type="radio">):

```
<input type="radio" name="language" value="Sinhala" checked />Sinhala
```

The <input> tag with type="radio" creates a radio button input. The name attribute groups radio buttons so that only one can be selected at a time. The value attribute specifies the value that will be sent to the server if the radio button is selected. The checked attribute pre-selects this radio button.

type="radio" සහිත <input> උසුලනය රේඩියෝ බොත්තම් ආදානයක් නිර්මාණය කරයි. name > උපලක්ෂණය රේඩියෝ බොත්තම් සමූහගත කරයි. එවිට වරකට එකක් පමණක් තෝරාගත හැක. value ගුණාංගය රේඩියෝ බොත්තම තෝරා ඇත්නම් සේවාදායකය වෙත යවනු ලබන අගය නියම කරයි. පරීක්ෂා කළ උපලක්ෂණය මෙම රේඩියෝ බොත්තම පෙර-තෝරා ගනී.

5. Drop-down List (<select> and <option>):

```
<select name="Center">
```

The <select> tag creates a drop-down list. The name attribute specifies the name of the select element. <select> උසුලනය පහත ලැයිස්තුවක් සාදයි. name උපලක්ෂණය select මූලාංගය සඳහන් කරයි.

```
<option value="Colombo" selected>Colombo</option>
```

The <option> tag defines an option in the drop-down list. The value attribute specifies the value that will be sent to the server if this option is selected. The selected attribute pre-selects this option.

<option> උසුලනය පහත ලැයිස්තුවේ විකල්පයක් නිර්වචනය කරයි. value උපලක්ෂණය මෙම විකල්පය තෝරාගෙන තිබේ නම් සේවාදායකය වෙත යවනු ලබන අගය නියම කරයි. තෝරාගත් උපලක්ෂණය මෙම විකල්පය පෙර-තෝරා ගනී.

- (d) The process.php script is invoked after submitting the above form in part (c). After submitting the form, it is required to display the name, medium and test center. Complete the following PHP code segment (process.php) to fulfil this requirement.

ඉහත (c) කොටසේ සඳහන් ආකෘති පත්‍රය යොමු (submit) කිරීමෙන් අනතුරුව process.php උපදේශාවලිය (script) ක්‍රියාත්මක කෙරේ. ආකෘති පත්‍රය යොමු කිරීමෙන් පසුව නම (name), මාධ්‍ය (medium) සහ විභාග මධ්‍යස්ථානය (test center) ප්‍රදර්ශනය කිරීම අවශ්‍ය වේ. මෙම අවශ්‍යතාව සපුරාලීම සඳහා පහත PHP කේත ඔක්කඩය (process.php) සම්පූර්ණ කරන්න.

```
<?php
if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST") {
    $name = $_.....["....."];
    $medium = $_.....["....."];
    $center = $_.....["....."];
}
echo "<h2> Your Input:</h2>";
echo $.....; echo "<br>";
echo $.....; echo "<br>";
echo $.....; echo "<br>";
?>
```

Answer :

```
<?php
if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST") {
    $name = $_POST["name"];
    $medium = $_POST["language"];
    $center = $_POST["Center"];
}
echo "<h2> Your Input:</h2>";
echo $name; echo "<br>";
echo $medium; echo "<br>";
echo $center; echo "<br>";
?>
```

This PHP script is designed to handle form data submitted via the POST method. When a form is submitted, the data is sent to the server, where this PHP script processes it.

මෙම PHP ස්ක්‍රිප්ට් නිර්මාණය කර ඇත්තේ POST ක්‍රමය හරහා ඉදිරිපත් කරන ලද පෝරම දත්ත හැසිරවීමටය. පෝරමයක් ඉදිරිපත් කළ විට, දත්ත සේවාදායකය වෙත යවනු ලැබේ, එහිදී මෙම PHP ස්ක්‍රිප්ට් එය සකසයි.

1. Checking Request Method:

- ```
if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST") {
```
- `$_SERVER["REQUEST_METHOD"]` is a superglobal array that returns the request method used to access the page (GET, POST, etc.).  
`$_SERVER["REQUEST_METHOD"]` යනු පිටුවට ප්‍රවේශ වීමට භාවිතා කරන ඉල්ලුම් ක්‍රමය ආපසු ලබා දෙන සුපිරි ගෝලීය අරාමකි (GET, POST) ආදිය).
  - The condition checks if the request method is POST, meaning the form was submitted using the POST method.  
ඉල්ලුම් ක්‍රමය POST නම් කොන්දේසිය පරීක්ෂා කරයි, එයින් අදහස් වන්නේ පෝරමය POST ක්‍රමය භාවිතයෙන් ඉදිරිපත් කර ඇති බවයි.

## 2. Retrieving Form Data:

```
$name = $_POST["name"];
$medium = $_POST["language"];
$center = $_POST["Center"];
```

- `$_POST` is a super global array that holds data submitted via POST method.  
`$_POST` යනු POST ක්‍රමය හරහා ඉදිරිපත් කරන ලද දත්ත අඩංගු සුපිරි ගෝලීය අරාමකි.
- `$name` is assigned the value of the name field from the form.  
`$name` හට පෝරමයේ සිට name ක්ෂේත්‍රයේ අගය පවරනු ලැබේ.
- `$medium` is assigned the value of the language field from the form.  
`$medium` හට language ක්ෂේත්‍රයේ අගය පෝරමයෙන් පවරනු ලැබේ.
- `$center` is assigned the value of the Center field from the form.  
`$center` හට පෝරමයෙන් Center ක්ෂේත්‍රයේ අගය පවරනු ලැබේ.

## 3. Outputting the Data:

```
echo "<h2>Your Input:</h2>";
echo $name; echo "
";
echo $medium; echo "
";
echo $center; echo "
";
```

- `echo` is used to output data to the browser.  
අතරික්සුවට දත්ත ප්‍රතිදානය කිරීමට `echo` භාවිතා කරයි.
- `<h2>Your Input:</h2>`: Outputs a heading "Your Input:".  
`<h2>Your Input:</h2>`: "Your Input:" යන ශීර්ෂයක් ප්‍රතිදානය කරයි.
- `$name`, `$medium`, and `$center`: Outputs the values of these variables.  
`$name`, `$medium` සහ `$center` මෙම විචල්‍යවල අගයන් ප්‍රතිදානය කරයි.

2. (a) Fill the blanks in the following statements by selecting the most suitable items from the given list.  
දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් වඩාත් සුදුසු අයිතම තෝරා පහත ප්‍රකාශවල හිස්තැන් පුරවන්න.

A few of your friends who study ICT for A/L at your school decided to improve the school library by introducing an online library management system. Assuming they know the requirements, they started system development as the first step and completed a system which includes a mobile user interface and a database. After completing the system, they met the school principal and the library staff for a demonstration and possible deployment of their system. Their completed solution requires a computer at each classroom to access the library system.

ඔබේ පාසලේ උසස් ICT පෙළ විෂය හදාරන මිතුරන් කිහිපදෙනෙකු පාසලේ පුස්තකාලය වැඩිදියුණු කිරීම පිණිස මාර්ගගත පුස්තකාල කළමනාකරණ පද්ධතියක් (Online Library Management System) හඳුන්වාදීමට තීරණය කර ඇත. අවශ්‍යතා තමන් දන්නා බව උපකල්පනය කරමින් පළමු පියවර ලෙස පද්ධති සංවර්ධනය ආරම්භ කළ ඔවුහු ජංගම පරිශීලක අතුරුමුහුණතක් (mobile user interface) සහ දත්ත සමුදායක් (database) සහිතව තම පද්ධතිය සම්පූර්ණ කළහ. පද්ධතිය සම්පූර්ණ කිරීමෙන් පසුව ඔවුහු ආදර්ශනය සහ පද්ධති ස්ථාපනය (system deployment) සඳහා පාසලේ විදුහල්පතිතුමා සහ පුස්තකාල කාර්යමණ්ඩලය හමුවූහ. ඔවුන් සකස් කළ පුස්තකාල පද්ධතියට ප්‍රවේශ වීම සඳහා එක් එක් පන්ති කාමරයට පරිගණකයක් තිබීම අවශ්‍ය වේ.

At the meeting they got to know that the library already has a database to keep the records of books and borrowings, and it is functioning well with a simple user interface.

පුස්තකාලය සතුව පොත් සහ බැහැරදීම් වාර්තා තබාගැනීම සඳහා මනාව ක්‍රියාත්මකවන සරල පරිශීලක අතුරුමුහුණතක් සහිත දත්ත සමුදායක් දැනටමත් පවතින බව සාකච්ඡාවේදී ඔවුහු දැනගත්හ.

**List :** { *preliminary investigation, technical feasibility, economic feasibility, operational Feasibility, organizational feasibility, problem definition, system deployment* }

**ලැයිස්තුව :** { මූලික විමර්ශනය, තාක්ෂණික ගතකරව, ආර්ථික ගතකරව, මෙහෙයුම් ගතකරව, ආයතනික ගතකරව, ගැටලු අර්ථකථනය, පද්ධති ස්ථාපනය }

(i) This team of students could have found out about the existing library system at the beginning if they did not skip the .....  
 සිසුන් කණ්ඩායම ..... මග නොහැරියේ නම් ඔවුන් දැනට පවතින පුස්තකාල පද්ධතිය පිළිබඳව ආරම්භයේදීම දැනුවත්වනවා ඇත.

(ii) The school principal refuses to accept this proposed solution due to resource constraints and the limited benefits compared to the investment. This indicates the solution developed by students lacks .....  
 සම්පත් සීමාසහිත වීම සහ ආයෝජනයට සරිලන පරිදි ප්‍රතිලාභ නොමැතිවීම හේතුවෙන් විදුහල්පතිතුමා සිසුන්ගේ යෝජිත විසඳුම ප්‍රතික්ෂේප කරයි. මෙයින් පෙන්වන්නේ සිසුන් සංවර්ධනය කරන ලද විසඳුමේ ..... නොමැති බවයි.

(iii) The library staff says that they will accept and use this demonstrated system only if the existing database is used as a part of the new solution. This indicates the solution developed by students lacks .....  
 දැනට පවතින දත්ත සමුදාය අලුත් විසඳුමේ කොටසක් ලෙස භාවිත කරන්නේ නම් පමණක් ආදර්ශනය කරන ලද පද්ධතිය පිළිගෙන භාවිත කරන බව පුස්තකාල කාර්යමණ්ඩලය දැනුම් දෙයි. මෙයින් පෙන්වන්නේ සිසුන් සංවර්ධනය කරන ලද විසඳුමේ ..... නොමැති බවයි.

(i) Preliminary investigation මූලික විමර්ශනය

(ii) Economic feasibility ආර්ථික ගතයතාව

(iii) operational feasibility මෙහෙයුම් ගතයතාව

**The preliminary investigation** is the first phase of the System Development Life Cycle (SDLC).  
 මූලික විමර්ශනය පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රයේ (SDLC) පළමු අදියරයි.

### Purpose

#### අරමුණ

- The purpose of the preliminary investigation is to determine the feasibility of the proposed new system. It evaluates whether the project is worth pursuing further.  
 මූලික විමර්ශනයේ අරමුණ වන්නේ යෝජිත නව ක්‍රමයේ ගතයතාව තීරණය කිරීමයි. ව්‍යාපෘතිය තවදුරටත් කරගෙන යාම වටි ද යන්න එය ඇගයීමට ලක් කරයි.

### Feasibility Study

#### ගතයතා අධ්‍යයනය

- As part of the preliminary investigation, a feasibility study is conducted to assess whether the proposed system is .....  
 මූලික විමර්ශනයේ කොටසක් ලෙස, යෝජිත පද්ධතිය ද යන්න තක්සේරු කිරීම සඳහා ගතයතා අධ්‍යයනයක් සිදු කරනු ලැබේ

### Data Collection

#### දත්ත එකතුව

- The data for the preliminary investigation is gathered through four main methods:  
 මූලික විමර්ශනය සඳහා දත්ත ප්‍රධාන ක්‍රම හතරක් ඔස්සේ රැස්කරනු ලැබේ

Reviewing organization documents සංවිධාන ලේඛන සමාලෝචනය කිරීම

On-site observations ස්ථානීය නිරීක්ෂණ

Conducting interviews සම්මුඛ පරීක්ෂණ පැවැත්වීම

Questionnaires ප්‍රශ්නාවලිය

## Outcome

### ප්‍රතිඵලය

- The preliminary investigation results in a decision to proceed further with the project or to abandon it. It is a "go" or "no-go" decision point.  
මූලික විමර්ශනයේ ප්‍රතිඵලය වන්නේ ව්‍යාපෘතිය සමඟ ඉදිරියට යාමට හෝ එය අත්හැරීමට තීරණය කිරීමයි. එය "go" හෝ "no-go" තීරණ ලක්ෂ්‍යයකි.

In summary, the preliminary investigation is a critical first step in the SDLC that evaluates the feasibility and viability of the proposed new system before proceeding further with its development.

සාරාංශයක් ලෙස, මූලික විමර්ශනය SDLC හි තීරණාත්මක පළමු පියවර වන අතර එය යෝජිත නව ක්‍රමයේ ශක්‍යතාව සහ ශක්‍යතාව එහි සංවර්ධනය සමඟ ඉදිරියට යාමට පෙර ඇගයීමට ලක් කරයි.

## 1 The economic feasibility

### ආර්ථික ශක්‍යතාවය

The economic feasibility assessment examines the costs and benefits of the proposed system. It considers factors such as

ආර්ථික ශක්‍යතා තක්සේරුව මගින් යෝජිත පද්ධතියේ පිරිවැය සහ ප්‍රතිලාභ පරීක්ෂා කරයි. එය මෙවැනි සාධක සලකා බලයි

- Estimated development and implementation costs  
අපේක්ෂිතව ගත සංවර්ධන හා ක්‍රියාත්මක කිරීමේ පිරිවැය
- Ongoing operating and maintenance costs  
දැනට පවතින මෙහෙයුම් සහ නඩත්තු වියදම්
- Potential cost savings or revenue generation from the new system  
නව පද්ධතියෙන් විභව පිරිවැය ඉතුරුම් හෝ ආදායම් උත්පාදනය
- Return on investment (ROI) and payback period  
ආයෝජන මත ප්‍රතිලාභ (ROI) සහ ආපසු ගෙවීමේ කාලය
- Budgetary constraints and funding availability  
අයවැය සීමාවන් සහ අරමුදල් ලබා ගැනීමේ හැකියාව

## 2 The operational feasibility

### මෙහෙයුම් ශක්‍යතාවය

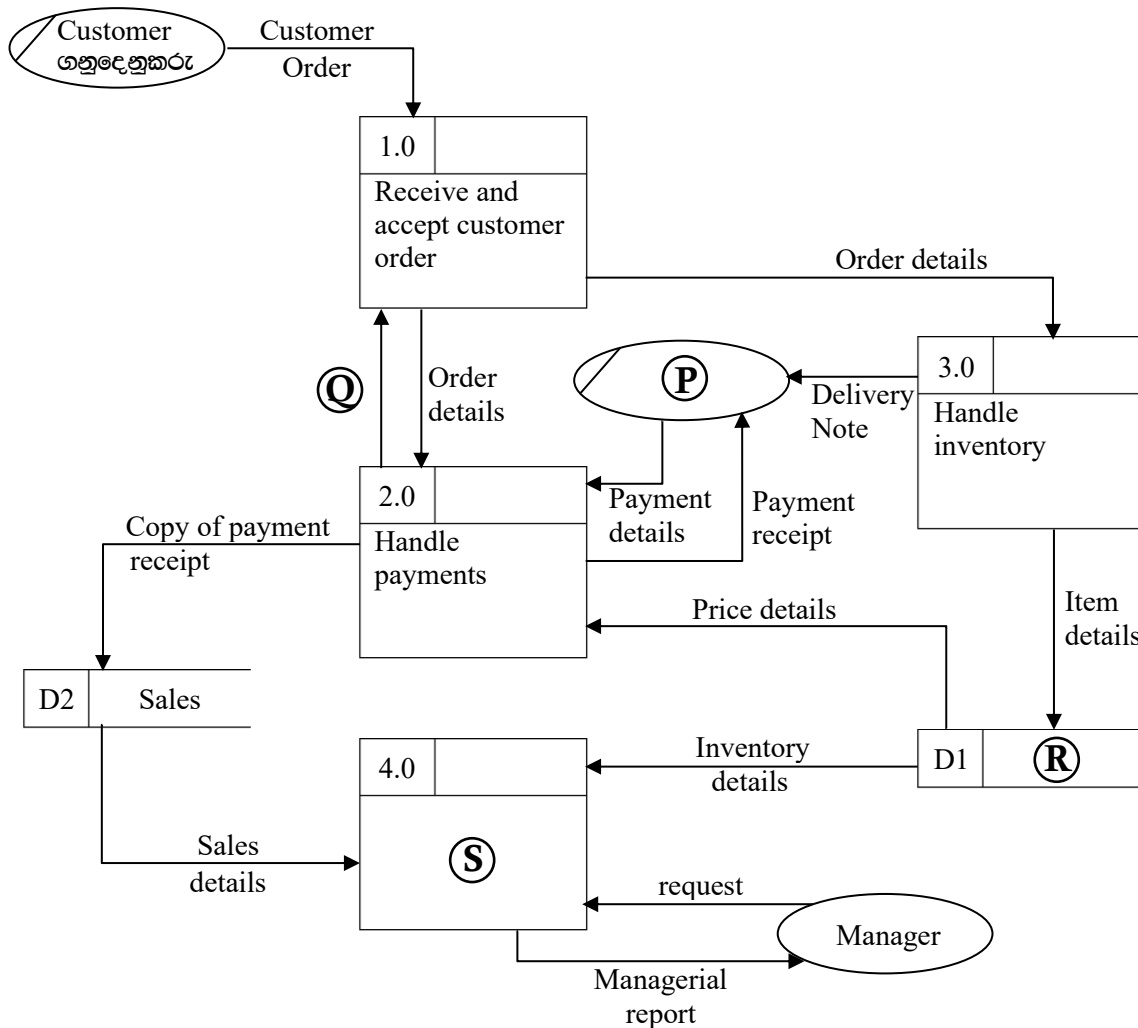
The operational feasibility assessment evaluates whether the proposed system can be effectively utilized within the organization's existing processes, resources, and management structure. It considers factors such as:

මෙහෙයුම් ශක්‍යතා තක්සේරුව මගින් සංවිධානයේ පවතින ක්‍රියාවලි, සම්පත් සහ කළමනාකරණ ව්‍යුහය තුළ යෝජිත පද්ධතිය ඵලදායී ලෙස භාවිතා කළ හැකිද යන්න ඇගයීමට ලක් කරයි. එය මෙවැනි සාධක සලකා බලයි

- Alignment with the organization's strategic objectives and operational requirements  
සංවිධානයේ මූලෝපායික අරමුණු සහ මෙහෙයුම් අවශ්‍යතා සමඟ පෙළගැස්වීම
- Compatibility with the organization's current technology infrastructure  
සංවිධානයේ වත්මන් තාක්ෂණික යටිතල පහසුකම් සමඟ ගැළපීම
- Availability of necessary skills, expertise, and user acceptance  
අවශ්‍ය කුසලතා, ප්‍රවීණත්වය සහ පරිශීලක පිළිගැනීම ලබා ගැනීම

(b) The following is a labelled data flow diagram (DFD) to represent purchasing activities at a furniture shop.

පහත දී ඇති ලේඛල කරන ලද දත්ත ගැලීමේ සටහන (DFD) ගෘහ භාණ්ඩ සාප්පුවක මිලදී ගැනීමේ ක්‍රියාකාරකම් නිරූපණය කරයි.



(i) Write down the most suitable item for P, Q, R and S by selecting from the given list.

P, Q, R සහ S සඳහා වඩාත් සුදුසු අයිතම පහත දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් තෝරා ලියන්න.

**List :** { Generate reports, Inventory, Copy of payment receipt, Customer, Customer details, Item details, Manager, Sales person, Sales }

**ලැයිස්තුව :** { වාර්තා ජනනය කිරීම, ඉන්වෙන්ටරිය, ගෙවීම් ලදුපතේ පිටපත, ගනුදෙනුකරු, ගනුදෙනුකරුගේ විස්තර, අයිතම විස්තර, කළමනාකරු, අලෙවිකරු, අලෙවි කිරීම් }

(P) - Customer ගනුදෙනුකරු

(Q) - Copy of payment receipt ගෙවීම් ලදුපතේ පිටපත

(R) - Inventory ඉන්වෙන්ටරිය

(S) - Generate Reports වාර්තා ජනනය කිරීම

(ii) How many processes, external entities and data stores are shown in the above diagram?

ඉහත දී ඇති දත්ත ගැලුම් සටහනේ කොපමණ ක්‍රියාවලි (processes), බාහිර භූතාර්ථ (external entities) සහ දත්ත ගබඩා (data stores) සංඛ්‍යාවක් පෙන්නුම් කරයි ද?

No. of Processes ( ක්‍රියාවලි ) : .....4.....

No. of External entities ( බාහිර භූතාර්ථ ) : .....2.....

No. of Data stores ( දත්ත ගබඩා ) : .....2.....

(d) (i) Write down **one** difference between parallel deployment and pilot deployment.

සමාන්තර ස්ථාපනය (parallel deployment) සහ නියාමක ස්ථාපනය (pilot deployment) අතර ඇති එක් වෙනස්කමක් ලියන්න.

In parallel deployment, both the existing and the new systems are running simultaneously, for a period of time, for the entire set of users. In a pilot installation, at first, the system is run only for a select group of users

සමාන්තරස්ථාපනයේදී දැනට පවතින සහ නව යන පද්ධති දෙකම, යම්කාලයකට,සම්පූර්ණ පරිශීලක එකතුවම සඳහා, එකවර ක්‍රියාත්මක කෙරේ. නියාමක ස්ථාපනයේදී, මුලින්ම,පද්ධතිය තෝරාගත් පරිශීලකයන් පිරිසක් සඳහා පමණක් ක්‍රියාත්මක කෙරේ.

| Parallel deployment සමාන්තර ස්ථාපනය                                                                                                          | Pilot deployment නියමු ස්ථාපනය                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Old and the new systems are run alongside each other for a period of time<br>පැරණි සහ නව පද්ධති යම් කාල පරිච්ඡේදයක් සඳහා එකිනෙක සමීබන්ධ වේ   | Usually only the new system is run<br>සාමාන්‍යයෙන් නව පද්ධතිය පමණක් ක්‍රියාත්මක වේ                                                                                            |
| Usually run covering the full set of users<br>සාමාන්‍යයෙන් සම්පූර්ණ පරිශීලකයන් කට්ටලය ආවරණය කරමින් බාවනය කරන්න                               | Covers only a limited set of users<br>සීමිත පරිශීලකයින් කට්ටලයක් පමණක් ආවරණය කරයි                                                                                             |
| Cost is high<br>වියදම අධිකයි                                                                                                                 | Cost is low<br>වියදම අඩුයි                                                                                                                                                    |
| Comparatively quicker to implement<br>ක්‍රියාත්මක කිරීමට සාපේක්ෂව වේගවත්                                                                     | Takes longer to implement the entire system to cover the entire set of users<br>සම්පූර්ණ පරිශීලක කට්ටලයම ආවරණය වන පරිදි සම්පූර්ණ පද්ධතියම ක්‍රියාත්මක කිරීමට වැඩි කාලයක් ගතවේ |
| Duplication of effort to run both systems<br>පද්ධති දෙකම ක්‍රියාත්මක කිරීමට උත්සාහයේ අනුපිටපත් කිරීම                                         | Lesser duplication of effort<br>උත්සාහයේ අඩු අනුපිටපත්                                                                                                                        |
| Less risky as, if the new system fails, the old system still exist<br>නව ක්‍රමය අසාර්ථක වුවහොත් පැරණි ක්‍රමය තවමත් පවතින බැවින් අවදානම් අඩුය | More risky<br>වඩා අවදානම්                                                                                                                                                     |

(ii) Write down **one** advantage of Commercial-Off-The-Shelf (COTS) software.

වාණිජ පෙර නිමි පැකේජ (Commercial-Off-The-Shelf (COTS)) මෘදුකාංගවල එක් වාසියක් ලියන්න.

| Advantages<br>වාසි                                              | Disadvantages<br>අවාසි                               |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Easy<br>පහසුව                                                   | Higher Long-Term Costs<br>වැඩි දිගු කාලීන පිරිවැය    |
| Faster Implementation<br>වේගවත් ක්‍රියාත්මක කිරීම               | Limited Customization<br>සීමිත අභිරුචිකරණය           |
| Low cost<br>අඩු පිරිවැයක්                                       | Long-Term Cost<br>දිගු කාලීන පිරිවැය                 |
| Regular Updates<br>නිතිපතා යාවත්කාලීන කිරීම්                    | Compatibility Issues<br>අනුකූලතා ගැටළු               |
| Ability to modify as needed<br>ඇවැසි පරිදි වෙනස් කිරීමේ හැකියාව | Limited Customization<br>සීමිත අභිරුචිකරණය           |
| Less initiation time<br>අඩු ආරම්භක කාලය                         | Functionality Overkill<br>ක්‍රියාකාරීත්වය ඉක්මවා යාම |
| Low maintenance cost<br>අඩු නඩත්තු පිරිවැය                      | Security Concerns<br>ආරක්ෂක උත්සුකයන්                |

3. (a) A flowchart is to be drawn for an algorithm to calculate and output the area of a circle. The radius of the circle is given as an input. වෘත්තයක වර්ගඵලය ගණනය කිරීමට සහ ප්‍රතිදානය කිරීම සඳහා වූ ඇල්ගොරිතමයක් (algorithm) වෙනුවෙන් ගැලීම් සටහනක් ඇඳීමට අවශ්‍ය වේ. වෘත්තයේ අරය ආදානය (input) ලෙස ලබාදේ.

**Note:** Area of a circle =  $3.14 \times \text{Radius} \times \text{Radius}$

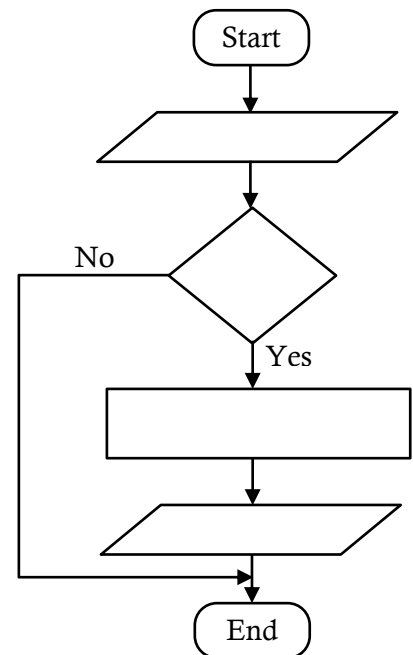
**සටහන:** වෘත්තයක වර්ගඵලය =  $3.14 \times \text{අරය} \times \text{අරය}$

The algorithm should not calculate the area if the input is a negative number.

ආදානය ඍණ සංඛ්‍යාවක් නම් ඇල්ගොරිතමය වර්ගඵලය ගණනය නොකළ යුතු ය.

Complete the flowchart by writing the required content for the four (4) components left blank.

හිස්ව ඇති අංග හතර සඳහා නියමිත අන්තර්ගතයන් ලියමින් ගැලීම් සටහන සම්පූර්ණ කරන්න.



**Answer :**

As mentioned in the question here, to find the area of the circle, the radius should be given as input. මෙහි ප්‍රශ්නයේ සඳහන් පරිදි වෘත්තයේ වර්ගඵලය සෙවීම සඳහා ආදානය ලෙස අරය ලබා දිය යුතු වේ.

Accordingly, the radius should be entered for the first input box.

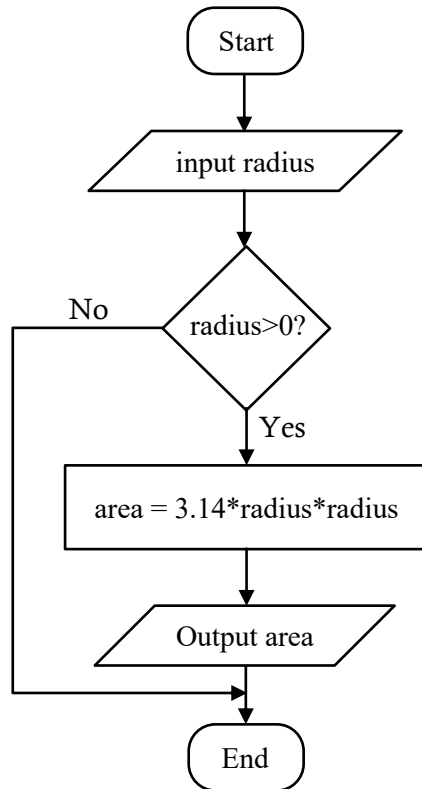
ඒ අනුව පළමු ආදාන කොටුව සඳහා අරය ආදානය කළයුතු වේ.

Then, as mentioned, if the input is a negative number, then the area should not be calculated. So here according to an if condition if it is true then we have to move down to calculate the area. If the condition is not true, the program must terminate. Here, the radius must be checked as a condition if it is greater than 0.

ඉන්පසු සඳහන් කර තිබෙන පරිදි ආදානය ඍණ සංඛ්‍යාවක් වේ නම් වර්ගඵලය ගණනය නොකළ යුතු වේ. එම නිසා මෙහිදී if කොන්දේසියකට අනුව එය සත්‍ය වේ නම් වර්ගඵලය ගණනය කිරීම සඳහා පහලට ගමන් කළ යුතු වේ. කොන්දේසිය සත්‍ය නොවේ නම් වැඩසටහන අවසන් කළ යුතු වේ. මෙහිදී අරය 0 ට වඩා විශාලද යන්න කොන්දේසියක් ලෙස පරීක්ෂා කළ යුතු වේ.

Then if the condition is true then move down from the yes section and calculate the area and output the area. There, in the first setting box,  $\text{area} = 3.14 * \text{radius} * \text{radius}$  is calculated and in the output box, output are should be specified and the area should be output.

ඉන්පසු කොන්දේසිය සත්‍ය වේ නම් ඔව් යන කොටසින් පහළට ගමන් කර වර්ගඵලය ගණනය කර වර්ගඵලය ප්‍රතිදානය කළ යුතු වේ. එහිදී පළමු සකසුම් කොටුව තුළ  $\text{area} = 3.14 * \text{radius} * \text{radius}$  ලෙස ගණනය කිරීමක් සිදු වී ප්‍රතිදාන කොටුව තුළ output area ලෙස සඳහන් කර වර්ගඵලය ප්‍රතිදානය කළ යුතු වේ.



(b) What is the output of the following Python code?

පහත පයිතන් කේතයේ ප්‍රතිදානය කුමක් ද?

```

S = "Advanced level"
S1 = " "
for c in S:
 if c in ("a" , "e" , "i" , "o" , "u"):
 pass
 else:
 S1 = S1 + c
print (S1)

```

**Answer :**

Let's study the given code line by line.

ලබා දී ඇති කේතයේ පේළියෙන් පේළිය අධ්‍යයනය කරමු.

**S = "Advanced level"**

A string "Advanced level" is substituted for a variable named S.

"Advanced level" string එකක් S නම් විචල්‍යයක් සඳහා ආදේශ කර තිබේ.

**S1 = " "**

An empty string is created and substituted for a variable named S1.

භිද් string එකක් නිර්මාණය කර එය S1 නම් විචල්‍යයක් සඳහා ආදේශ කරනු ලබයි.

**for c in S:**

The loop iterates for the number of terms in the string, taking each element of the string S to c.  
S string හි ඇති එක් එක් අවයවය c වෙත ලබා ගනිමින් string හි ඇති අවයව ප්‍රමාණයට ලපය පුනර්කරනය වේ.

**if c in ("a" , "e" , "i" , "o" , "u"):**

Then it checks whether the value of c is a, e, i, o, or u.

ඉන්පසු එම c හි අගය a, e, i, o, හෝ u වේද යන්න පරීක්ෂා කරයි.

**pass**

If the above check is satisfied then it moves to the next iteration if there are more iterations and if there are no more iterations then the loop moves to the code section after the loop.

ඉහත පරීක්ෂා කිරීම තෘප්ත වේ නම් තවත් පුනර්කරණ පවතිනම් මීලඟ පුනර්කරනය වෙතද වෙනත් පුනර්කරන අවස්ථා නොමැතිනම් ලපයෙන් පසු කේත කොටස් වෙතද ගමන් කරයි.

**else:**

If the above condition is not satisfied then this section is executed.

ඉහත කොන්දේසිය තෘප්ත නොවේනම් මෙම කොටස ක්‍රියාත්මක වේ.

**S1 = S1 + c**

If the condition is true then the string portion of the variable c will be added to the string S1. There string concatenation is done. The + sign is used for that. When concatenating two strings, there is no space or nothing between the two parts of the string.

කොන්දේසිය සත්‍ය වේ නම් S1 නමැති string සඳහා c නමැති විචල්‍යයේ පවතින string කොටස එක් කරයි. එහිදී string සංයුක්ත කිරීම සිදු කරයි. ඒ සඳහා භාවිත කරන්නේ + ලකුණ වේ. string දෙකක් සංයුක්ත කිරීමේදී එම string කොටස් දෙක අතර හිස් අවකාශයක් හෝ කිසිවක් නොපවතී.

**print (S1)**

Finally outputs the string S1.

අවසානයේ S1 string එක ප්‍රතිදානය කරයි.

Let's get the output of the code through a trace table.

කේතය trace table එකක් මගින් ප්‍රතිදානය ලබා ගනු.

| Rep. No | c   | S1            |
|---------|-----|---------------|
|         |     | " "           |
| 1       | "A" | " A"          |
| 2       | "d" | " Ad"         |
| 3       | "v" | " Adv"        |
| 4       | "a" |               |
| 5       | "n" | " Advn"       |
| 6       | "c" | " Advnc"      |
| 7       | "e" |               |
| 8       | "d" | " Advncd"     |
| 9       | " " | " Advncd "    |
| 10      | "l" | " Advncd l"   |
| 11      | "e" |               |
| 12      | "v" | " Advncd lv"  |
| 13      | "e" |               |
| 14      | "l" | " Advncd lvl" |

So the output is as follows.

එබැවින් ප්‍රතිදානය පහත පරිදි වේ.

Advncd lvl

(c) What code line(s) in part (b) is/are to be removed to get 'aeee' as the output?

ප්‍රතිදානය ලෙස 'aeee' ලබාගැනීමට ඉහත (b) කොටසේ ඉවත් කළ යුතු කේත පේළි(ය) කුමක් ද?

**Answer :**

Here aeee is the few characters that were omitted from the if statement.

මෙහි aeee යනුවෙන් පවතින්නේ if ප්‍රකාශය මගහැර යන ලද අකුරු කිහිපය වේ.

If the if statement returns false, the previous output is obtained because the string is concatenated from the else section. Accordingly, if the string is concatenated with the true part of the if statement, the output mentioned here can be obtained.

if ප්‍රකාශය අසත්‍ය වුවහොත් පෙර ප්‍රතිදානය ලබා ගැනීමට හැකිවන්නේ else කොටසෙන් string සංයුක්ත කිරීම සිදු වන බැවින් ය. ඒ අනුව if ප්‍රකාශයේ සත්‍ය කොටසින් string සංයුක්ත කිරීම සිදු කළහොත් මෙහි සඳහන් ප්‍රතිදානය ලබා ගැනීමට හැකි වේ.

Accordingly, this output can be obtained by removing pass and else keywords from this code.

ඒ අනුව මෙම කේතයේ pass සහ else යන යතුරු පද ඉවත් කිරීමෙන් මෙම ප්‍රතිදානය ලබා ගත හැක.

(d) Fill in the blank spaces of the following Python code assuming that the purpose of the code is to copy the content of a text file (A) to another text file (B).

පාඨ ගොනුවක (text file) [A] අන්තර්ගතය තවත් පාඨ ගොනුවකට [B] පිටපත් කිරීම කේතයේ අරමුණු යැයි උපකල්පනය කරමින් පහත සඳහන් පයිතන් කේතයේ නිස්තැන් පුරවන්න.

```
A = input("Enter the name of text file A")
B = input("Enter the name of text file B")
f1 = (A,)
f2 = (B,)
for line in :
 f2.write (.....)
f1.
f2.
```

**Answer :**

What is required here is to write all the contents of one file in another file.

මෙහිදී අවශ්‍ය වන්නේ එක් ගොනුවක පවතින සියළුම අන්තර්ගතය වෙනත් ගොනුවක නැවත ලිවීමට වේ.

Python uses the open function to create File objects.

පයිතන් හි File objects නිර්මාණය සඳහා open ශ්‍රිතය භාවිත කරයි.

Common structure of the open() function.

open() ශ්‍රිතයේ පොදු ව්‍යුහය.

open("filename.txt", "mode")

There are 4 modes used in Python for handling files.

පයිතන් හි ගොනු හැසිරවීම සඳහා භාවිතා කරන ආකාර 4ක් ඇත.

**x mode**

**f=open("data.txt", "x")**

This is used to create a new file. Returns an error if a file already exists with the name of the file being created.

නව ගොනුවක් නිර්මාණය කිරීම සඳහා මෙය යොදා ගනී. නිර්මාණය කරනු ලබන ගොනුවේ නමින් දැනටමත් ගොනුවක් පවතිනම් දෝෂයක් ලබා දෙයි.

```
w mode
f=open("data.txt", "w")
```

This is used to insert data into a file.

ගොනුවකට දත්ත ඇතුළත් කිරීමට මෙය යොදා ගනී.

```
a mode
f=open("data.txt", "a")
```

What happens here is that a file is opened to write data from the end of an existing file.

මෙහිදී සිදුවන්නේ පවතින ගොනුවක අවසානයේ සිට දත්ත ලිවීම සඳහා ගොනුවක් විවෘත කර දීමයි.

```
r mode
f=open("data.txt", "r")
```

Here a file is opened for reading.

මෙහිදී ගොනුවක් කියවීම සඳහා විවෘත කර දෙනු ලැබේ.

The contents of file A should be written in file B as given in the question. Accordingly, file A should be open for reading and file B should be open for writing.

ප්‍රශ්නයේ ලබා දී ඇති ආකාරයට A ගොනුවේ අන්තර්ගතය B ගොනුවේ ලියවිය යුතුය. ඒ අනුව A ගොනුව කියවීම සඳහා විවෘත විය යුතු අතර B ගොනුව ලිවීම සඳහා විවෘත විය යුතු වේ.

Accordingly the first 4 lines of the code are as follows.

ඒ අනුව කේතයේ පළමු ජේළි 4 පහත පරිදි වේ.

```
A = input("Enter the name of text file A")
B = input("Enter the name of text file B")
f1 = open(A, 'r')
f2 = open(B, 'w')
```

Then get line by line from file A and write it to file B.

ඉන්පසු A ගොනුවේ ජේළියෙන් ජේළිය ලබා ගෙන එය B ගොනුවට ලිවිය යුතු වේ.

```
for line in f1:
 f2.write (line)
```

Accordingly, the code can be written as above.

ඒ අනුව ඉහත පරිදි කේතය ලිවිය හැක.

Finally, the two files should be closed.

අවසානයේදී ගොනු දෙක වැසිය යුතුය.

```
f1.close()
f2.close()
```

4. (a) Write down the most suitable items from the given list for the following statements.

පහත ප්‍රකාශ සඳහා වඩාත් සුදුසු අයිතමයන් දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් තෝරා ලියන්න.

**List :** {e-marketplace, group purchasing, online auctions, online reverse auctions}

**ලැයිස්තුව :** { e-වෙළඳපොළ, සමූහ මිලදී ගැනීම, මාර්ගගත වෙන්දේසි, මාර්ගගත ප්‍රතිවෙන්දේසි }

### E-Marketplace

#### ඉ-වෙළඳපොළ

An e-marketplace (electronic marketplace) is an online platform where multiple buyers and sellers can transact goods or services. It operates similarly to a traditional market but in a digital environment. Examples include Amazon, eBay, and Alibaba. Key features of e-marketplaces include:

ඉ-වෙළඳපොළ (ඉලෙක්ට්‍රොනික වෙළඳපොළ) යනු බහුවිධ ගැනුම්කරුවන්ට සහ විකුණුම්කරුවන්ට භාණ්ඩ හෝ සේවා ගනුදෙනු කළ හැකි මාර්ගගත වේදිකාවකි. එය සාම්ප්‍රදායික වෙළඳපොළකට සමානව ක්‍රියාත්මක වන නමුත් අංකිත පරිසරයක සිදුවේ. උදාහරණ ලෙස Amazon, eBay සහ Alibaba ඇතුළත් වේ. විද්‍යුත් වෙළඳපොළවල ප්‍රධාන ලක්ෂණ අතරට:

**Wide Reach:** Sellers can reach a global audience, and buyers can access products from around the world.  
 පුළුල් ප්‍රවේශය: විකුණුම්කරුවන්ට ගෝලීය ප්‍රේක්ෂකයින් වෙත ළඟා විය හැකි අතර, ගැනුම්කරුවන්ට ලොව පුරා නිෂ්පාදන වෙත ප්‍රවේශ විය හැකිය.

**Variety:** A diverse range of products and services is available.  
 විවිධත්වය: විවිධ නිෂ්පාදන සහ සේවාවන් ලබා ගත හැකිය.

**Convenience:** Transactions can be completed quickly and efficiently from anywhere with internet access.  
 පහසුව: අන්තර්ජාල ප්‍රවේශය ඇති ඕනෑම තැනක සිට ගනුදෙනු ඉක්මනින් හා කාර්යක්ෂමව අවසන් කළ හැක.

### **Group Purchasing** **සමූහ මිලදී ගැනීම**

Group purchasing involves multiple buyers coming together to purchase goods or services as a single entity to achieve better pricing or terms. Benefits of group purchasing include:

සමූහ මිලදී ගැනීම් යනු වඩා හොඳ මිලක් හෝ නියමයන් සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා තනි ආයතනයක් ලෙස භාණ්ඩ හෝ සේවා මිලදී ගැනීමට බහුවිධ ගැනුම්කරුවන් එකතු වීමයි. කණ්ඩායම් මිලදී ගැනීමේ ප්‍රතිලාභවලට ඇතුළත් වන්නේ:

**Cost Savings:** Bulk buying typically results in discounts.

පිරිවැය ඉතිරිකිරීම්: තොග මිලට ගැනීම සාමාන්‍යයෙන් වටිටම් ඇති කරයි.

**Efficiency:** Streamlines procurement processes by consolidating multiple orders into one.

කාර්යක්ෂමතාව: බහුවිධ ඇණවුම් එකකට ඒකාබද්ධ කිරීමෙන් ප්‍රසම්පාදන ක්‍රියාවලීන් විධිමත් කරයි.

### **Online Auctions** **මාර්ගගත වෙන්දේසි**

Online auctions are digital platforms where goods or services are sold to the highest bidder within a specified timeframe. Common platforms include eBay and Sotheby's.

මාර්ගගත වෙන්දේසි යනු නිශ්චිත කාල රාමුවක් තුළ භාණ්ඩ හෝ සේවා ඉහළම ලංසුකරුට විකුණන අංකිත වේදිකා වේ. පොදු වේදිකා වලට eBay සහ Sotheby's ඇතුළත් වේ.

### **Online Reverse Auctions** **මාර්ගගත ප්‍රතිවෙන්දේසි**

In an online reverse auction, the roles of buyer and seller are reversed compared to a traditional auction. Here, the buyer posts a requirement for a product or service, and sellers compete to offer the lowest price.

This is often used for procurement in businesses. Features include:

මාර්ගගත ප්‍රතිවෙන්දේසියකදී, ගැනුම්කරුගේ සහ විකුණුම්කරුගේ භූමිකාවන් සම්ප්‍රදායික වෙන්දේසියකට සාපේක්ෂව ආපසු හැරේ. මෙහිදී, ගැනුම්කරු භාණ්ඩයක් හෝ සේවාවක් සඳහා අවශ්‍යතාවයක් පළ කරන අතර, විකුණුම්කරුවන් අඩුම මිල ලබා දීමට තරඟ කරයි. මෙය බොහෝ විට ව්‍යාපාරවල ප්‍රසම්පාදන සඳහා භාවිතා වේ. මෙයට පහත විශේෂාංග ඇතුළත් වේ:

**Cost Reduction:** Buyers benefit from reduced prices as sellers compete to offer the lowest bid.

පිරිවැය අඩු කිරීම: විකුණුම්කරුවන් අඩුම ලංසුව ඉදිරිපත් කිරීමට තරඟ කරන බැවින් අඩු මිල ගණන් වලින් ගැනුම්කරුවන්ට ප්‍රතිලාභ ලැබේ.

**Transparency:** The bidding process is open and transparent, often leading to fairer pricing.

විනිවිද්‍යාත්මකය: ලංසු තැබීමේ ක්‍රියාවලිය විවෘත සහ පාරදෘශ්‍ය වන අතර, බොහෝ විට සාධාරණ මිලකට මග පාදයි.

**Speed:** Reverse auctions can be completed quickly, making them efficient for procurement.

වේගය: ප්‍රතිලෝම වෙන්දේසි ඉක්මනින් අවසන් කළ හැකි අතර, ඒවා ප්‍රසම්පාදනය සඳහා කාර්යක්ෂම කරයි.

These concepts are essential components of modern digital commerce, each serving different purposes and benefiting various stakeholders in the market.

මෙම සංකල්ප නවීන අංකිත වාණිජ්‍යයේ අත්‍යවශ්‍ය සංරචක වන අතර, ඒ සැම එකක්ම විවිධ අරමුණු සඳහා සේවය කරන අතර වෙළඳපොළේ විවිධ පාර්ශවකරුවන්ට ප්‍රතිලාභ ලබා දෙයි.

According to the above description, the following words can be applied to the spaces.

ඉහත විස්තර වලට අනුව නිශ්චය කළ හැකි පහත වචන යෙදිය හැකිය.

- (i) In ..... **Online Reverse Auctions** ....., sellers bid for the prices at which they are willing to sell their goods or services.

.....මාර්ගගත ප්‍රතිවේද්‍යකිරීම..... වලදී, විකුණුම්කරුවෝ තමන්ට විකිණීමට හැකි භාණ්ඩවල හෝ සේවාවල මිල ගණන් සඳහා ලංසු ඉදිරිපත් කරති.

- (ii) ..... **E-Marketplace** ..... allows buyers to compare multiple online sellers within the same online platform.

එකම මාර්ගගත වේදිකාවකදී (online platform), මාර්ගගත විකුණුම්කරුවන් බොහෝදෙනෙකු සංසන්දනය කිරීමට .....ඉ-වෙළඳපොළ..... ගැනුම්කරුවන්ට ඉඩ සලසයි.

- (b) Write the most appropriate word or phrase to answer the following questions based on the description given below.

පහත දී ඇති විස්තරය මත පදනම්ව, දී ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු ලබාදීමට වඩාත් යෝග්‍ය වචනය හෝ වාක්‍ය ඛණ්ඩය ලියා දක්වන්න.

Recently introduced National Fuel Pass system in Sri Lanka is an example of how ICT can be used to overcome national challenges successfully. It is observed that for a given week, the maximum server hardware resource utilization happens only for a short period (e.g., few hours) and the rest of the time the system operates at a very low resource demand.

ශ්‍රී ලංකාව තුළ මෑතකදී හඳුන්වා දුන් ජාතික ඉන්ධන අවසර පත්‍ර ක්‍රමය, ජාතික අභියෝග සාර්ථකව ජය ගැනීම සඳහා තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය භාවිත කළ හැකි ආකාරය පිළිබඳ එක් උදාහරණයකි. දෙන ලද සතියක් සඳහා, උපරිම සේවාදායක දෘඩාංග සම්පත් උපයෝජනය (maximum server hardware resource utilization) සිදු වන්නේ කෙටි කාලයකට (උදා: සුළු පැය ගණනක්) පමණක් වන අතර ඉතිරි කාලයේ පද්ධතිය ඉතා අඩු සම්පත් ඉල්ලුමක් යටතේ ක්‍රියාත්මකවන බව නිරීක්ෂණය කර ඇත..

When an organization purchases computer hardware based on the maximum demand, it means they are investing in infrastructure that will only be fully utilized during peak times. However, as the description states, the maximum server hardware resource utilization happens only for a short period each week. For the rest of the time, the system operates at a very low resource demand. This results in several disadvantages:

ආයතනයක් උපරිම ඉල්ලුම මත පරිගණක දෘඩාංග මිලදී ගන්නා විට, එයින් අදහස් වන්නේ ඔවුන් යටිතල පහසුකම් සඳහා ආයෝජනය කරන අතර එය උපරිම කාලවලදී පමණක් සම්පූර්ණයෙන්ම භාවිතා කරන බවයි. කෙසේ වෙතත්, විස්තරයේ සඳහන් පරිදි, උපරිම සේවාදායක දෘඩාංග සම්පත් භාවිතය සෑම සතියකම කෙටි කාලයක් සඳහා පමණක් සිදු වේ. ඉතිරි කාලය සඳහා, පද්ධතිය ඉතා අඩු සම්පත් ඉල්ලුමක් යටතේ ක්‍රියාත්මක වේ. මෙය අවාසි කිහිපයක් ඇති කරයි:

**Inefficiency:** Most of the time, the hardware resources are underutilized, leading to inefficiency. The organization has paid for capacity that it doesn't need most of the time.

අකාර්යක්ෂමතාව: බොහෝ විට, දෘඩාංග සම්පත් අඩුවෙන් භාවිතා කර ඇති අතර, එය අකාර්යක්ෂමතාවයට හේතු වේ. සංවිධානයට බොහෝ විට අවශ්‍ය නොවන ධාරිතාව සඳහා ගෙවා ඇත.

**High Cost:** The cost of purchasing and maintaining this hardware is high. The organization incurs expenses for power, cooling, physical space, and maintenance, even when the hardware is not being fully utilized. This approach leads to unnecessary financial burdens without proportional benefits.

අධික පිරිවැය: මෙම දෘඩාංග මිලදී ගැනීම සහ නඩත්තු කිරීම සඳහා වන පිරිවැය ඉහළ ය. දෘඩාංග සම්පූර්ණයෙන්ම ප්‍රයෝජනයට නොගන්නා විට පවා, බලය, සිසිලනය, භෞතික අවකාශය සහ නඩත්තුව සඳහා සංවිධානයට වියදම් දැරීමට සිදුවේ. මෙය සමානුපාතික ප්‍රතිලාභ නොමැතිව අනවශ්‍ය මූල්‍ය බරක් ඇති කරයි.

Accordingly part (i) can be answered as follows.

ඒ අනුව (i) කොටසට පහත පරිදි පිළිතුරක් සැපයිය හැකිය.

- (i) One of the views on resource provision is to purchase computer hardware permanently considering the maximum demand. What is the main **disadvantage** with this approach?

සම්පත් සපයාගැනීම පිළිබඳව එක් මතයක් වන්නේ උපරිම ඉල්ලුම සලකා පරිගණක දෘඩාංග ස්ථිරවම මිලදී ගැනීමයි. මෙම ප්‍රවේශයේ ප්‍රධාන **අවාසිය** කුමක් ද?

inefficiency and high cost.

අකාර්යක්ෂමතාව සහ අධික පිරිවැය.

Using less resources for more time.

වැඩි කාලයක් සම්පත් අඩුවෙන් ප්‍රයෝජනයට ගැනීම.

Cloud computing provides a flexible and efficient alternative to purchasing hardware based on maximum demand. With cloud computing:

වළඟුළු පරිගණනය උපරිම ඉල්ලුම මත දෘඩාංග මිලදී ගැනීම සඳහා නමැත්තලි සහ කාර්යක්ෂම විකල්පයක් සපයයි. වලාකුළු පරිගණනය සමඟ:

- (ii) What is the alternative solution to overcome the disadvantage mentioned in (b)(i) above, while satisfying the maximum resource demand instances?

ඉහත (b)(i) හි සඳහන් අවාසිය මගහරවා ගෙන, උපරිම සම්පත් ඉල්ලුමේ අවස්ථා තෘප්තිමත් කිරීමට ඔබට ගත හැකි විකල්ප විසඳුම කුමක් ද?

Using cloud computing.

වළඟුළු පරිගණනය භාවිතා කිරීම.

- (c) The steps in the fetch-execute cycle are as follows:

ආහරණ ක්‍රියාකරවුම් චක්‍රයේ (fetch-execute cycle) පියවර පහත පරිදි වේ:

1. The .....**P**..... is loaded with the memory address of the relevant instruction of the program.  
ක්‍රමලේඛයේ අදාළ උපදෙසෙහි මතක යොමුව (memory address), .....**P**..... ට පුරණය වේ.
2. The instruction is loaded into the instruction register.  
එම උපදෙස, උපදෙස් රෙජිස්තරයට පුරණය වේ.
3. The instruction present in the instruction register is decoded.  
උපදෙස් රෙජිස්තරයේ ඇති උපදෙස විකේතනය කෙරේ.
4. The control unit of the CPU passes the decoded instruction as a sequence of control signals to the relevant .....**Q**..... of the CPU.  
විකේතනය කරන ලද උපදෙස්, පාලන සංඥා අනුක්‍රමයක් ලෙස CPU හි පාලන ඒකකය CPU හි අදාළ .....**Q**..... වෙත යොමු කරයි.
5. The program counter is changed to point to the next instruction.  
ඊළඟ උපදෙස වෙත යොමු කිරීම සඳහා ක්‍රමලේඛ ගණකය (program counter) වෙනස් කෙරේ.
6. Steps from Step 2 are repeated.  
පියවර 2 සිට නැවත සිදු කරයි.

Select the most suitable items to replace the labels **P** and **Q** from the following list.

**P** සහ **Q** ලේඛලවලට වඩාත් සුදුසු අයිතමයන් පහත දක්වා ඇති ලැයිස්තුවෙන් තෝරා ලියන්න.

**List:** { file, functional unit, instruction, memory, page, program counter }

**ලැයිස්තුව:** { ගොනුව, කාර්යබද්ධ ඒකකය (functional unit), උපදෙස, මතකය, පිටුව, ක්‍රමලේඛ ගණකය }

The fetch-execute cycle, also known as the instruction cycle, is the fundamental operational process of a computer's central processing unit (CPU). This cycle describes the steps that the CPU takes to fetch an instruction from memory, decode it to determine what action is required, execute that action, and then move on to the next instruction. The cycle repeats continuously while the computer is powered on and executing programs. Here are the main steps involved in the fetch-execute cycle:

සෙවුම් ආහරණ චක්‍රය, උපදෙස් චක්‍රය ලෙසද හැඳින්වේ, මෙය පරිගණකයේ මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයක (CPU) මූලික මෙහෙයුම් ක්‍රියාවලිය වේ. මෙම චක්‍රය CPU මතකයෙන් උපදෙස් ලබා ගැනීමට ගන්නා පියවර විස්තර කරයි, අවශ්‍ය ක්‍රියාව ක්‍රමක්දැයි තීරණය කිරීමට එය විකේතනය කර, එම ක්‍රියාව ක්‍රියාත්මක කර ඊළඟ උපදෙස් වෙත යයි. පරිගණකය ක්‍රියාත්මක කර වැඩසටහන් ක්‍රියාත්මක කරන අතරතුර චක්‍රය අඛණ්ඩව නැවත සිදු වේ. සෙවුම් ආහරණ චක්‍රයට සම්බන්ධ ප්‍රධාන පියවර කිහිපයකි:

1. The program counter is loaded with the memory address of the relevant instruction of program.  
වැඩසටහන් ගණකය වැඩසටහනේ අදාළ උපදෙස්වල මතක ලිපිනය සමඟ පුරණය කරනු ලැබේ.

The program counter (PC) holds the address of the next instruction to be executed. At the start of the fetch cycle, the PC points to the memory address where the next instruction is located. This address is loaded from memory so the CPU knows which instruction to fetch next.

වැඩසටහන් ගණකය (PC) ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ඊළඟ උපදෙස් වල ලිපිනය දරයි. ලබා සෙවුම් ආභරණ වක්‍රය ආරම්භයේදී, වැඩසටහන් ගණකය ඊළඟ උපදෙස් ඇති මතක ලිපිනය වෙත යොමු කරයි. මෙම ලිපිනය මතකයෙන් පුරණය කර ඇති නිසා CPU ඊළඟට ලබා ගත යුතු උපදෙස් දැනී.

**2. The instruction is loaded into the instruction register.**

**උපදෙස්, උපදෙස් රෙජිස්තරයට පටවනු ලැබේ.**

The CPU fetches the instruction from the memory location pointed to by the program counter. This instruction is then placed into the instruction register (IR), a special register that holds the current instruction to be decoded and executed.

CPU විසින් වැඩසටහන් ගණකය මගින් පෙන්වා ඇති මතක ස්ථානයෙන් උපදෙස් ලබා ගනී. මෙම උපදෙස් පසුව උපදෙස් රෙජිස්තරයේ (IR) තැන්පත් කරනු ලැබේ, එය විකේතනය කර ක්‍රියාත්මක කිරීමට වත්මන් උපදෙස් අඩංගු විශේෂ රෙජිස්තරයක් වේ.

**3. The instruction present in the instruction register is decoded.**

**උපදෙස් ලේඛනයේ ඇති උපදෙස් විකේතනය කරනු ලැබේ.**

The CPU's control unit decodes the instruction in the instruction register. Decoding involves interpreting the binary code of the instruction to determine which operation needs to be performed and what operands are involved.

CPU හි පාලන ඒකකය උපදෙස් ලේඛනයේ ඇති උපදෙස් විකේතනය කරයි. විකේතනය කිරීම යනු කුමන මෙහෙයුමක් සිදු කළ යුතුද යන්න සහ කුමන ඔපරන්ඩ් සම්බන්ධ වන්නේද යන්න තීරණය කිරීම සඳහා උපදෙස්වල ද්විමය කේතය පරිවර්තනය කිරීමයි.

**4. The control unit of the CPU passes the decoded instruction as a sequence of control signals to the relevant functional unit of the CPU.**

**CPU හි පාලන ඒකකය CPU හි අදාළ ක්‍රියාකාරී ඒකකය වෙත පාලන සංඥා අනුපිළිවෙලක් ලෙස විකේතනය කරන ලද උපදෙස් ලබා දෙයි.**

Based on the decoded instruction, the control unit generates a set of control signals that are sent to the appropriate functional units within the CPU (such as the arithmetic logic unit (ALU), registers, and other components). These signals direct the functional units to perform the required operations (e.g., arithmetic operations, data movement).

විකේතනය කරන ලද උපදෙස් මත පදනම්ව, පාලන ඒකකය CPU තුළ ඇති සුදුසු කාර්යබද්ධ ඒකක වෙත යවනු ලබන පාලන සංඥා සමූහයක් ජනනය කරයි (අංක ගණිතමය හා තාර්කික ඒකකය (ALU), රෙජිස්තර සහ අනෙකුත් සංරචක වැනි). මෙම සංඥා අවශ්‍ය මෙහෙයුම් සිදු කිරීම සඳහා කාර්යබද්ධ ඒකක වෙත යොමු කරයි (උදා: අංක ගණිත මෙහෙයුම්, දත්ත චලනය).

**5. The program counter is changed to point to the next instruction.**

**වැඩසටහන් ගණකය ඊළඟ උපදෙස් වෙත යොමු කිරීමට වෙනස් කරනු ලැබේ.**

The program counter is updated to point to the next instruction in the sequence. This usually involves incrementing the PC by the size of the instruction just fetched (e.g., incrementing by 1 for a single-byte instruction). In cases of branching or jumping, the PC might be updated to a non-sequential address.

අනුපිළිවෙලෙහි ඊළඟ උපදෙස් වෙත යොමු කිරීම සඳහා වැඩසටහන් ගණකය යාවත්කාලීන කරයි. සාමාන්‍යයෙන් මෙයට ඇතුළත් වන්නේ දැන් ලබා ගත් උපදෙස්වල ප්‍රමාණයෙන් වැඩසටහන් ගණකය වැඩි කිරීමයි (උදා: තනි බයිට් උපදෙස් සඳහා 1 කින් වැඩි කිරීම). මෙහිදී වැඩසටහන් ගණකය අනුක්‍රමික නොවන ලිපිනයකට යාවත්කාලීන කළ හැක.

**6. Steps from Step 2 are repeated.**

**පියවර 2 සිට පියවර හැවර තැවරත් සිදු කෙරේ.**

The cycle repeats: the next instruction is fetched, loaded into the instruction register, decoded, and executed. This process continues until the program ends or an interrupt occurs.

වක්‍රය පුනරාවර්තනය වේ: ඊළඟ උපදෙස් ලබාගෙන, උපදෙස් රෙජිස්තරයට පුරණය කර, විකේතනය කර ක්‍රියාත්මක වේ. වැඩසටහන අවසන් වන තුරු හෝ බාධාවක් සිදුවන තෙක් මෙම ක්‍රියාවලිය දිගටම පවතී.

Accordingly, the following answers can be obtained for P and Q.

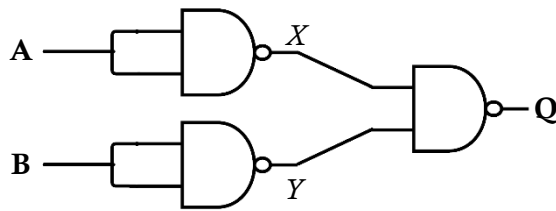
ඒ අනුව P සහ Q සඳහා පහත පිළිතුරු ලබාගත හැකිය.

P - program counter වැඩසටහන් ගණකය

Q - functional unit කාර්යබද්ධ ඒකකය

(d) (i) Complete the truth table for the given logic circuit.

පහත දී ඇති තාර්කික පරිපථය සඳහා සත්‍යතා වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.



| A | B | X | Y | Q |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 |   |   |   |
| 0 | 1 |   |   |   |
| 1 | 0 |   |   |   |
| 1 | 1 |   |   |   |

NOT gate can be created using universal gates as below.

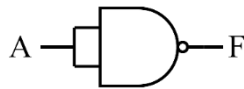
සාර්වත්‍ර ද්වාර භාවිතයෙන් NOT ද්වාරය පහත ආකාරයට සාදාගත හැකිය.

Using NAND Gate

NAND ද්වාරය භාවිතා කිරීම

A NAND gate can be used to create a NOT gate by connecting both inputs of the NAND gate to the same signal. The NAND gate's output will be the inverse of the input signal.

NAND ද්වාරයෙහි ආදාන දෙකම එකම සංඥාවකට සම්බන්ධ කිරීමෙන් NOT ද්වාරයක් නිර්මාණය කිරීමට හැකිය. NAND ද්වාරයෙහි ප්‍රතිදානය ආදාන සංඥාවේ ප්‍රතිලෝමය වනු ඇත.



$$F = \overline{A \cdot A}$$

$$= \overline{A}$$

Identity law සර්වසාමය න්‍යාය

Using NOR Gate

NOR ද්වාරය භාවිතා කිරීම

Similarly, a NOR gate can be used to create a NOT gate by connecting both inputs of the NOR gate to the same signal. The NOR gate's output will be the inverse of the input signal.

එලෙසම, NOR ද්වාරයෙහි ආදාන දෙකම එකම සංඥාවකට සම්බන්ධ කිරීමෙන් NOT ද්වාරයක් නිර්මාණය කිරීමට හැකිය. NOR ද්වාරයෙහි ප්‍රතිදානය ආදාන සංඥාවේ ප්‍රතිලෝමය වනු ඇත.



$$F = \overline{A + A}$$

$$= \overline{A}$$

Identity law සර්වසාමය න්‍යාය

Truth table of NAND gate.

NAND ද්වාරයේ සත්‍යතා වගුව

| A | B | $F = \overline{A \cdot B}$ |
|---|---|----------------------------|
| 0 | 0 | 1                          |
| 0 | 1 | 1                          |
| 1 | 0 | 1                          |
| 1 | 1 | 0                          |

Accordingly, this truth table can be filled in the following manner.

ඒ අනුව මෙම සත්‍යතා වගුව පහත ආකාරයට පිරවිය හැකිය.

| A | B | X | Y | Q |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

- (ii) What is the basic logic gate that has the above truth table (with inputs **A**, **B** and the output **Q**)?  
මෙම සත්‍යතා වගුව (**A**, **B** ආදාන සහ **Q** ප්‍රතිදානය වන) සහිත මූලික තර්කන ද්වාරය කුමක් ද?

Considering X, Y inputs and Q output of this table the new truth table looks like below.

මෙම වගුවේ X, Y ආදාන සහ Q ප්‍රතිදානය සැලකූ විට නව සත්‍යතා වගුව පහත ආකාරයට වේ.

| A | B | Q |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Accordingly, this is the truth table of the OR gate.

ඒ අනුව මෙය OR ද්වාරයේ සත්‍යතා වගුව වේ.

- (e) The diagram below shows the OSI reference model and its mapping to the TCP/IP model. Write the correct names of the layers indicated by the labels P, Q, R, S, T and U.

OSI යොමු ආකෘතිය (reference model) සහ TCP/IP ආකෘතිය අතර අනුරූපිතාව පහත රූපයේ දැක්වේ. P, Q, R, S, T සහ U ලේබලවලින් නිරූපිත ස්තරවල නිවැරදි නාමයන් ලියා දක්වන්න.

| OSI Reference Model                         | TCP/IP Model                        |
|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| P                                           | S                                   |
| Presentation Layer<br>ඉදිරිපත් කිරීම් ස්තරය |                                     |
| Session Layer<br>සැසි ස්තරය                 |                                     |
| Transport Layer<br>ප්‍රවාහන ස්තරය           | T                                   |
| Q                                           | U                                   |
| R                                           | Network Access Layer<br>භෞතික ස්තරය |
| Physical Layer<br>භෞතික ස්තරය               |                                     |

P - Application Layer යෙදුම් ස්තරය

Q - Network Layer භූමි ස්තරය

R - Data Link Layer දත්ත සම්බන්ධක ස්තරය

S - Application Layer යෙදුම් ස්තරය

T - Transport Layer ප්‍රවාහන ස්තරය

U - Internet Layer අන්තර්ජාල ස්තරය

### OSI Model (Open Systems Interconnection Model)

The OSI model is a conceptual framework used to understand and implement standard protocols in network communications. It divides the communication process into seven layers, each with specific functions.

OSI ආකෘතිය යනු භූමි සන්නිවේදනයේ සම්මත නියමාවලිය තේරුම් ගැනීමට සහ ක්‍රියාත්මක කිරීමට භාවිතා කරන සංකල්පීය රාමුවකි. එය සන්නිවේදන ක්‍රියාවලිය ස්ථර හතකට බෙදා ඇත, මේවාට එක් එක් විශේෂිත කාර්යයන් ඇත.

#### Physical Layer (Layer 1)

**භෞතික ස්තරය (1 වන ස්තරය)**

Transmits raw bit stream over a physical medium.

භෞතික මාධ්‍යයක් හරහා raw bit stream සම්ප්‍රේෂණය කරයි.

#### Data Link Layer (Layer 2)

**දත්ත සම්බන්ධක ස්තරය (2 වන ස්තරය)**

Provides node-to-node data transfer and handles error correction from the physical layer.

node-to-node දත්ත හුවමාරුව සපයන අතර භෞතික ස්තරයෙන් දෝෂ නිවැරදි කිරීම හසුරුවයි.

#### Network Layer (Layer 3)

**භූමි ස්තරය (3 වන ස්තරය)**

Determines the best physical path for data to reach its destination.

දත්ත එහි ගමනාන්තයට ළඟා වීමට හොඳම භෞතික මාර්ගය තීරණය කරයි.

**Transport Layer (Layer 4)****ප්‍රවාහන ස්තරය (4 වන ස්තරය)**

Ensures complete data transfer with error recovery and flow control.

දෝෂ ප්‍රතිසාධනය සහ ප්‍රවාහ පාලනය සමඟ සම්පූර්ණ දත්ත හුවමාරුව සහතික කරයි.

**Session Layer (Layer 5)****සැසි ස්තරය (5 වන ස්තරය)**

Manages sessions or connections between applications.

යෙදුම් අතර සැසි හෝ සම්බන්ධතා කළමනාකරණය කරයි.

**Presentation Layer (Layer 6)****සමර්පණ ස්තරය (6 වන ස්තරය)**

Translates data between the application layer and the network format, including encryption and compression.

සංකේතනය සහ සම්පීඩනය ඇතුළුව යෙදුම් ස්ථරය සහ ජාල ආකෘතිය අතර දත්ත පරිවර්තනය කරයි.

**Application Layer (Layer 7)****යෙදුම් ස්තරය (7 වන ස්තරය)**

Provides network services to end-users.

අවසාන පරිශීලකයින්ට ජාල සේවා සපයයි.

**TCP/IP Model (Transmission Control Protocol/Internet Protocol Model)**

The TCP/IP model is a simplified, more practical version of the OSI model. It consists of four layers that correspond closely to certain layers of the OSI model.

TCP/IP ආකෘතිය යනු OSI ආකෘතියේ සරල කළ, වඩාත් ප්‍රායෝගික අනුවාදයකි. එය OSI ආකෘතියේ ඇතැම් ස්ථරවලට සමීපව අනුරූප වන ස්ථර හතරකින් සමන්විත වේ.

**Network Access Layer (Link Layer)****ජාල ප්‍රවේශ ස්තරය (සබැඳි ස්තරය)**

Corresponds to the OSI's physical and data link layers. Handles the physical transmission of data.

OSI හි භෞතික සහ දත්ත සම්බන්ධක ස්ථරවලට අනුරූප වේ. දත්ත භෞතික සම්ප්‍රේෂණය හසුරුවයි.

**Internet Layer****අන්තර්ජාල ස්තරය**

Corresponds to the OSI's network layer. Handles logical addressing and routing.

OSI හි ජාල ස්ථරයට අනුරූප වේ. තාර්කික ලිපින සහ මාර්ගගත කිරීම හසුරුවයි.

**Transport Layer****ප්‍රවාහන ස්තරය**

Corresponds to the OSI's transport layer. Ensures reliable data transfer between host systems.

OSI හි ප්‍රවාහන ස්තරයට අනුරූප වේ. ධාරක පද්ධති අතර විශ්වසනීය දත්ත හුවමාරුව සහතික කරයි.

**Application Layer****යෙදුම් ස්තරය**

Corresponds to the OSI's session, presentation, and application layers. Provides application services to the user.

OSI හි සැසි, ඉදිරිපත් කිරීම සහ යෙදුම් ස්ථර වලට අනුරූප වේ. පරිශීලකයාට යෙදුම් සේවා සපයයි.



- (ii) Complete the Karnaugh map relevant to the above circuit according to the following format.  
 ඉහත පරිපථයට අදාළ කානෝ සිතියම පහත ආකෘතිය පරිදි සම්පූර්ණ කරන්න.

| PQ \ R | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------|----|----|----|----|
| 0      | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 1      | 1  | 1  | 1  | 0  |

- (iii) Using the Karnaugh map, derive the most simplified sum-of-products expression for the output Z.  
 Show the loops clearly on the Karnaugh map.

Z ප්‍රතිදානය සඳහා ගුණිතවල එකතුවෙහි (sum-of-products) වඩාත් සරලතම ප්‍රකාශය කානෝ සිතියම භාවිතයෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. ලූප (loops) පැහැදිලි ලෙස කානෝ සිතියමේ පෙන්වන්න.

In order to get the SOP, let's group the minterms (1) in the K map

SOP ලබා ගැනීම සඳහා, අපි කානෝ සිතියමේ minterms 1 කණ්ඩායම් කරමු

| PQ \ R | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------|----|----|----|----|
| 0      | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 1      | 1  | 1  | 1  | 0  |

$\overline{P}R$  → (loop for R=0, P=1)  
 $\overline{P}Q$  → (loop for P=0, Q=1)  
 $QR$  → (loop for Q=1, R=1)

$$Z_{SOP} = \overline{P}Q + \overline{P}R + QR$$

- (d) (i) Using Boolean algebra, show that the Boolean expression  $\overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC$  is equivalent to  $BC + AC + AB$ .

බූලියා විෂ ගණිතය භාවිතයෙන්  $\overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC$  බූලියා ප්‍රකාශය  $BC + AC + AB$  ට සමාන වන බව පෙන්වන්න.

$$BC(\overline{A} + A) + A\overline{B}C + AB\overline{C}$$

$$BC.1 + A\overline{B}C + AB\overline{C}$$

$$BC + A\overline{B}C + AB\overline{C}$$

$$C(B + A\overline{B}) + AB\overline{C}$$

$$C(A + B) + AB\overline{C}$$

$$CA + CB + AB\overline{C}$$

$$BC + A(C + B\overline{C})$$

$$BC + A(C + B)$$

$$BC + AC + AB$$

Distributive Law විකටන න්‍යාය

Complement Law ද්විත්ව ප්‍රතිලෝම න්‍යාය

Identity Law සර්වසාමය න්‍යාය

Distributive Law විකටන න්‍යාය

Redundancy Law සමතිටික්ත න්‍යාය

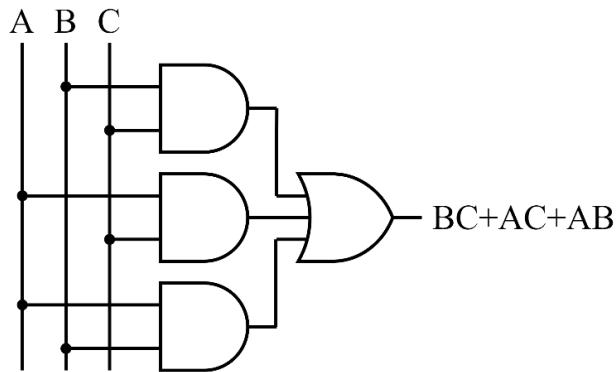
Distributive Law විකටන න්‍යාය

Distributive Law විකටන න්‍යාය

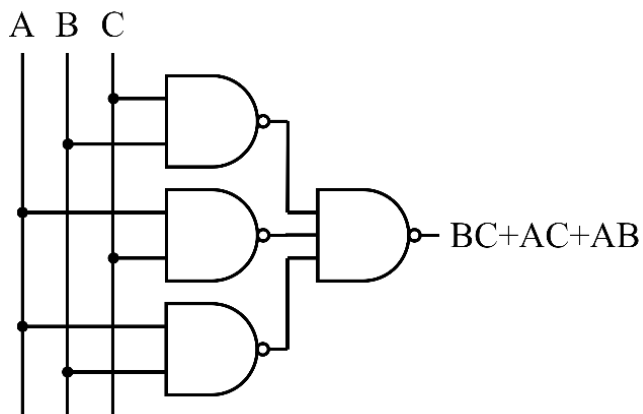
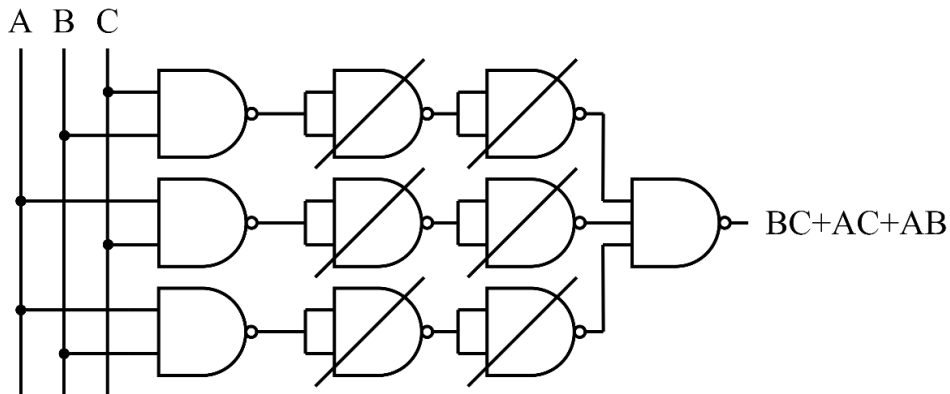
Redundancy Law සමතිටික්ත න්‍යාය

Distributive Law විකටන න්‍යාය

- (ii) Draw a logic circuit for the above **simplified** expression in (b)(i) by only using OR and AND gates.  
 ඉහත b (i) හි දැක්වෙන සරලතම ප්‍රකාශය සඳහා OR සහ AND ද්වාර පමණක් භාවිතයෙන් තාර්කික පරිපථයක් ඇඳ දක්වන්න.



- (iii) Draw a logic circuit for the above **simplified** expression in (b)(i) by only using NAND gates.  
 ඉහත b (i) හි දැක්වෙන සරලතම ප්‍රකාශය සඳහා NAND ද්වාර පමණක් භාවිතයෙන් තාර්කික පරිපථයක් ඇඳ දක්වන්න.



OR

$$\begin{aligned} &BC + AC + AB \\ &\overline{\overline{BC + AC + AB}} \\ &\overline{BC \cdot AC \cdot AB} \end{aligned}$$

Double complement Law විකටන න්‍යාය  
 De Morgan's Law ඩි මෝගන් න්‍යාය

6. (a) Write down the most suitable terms to replace the blanks labelled to in the following paragraph related to data encryption.

දත්ත ගුප්ත කේතනය සම්බන්ධව පහත දී ඇති පේදයේ සිට දක්වා ලේඛල කර ඇති හිස්තැන්වලට ආදේශ කළ හැකි වඩාත් සුදුසු පද ලියා දක්වන්න.

There are two types of encryption techniques used namely, *symmetric key encryption* and *asymmetric key encryption*. In .....**P**..... key encryption, the same key is used for encrypting and decrypting the information. In this scheme, to exchange information, users must share a .....**Q**..... key among themselves. In .....**R**..... key encryption, different keys are used for encrypting and decrypting the information. In this technique, users usually have a pair of dissimilar keys known as a .....**S**..... key and .....**T**..... key. When one key is used for encryption, the other key can decrypt the .....**U**..... back to the original plain text.

සමමිතික යතුරු කේතනය (symmetric key encryption) සහ අසමමිතික යතුරු කේතනය (asymmetric key encryption) වශයෙන් නම් කරන ලද ගුප්ත කේතන ශිල්පීය ක්‍රම (encryption techniques) දෙකක් පවතී. ....**P**..... යතුරු කේතනයේ දී, නොරතුරු ගුප්ත කේතනය සහ විකේතනය (decryption) සඳහා එකම යතුර යොදාගැනේ. මෙම ක්‍රමයේදී පරිශීලකයින් විසින් තොරතුරු හුවමාරු කිරීමට ....**Q**..... යතුරක් හවුලේ පරිහරණය කළ යුතුය. ....**R**..... යතුරු කේතනයේදී තොරතුරු ගුප්ත කේතනය සහ විකේතනය සඳහා වෙනස් යතුරු භාවිත කෙරේ. මෙම ක්‍රමවේදයේදී පරිශීලකයින්ට සාමාන්‍යයෙන් ....**S**..... යතුර සහ ....**T**..... යතුර ලෙස නම් කරන ලද අසමාන යතුරු යුගලක් ඇත. එක් යතුරක් ගුප්ත කේතනය සඳහා යොදාගන්නා විට අනෙක් යතුරෙන් ....**U**..... නැවත ආරම්භක සරල පෙළට (plain text) විකේතනය කළ හැකි ය.

P. Symmetric සමමිතික

Q. Public පොදු/එකම

R. asymmetric අසමමිතික

S. Public පොදු | Private පෞද්ගලික

T. Private පෞද්ගලික | Public පොදු

U. Cipher text කේතන පෙළ

Encryption is a process used to convert plain text or data into an unreadable format, known as ciphertext, to protect it from unauthorized access. This transformation is achieved using algorithms and encryption keys. The primary purpose of encryption is to ensure the confidentiality and integrity of data.

සංකේතනය යනු සරල පෙළ හෝ දත්ත කියවිය නොහැකි ආකෘතියක් බවට පරිවර්තනය කිරීමට භාවිතා කරන ක්‍රියාවලියකි, එය කේතන පෙළ ලෙස හැඳින්වේ, එය අනවසරයෙන් ප්‍රවේශ වීමෙන් ආරක්ෂා කරයි. මෙම පරිවර්තනය ඇල්ගොරිතම සහ සංකේතාංකන යතුරු භාවිතයෙන් සිදු කෙරේ. සංකේතනය කිරීමේ මූලික අරමුණ වන්නේ දත්තවල රහස්‍යභාවය සහ ඒකාග්‍රතාවය සහතික කිරීමයි.

Here's a detailed explanation of encryption:

සංකේතනය පිළිබඳ සවිස්තරාත්මක පැහැදිලි කිරීම මෙසේය.

### Key Concepts ප්‍රධාන සංකල්ප

- Plaintext සරල පෙළ

The original, readable data or message that is to be encrypted.

සංකේතනය කළ යුතු මුල්, කියවිය හැකි දත්ත හෝ පණිවිඩය.

- Ciphertext කේතන පෙළ

The encrypted, unreadable format of the plaintext, which can only be decrypted back to plaintext using the correct key.

නිවැරදි යතුර භාවිතයෙන් පමණක් නැවත සරල පෙළට විකේතනය කළ හැකි සරල පෙළෙහි සංකේතනය කළ, කියවිය නොහැකි ආකෘතිය.

- Encryption Key සංකේතාංකන යතුර

A string of bits used by an encryption algorithm to convert plaintext into ciphertext.  
සරල පෙළ සංකේතික පෙළ බවට පරිවර්තනය කිරීමට කේතාංකන ඇල්ගොරිතමයක් මගින් භාවිතා කරන බිටු පෙළකි.

- Decryption විකේතනය

The reverse process of encryption, where ciphertext is converted back into plaintext using an appropriate key.

ගුප්තකේතනයේ ප්‍රතිලෝම ක්‍රියාවලියයි. මෙහිදී කේතාංක පෙළ සුදුසු යතුරක් භාවිතයෙන් සරල පෙළ බවට පරිවර්තනය කරයි.

## Types of Encryptions

### සංකේතාංකන වර්ග

#### I. Symmetric Key

##### සමමිතික යතුර

Encryption සංකේතනය

Uses the same key for both encryption and decryption.

සංකේතනය සහ විකේතනය යන දෙකටම එකම යතුර භාවිතා කරයි.

**Pros:** Faster and efficient for processing large amounts of data.

**වාසි:** විශාල දත්ත ප්‍රමාණයක් සැකසීම සඳහා වේගවත් හා කාර්යක්ෂම වේ.

**Cons:** Key distribution can be challenging, as the same key must be securely shared among users.

**අවාසි:** යතුරු බෙදා හැරීම අභියෝගාත්මක විය හැක, එකම යතුර පරිශීලකයන් අතර ආරක්ෂිතව බෙදාගත යුතුය.

Examples: AES (Advanced Encryption Standard), DES (Data Encryption Standard).

#### II. Asymmetric Key

##### අසමමිතික යතුර

Encryption සංකේතනය

Uses a pair of keys – a public key for encryption and a private key for decryption.

සංකේතනය සඳහා පොදු යතුරක් සහ විකේතනය සඳහා පුද්ගලික යතුරක් ලෙස යතුරු යුගලයක් භාවිතා කරයි.

**Pros:** Enhanced security as the private key is never shared; only the public key is distributed.

**වාසි:** පුද්ගලික යතුර කිසි විටෙක බෙදා නොගන්නා බැවින් ආරක්ෂාව ඉහළ යයි. බෙදා හරිනු ලබන්නේ පොදු යතුරක් පමණි.

**Cons:** Slower than symmetric encryption and requires more computational resources.

**අවාසි:** සමමිතික සංකේතනයට වඩා මන්දගාමී වන අතර වැඩි පරිගණක සම්පත් අවශ්‍ය වේ.

Examples: RSA (Rivest-Shamir-Adleman), ECC (Elliptic Curve Cryptography).

- (b) Suppose that the ABC Company has received the 192.248.154.0/25 IP address block to be distributed among its four departments.

තම දෙපාර්තමේන්තු හතර අතර බෙදාහැරීම සඳහා ABC ආයතනය වෙත 192.248.154.0/25 IP ලිපින කාණ්ඩය ලැබේ ඇති බව සලකන්න.

It is required to subnet the above IP address block to satisfy the following requirements. Assume that each department is located in a separate building.

ඉහත IP ලිපින කාණ්ඩය පහත අවශ්‍යතා සම්පූර්ණ කරන ලෙස උපභාලනය කිරීම අවශ්‍ය වේ. එක් එක් දෙපාර්තමේන්තුව වෙන් වෙන් ගොඩනැගිලිවල ස්ථාපනය කර ඇති බව උපකල්පනය කරන්න.

| Subnet Number | Department Name | Number of Computers |
|---------------|-----------------|---------------------|
| S001          | Accounts        | 30                  |
| S002          | Sales           | 28                  |
| S003          | Service         | 18                  |
| S004          | Administration  | 24                  |

- (i) Write the first address and the last address in the given address block.

දී ඇති ලිපින කාණ්ඩයේ පළමු යොමුව (address) සහ අවසාන යොමුව ලියන්න.

Consider the given IP address.

දී ඇති ලිපිනය සලකමු.

192.248.154.0/25

Network bit භාල බිටු - 25

Host bit සන්කාරක බිටු - 7 ( $32 - 25 = 7$ )

Now let's find the first address and the last address.

දැන් පළමු යොමුව සහ අවසාන යොමුව සොයමු.

192.248.154.0 | 00000000

←Network part → ←Host part →

When all host bits are set to 0, the first address is obtained and when all host bits are set to 1, the last address is obtained.

සන්කාරක බිටු සියල්ල 0 කළ විට පළමු යොමුව ද සන්කාරක බිටු සියල්ල 1 කළ විට අවසාන යොමුව ද ලැබේ.

First address පළමු යොමුව - 192.248.154.00000000 - 192.248.154.0

Final address අවසාන යොමුව - 192.248.154.01111111 - 192.248.154.127

- (ii) Write the subnet mask of the given address block in dotted decimal notation.

දී ඇති ලිපින කාණ්ඩයේ උපභාල ආවරණය (subnet mask) තිත් දශමක අංකනයකින් (dotted decimal notation) ලියා දක්වන්න.

The easiest way to find subnet mask is to,

උපභාල ආවරණය සෙවීමට ඇති පහසුම ක්‍රමය වන්නේ,

All the bits in the network part of the address are set to 1 and all the bits in the host part are set to 0.

ලිපිනයේ භාල කොටසේ ඇති බිටු සියල්ලම 1 බවට පත් කිරීමත්, සන්කාරක කොටසේ ඇති බිටු සියල්ලම 0 බවට පත් කිරීමත් ය.

Accordingly, ඒ අනුව,

|           |           |           |          |
|-----------|-----------|-----------|----------|
| 192.      | 248.      | 154.      | 0/25     |
| 11111111. | 11111111. | 11111111. | 10000000 |
| 255.      | 255.      | 255.      | 128      |

Subnet mask උපභාල ආවරණය - 255.255.255.128

(iii) How many host bits are needed to create the required number of subnets?

අවශ්‍ය උපභාල ගණන නිර්මාණය කිරීමට අවැසි සත්කාරක බිටු (host bits) ගණන කොපමණ ද?

The number of host bits required to create the number of subnets is calculated by the power of two equals the number of subnets required.

උපභාල ගණන නිර්මාණය කිරීමට අවශ්‍ය සත්කාරක බිටු ගණන ගණනය කරගනු ලබන්නේ අවශ්‍ය උපභාල ගණනට සමාන වන දෙකෙහි බලය මගිනි.

Accordingly, since it is necessary to create 4 subnets, the number of host bits required to create this subnet is 2 because 4 is the second power of 2.

ඒ අනුව මෙහිදී උපභාල 4 ක් නිර්මාණය කරගැනීම අවශ්‍ය බැවින්, 4 යනු 2 හි දෙවෙනි බලය නිසා මෙම උපභාලය නිර්මාණය කරගැනීම අවශ්‍ය සත්කාරක බිටු ගණන වන්නේ 2 කි.

$$4 = 2^2 \swarrow \text{Number of host bits}$$

(iv) Once subnetting is done, fill the following table.

උපභාලනයෙන් අනතුරුව පහත දැක්වූ ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

| Subnet Number | Network Address | Subnet mask     | First usable IP address | Last usable IP address | Broadcast Address |
|---------------|-----------------|-----------------|-------------------------|------------------------|-------------------|
| S001          | 192.248.154.0   | 255.255.255.224 | 192.248.154.1           | 192.248.154.30         | 192.248.154.31    |
| S002          | 192.248.154.32  | 255.255.255.224 | 192.248.154.33          | 192.248.154.62         | 192.248.154.63    |
| S003          | 192.248.154.64  | 255.255.255.224 | 192.248.154.65          | 192.248.154.94         | 192.248.154.95    |
| S004          | 192.248.154.96  | 255.255.255.224 | 192.248.154.97          | 192.248.154.126        | 192.248.154.127   |

Let's solve the above problem as follows.

ඉහත ගැටලුව පහත පරිදි විසඳමු.

**192.248.154.0/25**

192.248.154.011      00000

Network Address - 192.248.154.96

192.248.154.011      11111

Broadcast Address - 192.248.154.127

Usable Range – (192.248.154.97 – 192.248.154.126)

**192.248.154.0/25**

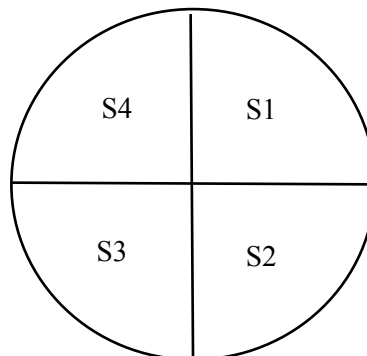
192.248.154.000      00000

Network Address - 192.248.154.0

192.248.154.000      11111

Broadcast Address - 192.248.154.31

(192.248.154.1 – 192.248.154.30)



**192.248.154.0/25**

192.248.154.010      00000

Network Address - 192.248.154.64

192.248.154.010      11111

Broadcast Address - 192.248.154.95

Usable Range – (192.248.154.65 – 192.248.154.94)

**192.248.154.0/25**

192.248.154.001      00000

Network Address - 192.248.154.32

192.248.154.001      11111

Broadcast Address - 192.248.154.63

(192.248.154.33 – 192.248.154.62)

Now let's look at the relevant subnet mask.

දැන් අපි අදාළ උපජාල ආවරණය කොයා බලමු.

Since 2 host bits were used to create 4 subnets, the network part now has 27 bits and the host part has 5 bits.

උපජාල 4ක් නිර්මාණය කර ගැනීම සඳහා සන්නාරක බිටු 2ක් භාවිත කළ නිසා මේ වන විට ජාල කොටස සතුව බිටු 27 ක්ද සන්නාරක කොටස සතුව බිටු 5 ක්ද පවතී.

The subnet mask is created by setting all bits in the network segment to 1 and all bits in the host segment to 0, so the resulting subnet mask is,

උපජාල ආවරණය සාදාගනු ලබන්නේ ජාල කොටසේ ඇති සියලුම බිටු 1 කිරීමෙන් සහ සන්නාරක කොටසේ ඇති සියලුම බිටු 0 කිරීමෙන් නිසා මෙහි දී ලැබෙන උපජාල ආවරණය වන්නේ

|           |           |           |      |       |
|-----------|-----------|-----------|------|-------|
| 192.      | 248.      | 154.      | 0/27 |       |
| 11111111. | 11111111. | 11111111. | 111  | 00000 |
| 255.      | 255.      | 255.      | 224  |       |

- (d) (i) Write **one** difference between User Datagram Protocol (UDP) and Transmission Control Protocol (TCP) transport layer protocols.

පරිශීලක දත්ත පණිවිඩ නියමාවලිය (UDP) සහ සම්ප්‍රේෂණ පාලන නියමාවලිය (TCP) යන ප්‍රවාහන ස්ථරයේ නියමාවලි අතර ඇති එක් වෙනස්කමක් ලියන්න.

| Feature                      | UDP                                                                    | TCP                                                                                         |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Connection<br>සම්බන්ධතාවය    | Connectionless<br>සම්බන්ධයක් නැති                                      | Connection-oriented<br>සම්බන්ධතා-නැඹුරු                                                     |
| Speed<br>වේගය                | Faster (Low latency)<br>වේගවත් (අඩු ප්‍රමාදය)                          | Slower<br>වේගය අඩු                                                                          |
| Reliability<br>විශ්වසනීයත්වය | Less reliable, no error checking<br>අඩු විශ්වාසනීය, දෝෂ පරීක්ෂාවක් නැත | Reliable, error checking and correction<br>විශ්වසනීය, දෝෂ පරීක්ෂා කිරීම සහ නිවැරදි කිරීම    |
| Ordering<br>අනුපිළිවෙල       | No guarantee of order<br>අනුපිළිවෙල පිළිබඳ සහතිකයක් නොමැත              | Guarantees order of packets<br>පැකට් අනුපිළිවෙල සහතික කරයි                                  |
| Use Cases<br>භාවිත           | Streaming, Online gaming, DNS<br>ප්‍රවාහය, මාර්ගගත ක්‍රීඩා, (DNS)      | Web browsing, E-mail, File transfers<br>වෙබ් බ්‍රව්සින්, විද්‍යුත් තැපැල්, ගොනු මාරු කිරීම් |

### UDP (User Datagram Protocol)

#### UDP (පරිශීලක දත්ත නියමාවලිය)

UDP (User Datagram Protocol) is a communication protocol used across the Internet for especially time-sensitive transmissions such as video playback or DNS lookups.

UDP (User Datagram Protocol) යනු විඩියෝ නැවත ධාවනය හෝ වසම් නාම සේවාදායක සෙවිම් වැනි කාල සංවේදී සම්ප්‍රේෂණ සඳහා අන්තර්ජාලය හරහා භාවිතා කරන සන්නිවේදන නියමාවලියකි.

### TCP (Transmission Control Protocol)

#### TCP (සම්ප්‍රේෂණ පාලන නියමාවලිය)

TCP (Transmission Control Protocol) is another communication protocol, used for reliable and ordered delivery of a stream of data.

TCP (සම්ප්‍රේෂණ පාලන නියමාවලිය) යනු තවත් සන්නිවේදන නියමාවලියක් වන අතර, දත්ත ප්‍රවාහයක් විශ්වාසදායක සහ අනුපිළිවෙළක් සහිත බෙදාහැරීම සඳහා භාවිතා වේ.

(ii) Write **two** main functions of a router.

මං හසුරුවක (router) ප්‍රධාන කාර්යයන් දෙකක් ලියා දක්වන්න.

A router is a networking device that forwards data packets between computer networks.

මං හසුරුව යනු පරිගණක ජාල අතර දත්ත පැකට් යොමු කරන ජාලකරණ උපාංගයකි.

Routers perform the traffic directing functions on the Internet.

මං හසුරුව අන්තර්ජාලයේ තදබදය මෙහෙයවීමේ කාර්යයන් ඉටු කරයි.

Data sent through the internet, such as a web page or email, is in the form of data packets.

වෙබ් පිටුවක් හෝ විද්‍යුත් තැපෑලක් වැනි අන්තර්ජාලය හරහා යවන දත්ත, දත්ත පැකට් ආකාරයෙන් වේ.

A router is connected to at least two networks, commonly two LANs (Local Area Networks) or WANs (Wide Area Networks) or a LAN and its ISP's (Internet Service Provider) network.

මංහසුරුව අවම වශයෙන් ජාල දෙකකට සම්බන්ධ වේ, සාමාන්‍යයෙන් LAN (පුරවර ප්‍රදේශ) හෝ WAN (පුළුල් ප්‍රදේශ ජාල) දෙකකට හෝ LAN සහ එහි ISP (අන්තර්ජාල සේවා සපයන්නා) ජාලය සමග සම්බන්ධ වේ.

Routers are located at gateways, the places where two or more networks connect.

මංහසුරුව පිහිටා ඇත්තේ, ජාල දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් සම්බන්ධ වන ද්වාර පවතින ස්ථානවල ය.

### Main Functions of a Router

මංහසුරුවක ප්‍රධාන කාර්යයන්

- Packet Forwarding දත්ත පැකට්ටු ප්‍රවාහනය
- End-to-End data routing ආරම්භයේ සිට අවසානය දක්වා දත්ත මාර්ගගත කිරීම
- Network Address Translation ජාල ලිපින පරිවර්තනය (NAT)
- DHCP Server ගතික ධාවක පාලන නියමාවලිය (Dynamic Host Configuration Protocol)
- Firewall and Security ගිනිපවුර සහ ආරක්ෂාව
- Quality of Service ගුණාත්මක සේවය (QoS)
- Wireless Connectivity රැහැන් රහිත සම්බන්ධතාව
- VPN (Virtual Private Network) Support අතව්‍ය පෞද්ගලික ජාල සේවාව
- Periodically, sharing routing tables with other router(s)  
වරින් වර අනෙකුත් මං හසුරු/රඳුරු සමග මාර්ගගත කිරීම් වගු යාවත් කාලීන කිරීම

(d) (i) What is the functionality of a Domain Name System (DNS) server?

වසම් නාම පද්ධති (DNS) සේවාදායකයක ක්‍රියාකාරිත්වය කුමක් ද?

A DNS (Domain Name System) server is a server that translates human-readable domain names (like www.example.com) into machine-readable IP addresses (like 192.0.2.1).

DNS (වසම් නාම පද්ධතිය) සේවාදායකයක් යනු මිනිසුන්ට කියවිය හැකි වසම් නාම (www.example.com) වැනි) යන්ත්‍රවලට කියවිය හැකි IP ලිපින (192.0.2.1 වැනි) බවට පරිවර්තනය කරන සේවාදායකයකි.

### Functionality of a DNS Server

DNS සේවාදායකයක ක්‍රියාකාරිත්වය

- Domain Name Resolution වසම් නාම විභේදනය  
Function: Converts domain names into IP addresses.  
කාර්යය : වසම් නාම IP ලිපින බවට පරිවර්තනය කරයි.
- Hierarchy and Redundancy ධුරාවලිය සහ අතිරික්තය  
Function: Ensures efficient and reliable domain name resolution through a hierarchical structure.  
කාර්යය : ධුරාවලි ව්‍යුහයක් හරහා කාර්යක්ෂම සහ විශ්වාසනීය වසම් නාම විභේදනය සහතික කරයි.

- Caching කිරීම

Function: Stores recent DNS query results temporarily to speed up future requests.

කාර්යය : අනාගත ඉල්ලීම් වේගවත් කිරීම සඳහා මෑත DNS විමසුම් ප්‍රතිඵල තාවකාලිකව ගබඩා කරයි.

- Forwarding යොමු කිරීම

Function: Directs queries to other DNS servers if it doesn't have the requested information.

කාර්යය : ඉල්ලු තොරතුරු නොමැති නම් වෙනත් DNS සේවාදායකයන් වෙත විමසුම් යොමු කරයි.

- Load Balancing ප්‍රමාණය තුලනය

Function: Distributes the load of DNS queries across multiple servers to enhance performance and reliability.

කාර්යය : කාර්ය සාධනය සහ විශ්වසනීයත්වය වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා බහු සේවාදායකයන් හරහා DNS විමසුම් භාරය බෙදා හරිනු ලැබේ.

(ii) What is the functionality of a Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) server?

ගතික ධාරක පාලක නියමාවලි (DHCP) සේවාදායකයක ක්‍රියාකාරීත්වය කුමක් ද?

A Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) server plays a crucial role in managing and automating the assignment of IP addresses and other network configuration details to devices on a network.

ගතික ධාරක පාලන නියමාවලිය (DHCP) සේවාදායකයක් ජාලයක උපාංග වෙත IP ලිපින සහ අනෙකුත් ජාල වින්‍යාස විස්තර පැවරීම කළමනාකරණය සහ ස්වයංක්‍රීය කිරීම සඳහා තීරණාත්මක කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි.

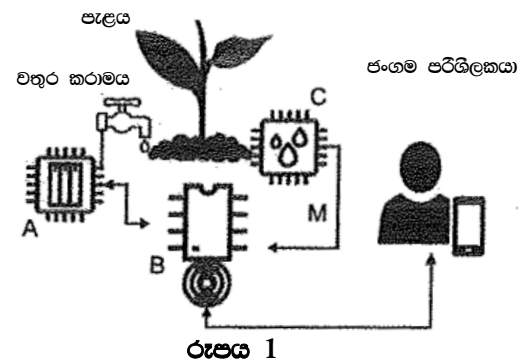
**Here are the key functionalities of a DHCP server:**

**DHCP සේවාදායකයේ ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරීත්වයන් මෙසේය**

- Automatic IP Address Assignment  
ස්වයංක්‍රීය IP ලිපින පැවරීම
- Configuration of Network Parameters  
ජාල පරාමිතින් වින්‍යාස කිරීම
- IP Address Pool Management  
IP ලිපින සංචිත කළමනාකරණය
- Address Resolution and Conflict Detection  
ලිපින විසඳුම සහ ගැටුම් හඳුනාගැනීම
- Dynamic and Static Allocation  
ගතික සහ ස්ථිතික වෙන් කිරීම
- Centralized Management  
මධ්‍යගත කළමනාකරණය
- Assigning IP addresses/addresses to devices joining a network  
ජාලයකට එකතුවන උපාංග වලට IP යොමු / ලිපින ලබාදීම
- Provision of IP references / addresses for a certain period of time  
යම් කාල සීමාවකට, IP යොමු / ලිපින ලබාදීම

6. (a) IoT setup to water a plant in a greenhouse is shown in Figure 1. A mobile application is used to operate the water-releasing tap. As shown, the setup includes sensor, controller and microcontroller (Arduino Board) with a communication module.

හරිතාගාරයක ඇති පැළයකට ජලය යෙදිය හැකි IoT ඇවුමක් රූපය 1 හි දැක්වේ. ජලය නිකුත් කරන කර්මය ක්‍රියාකරවීමට ජංගම යෙදුමක් (mobile application) භාවිත වේ. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ඇවුම, සංවේදකයකින් (sensor), පාලකයකින් (controller) සහ සන්නිවේදන මොඩියුලයක් සහිත ක්ෂුද්‍ර පාලකයකින් (ආඩියුනෝ පුවරුවකින්) සමන්විත ය.



First, let's examine what the **mobile application**, **sensor**, **controller** and **communication module** shown in Figure 1 of part 7. (a) are,

පළමුව 7. (a) කොටසෙහි 1 රූපයෙහි දක්වා ඇති **ජංගම යෙදුම**, **සංවේදකය**, **පාලකය** සහ **සන්නිවේදන මොඩියුලය (communication module)** යනු කුමක්දැයි විමසා බලමු,

#### • Mobile application / ජංගම යෙදුම

A mobile application is a software program designed to run on mobile devices like smartphones and tablets. According to the image 1, the mobile application is used by the user to operate the water-releasing tap remotely. This application interfaces with the entire IoT setup, enabling users to monitor and manage the watering schedule of the plant directly from their mobile devices.

ජංගම යෙදුමක් යනු ස්මාර්ට් ෆෝන් සහ ටැබ්ලට් වැනි ජංගම උපාංග මත ධාවනය කිරීමට නිර්මාණය කර ඇති මෘදුකාංග වැඩසටහනකි. 1 රූපයට අනුව, ජංගම යෙදුම දුරස්ථව ජලය මුදා හරින කර්මය ක්‍රියාත්මක කිරීමට භාවිතා කරයි. මෙම යෙදුම සමස්ත IoT සැකසුම සමඟ අතුරුමුහුණත් කරයි, පරිශීලකයින්ට ඔවුන්ගේ ජංගම උපාංගවලින් සෘජුවම බලාගාරයේ ජලය දැමීමේ කාලසටහන නිරීක්ෂණය කිරීමට සහ කළමනාකරණය කිරීමට හැකි වේ.

#### • Sensor / සංවේදකය

A sensor is a device that detects changes in environmental conditions and provides corresponding output. In the image 1, the sensor labeled as component C, is a moisture sensor that measures the soil's moisture level. This sensor plays a crucial role in the IoT setup by providing accurate and continuous data about the soil's current moisture state.

සංවේදකයක් යනු පාරිසරික තත්ත්වයන්හි වෙනස්කම් හඳුනාගෙන ඊට අනුරූප ප්‍රතිදානය සපයන උපකරණයකි. 1 රූපයේ, C සංරචකය ලෙස ලේබල් කර ඇති සංවේදකය, පසෙහි තෙතමන මට්ටම මනිනු ලබන තෙතමන සංවේදකයකි. මෙම සංවේදකය පසෙහි වත්මන් තෙතමන තත්ත්වය පිළිබඳ නිවැරදි සහ අඛණ්ඩ දත්ත සැපයීම මගින් IoT සැකසුමෙහි තිරණාත්මක කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි.

#### • Controller / පාලකය

A controller is a device or set of devices that manages, commands, directs, or regulates the behavior of other devices or systems. According to the image 1, the controller, identified as component A .

පාලකයක් යනු වෙනත් උපාංග හෝ පද්ධතිවල හැසිරීම් කළමනාකරණය කරන, විධාන කරන, මෙහෙයවන හෝ නියාමනය කරන උපාංගයක් හෝ උපාංග සමූහයකි. 1 රූපයට අනුව, පාලකය ලෙස A සංරචකය හඳුනාගත හැකිය.

#### • Communication module / සන්නිවේදන මොඩියුලය

A communication module is a device that enables communication between different components of a system or between different systems. In the image, the communication module, labeled as component B, is represented by an Arduino board. It facilitates communication between the different components of the system, including the sensor, controller, and mobile application. This controller processes the data received from the moisture sensor and makes decisions based on predefined algorithms. It acts as the central processing unit of the system. Additionally, it enables the mobile application to receive updates and send instructions remotely, ensuring the entire IoT setup functions cohesively and effectively.

සන්නිවේදන මොඩියුලයක් යනු පද්ධතියක විවිධ සංරචක අතර හෝ විවිධ පද්ධති අතර සන්නිවේදනය සක්‍රීය කරන උපකරණයකි. 1 රූපයේ, B සංරචකය ලෙස ලේබල් කර ඇති සන්නිවේදන මොඩියුලය Arduino පුවරුවකින් නියෝජනය වේ එය සංවේදකය, පාලකය සහ ජංගම යෙදුම ඇතුළුව පද්ධතියේ විවිධ සංරචක අතර සන්නිවේදනය සඳහා පහසුකම් සපයයි. මෙම පාලකය තෙතමනය සංවේදකයෙන් ලැබෙන දත්ත සකසන අතර පූර්ව නියමිත ඇල්ගොරිතම මත පදනම්ව තීරණ ගනී. එය පද්ධතියේ මධ්‍යම සැකසුම් ඒකකය ලෙස ක්‍රියා කරයි, මීට අමතරව, එය ජංගම යෙදුමට යාවත්කාලීන ලබා ගැනීමට සහ දුරස්ථව උපදෙස් යැවීමට හැකියාව ලබා දෙයි, සමස්ත IoT සැකසුම ඒකාබද්ධව සහ ඵලදායී ලෙස ක්‍රියා කිරීම සහතික කරයි.

- (i) Match the IoT components labelled as A, B and C to components described in the scenario.

A, B සහ C ලෙස නම් කර ඇති IoT සංරචක, සන්දර්භයේ විස්තර කර ඇති සංරචක හා ගළපන්න.

Therefore, the relevant answers for A, B and C according to the above describe are,  
එමනිසා, ඉහත විස්තර කිරීමට අනුව A, B සහ C සඳහා අදාළ පිළිතුරු වන්නේ,

A – Controller / පාලකය

B – Microcontroller ක්ෂුද්‍ර පාලකය / Arduino Board ආඩුයිනෝ පුවරුව

C – Sensor / සංවේදකය

- (ii) Explain the reason why the arrow M is shown in a single direction.

M ඊතලය එක් දිශාවකට පමණක් යොමුවන සේ පෙන්වා ඇත්තේ ඇයිදැයි පහදන්න.

The arrow **M** points in one direction because it represents the data flow from the moisture sensor to the microcontroller in the IoT setup. The sensor doesn't get instructions back. It simply detects moisture levels and

transmits this data to the controller. In short, the arrow depicts a **one-way** flow of data from the sensor to the controller.

IoT සැකසුමෙහි තෙතමනය සංවේදකයේ සිට පාලකය වෙත දත්ත ගලායාම නියෝජනය කරන නිසා **M** ඊතලය එක් දිශාවකට යොමු කරයි. සංවේදකය උපදෙස් ආපසු ලබාගන්නේ නැත. එය හුදෙක් තෙතමන මට්ටම් හඳුනාගෙන

මෙම දත්ත ක්ෂුද්‍ර පාලකය වෙත සම්ප්‍රේෂණය කරයි. කෙටියෙන් කිවහොත්, ඊතලය සංවේදකයේ සිට ක්ෂුද්‍ර පාලකය වෙත දත්ත **one-way** ප්‍රවාහනයක් නිරූපණය කරයි.

- (b) The moisture sensor provides 10 levels of moisture intensity with 1 being “the driest” and 10 being “the wettest”; 8 is the desired level to be maintained. The algorithm on the right can be used to automate the task of opening the tap when the soil is dry and to stop the water flow when enough watering is done. Write down the most suitable entries for the places labelled X, Y and Z. තෙතමන සංවේදකය, 1 “වඩාත් වියළි” හා 10 “වඩාත් තෙත” ලෙස තෙතමන මට්ටම් 10ක් දක්වයි. පවත්වා ගත යුතු අපේක්ෂිත තෙතමන මට්ටම 8 වේ. පස වියළි විට කරාමය ස්වයංක්‍රීයව විවෘත කිරීමටත්, පසේ ප්‍රමාණවත් ලෙස ජලය ඇති විට, ජලය යැවීම නතර කිරීමටත් ඇල්ගොරිතමයක් දකුණුපසින් පෙන්වා ඇත. එහි X, Y සහ Z ලෙස ලේඛල කර ඇති ස්ථාන සඳහා සුදුසු ප්‍රකාශ ලියා දක්වන්න.

[ **Note : While (true)** block represents the continuous loop function in Arduino ]

[ **සටහන : While (true)** කාණ්ඩය ආඩුයිනෝ හි නොනැවති ධාවනය වන ලූපය (loop) දක්වයි. ]

```
While (true) {
 Read Moisture Level as M_L
 If [X]
 If Tap Closed
 Then [Y]
 End if
 Else
 If Not Tap Closed
 Then [Z]
 End if
 End if
}
```

```
While (true) {
 තෙතමන මට්ටම M_L ලෙස ආදානය කරන්න
 If [X]
 If Tap කරාමය වසා ඇත
 Then [Y]
 End if
 Else
 If කරාමය වසා නැත
 Then [Z]
 End if
 End if
}
```

According to the above (b) part explanation, the system will open the tap to water the soil when the moisture level drops below 8 and close the tap when the moisture level reaches or exceeds 8.

ඉහත (b) කොටසේ පැහැදිලි කිරීම අනුව, තෙතමනය මට්ටම 8 ට වඩා අඩු වූ විට පසට ජලය සැපයීම සඳහා පද්ධතිය කරාමය විවෘත කරන අතර තෙතමන මට්ටම 8 ට ළඟා වූ විට හෝ ඊට වැඩි වූ විට කරාමය වසා දමයි.

Therefore, the code should be complete as below.

එමනිසා, කේතය පහත පරිදි සම්පූර්ණ විය යුතුය.

```
While (true) {
 Read Moisture Level as M_L
 If M_L < 8
 If Tap Closed
 Then Open Tap
 End if
 Else
 If Not Tap Closed
 Then Close Tap
 End if
 End if
}
```

```
While (true) {
 තෙතමන මට්ටම M_L ලෙස ආදානය කරන්න
 If M_L < 8
 If Tap කරාමය වසා ඇත
 Then කරාමය විවෘත කරන්න
 End if
 Else
 If කරාමය වසා නැත
 Then කරාමය වසන්න
 End if
 End if
}
```

X – M\_L < 8

Y – Open Tap / කරාමය විවෘත කරන්න

Z – Close Tap / කරාමය වසන්න

(c) What could be monitored in the greenhouse using an LDR sensor?

හරිතාගාරයේ කවරක් අධීක්ෂණය සඳහා LDR සංවේදකයක් භාවිත කළ හැකි ද?

First, let's focus on what a greenhouse and an LDR sensor are as mentioned in this question.

පළමුව, මෙම ප්‍රශ්නයේ සඳහන් කර ඇති පරිදි හරිතාගාරයක් සහ LDR සංවේදකයක් යනු කුමක්ද යන්න පිළිබඳව අවධානය යොමු කරමු.

- **Greenhouse / හරිතාගාර**

A greenhouse is a structure designed to optimize plant growth by controlling environmental conditions like temperature, humidity, and light. It allows for the cultivation of a wide range of plants.

හරිතාගාරයක් යනු උෂ්ණත්වය, ආර්ද්‍රතාවය සහ ආලෝකය වැනි පාරිසරික තත්ත්වයන් පාලනය කිරීම මගින් ශාක වර්ධනය ප්‍රයෝජන කිරීම සඳහා නිර්මාණය කර ඇති ව්‍යුහයකි. එය පුළුල් පරාසයක ශාක වගා කිරීමට ඉඩ සලසයි.

- **LDR Sensor / LDR සංවේදක**

A Light Dependent Resistor (LDR) or photoresistor, detects light intensity. Its resistance decreases with increasing light, making it ideal for measuring light levels.

ආලෝකය මත රඳා පවතින ප්‍රතිරෝධකයක් (LDR) හෝ ප්‍රකාශ ප්‍රතිරෝධකයක් ආලෝකයේ තීව්‍රතාවය හඳුනා ගනී. ආලෝකය වැඩි වීමත් සමඟ එහි ප්‍රතිරෝධය අඩු වන අතර එය ආලෝක මට්ටම් මැනීම සඳහා සුදුසු වේ.

According to the above explanation answers can be as follows.

ඉහත පැහැදිලි කිරීමට අනුව පිළිතුරු පහත පරිදි විය හැක.

- **Brightness / දීප්තිය**

LDR sensor monitors the overall brightness in a greenhouse, helping maintain optimal lighting conditions.

LDR සංවේදකය හරිතාගාරයක සමස්ත දීප්තිය නිරීක්ෂණය කරයි, ප්‍රයෝජන ආලෝක තත්ත්වයන් පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.

- **Brightness Level / දීප්ති මට්ටම**

By monitoring brightness levels, an LDR sensor allows precise control over lighting, essential for plants with specific light needs at different growth stages.

දීප්තියේ මට්ටම් නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් LDR සංවේදකය ආලෝකය මත නිශ්චිත පාලනයක් ලබා දෙයි, විවිධ වර්ධන අවධිවලදී නිශ්චිත ආලෝක අවශ්‍යතා ඇති ශාක සඳහා මෙය අත්‍යවශ්‍ය වේ.

- **Light Intensity / ආලෝක තීව්‍රතාව**

LDR sensor measures light intensity, crucial for photosynthesis. It ensures plants get the right amount of light by adjusting the lighting system based on the sensor's readings.

LDR සංවේදකය ආලෝකයේ තීව්‍රතාවය මනිනු ලබයි, ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සඳහා වැදගත් වේ. සංවේදකයේ කියවීම් මත පදනම්ව ආලෝක පද්ධතිය සකස් කිරීමෙන් ශාකවලට නිවැරදි ආලෝකය ලබා ගැනීම සහතික කරයි.

- **Light Intensity Level / ආලෝක තීව්‍රතා මට්ටම**

Monitoring light intensity levels helps maintain a consistent light environment, important for light-sensitive plants.

ආලෝක තීව්‍රතා මට්ටම් නිරීක්ෂණය කිරීම ආලෝකයට සංවේදී ශාක සඳහා වැදගත් වන ස්ථාවර ආලෝක පරිසරයක් සවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.

(d) A multi-agent system is proposed for this greenhouse (Figure 2). In this system the images that are captured using a mobile phone are stored in the plant database. The multi-agent system works as follows:

හරිතාගාරය සඳහා ඛණ්ඩාංක පද්ධතියක් (රූපය 2) යෝජිත ය. එම පද්ධතියේදී ජංගම දුරකථනයකින් ගනු ලබන පැළවල ඡායාරූප පැළ දත්ත සමුදායේ ගබඩා කෙරේ. ඛණ්ඩාංක පද්ධතිය පහත පරිදි ක්‍රියාකරයි.

- Agent 1 handles the user interactions, user access to data, and triggers Agent 2.  
ඒජන්ත 1 පරිශීලක අන්තර්ක්‍රියා හැසිරවීම සහ දත්ත සමුදායට පරිශීලක ප්‍රවේශය හැසිරවීම සිදු කර ඒජන්ත 2 ඇරඹීම ද සිදු කරයි.
- Agent 2 processes the images, identifies anomalies if any, and triggers Search Agent if needed.  
ඒජන්ත 2 ඡායාරූප පිරික්සා විෂමතා තිබේ නම් ඒවා හඳුනාගෙන, අවශ්‍ය නම් සෙවුම් ඒජන්තවරයකු මුදා හරියි.
- Search Agent searches relevant information from the Internet, feeds the search results to Agent 2 who updates the database after processing, and notifies Agent 1 if an alert is to be raised.  
සෙවුම් ඒජන්ත අදාළ තොරතුරු සඳහා අන්තර්ජාලය පිරික්සා, ප්‍රතිඵල ඒජන්ත 2 ට ලබාදුන් විට, ඒජන්ත 2 දත්ත සමුදාය සකසා යාවත්කාලීන කර, අනතුරු ඇඟවීමක් අවශ්‍ය නම් ඒජන්ත 1 ට දැනුම් දෙයි.

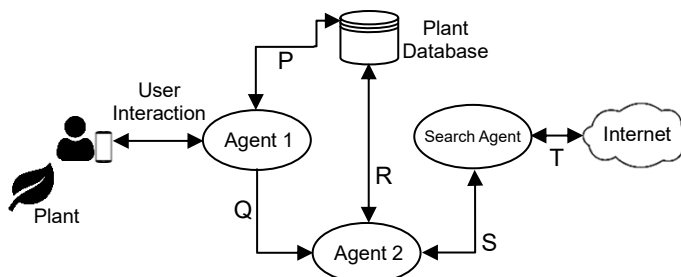


Figure 2

First, let's examine what the multi-agent system, database, and agent mentioned in part (d) above are.

පළමුව, ඉහත (d) කොටසෙහි සඳහන් ඛණ්ඩාංක පද්ධතිය, දත්ත සමුදාය සහ ඒජන්ත යනු මොනවාදැයි විමසා බලමු.

- **Agent / ඒජන්ත**

An agent is an autonomous program that performs tasks, makes decisions, and interacts with its environment and other agents to achieve goals. In computing and IoT, agents manage functions like data collection, control operations, and communication, enhancing automation and intelligent decision-making.

ඒජන්තවරයෙකු යනු කාර්යයන් ඉටු කරන, තීරණ ගන්නා සහ ඉලක්ක සපුරා ගැනීම සඳහා එහි පරිසරය සහ අනෙකුත් ඒජන්තවරයන් සමඟ අන්තර් ක්‍රියා කරන ස්වයංක්‍රීය වැඩසටහනකි. පරිගණනය සහ IoT වලදී, ඒජන්තවරයන් දත්ත රැස් කිරීම, පාලන මෙහෙයුම් සහ සන්නිවේදනය, ස්වයංක්‍රීයකරණය සහ බුද්ධිමත් තීරණ ගැනීම වැනි කාර්යයන් කළමනාකරණය කරයි.

A multi-agent system (MAS) involves multiple agents working together to solve complex problems. ඛණ්ඩාංක පද්ධතියක් (MAS) සංකීර්ණ ගැටළු විසඳීම සඳහා ඛණ්ඩාංකයන් එකට වැඩ කිරීම ඇතුළත් වේ.

- **Multi-Agent System / බහුඒජන්ත පද්ධතිය**

A multi-agent system (MAS) depicted in the image refers to a network of autonomous agents collaborating to monitor and manage a greenhouse. Each agent has specific roles, Agent 1 handles user interactions and data access, triggering actions for Agent 2. Agent 2 processes captured images, detects anomalies, and can prompt the Search Agent for additional online information. The Search Agent retrieves relevant data, updates the database, and alerts Agent 2 if necessary. This setup optimizes greenhouse management by distributing tasks among specialized agents.

රූපයේ දැක්වෙන බහුඒජන්ත පද්ධතිය (MAS) යනු හරිතාගාරයක් නිරීක්ෂණය කිරීමට සහ කළමනාකරණය කිරීමට සහයෝගීව කටයුතු කරන ස්වයංක්‍රීය ඒජන්තයින්ගේ ජාලයකි. සෑම ඒජන්තවරයෙකුටම නිශ්චිත භූමිකාවන් ඇත, ඒජන්ත 1 පරිශීලක අන්තර්ක්‍රියා සහ දත්ත ප්‍රවේශය හසුරුවයි, ඒජන්ත 2 සඳහා ක්‍රියා දැනුම්දෙයි. ඒජන්ත 2 විසින් ග්‍රහණය කරගත් රූප සකසයි, විෂමතා හඳුනා ගනී, සහ අමතර සබැඳි තොරතුරු සඳහා සෙවුම් ඒජන්තයෙන් ඉල්ලා සිටිය හැක. සෙවුම් ඒජන්තවරයා අදාළ දත්ත ලබා ගනී, දත්ත සමුදාය යාවත්කාලීන කරයි සහ අවශ්‍ය නම් ඒජන්ත 2 දැනුවත් කරයි. මෙම සැකසුම විශේෂිත ඒජන්තවරයන් අතර කාර්යයන් බෙදා හැරීමෙන් හරිතාගාර කළමනාකරණය ප්‍රශස්ත කරයි.

- **Database / දත්ත සමුදාය**

The database in the image serves as a centralized repository for greenhouse-related data, including plant images and other vital information. It supports interactions within the MAS, **Interaction P** stores and retrieves plant details securely for Agent 1, while **Interaction R** ensures continuous updates and data integrity by reading and writing search results.

රූපයේ ඇති දත්ත ගබඩාව ශාක රූප සහ අනෙකුත් වැදගත් තොරතුරු ඇතුළුව හරිතාගාර ආශ්‍රිත දත්ත සඳහා මධ්‍යගත ගබඩාවක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. එය MAS තුළ අන්තර්ක්‍රියා සඳහා සහය දක්වයි, **අන්තර්ක්‍රියා P** ඒජන්ත 1 සඳහා ශාක තොරතුරු සුරක්ෂිතව ගබඩා කර ලබා ගනී, **අන්තර්ක්‍රියා R** සෙවුම් ප්‍රතිඵල කියවීමෙන් සහ ලිවීමෙන් අඛණ්ඩ යාවත්කාලීන කිරීම් සහ දත්ත අඛණ්ඩතාව සහතික කරයි.

- Let's examine what is **self-autonomous** means according to question (i) in part (d).

(d) කොටසෙහි (i) ප්‍රශ්නයට අදාළව **ස්වයං-ස්වයංකරණය** යනු කුමක්ද යන්න විමසාබලමු.

Self-autonomous refers to entities, such as agents or systems, that can independently perform tasks or make decisions without direct human intervention. They have the ability to operate and execute functions based on predefined rules, objectives, or algorithms, enhancing automation and efficiency in various applications like robotics, AI systems, and automated processes.

ස්වයං-ස්වයංකරණය යනු සෘජු මිනිස් මැදිහත්වීමකින් තොරව ස්වාධීනව කාර්යයන් ඉටු කිරීමට හෝ තීරණ ගැනීමට හැකි ඒජන්තයන් හෝ පද්ධති වැනි ආයතන වෙත යොමු වේ. රොබෝ විද්‍යාව, AI පද්ධති සහ ස්වයංක්‍රීය ක්‍රියාවලි වැනි විවිධ යෙදුම්වල ස්වයංක්‍රීයකරණය සහ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි දියුණු කිරීම, පූර්ව නිශ්චිත නීති, අරමුණු හෝ ඇල්ගොරිතම මත පදනම්ව ක්‍රියා කිරීමට සහ ක්‍රියාත්මක කිරීමට ඔවුන්ට හැකියාව ඇත.

(i) In the given scenario, who is/are the self-autonomous agent(s)?

දෙන ලද සංදර්භයේ ස්වයං-ස්වයංකරණ (self-autonomous) ඒජන්තවරයා(රු) කවු ද?

In the proposed greenhouse multi-agent system, Agent 2 autonomously processes images, detects anomalies, and may activate the Search Agent. The Search Agent autonomously finds information online, updating Agent 2 and potentially alerting relevant parties. Therefore, the self-autonomous agents in this scenario are Agent 2 and the Search Agent.

යෝජිත හරිතාගාර බහුඒජන්ත පද්ධතිය තුළ, ඒජන්ත 2 ස්වයංක්‍රීයව රූප සකසයි, විෂමතා හඳුනා ගනී, සහ සෙවුම් ඒජන්තවරයා සක්‍රීය කළ හැක. සෙවුම් ඒජන්තවරයා ස්වයංක්‍රීයව අන්තර්ජාලය හරහා තොරතුරු සොයා ගනී, ඒජන්ත 2 ට යාවත්කාලීන කිරීම සහ අදාළ පාර්ශ්වයන්ට අනතුරු ඇඟවීමේ හැකියාව ඇත. එබැවින්, මෙම අවස්ථාවෙහි ස්වයං-ස්වයංකරණ ඒජන්තයන් වන්නේ ඒජන්ත 2 සහ සෙවුම් ඒජන්තවරයා වේ.

- (ii) The interaction P involves saving plant details in the database and retrieving those for Agent 1. The interaction R involves reading the database and writing search results to the database. Explain the interactions Q and S.

P අන්තර්ක්‍රියාවට පැළවල විස්තර දත්ත සමුදායේ සුරැකීම ද, ඒජන්ත 1 සඳහා ඒවා ලබාදීම ද ඇතුළත් වේ. R අන්තර්ක්‍රියාවට දත්ත සමුදාය කියවීම ද, සෙවුම් ප්‍රතිඵල දත්ත සමුදායේ ලිවීම ද ඇතුළත් වේ. Q සහ S අන්තර්ක්‍රියා පහදන්න.

Q. Agent 1 releases Agent 2 to check the photos; Agent 2 notifies Agent 1 when an anomaly is detected. ඒජන්ත 1 භාගාරප පරීක්ෂා කිරීමට ඒජන්ත 2 නිකුත් කරයි; විෂමතාවයක් අනාවරණය වූ විට ඒජන්ත 2 විසින් ඒජන්ත 1ට දැනුම් දෙයි.

S. Agent 2 releases the Search Agent if needed; the Search Agent delivers search results to Agent 2 ඒජන්ත 2, අවශ්‍ය නම් සෙවුම් ඒජන්තව මුදාහරියි; සෙවුම් ඒජන්ත සෙවුම් ප්‍රතිඵල ඒජන්ත 2ට ලබාදෙයි.

- (iii) After long-term use of the system, it was decided to remove Search Agent assuming that the database contains all the information needed. Write down the main disadvantage of this removal.

පද්ධතියේ දිගුකාලීන භාවිතයකින් පසු, දත්ත සමුදාය අවශ්‍ය සියලුම තොරතුරුවලින් සමන්විත යැයි සිතා, සෙවුම් ඒජන්ත ඉවත් කිරීමට තීරණය කෙරේ. මෙම ඉවත් කිරීමෙන් සිදුවන ප්‍රධාන අවාසිය ලියා දක්වන්න.

The system is isolated from the latest updates of relevant information. අදාළ තොරතුරු වල නවතම යාවත්කාලීන කිරීම් වලින් පද්ධතිය හුදකලා වේ.

The system is an outdated repository of knowledge. පද්ධතිය යල් පැනගිය දැනුම් ගබඩාවක් වේ.

- (e) The owner has started an online shop to sell the harvest from this greenhouse to buyers who are nearby.

අවට වෙසෙන ගැණුම්කරුවන්ට හරිතාගාරයේ අස්වැන්න අලෙවි කිරීමට මාර්ගගත වෙළෙඳසැලක් අයිතිකරු අරඹා ඇත.

- (i) State **one** advantage of limiting sales to the community nearby the greenhouse.

විකිණීම්, හරිතාගාරය අවට වෙසෙන ප්‍රජාවට සීමා කිරීමේ වාසියක් ලියා දක්වන්න.

- Being able to manage perishable goods easily.  
නරක් වෙන භාණ්ඩ පහසුවෙන් කළමනාකරනය කිරීමට හැකිවීම.
- Lower distribution costs.  
බෙදාහැරීම් වියදම අඩුවීම.
- Ease of verifying the condition / freshness of goods.  
භාණ්ඩවල තත්ත්වය / නැවුම් බව තහවුරු කිරීමේ පහසුව.

- (ii) State an alternative payment method that can be used until an online payment facility is setup මාර්ගගත ගෙවීම් පහසුකම සපයන තුරු භාවිත කළ හැකි විකල්ප ගෙවීම් ක්‍රමයක් ලියා දක්වන්න.

- Payment on receipt of goods.  
භාණ්ඩ ලැබෙන විට මුදල් ගෙවීම.
- A bank transfer.  
බැංකු හරහා හුවමාරුවක්.
- Deposit to account / A similar method resulting in a deposit to account.  
ගිණුමට තැන්පතු ව / ගිණුමට තැන්පතුවක් ඵලය ලෙස ලැබෙන සමාන ක්‍රමයක්.

- Let's examine what is **online payment** means according to question (ii) in part (e).  
(e) කොටසෙහි (ii) ප්‍රශ්නයට අදාළව **මාර්ගගත ගෙවීම** යනු කුමක්ද යන්න විමසාබලමු.

Online payment involves electronically transferring money for goods or services bought online. Customers use digital platforms to securely enter payment details, like credit or debit card information, to complete transactions. This method is convenient, fast, and expands the reach of businesses to a global audience.

මාර්ගගත ගෙවීම් යනු අන්තර්ජාලය හරහා මිලදී ගන්නා භාණ්ඩ හෝ සේවා සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොනිකව මුදල් මාරු කිරීමයි. ගනුදෙනු සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා ක්‍රෙඩිට් හෝ ඩෙබිට් කාඩ් තොරතුරු වැනි ගෙවීම් විස්තර ආරක්ෂිතව ඇතුළත් කිරීමට පාරිභෝගිකයන් බිජිටල් වේදිකා භාවිත කරයි. මෙම ක්‍රමය පහසු, වේගවත්, සහ ගෝලීය ප්‍රේක්ෂකයින් වෙත ව්‍යාපාරවල ප්‍රවේශය පුළුල් කරයි.

(iii) He cultivated tomatoes and sells salted dried tomatoes online (as a snack). This, known as value addition, gives higher profits. Give another advantage of this value-addition to his e-business.

ඔහු තක්කාලි වගා කර, ලුණු දැමූ වියළි තක්කාලි සුළු අහරක් (snack) ලෙස මාර්ගගත ක්‍රමයට අලෙවි කරයි, අගය වැඩි කිරීම ලෙස හඳුන්වන මෙයින් වැඩි ලාභයක් ලැබේ. ඔහුගේ ඉ-ව්‍යාපාරයට මෙම අගය වැඩි කිරීම නිසා ලැබෙන තවත් වාසියක් ලියා දක්වන්න.

- Delaying product spoilage.  
භාණ්ඩය නරක්වීම පමා කිරීම.
- Increasing the shelf life of the product.  
භාණ්ඩයේ රාක්ක කාලය වැඩි කිරීම.
- Ability to connect to remote customers.  
දුරස්ථ පාරිභෝගිකයන්ට සම්බන්ධ වීමේ හැකියාව.
- Compilation of better distributions.  
වඩාත් හොඳ බෙදාහැරීම් සම්පාදනය.
- Gaining better control of market demand and supply.  
වෙළඳපොල ඉල්ලුම සහ සැපයුමේ වඩාත් හොඳ පාලනයක් ලබා ගැනීම.

8. (a) What is the output of the following python script if 1002 is given as the input?

ආදානය ලෙස 1002 ලබා දුන් විට පහත දැක්වෙන පයිතන් කේතයේ ප්‍රතිදානය කුමක් වේ ද?

```
A = int(input("Enter a number:"))
B = 0
while(A > 0):
 C = A % 10
 B = B + C
 A = A // 10 # // is integer division
print(B)
```

**Answer :- B = 3**

Here the code first asks for an input from the user cast it to an integer and store it in a variable මෙහිදී කේතය මුලින්ම පරිශීලකයාගෙන් ආදානයක් ඉල්ලා එය පූර්ණ සංඛ්‍යාවකට හරවා විචල්‍යයක ගබඩා කරයි.

When input function takes inputs from the user it always stores them as a string.

ආදාන ශ්‍රිතය පරිශීලකයාගෙන් ආදාන ලබා ගන්නා විට එය සැම විටම ඒවා string එකක් ලෙස ගබඩා කරයි.

so, if we directly store it in a variable, it will be problematic to do calculations with it later.

එබැවින්, අපි එය කෙළින්ම විචල්‍යයක ගබඩා කරන්නේ නම්, පසුව එය සමඟ ගණනය කිරීම් කිරීම ගැටළු සහගත වනු ඇත.

As a solution before taking the input directly to a variable we can cast it to an integer or a floating-point number with the help of the functions;

ආදානය කෙළින්ම විචල්‍යයකට ගැනීමට පෙර විසඳුමක් ලෙස අපට එය ශ්‍රිතවල ආධාරයෙන් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකට හෝ ඉපිලෙන ලක්ෂ්‍ය සංඛ්‍යාවකට හැරවිය හැකිය.

```
int()
float()
```

Next the code creates a variable (B) storing the value 0.

ඊළඟට කේතය 0 අගය ගබඩා කරමින් විචල්‍යයක් (B) නිර්මාණය කරයි.

After the code executes a while loop:

කේතය while ලූපය ක්‍රියාත්මක කිරීමෙන් පසු:

There are 2 types of loops in python:

පයිතන් වල ලූප වර්ග 2ක් ඇත:

1. While loops
2. For loops

### 1. While loops

While loops execute the loop as long as the condition of the loop is true or until the loop hits a break statement

ලූපයේ තත්ත්වය සත්‍ය වන තාක් හෝ ලූපයට break ප්‍රකාශය හමුවන තෙක් While ලූපය ක්‍රියාත්මක වේ.

In while loops we should manually add a control variable / condition to stop infinite looping  
ලූප තුළදී අනන්ත ලූප වීම නැවැත්වීමට පාලන විචල්‍යයක් / කොන්දේසියක් එකතු කළ යුතුය.

Structure of a while loop;

While ලූපයේ ව්‍යුහය;

```
i = 0 #control variable
while (Condition):
 #process of the code goes here
 i = i+1 #increament/decreament
```

### 2. For loops:

For loops loop until the given range is met, it does not loop according to a condition but we can control the loop according to a condition using if statements and break statements inside the loop  
For ලූප, දී ඇති පරාසය සපුරාලන තුරු පුනරාවර්තනය වේ, එය කොන්දේසියක් අනුව පුනරාවර්තනය නොවේ, නමුත් අපට ලූපය තුළ ඇති if ප්‍රකාශ සහ break ප්‍රකාශ භාවිතා කර කොන්දේසියකට අනුව ලූපය පාලනය කළ හැකිය.

For loops can do the increment by itself

For ලූප වලට වැඩි කිරීම තනිවම කළ හැකිය

For loops can loop through lists, tuples, strings

ලූප වලට ලැයිස්තු, tuple, string හරහා පුනරාවර්තනය විය හැකිය.

Mainly we use the range() function with for loops.

ප්‍රධාන වශයෙන් for ලූප සමඟ සඳහා භාවිතා කරන්නේ range() ශ්‍රිතයයි.

Structure of a for loop:

```
for i in (range):
 #process
```

Here i is the control variable, we don't need to define it prior to the loop.

Each time the loop executes, the control variable (i) changes according to the range, string, list or tuple given initially.

මෙහි i යනු පාලන විචල්‍යය වේ, අපට එය ලූපයට පෙර අර්ථ දැක්වීමට අවශ්‍ය නොවේ.

ලූපය ක්‍රියාත්මක වන සෑම අවස්ථාවකම, පාලන විචල්‍යය (i) මුලින් ලබා දී ඇති පරාසය, string, ලැයිස්තුව හෝ tuple අනුව වෙනස් වේ.

Here the while loop first checks whether A is larger than zero as the condition if so the loop will be executed.

මෙහිදී while ලූපය පළමුව පරීක්ෂා කරන්නේ A ශුන්‍යයට වඩා විශාලද යන්නයි. එසේ ලූපය ක්‍රියාත්මක වේ.

Inside the loop it does modulus division on A by 10 and stores it in the variable C

ලූපය තුළ එය A මත ඉතිරි බෙදීම 10 න් සිදු කර එය C විචල්‍යයේ ගබඩා කරයි.

Modulus division returns the remainder of a division as the answer

ඉතිරි බෙදීමේදී පිළිතුර ලෙස බෙදීමක ඉතිරිය ලබා දෙයි

At first A = 1002

මුලදී A = 1002

When A%10 is executed it divides 1002 by 10 and returns the remainder as the answer. This means it stores 2 in the variable C in the first iteration.

A%10 ක්‍රියාත්මක කළ විට එය 1002, න් 10න් බෙදන අතර ඉතිරිය පිළිතුර ලෙස ලබා දෙයි. මෙයින් අදහස් කරන්නේ එය පළමු පුනරාවර්තනයේදී C විචල්‍යයේ 2 ගබඩා කරන බවයි.

Then B + C is stored inside B

එවිට B + C ගබඩා වන්නේ B තුළය.

And A is subjected to integer division by 10 and store in A itself

තවද A, 10 න් නිඛිල බෙදීමට යටත් වන අතර A තුළම ගබඩා කරයි.

This means A is divided by 10 but only the integer part is Considered

මෙයින් අදහස් කරන්නේ A, 10 න් බෙදූ නමුත් පූර්ණ සංඛ්‍යා කොටස පමණක් සැලකේ.

Next the loop iterate for the 2<sup>nd</sup> time if we trace the loop it gives us the below table

ඊළඟට ලූපය 2 වෙනි වතාවටත් පුනරාවර්තනය කරයි. අපි ලූපය සැලකූවොත් අපට පහත වගුව ලබා ගත හැකිය.

| Repetition | C | B | A   |
|------------|---|---|-----|
| 1          | 2 | 2 | 100 |
| 2          | 0 | 2 | 10  |
| 3          | 0 | 2 | 1   |
| 4          | 1 | 3 | 0   |

So the question asks what is the output of the code the code finally output the value stored in B which is 3.

මෙහි ප්‍රශ්නයේ කේතයේ අවසාන ප්‍රතිදානය ලෙස B හි ගබඩා කර ඇති අගය විමසයි. එය 3 වේ.

- (ii) What would be the modification required to the  $B = B + C$  code line of the above code if the reverse of a given positive number is to be printed?

දෙන ලද ධන සංඛ්‍යාවක ප්‍රතිවර්තනය (reverse) ප්‍රිද්‍රැනය කර ගැනීමට, ඉහත පයිතන් කේතයේ  $B = B + C$  ජේලිය කෙලෙස වෙනස් විය යුතු ද?

( Example: if the input is 1234, the output should be 4321 )

( උදා: ආදානය 1234 වූ විට, ප්‍රිද්‍රැනය 4321 විය යුතු ය )

**Answer :-**  $B = B*10 + C$

To solve this problem let's assume the value we input is 4567 and trace the loop for the given code. This will give us the following table;

මෙම ගැටළුව විසඳීම සඳහා අපි ආදානය කරන අගය 4567 යැයි උපකල්පනය කර ලබා දී ඇති කේතය සඳහා මුපය සොයා ගනිමු. මෙය අපට පහත වගුවෙන් ලබා දෙනු ඇත.

| Repetition | C | B  | A   |
|------------|---|----|-----|
| 1          | 7 | 7  | 456 |
| 2          | 6 | 15 | 45  |
| 3          | 5 | 20 | 4   |
| 4          | 4 | 24 | 0   |

If we clearly observe this table, we can see the reverse of the given number is stored in C from top to bottom in the table

අපි මෙම වගුව පැහැදිලිව නිරීක්ෂණය කළහොත්, ලබා දී ඇති අංකයේ ප්‍රතිලෝම වගුවේ ඉහළ සිට පහළට C වලින් ගබඩා කර ඇති බව අපට දැකගත හැකිය.

To get the B to output the reverse order we should make the number 7654 which means 7 should be in 1000's place 6 should be in 100's place should be in 10's place and 4 should be in units place

ප්‍රතිලෝම අනුපිළිවෙලට B ලබා ගැනීම සඳහා අපි 7654 අංකය සෑදිය යුතුය, එනම් 7, 1000 ස්ථානයේද 6, 100 ස්ථානයේද 5, 10 ස්ථානයේද සහ 4, 1 ස්ථානයේද තිබිය යුතුය.

This means to make 7654 we should add  $7000 + 600 + 50 + 4$

මෙයින් අදහස් කරන්නේ 7654 සෑදීමට අපි  $7000 + 600 + 50 + 4$  එකතු කළ යුතු බවයි.

So if we multiply the B variable by 10 before adding the C value we can smoothly achieve the objective, ඉතින් අපි C අගය එකතු කිරීමට පෙර B විචල්‍යය 10 න් ගුණ කළහොත් අපට අරමුණ සාක්ෂාත් කරගත හැකිය,

$$B = B*10 + C$$

What this does is that it will multiply the value in B by 10 in other words shift the value that is already inside B by a place of 10

මෙය සිදු කරන්නේ එය B හි අගය 10 න් ගුණ කිරීම වෙනත් වචන වලින් කිවහොත් B තුළ දැනටමත් ඇති අගය 10 ස්ථානයකින් මාරු කිරීමයි.

Now if we trace the loop for the change we did the table should look like this

දැන් අපි කරපු වෙනසට අදාළ මුපය පිටපත් කළහොත් වගුව පහත ආකාරයෙන් විය යුතුය.

| Repetition | C | B    | A   |
|------------|---|------|-----|
| 1          | 7 | 7    | 456 |
| 2          | 6 | 76   | 45  |
| 3          | 5 | 765  | 4   |
| 4          | 4 | 7654 | 0   |

Now if we print B at the end it prints the reverse order of the number we initial give as the input.

දැන් අපි අවසානයේ B මුද්‍රණය කළහොත් එය අප මුලින් දෙන අංකයේ ප්‍රතිලෝම අනුපිළිවෙල මුද්‍රණය කරයි.

- (b) Assume that your class is having a party, and each student is asked to bring one food item. The class teacher has decided to make the party interesting by introducing one rule: the first and last letters of the name of the food item must match with the first and last letters of the student name.

For example, *percy* is allowed to bring *potato curry* and *prageeth* is allowed to bring *pepper fish*.

ඔබගේ පන්තියේ සාදයක් පැවැත්වෙන බවත්, ඊට එක් එක් ශිෂ්‍යයාට එක් ආහාර වර්ගයක් බැගින් රැගෙන එන ලෙසට දන්වා ඇති බවත් සලකන්න. එය වඩාත් රසවත් කිරීමට ගුරුතුමිය එක් නියමයක් හඳුන්වා දෙයි. එනම්, ශිෂ්‍යයා ගෙන එන ආහාර වර්ගයේ නමේ පළමු සහ අවසන් ඉංග්‍රීසි අක්ෂර ශිෂ්‍යයාගේ නමේ පළමු සහ අවසන් ඉංග්‍රීසි අක්ෂරවලට සමාන විය යුතු බවයි.

උදා: *percy* ශිෂ්‍යයාට *potato curry* ගෙන ආ හැකි අතර *prageeth* ශිෂ්‍යයාට *pepper fish* රැගෙන එමට අවසර ලැබේ.

Write a Python function called `Party()` that takes the student name and the name of the food item as parameters. The function should return **True** or **False** to indicate whether the student is allowed to bring the food item to the party or not.

ඉහත සන්දර්භය සඳහා ශිෂ්‍යයාගේ නම සහ ආහාර වර්ගයේ නම පරාමිතින් (parameters) ලෙස ලබාගන්නා `Party()` නම් වූ Python ශ්‍රිතයක් ලියා දක්වන්න. ශිෂ්‍යයාට සාදය සඳහා ආහාර වර්ගය රැගෙන එමට අවසර ඇතිද නැතිද යන්න පෙන්වීමට ශ්‍රිතය පිළිවෙළින් **True** හෝ **False** හෝ ප්‍රතිදානය කළ යුතු ය.

Example:

`Party("percy", "potato curry")` should return **True**

`Party("percy", "potato curry")` වීට **True** ප්‍රතිදානය විය යුතු ය.

`Party("fareena", "fried rice")` should return **False**

`Party("fareena", "fried rice")` වීට **False** ප්‍රතිදානය විය යුතු ය.

**Note:** You can assume that student name and food item name are always lowercase strings and have at least two letters. There may be hyphens and spaces in the names, but these will not appear at the beginning or end of the string. The names will not contain numerals.

**සටහන:** ශිෂ්‍යයාගේ නම සහ ආහාර වර්ගයේ නම සැමවිටම කුඩා අකුරු (කැපිටල් නොවන), සහිත අක්ෂර වැල් (strings) වන බවත් ඒවායේ අවම වශයෙන් අක්ෂර දෙකක්වත් ඇති බවත් ඔබට උපකල්පනය කළ හැක. ඒවායේ කෙටිඉර (-) සහ අන්තර (space) තිබිය හැකි නමුදු ඒවා අක්ෂර වැලේ පළමු සහ අවසන් අක්ෂර ලෙස නොපවතියි. නම්වල ඉලක්කම් අන්තර්ගත නොවේ.

Solving this problem is very easy if we have a good knowledge about string slicing, lets revise. string slicing ගැන අපට හොඳ දැනුමක් තිබේ නම් මෙම ගැටළුව විසඳීම පහසු වේ, ගැටලුව සලකා බලමු.

Indexes of a string  
string එකක දර්ශක

Let's take the string "Percy" as an example the indexes of this string will be as follows  
උදාහරණයක් ලෙස "Percy" string එක ගනිමු. මෙම string එකෙහි දර්ශක පහත පරිදි වනු ඇත.

We have two methods of indexing in python positive and negative.  
පයිතන් ධන සහ සෘණ දර්ශක කිරීමේ ක්‍රම දෙකක් අපට තිබේ.

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 0  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| P  | e  | r  | c  | y  |
| -5 | -4 | -3 | -2 | -1 |

Now we can see that we can call the first letter of the string by the index of zero and no matter how long the string is we can call the last letter by using the negative index -1 understanding this solves the problem itself

දැන් අපිට එකෙහි මුල් අකුර ශුන්‍ය දර්ශකයෙන් හැඳින්විය හැකි අතර ඒය කොපමණ දිග වුනත් අවසාන අකුරට සෘණ දර්ශකය -1 යොදා කතා කිරීමට හැකි බව තේරුම් ගැනීමෙන් ගැටලුව විසඳිය හැකිය.

Now we should just check whether the first letter (First index ) of the name is equal to the first letter of the food item and the last letter of the name is equal to the last letter of the food item

නමේ මුල් අකුර (පළමු දර්ශකය) ආහාර ද්‍රව්‍යයේ මුල් අකුරට සමානද, නමේ අවසාන අකුර ආහාර ද්‍රව්‍යයේ අවසාන අකුරට සමානද යන්න දැන් අප විසින් පරීක්ෂා කළ යුතුය.

```
def Party(name,fditem): #here we define a function where it takes 2 arguments
 a = name[0] #here we store the first letter of the name in a variable
 b = name [-1] #here we store the last letter of the name in b variable
 c = fditem[0] #here we store the first letter of the food item in c
 d = fditem[-1] #here we store the last letter of the food item in d

 if a == c and b == d: #here we check the condition for bringing food
 return True
 else:
 return False
```

we can further simplify this without using many variables instead directly checking the condition;

තත්වය කෙලින්ම පරීක්ෂා කිරීම වෙනුවට බොහෝ විචල්‍යයන් භාවිතා නොකර අපට මෙය තවදුරටත් සරල කළ හැකිය;

```
def Party(name, fditem):
 if name[0] == fditem[0] and name[-1] == fditem[-1]:
 return True
 else:
 return False
```

If we dive deeper into the comparison operator (==);

අපි සැසඳීමේ මෙහෙයවනය (==) පිළිබඳ වැඩිදුර සෙවීමෙන්;

This operator checks whether the left side is equal to the right side and the operator itself returns whether the condition is true or false

මෙම මෙහෙයවනය වම් පැත්ත දකුණු පැත්තට සමානද යන්න පරීක්ෂා කරන අතර කොන්දේසිය සත්‍යද අසත්‍යද යන්න මෙහෙයවනය විසින්ම ලබා දෙයි.

This means we can further take away the if condition;

මෙයින් අදහස් කරන්නේ අපට if කොන්දේසිය තවදුරටත් ඉවත් කළ හැකි බවයි;

```
def Party(name, fditem):
 return name[0] == fditem[0] and name[-1] == fditem[-1]
```

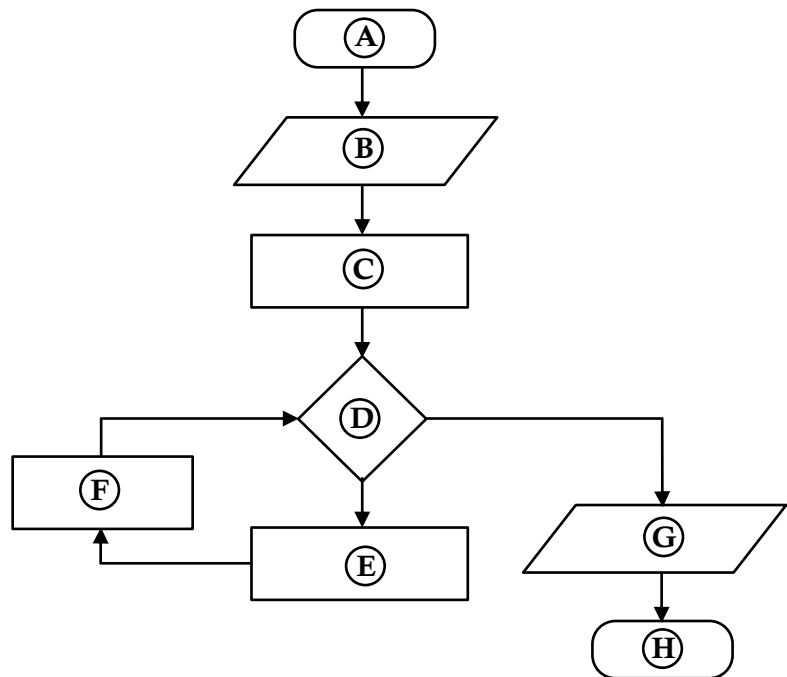
- (c) Write down the most suitable statements for labels **A** to **H** in the flowchart given below which is drawn to calculate the factorial of a given positive Integer.

දෙන ලද ධන නිඛිලයක ක්‍රමාරෝපිතය (factorial) ගණනය කිරීමට ඇඳ ඇති පහත දැක්වෙන ගැලිම් සටහනේ **A** සිට **H** දක්වා ඇති ලේඛල සඳහා වඩාත්ම ගැළපෙන ප්‍රකාශන ලියා දක්වන්න.

**Notes :**

- (i) The factorial of a positive integer is defined as the product of that integer and all the integers below it. E.g. factorial of 5 is  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ . The factorial of 0 is defined as 1.  
ධන නිඛිලයක ක්‍රමාරෝපිතය යනු එම නිඛිලයේ හා ඊට අඩු සියලු නිඛිලවල ගුණිතයයි. උදා: 5 හි ක්‍රමාරෝපිතය  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$  වේ. ඊට අමතරව, 0 හි ක්‍රමාරෝපිතය 1 ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

- (ii) A process box in this flowchart may contain one or more statements.  
මෙම ගැලිම් සටහනේ එක් ක්‍රියාවලි කොටුවක (process box) ප්‍රකාශන එකක් හෝ ඊට වැඩි ගණනක් හෝ තිබිය හැකි ය.



In this type of flow charts, we should analyse it and start filling it out with obvious points to gain much marks as possible

මෙම ආකාරයේ ගැලිම් සටහන් වලදී, අපි එය විශ්ලේෂණය කර හැකිතාක් ලකුණු ලබා ගැනීම සඳහා පැහැදිලි ලකුණු වලින් එය පිරවීම ආරම්භ කළ යුතුය.

A – Start/ Begin

B - Input = n

C – Factorial = 1

D - is n == 1

E - factorial = factorial x n

F - n = n - 1

G - Display factorial

First it's obvious that we already know the start and end afterwards we can see two input and output boxes where the first one should be taking an input from the user and the other one should output the final answer

පළමුව, අපි දැනටමත් ආරම්භය සහ අවසානය දන්නා බව පැහැදිලිය, පසුව අපට ආදාන සහ ප්‍රතිදාන කොටු දෙකක් දැකිය හැකිය, එහිදී පළමුවැන්න පරිශීලකයාගෙන් ආදානයක් ලබා ගත යුතු අතර අනෙක අවසාන පිළිතුර ප්‍රතිදානය කළ යුතුය.

Input we should take from the user must be the integer that we must calculate the factorial, Hence lets fill the B box by **Input = n**

අපි පරිශීලකයාගෙන් ගත යුතු ආදානය අපි ක්‍රමාරෝපිතය ගණනය කළ යුතු පූර්ණ සංඛ්‍යාව විය යුතුය, එබැවින් B කොටුව **Input = n** මගින් පුරවන්නෙමු.

The other output should display the answer lets assume we store the answer in a variable named factorial, hence the G box should be **Display factorial**

අනෙක් ප්‍රතිදානය මගින් පිළිතුර පෙන්විය යුතුය, අපි පිළිතුර factorial නම් විචල්‍යයක ගබඩා කරන්නේ යැයි උපකල්පනය කරමු, එබැවින් G කොටුව **Display factorial** විය යුතුය.

In the C box we should define the factorial variable let's use the following **Factorial = 1**.

C කොටුව තුළ අපි factorial විචල්‍යය නිර්වචනය කළ යුතුය, පහත සඳහන් **Factorial = 1** භාවිත කරමු.

In the decision box we haven't given the yes, no branches so let's assume the yes branch point to G box and no branch point to E box

තේරීම් කොටුවේ yes, no ශාඛාව ලබා දී නැත, එබැවින් අපි yes ශාඛාව G කොටුවට සහ no ශාඛාව E කොටුවට උපකල්පනය කරමු.

Now if the user inputs just 1 as the input going to a loop is useless so we should be able to directly point to the display output box we can achieve this by using the following condition

**is n == 1**

දැන් පරිශීලකයා ලුපයකට 1 යන ආදානය පමණක් යෙදවුනොත් නිෂ්චල වන බැවින්, අපට එය කෙලින්ම ප්‍රතිදාන කොටුව වෙත යොමු කිරීමට හැකි විය යුතුය. පහත කොන්දේසිය භාවිතා කිරීමෙන් අපට මෙය සාක්ෂාත් කරගත හැකිය

**is n == 1**

by this if it is true as we initially have the factorial variable set to 1 if n is 1 this condition will directly point to the G box which contain display factorial

මෙය සත්‍ය නම්, අප මුලින් සාධක විචල්‍යය 1 ලෙස සකසා ඇති බැවින්, n, 1 නම්, මෙම කොන්දේසිය සෘජුවම **display factorial** අඩංගු G කොටුව වෙත යොමු කරයි.

Next in the E and F boxes must be used to calculate the factorial, here note that if the input is 5 the factorial should be  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$  this is the same as  $1 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2$

ඊළඟට E සහ F කොටු, ක්‍රමාරෝපිතය ගණනය කිරීම සඳහා භාවිතා කළ යුතුය, මෙහි ආදානය 5 නම් ක්‍රමාරෝපිතය  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$  විය යුතුය. මෙය  $1 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2$  ට සමාන බව සලකන්න.

So we can use the following algorithm in the E box **factorial = factorial x n** and in the F box we can do the decrement to n as follows

ඉතින් අපිට E කොටුවෙහි **factorial = factorial x n** යන ඇල්ගොරිතමය භාවිතා කළ හැකිය. තවද F කොටුවෙහි අපිට n වලට පහත ආකාරයට අඩුවීම සිදුකළ හැකිය.

**n = n - 1**

9. (a) Draw the Entity Relationship (ER) diagram for the following scenario.

පහත සන්දර්භය සඳහා භූතාර්ථ සම්බන්ධතා සටහන අඳින්න.

A student uses the following data to register for subjects. Each subject is represented by its subject number (subjectNumber), subject name (subjectName) and prerequisite subject. A student can register for more than one subject during a semester. Each student has a first name (studentFname), a last name (studentLname) and a unique student number (studentId). Student, age (age) is required to register for subjects. Subjects are offered based on the availability of the resources. Hence some subjects will not be offered during a semester. A subject offered in a semester (subject\_offering) includes subjectNumber, year, semester, teacher identifier (teacherId), and classroom. One subject\_offering is assigned to a single teacher who is represented by a teacherId, name of the teacher (teacherName), and qualifications. Teacher can have several qualifications. Marks are awarded to students for each subject that they register.

ශිෂ්‍යයෙක් විෂයන් සඳහා ලියාපදිංචි වීමට පහත සඳහන් දත්ත භාවිත කරයි. සෑම විෂයක් සඳහාම එයට ආවේණික විෂය අංකයක් (subjectNumber), විෂය නමක් (subjectName) සහ පූර්ව අවශ්‍යතා විෂයක් (prerequisite subject) ඇත. එක් අධ්‍යයන වාරයක් තුළ, එක් ශිෂ්‍යයෙකුට විෂයන් එකකට වැඩි ගණනක් සඳහා ලියාපදිංචි විය හැකිය. සෑම ශිෂ්‍යයෙක් සඳහාම මුල් නමක් (studentFname), වාසගමක් (studentLname) සහ අනන්‍ය වූ ශිෂ්‍ය අංකයක් (studentId) ඇත. විෂයන් සඳහා ලියාපදිංචි වීමට, ශිෂ්‍යාගේ වයස (age) අවශ්‍ය වේ. සම්පත් ලබා ගැනීමේ හැකියාව මත පදනම්ව විෂයන් පිරිනැමෙයි. එබැවින් සමහර අධ්‍යයන වාර තුළ සමහර විෂයන් පිරිනැමෙන්නේ නැත. විෂය පිරිනැමීමක් (subject\_offering) තුළ, විෂය අංකය (subjectNumber), වර්ෂය (year), අධ්‍යයන වාරය (semester), ගුරුවරයාගේ හඳුන්වනය (teacherId) සහ පන්ති කාමරය (classroom) අඩංගු වේ. එක් විෂය පිරිනැමීමක් (subject\_offering) එක් ගුරුවරයකු මගින් ඉගැන්වෙන අතර, සෑම ගුරුවරයකුටම හඳුන්වනයක් (teacherId), නමක් (teacherName) සහ සුදුසුකම් (qualifications) ඇත. ගුරුවරයාට සුදුසුකම් කිහිපයක් තිබිය හැකිය. ලියාපදිංචි වූ සෑම විෂයක් සඳහාම සිසුන්ට ලකුණු ප්‍රදානය කෙරේ.

Use only the terms from the list given below for the entities and attributes in your ER diagram. You have the freedom to choose relationship names.

ඔබේ ER සටහනේ භූතාර්ථ (entities) සහ ලාක්ෂණික (attributes) සඳහා පහත ලැයිස්තුවේ දී ඇති පද පමණක් භාවිත කරන්න. සම්බන්ධතා (relationships) සඳහා නම් තෝරාගැනීමට ඔබට නිදහස ඇත.

**List:** {age, classroom, DOB, marks, qualification, semester, student, studentFname, studentId, studentLname, subject, subject\_offering, subjectName, subjectNumber, teacher, teacherId, teacherName, year}

**Note:** DOB – Date of Birth

Let's go through the given paragraph line by line.

දී ඇති පේදයේ පේළියෙන් පේළිය විමසමු.

A student uses the following data to register for subjects.

ශිෂ්‍යයෙක් විෂයන් සඳහා ලියාපදිංචි වීමට පහත සඳහන් දත්ත භාවිත කරයි.

This depicts the relationship between Student and Subject.

මෙය ශිෂ්‍යයා (Student) සහ විෂය (Subject) අතර සම්බන්ධය නිරූපණය කරයි.

Each subject is represented by its subject number (subjectNumber), subject name (subjectName) and prerequisite subject.

සෑම විෂයක් සඳහාම එයට ආවේණික විෂය අංකයක් (subjectNumber), විෂය නමක් (subjectName) සහ පූර්ව අවශ්‍යතා විෂයක් (prerequisite subject) ඇත.

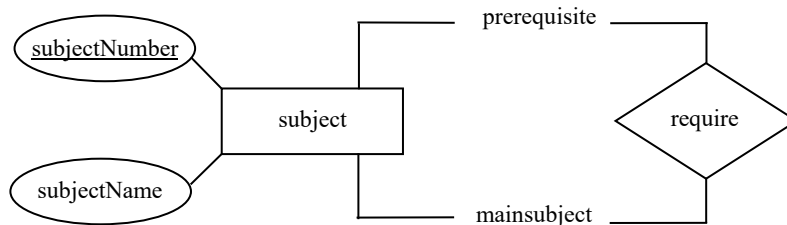
This describes attributes of Subject entity.

මෙය විෂය (Subject) භූතාර්ථයේ උපලක්ෂණ විස්තර කරයි.

- Primary key (ප්‍රාථමික යතුර) – subjectNumber
- Other attributes (වෙනත් උපලක්ෂණ) – subjectName

Here **prerequisite subject** is not another attribute of the Subject entity as it is not a feature/quality of a subject. It is an instance of the Subject entity. It depicts that a particular subject has a connection with another subject, called a prerequisite subject. Therefore, it is a binary relationship where an entity has a relationship with itself.

මෙහිදී **prerequisite subject** විෂය (Subject) භූතාර්ථයෙහි වෙනත් උපලක්ෂණයක් නොවේ, මන්ද එය විෂයක ලක්ෂණයක්/ගුණයක් නොවේ. එය විෂය (Subject) භූතාර්ථයෙහි අවස්ථාවකි. යම් විෂයක් පූර්ව අවශ්‍යතා විෂයක් (prerequisite subject) ලෙස හැඳින්වෙන වෙනත් විෂයයක් සමඟ සම්බන්ධතාවක් ඇති බව එය නිරූපණය කරයි. එබැවින්, එය ද්විමය සම්බන්ධතාවයක් වන අතර එහිදී භූතාර්ථයක් තමා සමඟම සම්බන්ධතාවයක් ඇත.



**A student can register for more than one subject during a semester.**

**එක් අධ්‍යයන වාරයක් තුළ, එක් ශිෂ්‍යයෙකුට විෂයන් එකකට වැඩි ගණනක් සඳහා ලියාපදිංචි විය හැකිය.**

This describes the cardinality of Student, Subject relationship.

මෙය ශිෂ්‍ය (Student), විෂය (Subject) සම්බන්ධතාවයේ ගණනියතාව විස්තර කරයි.

While a subject can have more than one student, a student can register for more than one subject during a semester. (M:N, many-to-many relationship)

විෂයකට සිසුන් එකකට වඩා සිටිය හැකි අතර, ශිෂ්‍යයෙකුට අධ්‍යයන වාරයක් තුළ එක් විෂයකට වඩා ලියාපදිංචි විය හැකිය. (M:N, බහු-බහු සම්බන්ධතාවයක්)

**Each student has a first name (studentFname), a last name (studentLname) and a unique student number (studentid). Student, age (age) is required to register for subjects.**

**සෑම ශිෂ්‍යයෙක් සඳහාම මුල් නමක් (studentFname), වාසගමක් (studentLname) සහ අනන්‍ය වූ ශිෂ්‍ය අංකයක් (studentId) ඇත. විෂයන් සඳහා ලියාපදිංචි වීමට, ශිෂ්‍යාගේ වයස (age) අවශ්‍ය වේ.**

This describes attributes of Student entity.

මෙය ශිෂ්‍ය (Student) භූතාර්ථයේ උපලක්ෂණ විස්තර කරයි.

But as the age of a student changes with time, we have to keep updating its value. As it is not practical instead of taking user input for 'age', 'date of birth' of each user is recorded. Then age of the user is calculated and stored with in 'age', and we don't have to change its value with time as the system automatically updates its value. Those type of attributes are known as derived attributes.

නමුත් කාලයත් සමඟ ශිෂ්‍යයෙකුගේ වයස වෙනස් වන විට අපට එහි වටිනාකම යාවත්කාලීන කිරීමට සිදුවේ.

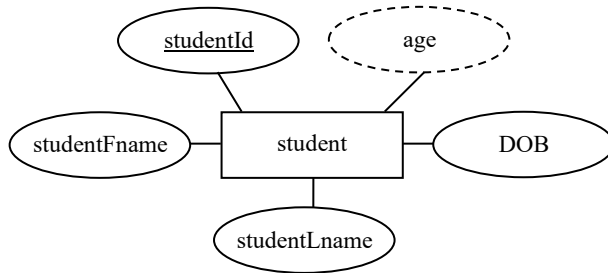
'age' සඳහා පරිශීලක ආදානය ලබා ගැනීම ප්‍රායෝගික නොවන බැවින් එය වෙනුවට, එක් එක් පරිශීලකයාගේ 'date of birth' සටහන් කර ගැනේ. එවිට පරිශීලකයාගේ වයස ගණනය කර 'age' සමඟ ගබඩා කරනු ලබන අතර, පද්ධතිය ස්වයංක්‍රීයව එහි අගය යාවත්කාලීන කරන බැවින් අපට එහි අගය කාලයත් සමඟ වෙනස් කිරීමට අවශ්‍ය නොවේ. එවැනි උපලක්ෂණ, ව්‍යුත්පන්න උපලක්ෂණ ලෙස හැඳින්වේ.

### Derived attributes ව්‍යුත්පන්න උපලක්ෂණ

Derived attributes are typically represented by a dashed oval. Derived attributes are not stored directly in the database; instead, they are computed when needed.

ව්‍යුත්පන්න උපලක්ෂණ සාමාන්‍යයෙන් කඩඉරි සහිත ඕවලාකාරයකින් නිරූපණය කෙරේ. ව්‍යුත්පන්න උපලක්ෂණ සෘජුවම දත්ත ගබඩාවේ ගබඩා කර නැත. ඒ වෙනුවට, ඒවා අවශ්‍ය වූ විට ගණනය කරගනු ලැබේ.

- Primary key (ප්‍රාථමික යතුර) – **studentid**
- Derived attribute (ව්‍යුත්පන්න උපලක්ෂණය) – **age**
- Other attributes (වෙනත් උපලක්ෂණ) – **studentFname, studentLname, DOB**



Subjects are offered based on the availability of the resources. Hence some subjects will not be offered during a semester.

සම්පත් ලබා ගැනීමේ හැකියාව මත පදනම්ව විෂයන් පිරිනැමෙයි. එබැවින් සමහර අධ්‍යයන වාර තුළ සමහර විෂයන් පිරිනැමෙන්නේ නැත.

Even though previously it was given that students can register for subjects, here it has given that “Subjects are offered based on the availability of the resources”, which means that a student can not register for any subject of his/her liking in a given semester; and that subjects offered in a particular semester may vary due to the availability of resources.

සිසුන්ට විෂයයන් සඳහා ලියාපදිංචි විය හැකි බව මීට පෙර ලබාදී තිබුණද, මෙහි දී ඇත්තේ “සම්පත් ලබා ගැනීමේ හැකියාව මත පදනම්ව විෂයන් පිරිනැමෙයි” යන්නයි, එනම් ශිෂ්‍යයෙකුට යම් අධ්‍යයන වාරයක තමන් කැමති විෂයයක් සඳහා ලියාපදිංචි විය නොහැකි බවත්, යම් අධ්‍යයන වාරයක ඉදිරිපත් කරනු ලබන විෂයයන් සම්පත් ඇති බව නිසා වෙනස් විය හැකි බවත් ය.

Therefore, if we create a direct relationship between student and subject, that won't be correct as a student can not register for any subject. So, the relationship should be made through subject\_offering, as a student can only register to the subjects offered with in a certain semester.

එබැවින්, අපි ශිෂ්‍යයා (Student) සහ විෂය (Subject) අතර සෘජු සම්බන්ධතාවයක් ඇති කළහොත්, ශිෂ්‍යයෙකුට කිසිදු විෂයයක් සඳහා ලියාපදිංචි විය නොහැකි බැවින් එය නිවැරදි නොවේ. එබැවින්, ශිෂ්‍යයෙකුට ලියාපදිංචි විය හැක්කේ යම් අධ්‍යයන වාරයක දී ඉදිරිපත් කරන විෂයයන් සඳහා පමණක් බැවින්, විෂය පිරිනැමීමක් (subject\_offering) හරහා සම්බන්ධතාවය ඇති කළ යුතුය.

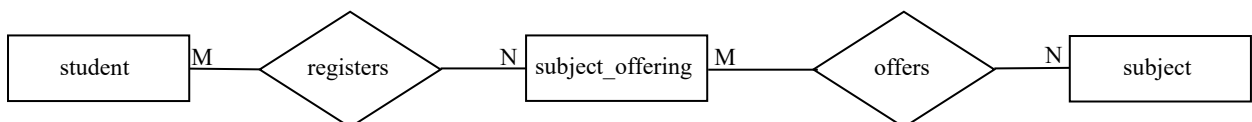
The following relationship is not correct.

පහත සම්බන්ධතාවය නිවැරදි නොවේ.



So, the relationship between student and subject should be as follows;

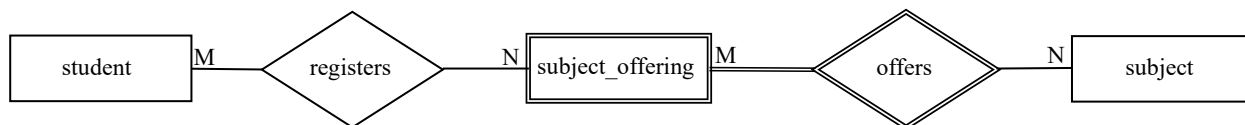
එබැවින්, ශිෂ්‍යයා (Student) සහ විෂය (Subject) අතර සම්බන්ධය පහත පරිදි විය යුතුය;



Even though subject\_offering is a separate entity, it cannot exist without the subject entity. Therefore, it is considered a weak entity. Subject\_offering relies on the subject entity for its definition and context, meaning that each subject\_offering must be associated with specific subject for it to be meaningful and valid.

විෂය පිරිනැමීම (subject\_offering) වෙනම භූතාථ්‍යයක් වුවද, එයට විෂය (Subject) භූතාථ්‍යය නොමැතිව පැවතිය නොහැක. එබැවින් එය දුර්වල භූතාථ්‍යයක් ලෙස සැලකේ. විෂය පිරිනැමීම (subject\_offering), එහි නිර්වචනය සහ සන්දර්භය සඳහා විෂය (Subject) භූතාථ්‍යය මත රඳා පවති, එයින් අදහස් වන්නේ එක් එක් විෂය පිරිනැමීම (subject\_offering) අර්ථවත් සහ වලංගු වීමට නිශ්චිත විෂයයක් සමඟ සම්බන්ධ විය යුතු බවයි.

Every weak entity has total participation in its relationship with the strong entity. So, the subject\_offering's line should be double-lined, depicting its total participation with Subject. සෑම දුර්වල භූතාර්ථයකටම ප්‍රබල භූතාර්ථය සමඟ ඇති සම්බන්ධයට පූර්ණ සහභාගිත්වයක් ඇත. එබැවින්, විෂය (Subject) සමඟ එහි පූර්ණ සහභාගිත්වය නිරූපණය කරමින්, විෂය පිරිනැමීමෙහි (subject\_offering) හි රේඛාව ද්විත්ව රේඛා කළ යුතුය.



A subject offered in a semester (subject\_offering) includes subjectNumber, year, semester, teacher identifier (teacherId), and classroom.

විෂය පිරිනැමීමක් (subject\_offering) තුළ, විෂය අංකය (subjectNumber), වර්ෂය (year), අධ්‍යයන වාරය (semester), ගුරුවරයාගේ හඳුන්වනය (teacherId) සහ පන්ති කාමරය (classroom) අඩංගු වේ.

As subject\_offering is a weak entity, it doesn't have a primary key. Weak entities do have a partial key for uniquely identifying instances of the weak entity.

විෂය පිරිනැමීම (subject\_offering) දුර්වල භූතාර්ථයක් බැවින්, එයට ප්‍රාථමික යතුරක් නොමැත. දුර්වල භූතාර්ථයකට දුර්වල භූතාර්ථයේ අවස්ථා අනන්‍ය ලෙස හඳුනා ගැනීම සඳහා අර්ධ යතුරක් ඇත.

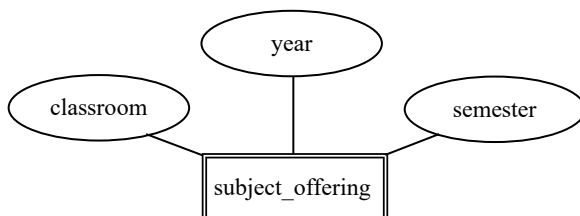
But here partial key of subject\_offering has not specified.

නමුත් මෙහි විෂය පිරිනැමීමෙහි (subject\_offering) අර්ධ යතුර සඳහන් කර නොමැත.

subjectNumber is the primary key of its strong entity (Subject entity), and teacherId is the foreign key from Teacher entity. Foreign key depicts the relationship between subject\_offering and Teacher.

subjectNumber යනු එහි ප්‍රබල භූතාර්ථයේ (Subject භූතාර්ථය) ප්‍රාථමික යතුර වන අතර, teacherId යනු ගුරු (Teacher) භූතාර්ථයේ ආගන්තුක යතුර වේ. ආගන්තුක යතුර විෂය පිරිනැමීමක් (subject\_offering) සහ ගුරුවරයා (Teacher) අතර සම්බන්ධය නිරූපණය කරයි.

- Normal attributes (සාමාන්‍ය උපලක්ෂණ) – year, semester, classroom



One subject\_offering is assigned to a single teacher...

එක් විෂය පිරිනැමීමක් (subject\_offering) එක් ගුරුවරයකු මගින් ඉගැන්වෙන අතර...

This describes the cardinality of subject\_offering, Teacher relationship.

මෙය විෂය පිරිනැමීම (subject\_offering), ගුරුවර (Teacher) සම්බන්ධතාවයේ ගණනීයතාව විස්තර කරයි.

One subject\_offering is assigned to one teacher. And a teacher can teach for one or more subject\_offering(s). (1:M, one-to-many relationship)

එක් විෂය පිරිනැමීමක් (subject\_offering) එක් ගුරුවරයෙකුට පවරා ඇත. ගුරුවරයෙකුට විෂය පිරිනැමීම් (subject\_offering) එකක් හෝ කිහිපයක් සඳහා ඉගැන්විය හැක. (1:M, එක-බහු සම්බන්ධතාවයක්)

... a single teacher who is represented by a teacherId, name of the teacher (teacherName), and qualifications. Teacher can have several qualifications.

...සෑම ගුරුවරයකුටම හඳුන්වනයක් (teacherId), නමක් (teacherName) සහ සුදුසුකම් (qualifications) ඇත. ගුරුවරයාට සුදුසුකම් කිහිපයක් තිබිය හැකිය.

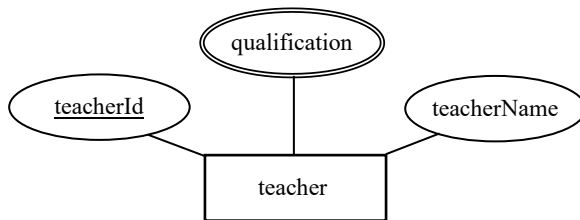
This describes attributes of Teacher entity.

මෙය ගුරු (Teacher) භූතාර්ථයේ උපලක්ෂණ විස්තර කරයි.

The line “Teacher can have several qualifications” signifies that the attribute ‘qualification’ can hold multiple values. Therefore, ‘qualification’ should be taken as a multivalued attribute. Multivalued attributes are represented by double-lined ovals in ER diagrams.

“ගුරුවරයාට සුදුසුකම් කිහිපයක් තිබිය හැකිය” යන පේළියෙන් අදහස් වන්නේ ‘සුදුසුකම්’ (qualification) යන උපලක්ෂණයට බහු අගයන් තිබිය හැකි බවයි. එහෙයින් ‘සුදුසුකම්’ (qualification) බහු වටිනාකම් සහිත උපලක්ෂණයක් ලෙස ගත යුතුය. බහු වටිනාකම් සහිත උපලක්ෂණ ER රූප සටහන් වල ද්විත්ව රේඛා සහිත ඕවලාකාර මගින් නිරූපණය කෙරේ.

- Primary key (ප්‍රාථමික යතුර) – **teacherId**
- Multivalued attribute (බහු වටිනාකම් සහිත උපලක්ෂණය) – **qualification**
- Other attributes (වෙනත් උපලක්ෂණ) – **teacherName**



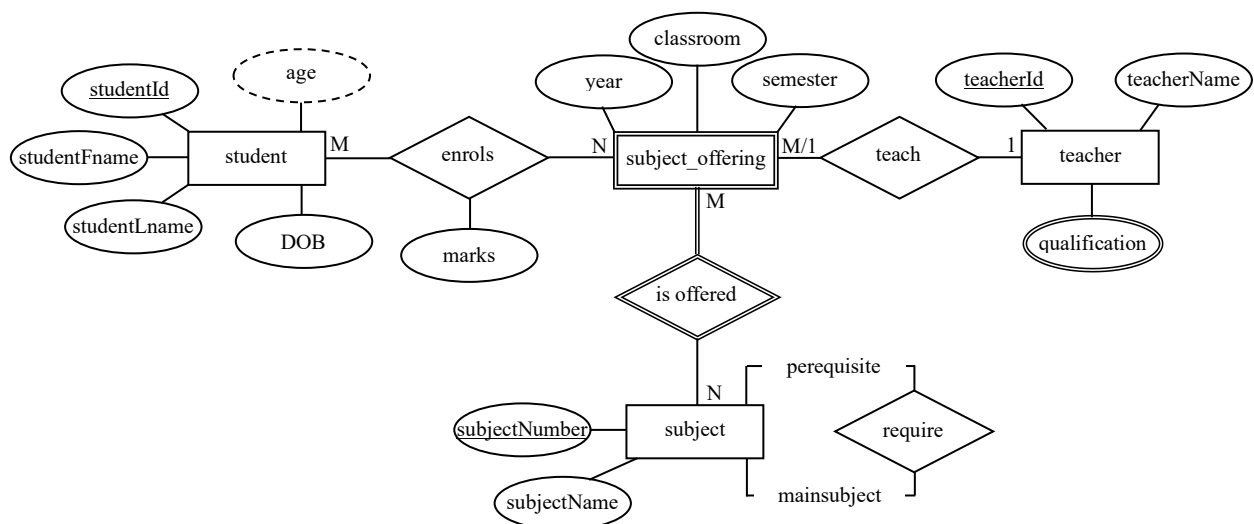
**Marks are awarded to students for each subject that they register.**

ලියාපදිංචි වූ සෑම විෂයක් සඳහාම සිසුන්ට ලකුණු ප්‍රදානය කෙරේ.

‘Marks’ is a descriptive attribute, as it describes properties of the relationship between Student and subject\_offering rather than the entities themselves. ‘Marks’ is specific to each instance of the relationship, meaning it is unique for each combination of Student and subject\_offering.

‘ලකුණු’ (Marks) යනු විස්තරාත්මක උපලක්ෂණයකි, එය භූතාර්ථවලට වඩා ශිෂ්‍ය (Student) සහ විෂය පිරිනැමීම (subject\_offering) අතර සම්බන්ධතාවයේ උපලක්ෂණ විස්තර කරයි. සබඳතාවයේ එක් එක් අවස්ථාවට ‘ලකුණු’ (Marks) විශේෂිත වේ, එයින් අදහස් වන්නේ එය ශිෂ්‍ය (Student) සහ විෂය පිරිනැමීම (subject\_offering) එක් එක් සංයෝජනය සඳහා අනන්‍ය වේ.

By combining all the details provided in the paragraph, the ER diagram can be drawn as follows;  
පේළියේ දක්වා ඇති සියලුම විස්තර ඒකාබද්ධ කිරීමෙන්, ER රූප සටහන පහත පරිදි ඇඳිය හැකිය;



- (b) Use the following **Employee**, and **Assign Project** denormalized tables to answer parts (i), (ii), (iii), (iv) and (v). Please note that primary key(s) of each table is(are) underlined.

(i), (ii), (iii), (iv) සහ (v) යන කොටස්වලට පිළිතුරු ලබාදීමට පහත සඳහන් **Employee** (සේවක) සහ **Assign Project** (ව්‍යාපෘති අනියුක්තයන්) යන ප්‍රමතකරණය නොවූ වගු භාවිත කරන්න. එක් එක් වගුවේ ප්‍රාථමික යතුර(රු) යටින් ඉරි ඇඳ ඇති බව සලකන්න.

**Employee**

| <u>EmployeeId</u> | FullName      | DOB        | Salary |
|-------------------|---------------|------------|--------|
| E001              | Saman Perera  | 12/02/1978 | 140000 |
| E002              | Upul Fernando | 23/05/1982 | 44000  |
| E005              | Chris Peris   | 11/08/1980 | 44000  |
| E007              | Kamala Gamage | 08/08/1973 | 52000  |
| E008              | Sunil Perera  | 25/04/1969 | 115000 |
| E011              | Vipul Namal   | 09/02/1977 | 38000  |

**Assign Project**

| <u>ProjectId</u> | <u>EmployeeId</u> | PName     | Description                           |
|------------------|-------------------|-----------|---------------------------------------|
| P04              | E002              | Sales     | Implement sales management system     |
| P04              | E008              | Sales     | Implement sales management system     |
| P06              | E007              | HRM       | Implement sales HRM system            |
| P07              | E002              | Library   | Implement library management system   |
| P09              | E001              | Inventory | Implement Inventory management system |
| P09              | E007              | Inventory | Implement Inventory management system |

- (i) Write down the output of the following SQL statement:  
පහත SQL ප්‍රකාශයේ ප්‍රතිදානය ලියා දක්වන්න.

```
SELECT Employee.FullName, Employee.Salary
FROM Employee, Assign_Project
WHERE Assign Project EmployeeId = Employee EmployeeId;
```

The two tables detail employee information and project assignments. The "Employee" table lists employees with their ID, name, date of birth, and salary, where EmployeeId is the primary key. The "Assign Project" table shows which projects are assigned to which employees, identified by their employee ID (foreign key), and includes the project ID (primary key), project name and description.

වගු දෙක සේවක තොරතුරු සහ ව්‍යාපෘති පැවරුම් විස්තර කරයි. "Employee" වගුවේ සේවකයින් ඔවුන්ගේ හැඳුනුම්පත, නම, උපන් දිනය සහ වැටුප සමඟ ලැයිස්තුගත කරයි, එහිදී EmployeeId ප්‍රාථමික යතුර වේ. "Assign Project" වගුව මගින් ඔවුන්ගේ සේවක හැඳුනුම්පත (ආගන්තුක යතුර) මගින් හඳුනාගෙන, ව්‍යාපෘති හැඳුනුම්පත (ප්‍රාථමික යතුර), ව්‍යාපෘති නම සහ විස්තරය ඇතුළත් වන සේවකයින්ට පවරන ලද ව්‍යාපෘති පෙන්වයි.

```
SELECT Employee.FullName, Employee.Salary
```

**SELECT:**

This clause specifies the columns you want to retrieve from the tables.  
මෙම වගන්තිය ඔබට වගු වලින් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය තීරු නියම කරයි.

**Employee.FullName, Employee.Salary:**

These are the columns selected for output. The Employee. prefix indicates that these columns are from the "Employee" table.

මේවා ප්‍රතිදානය සඳහා තෝරාගත් තීරු වේ. Employee. උපසර්ගය පෙන්නුම් කරන්නේ මෙම තීරු "Employee" වගුවෙන් බවයි.

```
FROM Employee, Assign_Project
```

**FROM:**

This clause specifies the tables from which to retrieve the data.  
මෙම වගන්තිය දත්ත ලබා ගැනීමට වගු නියම කරයි.

**Employee, Assign\_Project:**

These are the tables involved in the query.  
මෙම විමසුමට සම්බන්ධ වගු වේ.

```
WHERE Assign_Project.EmployeeId = Employee.EmployeeId;
```

**WHERE:**

This clause specifies the condition for filtering the rows.  
මෙම වගන්තිය පේළි පෙරීම (filter කිරීම) සඳහා කොන්දේසිය නියම කරයි.

**Assign\_Project.EmployeeId = Employee.EmployeeId:**

This condition matches rows from the "Assign\_Project" table with rows from the "Employee" table where the EmployeeId values are equal. This joins the two tables on the EmployeeId column.

මෙම කොන්දේසිය "Assign Project" වගුවේ ඇති පේළි හා EmployeeId අගයන් සමාන වන "Employee" වගුවේ ඇති පේළි සමඟ ගැලපේ. මෙය EmployeeId තීරුව මත වගු දෙක සම්බන්ධ කරයි.

So, this query basically retrieves the names and salaries of employees who have been assigned to projects by matching their EmployeeId in the "Assign\_Project" table with their EmployeeId in "Employee" table. එබැවින්, මෙම විමසුම මූලික වශයෙන් "Assign\_Project" වගුවේ ඇති ඔවුන්ගේ EmployeeId සහ "Employee" වගුවේ ඇති EmployeeId සමඟ ගැලපීමෙන් ව්‍යාපෘති සඳහා අනුයුක්ත කර ඇති සේවකයින්ගේ නම් සහ වැටුප් ලබා ගනී.

Output ප්‍රතිදානය :-

| FullName      | Salary    |
|---------------|-----------|
| Upul Fernando | 44000.00  |
| Sunil Perera  | 115000.00 |
| Kamala Gamage | 52000.00  |
| Upul Fernando | 44000.00  |
| Saman Perera  | 140000.00 |
| Kamala Gamage | 52000.00  |

Here, repeated data occurs because each row in the "Assign\_Project" table that matches a row in the "Employee" table produces a result. Since employees can be assigned to multiple projects, each assignment will produce a row in the result set.

මෙහිදී, නැවත නැවත දත්ත ඇති වන්නේ "Employee" වගුවේ ඇති පේළියකට ගැලපෙන "Assign\_Project" වගුවේ එක් එක් පේළියක් ප්‍රතිඵලයක් නිපදවන බැවිනි. සේවකයින් බහු ව්‍යාපෘති සඳහා පැවරිය හැකි බැවින්, සෑම පැවරුමක්ම ප්‍රතිඵල කට්ටලයේ පේළියක් ඇති කරයි.

- (ii) Write an SQL statement to display the names of the employees who are assigned to project **P04**.  
**P04** ව්‍යාපෘතියට(project) අනියුක්ත කර ඇති සේවකයන්ගේ නම් ප්‍රදර්ශනය කිරීමට SQL ප්‍රකාශයක් ලියන්න.

The statement in SQL which is used to retrieve data from tables in a database is the SELECT statement. It typically follows the following format:

දත්ත සමුදායක වගු වලින් දත්ත ලබා ගැනීමට භාවිතා කරන SQL හි ප්‍රකාශය SELECT ප්‍රකාශයයි. එය සාමාන්‍යයෙන් පහත ආකෘතිය අනුගමනය කරයි:

```
SELECT column_name1, column_name2, ...
FROM table_name1, table_name2, ...
WHERE condition;
```

### JOIN Clauses in SQL SQL හි JOIN වගන්ති

In SQL, joins are used to combine rows from two or more tables based on a related column between them. Here are explanations of the common types of joins:

SQL හි, ඒවා අතර සම්බන්ධිත තීරුවක් මත පදනම්ව වගු දෙකකින් හෝ වැඩි ගණනකින් පේළි ඒකාබද්ධ කිරීමට සම්බන්ධ කිරීම් භාවිතා කරයි. පොදු සම්බන්ධක වර්ග පිළිබඳ පැහැදිලි කිරීම් මෙන්න:

#### 1. INNER JOIN

An INNER JOIN returns only the rows that have matching values in both tables.

INNER JOIN වකක් ලබා දෙන්නේ වගු දෙකෙහිම ගැලපෙන අගයන් ඇති පේළි පමණි.

```
SELECT columns
FROM table1
INNER JOIN table2
ON table1.column = table2.column;
```

#### 2. LEFT JOIN (or LEFT OUTER JOIN)

A LEFT JOIN returns all the rows from the left table and the matched rows from the right table. If no match is found, NULL values are returned for columns from the right table.

LEFT JOIN වකක් වම් වගුවෙන් සියලුම පේළි සහ දකුණු වගුවෙන් ගැලපෙන පේළි ආපසු ලබා දෙයි. ගැළපීමක් සොයාගත නොහැකි නම්, දකුණු වගුවෙන් තීරු සඳහා NULL අගයන් ආපසු ලබා දෙනු ඇත.

```
SELECT columns
FROM table1
LEFT JOIN table2
ON table1.column = table2.column;
```

#### 3. RIGHT JOIN (or RIGHT OUTER JOIN)

A RIGHT JOIN returns all the rows from the right table and the matched rows from the left table. If no match is found, NULL values are returned for columns from the left table.

RIGHT JOIN වකක් දකුණු වගුවේ ඇති සියලුම පේළි සහ වම් වගුවෙන් ගැලපෙන පේළි ලබා දෙයි. ගැළපීමක් සොයාගත නොහැකි නම්, වම් වගුවෙන් තීරු සඳහා NULL අගයන් ලබා දෙනු ඇත.

```
SELECT columns
FROM table1
RIGHT JOIN table2
ON table1.column = table2.column;
```

#### 4. FULL JOIN (or FULL OUTER JOIN)

A FULL JOIN returns all rows when there is a match in either the left table or the right table. If there is no match, the result is NULL on the side where there is no match.

FULL JOIN එකක් වම් වගුවේ හෝ දකුණු වගුවේ ගැළපීමක් ඇති විට සියලුම පේළි ලබා දෙයි. ගැළපීමක් නොමැති නම්, ප්‍රතිඵලය NULL වන්නේ ගැළපීමක් නැති පැත්තේ ය.

```
SELECT columns
FROM table1
FULL JOIN table2
ON table1.column = table2.column;
```

So, to display the names of the employees who are assigned to project "P04", you can use any of the following SQL statements.

එබැවින්, "P04" ව්‍යාපෘතියට පවරා ඇති සේවකයින්ගේ නම් ප්‍රදර්ශනය කිරීමට, පහත SQL ප්‍රකාශයන් භාවිතා කළ හැක.

- Using a basic join in the WHERE clause:  
WHERE වගන්තියේ මූලික එකතුවක් භාවිතා කිරීම:

```
SELECT Employee.FullName
FROM Employee, Assign_Project
WHERE Employee.EmployeeId = Assign_Project.EmployeeId AND
Assign_Project.ProjectId = 'P04';
```

- Using an INNER JOIN:  
INNER JOIN භාවිතා කිරීම:

```
SELECT Employee.FullName
FROM Employee INNER JOIN Assign_Project ON Employee.EmployeeId =
Assign_Project.EmployeeId
WHERE Assign_Project.ProjectId = 'P04';
```

- Using an INNER JOIN with table aliases:  
වගු අන්වර්ථ සහිත INNER JOIN භාවිතා කිරීම:

```
SELECT E.FullName
FROM Employee as E INNER JOIN Assign_Project as A ON E.EmployeeId =
A.EmployeeId
WHERE A.ProjectId = 'P04';
```

(iii) In which normal form does the **Assign\_Project** table exist?

**Assign\_Project** වගුව කුමන ප්‍රමත අවස්ථාවෙහි පවතී ද?

|                                                 | 0NF | 1NF | 2NF | 3NF |
|-------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Multivalued Columns (බහු අගය කළ තීරු)           | Yes | No  | No  | No  |
| Partial Dependencies (ආංශික පරායත්තතා)          | Yes | Yes | No  | No  |
| Transitive Dependencies (සංක්‍රාන්ති පරායත්තතා) | Yes | Yes | Yes | No  |

To determine the normal form of the **Assign\_Project** table, we need to follow a step by step process. **Assign\_Project** වගුවේ ප්‍රමත අවස්ථාව තීරණය කිරීම සඳහා, පියවරෙන් පියවර ක්‍රියාවලියක් අනුගමනය කළ යුතුය.

##### Step 1: Ensure First Normal Form (1NF)

**පියවර 1 : පළමු ප්‍රමත අවස්ථාව (1NF) සහතික කරන්න**

- In 1NF, table columns should contain indivisible values. There cannot be any multivalued columns. 1NF හි, වගු තීරුවල බෙදිය නොහැකි අගයන් අඩංගු විය යුතුය. බහු අගය කළ තීරු තිබිය නොහැක.

Therefore, the table Assign\_Project meets the 1NF criteria.  
එබැවින්, Assign\_Project වගුව 1NF නිර්ණායක සපුරාලයි.

### Step 2: Ensure Second Normal Form (2NF)

#### පියවර 2: දෙවන ප්‍රමත අවස්ථාව (2NF) සහතික කරන්න

- 2NF requires that the table is in 1NF.  
2NF සඳහා වගුව 1NF හි තිබීම අවශ්‍ය වේ.
- All non-key attributes should fully functionally dependent on the entire primary key.  
සියලුම යතුරු නොවන ගුණාංග සම්පූර්ණ ප්‍රාථමික යතුර මත සම්පූර්ණයෙන්ම ක්‍රියාකාරීව රඳා පවතින යුතුය.

Let's assume the primary key is a composite key of ProjectId and EmployeeId.  
ප්‍රාථමික යතුර ProjectId සහ EmployeeId හි සංයුක්ත යතුරක් යැයි උපකල්පනය කරමු.

Identify functional dependencies:  
ක්‍රියාකාරී පරායත්තතා හඳුනා ගන්න:

- PName - ProjectId
- Description - ProjectId

Since PName and Description depend only on ProjectId and not on the entire composite key, this table has partial dependencies.

PName සහ Description, ProjectId මත පමණක් රඳා පවතින අතර සම්පූර්ණ සංයුක්ත යතුර මත රඳා නොපවතින බැවින්, මෙම වගුවට ආංශික පරායත්තතා ඇත.

Therefore, the table Assign\_Project is not in 2NF due to partial dependencies.  
එබැවින්, ආංශික පරායත්තතා හේතුවෙන් Assign\_Project වගුව 2NF හි නොමැත.

### Step 3: Ensure Third Normal Form (3NF)

#### පියවර 3: තෙවන ප්‍රමත අවස්ථාව (3NF) සහතික කරන්න

- 3NF requires that the table is in 2NF.  
3NF සඳහා වගුව 2NF හි තිබීම අවශ්‍ය වේ.
- Non-key attributes should not depend on other non-key attributes.  
ප්‍රධාන නොවන ගුණාංග වෙනත් ප්‍රධාන නොවන ගුණාංග මත රඳා නොසිටිය යුතුය.

Since the table is not in 2NF, it cannot be in 3NF.  
වගුව 2NF හි නොමැති බැවින් එය 3NF හි තිබිය නොහැක.

Therefore, Assign\_Project table is in 1NF.  
එබැවින්, Assign\_Project වගුව 1NF හි ඇත.

(iv) What needs to be done to convert the **Assign\_Project** table into its next normal form? Justify your answer.

**Assign\_Project** වගුව ඊළඟ ප්‍රමත අවස්ථාවට හැරවීමට කුමක් කළ යුතු ද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.

To convert the Assign\_Project table into its next normal form, which is the Second Normal Form (2NF), we need to remove the partial dependencies. This can be done by creating separate tables where each non-key attribute is fully functionally dependent on the primary key.

Assign\_Project වගුව එහි මිළඟ සාමාන්‍ය ස්වරූපයට පරිවර්තනය කිරීමට, එනම් දෙවන සාමාන්‍ය පෝරමය (2NF) වෙත පරිවර්තනය කිරීමට, ආංශික පරායත්තතා ඉවත් කිරීමට අවශ්‍ය වේ. ප්‍රාථමික යතුර මත එක්-යතුරු නොවන ගුණාංග සම්පූර්ණයෙන්ම ක්‍රියාකාරීව රඳා පවතින වෙනම වගු සෑදීමෙන් මෙය කළ හැක.

Steps to Convert to 2NF:

2NF වෙත පරිවර්තනය කිරීමට පියවර:

- Identify Partial Dependencies.  
ආංශික පරායත්තතා හඳුනා ගන්න.

In the Assign\_Project table, PName and Description depend only on ProjectId and not on the composite key (ProjectId, EmployeeId).

Assign\_Project වගුවේ, PName සහ Description රඳා පවතින්නේ ProjectId මත පමණක් වන අතර සංයුක්ත යතුර (ProjectId, EmployeeId) මත නොවේ.

- Create separate tables to eliminate partial dependencies.  
ආංශික පරායත්තතා ඉවත් කිරීම සඳහා වෙනම වගු සාදන්න.

First, we have to create a Project Table. This table will have the columns ProjectId, PName and Description. Its purpose is to store information about projects, ensuring that PName and Description are dependent only on ProjectId.

මුලින්ම Project වගුවක් සාදාගත යුතුයි. මෙම වගුවේ ProjectId, PName සහ Description යන තීරු ඇත. PName සහ Description, ProjectId මත පමණක් රඳා පවතින බව සහතික කරමින් ව්‍යාපෘති පිළිබඳ තොරතුරු ගබඩා කිරීම එහි අරමුණයි.

| ProjectId | PName     | Description                           |
|-----------|-----------|---------------------------------------|
| P04       | Sales     | Implement sales management system     |
| P06       | HRM       | Implement sales HRM system            |
| P07       | Library   | Implement library management system   |
| P09       | Inventory | Implement Inventory management system |

Then, we have to create Assign\_Project Table. This table will have the columns ProjectId and EmployeeId. Its purpose is to store the assignment of employees to projects.

ඉන්පසු, Assign\_Project වගුවක් සාදාගත යුතුයි. මෙම වගුවේ ProjectId සහ EmployeeId යන තීරු ඇත. එහි අරමුණ වන්නේ ව්‍යාපෘති සඳහා සේවකයින් පැවරීම ගබඩා කිරීමයි.

| ProjectId | EmployeeId |
|-----------|------------|
| P04       | E002       |
| P04       | E008       |
| P06       | E007       |
| P07       | E002       |
| P09       | E001       |
| P09       | E007       |

- (v) Give an example SQL query where the update anomaly can occur in **Assign\_Project** table.

**Assign\_Project** වගුවේ යාවත්කාලීන කිරීමේ විෂමතාවක් (update anomaly) ඇති විය හැකි SQL විමසුමකට (query) උදාහරණයක් දෙන්න.

Insertion, deletion and update anomalies can happen in tables which are not fully normalized, just like Assign\_Project table given in this question.

මෙම ප්‍රශ්නයේ දී ඇති Assign\_Project වගුව මෙන්, සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රමතකරණය නොකළ වගු තුළ ඇතුළු කිරීම, මකා දැමීම සහ යාවත්කාලීන විෂමතා සිදු විය හැක.

Inconsistent data and foreign key mismatch are the outcomes of update anomalies.

නොගැලපෙන දත්ත සහ ආගන්තුක යතුරු නොගැලපීම යාවත්කාලීන විෂමතාවල ප්‍රතිඵල වේ.

### Inconsistent Data

#### නොගැලපෙන දත්ත:

When updating only specific rows instead of all related rows, it causes data inconsistency. For example, updating the PName or Description for only one EmployeeId does not propagate the changes to all rows related to the same project.

සියලුම සම්බන්ධිත පේළි වෙනුවට විශේෂිත පේළි පමණක් යාවත්කාලීන කරන විට, එය දත්ත නොගැලපීම ඇති කරයි. උදාහරණයක් ලෙස, එක් EmployeeId සඳහා පමණක් PName හෝ Description යාවත්කාලීන කිරීම එකම ව්‍යාපෘතියට අදාළ සියලුම පේළිවලට වෙනස්කම් ප්‍රචාරය නොකරයි.

Ex:

```
UPDATE Assign_Project
SET PName = 'SalesSys'
WHERE EmployeeId = 'E008';
```

This query changes the PName for projects where EmployeeId is 'E008' from 'Sales' to 'SalesSys'.

මෙම විමසුම මගින් EmployeeId, 'E008' වන ව්‍යාපෘති සඳහා PName 'Sales' සිට 'SalesSys' දක්වා වෙනස් කරයි.

If there are other rows with the same project (ProjectId P04 in this case) assigned to different employees, and they still have the old PName, this results in inconsistency. The project names for the same project differ based on the employee.

එකම ව්‍යාපෘතියක් සහිත වෙනත් පේළි තිබේ නම් (මෙම අවස්ථාවේදී ProjectId, P04) විවිධ සේවකයින්ට පවරා ඇති අතර, ඔවුන් සතුව තවමත් පැරණි PName තිබේ නම්, මෙය නොගැලපීමකට හේතු වේ. සේවකයා මත පදනම්ව එකම ව්‍යාපෘතිය සඳහා ව්‍යාපෘති නම් වෙනස් වේ.

Ex:

```
UPDATE Assign_Project
SET Description = 'Inventory System'
WHERE EmployeeId = 'E008';
```

This query updates the Description for projects where EmployeeId is 'E008' to 'Inventory System'.

මෙම විමසුම EmployeeId, 'E008' ලෙස ඇති ව්‍යාපෘති සඳහා විස්තරය 'Inventory System' වෙත යාවත්කාලීන කරයි.

If the same project (ProjectId P04 in this case) is assigned to other employees, the Description will differ for the same project, leading to inconsistency.

එකම ව්‍යාපෘතිය (මෙම අවස්ථාවේදී ProjectId, P04) වෙනත් සේවකයින්ට පවරනු ලැබුවහොත්, එම ව්‍යාපෘතිය සඳහා විස්තරය වෙනස් වන අතර, එය අනුකූලතාවයට හේතු වේ.

**Foreign Key Mismatch****ආගන්තුක යතුරු නොගැලපීම:**

Changing EmployeeId in the Employee table without reflecting the changes in the Assign\_Project table causes foreign key mismatches. The Assign\_Project table will refer to an old EmployeeId which no longer exists in the Employee table.

Assign\_Project වගුවේ වෙනස්කම් පිළිබිඹු නොකර Employee වගුවේ EmployeeId වෙනස් කිරීම ආගන්තුක යතුරු නොගැලපීම් ඇති කරයි. Assign\_Project වගුව Employee වගුවේ තවදුරටත් නොපවතින පැරණි EmployeeId වෙත යොමු වනු ඇත.

Ex:

```
UPDATE Employee
SET EmployeeId = 'E003'
WHERE EmployeeId = 'E002';
```

This query updates the EmployeeId in the Employee table from 'E002' to 'E003'.

මෙම විමසුම Employee වගුවේ EmployeeId 'E002' සිට 'E003' දක්වා යාවත්කාලීන කරයි.

If the EmployeeId in the Assign\_Project table is not updated accordingly, it leads to a foreign key inconsistency. The Assign\_Project table will still have 'E002' for the projects assigned to that employee, causing a mismatch with the updated Employee table.

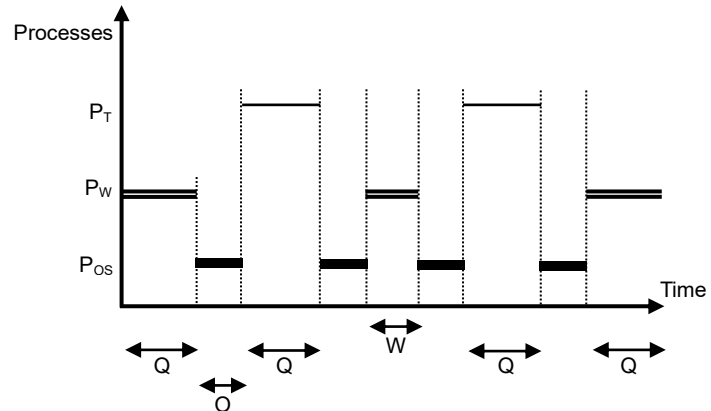
Assign\_Project වගුවේ EmployeeId ඒ අනුව යාවත්කාලීන නොකළහොත්, එය ආගන්තුක යතුරු නොගැලපීමකට මග පාදයි. Assign\_Project වගුවේ තවමත් එම සේවකයාට පවරා ඇති ව්‍යාපෘති සඳහා 'E002' ඇත, එය යාවත්කාලීන Employee වගුව සමඟ නොගැලපීමක් ඇති කරයි.

- 10.(a) A user starts a web browser on her single processor computer to go through some Python tutorials. She also starts a text editor to work on her Python program.

පරිශීලකයෙක් පයිතන් නිබන්ධ අධ්‍යයනය සඳහා ඇයගේ තනි සකසනයකින් (single processor) යුන් පරිගණකයේ වෙබ් අතරික්කුවක් ආරම්භ කරයි. ඇයගේ පයිතන් කේතයේ කටයුතු කිරීමට ඇය පාඨ සංස්කාරකයක් ද (text editor) ආරම්භ කරයි.

The diagram shows how the *web browser* ( $P_W$ ) and the *text editor* ( $P_T$ ) processes run on the processor along with the *operating system* ( $P_{OS}$ ) since the time the user started the web browser.

ඇය වෙබ් අතරික්කුව ආරම්භ කළ මොහොතේ සිට, සකසනය මත, වෙබ් අතරික්කු ක්‍රියායන්‍ය ( $P_W$ ), පාඨ සංස්කාරක ක්‍රියායන්‍ය ( $P_T$ ), සහ මෙහෙයුම් පද්ධතිය ( $P_{OS}$ ), ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය යාබද ප්‍රස්තාරයෙන් දැක්වේ.



What important work related to  $P_W$ , and  $P_T$

will be performed by the operating system during the time period indicated by 'O'?

මෙහෙයුම් පද්ධතිය මගින් 'O' කාල සීමාවේදී,  $P_W$  සහ  $P_T$  ආශ්‍රිතව සිදුකරන වැදගත් කාර්ය මොනවා ද?

During the time period 'O' indicated in the diagram, the operating system will perform the following important work related to the web browser ( $P_W$ ) and text editor ( $P_T$ ) processes on the single processor computer.

රූප සටහනේ දක්වා ඇති 'O' කාල සීමාව තුළ, මෙහෙයුම් පද්ධතිය තනි සකසනය පරිගණකයේ වෙබ් අතරික්කුව  $P_W$  සහ පාඨ සංස්කාරක  $P_T$  ක්‍රියාවලින් සම්බන්ධ පහත සඳහන් වැදගත් කාර්යයන් ඉටු කරනු ඇත.

### Process Scheduling

#### ක්‍රියාවලි උපලේඛනගත කිරීම

- The operating system will schedule the  $P_W$ ,  $P_T$ , and  $P_{OS}$  processes to run on the single processor in a timely manner.  
මෙහෙයුම් පද්ධතිය ( $P_W$ ,  $P_T$ ) සහ  $P_{OS}$  ක්‍රියාවලි තනි සකසනය මත කාලානුරූපව ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපලේඛනගත කරනු ඇත.
- It will use a scheduling algorithm like round-robin or priority-based scheduling to give each process a fair share of the CPU time.  
එය එක් එක් ක්‍රියාවලියට CPU කාලයෙන් සාධාරණ කොටසක් ලබා දීමට රවුන්ඩ් රොබින් හෝ ප්‍රමුඛතා මත පදනම් වූ උපලේඛනගත කිරීමේ ඇල්ගොරිතමයක් භාවිතා කරනු ඇත.
- The operating system will perform **context switches** between the processes to allow them to make progress.  
මෙහෙයුම් පද්ධතිය ක්‍රියාවලි අතර ප්‍රගතියක් ලබා ගැනීමට සන්දර්භ මාරු කිරීම් සිදු කරයි.
- So, according to the above question  $P_W$  will stop the execution and will go back to the ready stage/blocked stage during the time period 'o'.  
එබැවින්, ඉහත ප්‍රශ්නයට අනුව  $P_W$  ක්‍රියාත්මක කිරීම නවත්වන අතර 'o' කාල සීමාව තුළ සූදානම් අදියර/අවහිර වූ අදියර වෙත ආපසු යනු ඇත.

### Context Switching

#### සන්දර්භය මාරු කිරීම

A context switch is the mechanism to store and restore the state or context of a CPU in Process Control block so that a process execution can be resumed from the same point at a later time.

සන්දර්භය ස්ථාවරයක් යනු CPU එකක තත්වය හෝ සන්දර්භය ක්‍රියාවලි පාලන වාරණ තුළ ගබඩා කර ප්‍රතිසාධනය කිරීමේ යාන්ත්‍රණය වන අතර එමඟින් ක්‍රියාවලි ක්‍රියාත්මක කිරීම එම ස්ථානයේ සිටම පසුව නැවත ආරම්භ කළ හැක.

## Memory Management

### මතක කළමනාකරණය

- The operating system will manage the allocation of main memory (RAM) among the  $P_W$ ,  $P_T$ , and  $P_{OS}$  processes.  
මෙහෙයුම් පද්ධතිය  $P_W$ ,  $P_T$  සහ  $P_{OS}$  ක්‍රියාවලි අතර ප්‍රධාන මතකය (RAM) වෙන් කිරීම කළමනාකරණය කරයි.
- It will use techniques like paging and segmentation to load the code and data of each process into memory as needed.  
එය එක් එක් ක්‍රියාවලියේ කේතය සහ දත්ත අවශ්‍ය පරිදි මතකයට පුරණය කිරීමට පේජිං සහ ඛණ්ඩනය වැනි ශිල්පීය ක්‍රම භාවිතා කරනු ඇත.
- The operating system will handle virtual memory and page faults if a process tries to access memory that is not currently loaded.  
ක්‍රියාවලියක් දැනට පටවා නොමැති මතකයට ප්‍රවේශ වීමට උත්සාහ කරන්නේ නම් මෙහෙයුම් පද්ධතිය අතර්ථ මතකය සහ පිටු දෝෂ හසුරුවනු ඇත.
- $P_W$  saves its current state to its PCB.  
 $P_W$  එහි වත්මන් තත්වය එහි PCB තුළ තබයි
- The Previously saved status of  $P_T$  will be read from the PCB.  
 $P_T$  හි කලින් සුරකින ලද තත්ත්වය PCB වෙතින් කියවනු ලැබේ.

(b) Assume that the time period the operating system allocates to each process to run on the processor in a single instance is  $Q$ .

එක් අවස්ථාවකදී සකසනය මත ක්‍රියාත්මක වීමට මෙහෙයුම් පද්ධතිය එක් එක් ක්‍රියායන්තයට වෙන් කරන කාල සීමාව  $Q$  යැයි උපකල්පනය කරන්න.

Explain why  $W$  (the time period the web browser process runs at the second instance) is less than  $Q$  as shown in the graph.

ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇති පරිදි  $W$  (වෙබ් අතරික්සු ක්‍රියායන්තය දෙවන වතාවට ක්‍රියාත්මකවන කාලය)  $Q$  ට වඩා අඩු වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

## I/O Management

### I/O කළමනාකරණය

- $P_W$  has suspended the execution due to an input/output or an any event related operation, That's why the time period  $W$  is less than the time period  $Q$ .  
 $P_W$  විසින් ආදානයක්/ප්‍රතිදානයක් හෝ කිසියම් සිදුවීමක් ආශ්‍රිත මෙහෙයුමක් හේතුවෙන් ක්‍රියාත්මක කිරීම අත්හිටුවා ඇත, එබැවින්  $W$  කාල සීමාව  $Q$  කාල සීමාවට වඩා අඩු වන්නේ එබැවිනි.
- The operating system will handle I/O requests from the  $P_W$  and  $P_T$  processes, such as reading/writing files, network communication, etc  
මෙහෙයුම් පද්ධතිය  $P_W$  සහ  $P_T$  ක්‍රියාවලීන්ගෙන් I/O ඉල්ලීම් හසුරුවනු ඇත, එනම් ගොනු කියවීම/ලිවීම, ජාල සන්නිවේදනය යනාදිය.
- It will schedule and manage I/O operations, using techniques like buffering and caching to improve performance.  
එය කාර්ය සාධනය වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා බරැරින් සහ වාරක වැනි තාක්ෂණික ක්‍රම භාවිතා කරමින් I/O මෙහෙයුම් කාලසටහන්ගත කර කළමනාකරණය කරනු ඇත.
- The operating system will handle interrupts from I/O devices and notify the appropriate process when I/O completes.  
මෙහෙයුම් පද්ධතිය I/O උපාංගවලින් බාධා කිරීම් හසුරුවන අතර I/O සම්පූර්ණ වූ විට සුදුසු ක්‍රියාවලිය දැනුම් දෙනු ඇත.

- (c) Assume that we have a computer that can use 16-bit virtual addresses from 0 up to 64 K. Assume further that this computer has only 32 KB of physical memory and that the page size in this computer is 4 KB.

0 සිට 64 K දක්වා වූ බිටු 16 ක දිගින් යුත් අවහන්සා යොමු (virtual address) භාවිත කළ හැකි පරිගණකයක් අප සතු යැයි උපකල්පනය කරන්න. තවද, මෙම පරිගණකයේ භෞතික මතකයේ (physical memory) විශාලත්වය 32 KB ලෙසත්, පිටුවක (page) විශාලත්වය 4 KB ලෙසත් සලකන්න.

The above 16-bit virtual address is made up of the *bits of the page number* followed by *offset bits*.

ඉහත බිටු 16 හි අතර්ෂ යොමුව පිළිවෙළින් පිටු අංකය (page number) දක්වන බිටුවලින් හා නෙරැව (offset) දක්වන බිටුවලින් සමන්විත වේ.

User runs a particular program having a size of 32 KB on this computer. A few selected fields of the page table of that process at a particular time are shown in the figure below.

විශාලත්වය 32 KB වූ ක්‍රමලේඛයක් පරිශීලකයකු විසින් මෙම පරිගණකයේ ධාවනය කරයි. එක්තරා අවස්ථාවකදී එම ක්‍රියායන්‍යයේ පිටු වගුවේ (page table) තෝරාගත් ක්ෂේත්‍ර කිහිපයක් පහත පරිදි වේ.

| Page number | Frame number | Present/absent |
|-------------|--------------|----------------|
| 0           | 011          | 1              |
| 1           | 101          | 1              |
| 2           | 000          | 0              |
| 3           | 000          | 0              |
| 4           | 000          | 0              |
| 5           | 000          | 0              |
| 6           | 000          | 0              |
| 7           | 000          | 0              |

#### Notes :

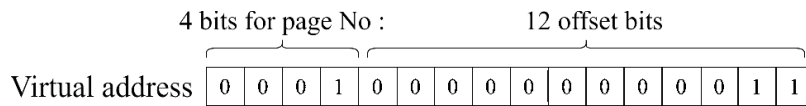
- The frame number is indicated in binary.  
රාමු අංකය ද්විමය ලෙස දක්වා ඇත.
- The virtual addresses on page 0 are from 0 to 4095 and on page 1 are from 4096 to,8191 and so on.  
0 පිටුවේ අතර්ෂ යොමු 0 සිට 4095 තෙක් වන අතර, 1 පිටුවේ අතර්ෂ යොමු 4096 සිට 8191 තෙක් ආදී වශයෙන් වේ.
- The Present/absent bit indicates the validity of the entry. If this bit is 1, the entry is valid and can be used. If it is 0, then the relevant virtual page is not in physical memory.  
ඇත/නැත බිටුව එම පිටුවේ වලංගු බව දක්වයි. බිටුව 1 නම්, ඇතුළත් කරන ලද දෑ වලංගු වන අතර භාවිතයට ගත හැකි ය. බිටුව 0 නම් අදාළ අතර්ෂ පිටුව භෞතික මතකයේ නැත.

Assume that in the above process the virtual address 0001 0000 0000 0011 is wanted. Is that page available in physical memory? If your answer is 'yes', then write down the 15-bit physical address that the above virtual address will be mapped into. If your answer is 'no', then write down the actions that the operating system will take on behalf of that process for the said requirement.

ඉහත ක්‍රියායන්‍යයේ 0001 0000 0000 0011 අතර්ෂ යොමුව අවශ්‍ය යැයි සිතන්න. එම පිටුව භෞතික මතකයේ පවති ද? ඔබගේ පිළිතුර “ඔව්” නම්, ඉහත අතර්ෂ යොමුව අනුරූපණය (map) වන බිටු 15 කින් යුත් භෞතික යොමුව ලියා දක්වන්න. ඔබගේ පිළිතුර “නැත” නම්, ඉහත ක්‍රියායන්‍යයේ සඳහන් කළ අවශ්‍යතාව වෙනුවෙන් මෙහෙයුම් පද්ධතිය ගන්නා ක්‍රියාමාර්ග ලියා දක්වන්න.

Based on the provided information and page table, let's analyze the virtual address 0001 0000 0000 0011 and determine if the page is available in physical memory and the corresponding physical address

සපයන ලද තොරතුරු සහ පිටු වගුව මත පදනම්ව, අපි අතර්ෂ ලිපිනය 0001 0000 0000 0011 විශ්ලේෂණය කර පිටුව භෞතික මතකයේ තිබේද යන්න සහ ඊට අනුරූප භෞතික ලිපිනය තීරණය කරමු



Page Size = 4KB

Page size in bytes =  $2^2 \times 2^{10}$   
=  $2^{12}$

No. of offset bits = 12

### Page Availability

#### පිටු ලබා ගැනීමේ තැකියාව

- The virtual address 0001 0000 0000 0011 corresponds to: Page number: 1  
අනව්‍ය ලිපිනය 0001 0000 0000 0011 අනුරූප වේ: පිටු අංකය: 1
- From the page table, we can see that the entry for page number 1 has the Present/Absent bit set to 1, indicating that the page is present in physical memory.  
පිටු වගුවෙන්, පිටු අංක (1 සඳහා වන ප්‍රවේශයේ Present/absent bit 1 ලෙස සකසා ඇති බව, පිටුව භෞතික මතකයේ පවතින බව පෙන්නුම් කරන බව අපට දැකගත හැක.

### Physical Address Mapping

#### භෞතික ලිපින සිතියම්ගත කිරීම

- The frame number for page 1 is 101 (binary)  
1 පිටුව සඳහා රාමු අංකය 101 (ද්විමය)
- The page size is 4 KB, so the offset bits (last 12 bits) of the virtual address will remain the same in the physical address.  
පිටු ප්‍රමාණය 4 KB වේ, එබැවින් අනව්‍ය ලිපිනයේ මිලියම්බිට් බිටු (අවසන් බිටු 12) භෞතික ලිපිනයෙහි එලෙසම පවතිනු ඇත.
- Therefore when mapping the virtual address to the physical address we only change the number of bits used to represent the page number.  
එබැවින් භෞතික ලිපින වෙත අනව්‍ය ලිපිනය සිතියම්ගත කිරීමේදී අපි වෙනස් කරන්නේ පිටු අංකය නියෝජනය කිරීමට භාවිතා කරන බිටු ගණන පමණි.
- Therefore, the 15-bit physical address that the virtual address 0001 0000 0000 0011 will be mapped to is: 101 0000 0000 0011  
එබැවින්, 0001 0000 0000 0011 යන අනව්‍ය ලිපිනය සිතියම්ගත කෙරෙන බිටු 15 භෞතික ලිපිනය වන්නේ: 101 0000 0000 0011

(d) Give **two** reasons as to why a page of a process may not be in physical memory.

ක්‍රියාත්මක පිටුවක් (page) භෞතික මතකයේ නොමැති වීමට හේතු දෙකක් සපයන්න.

### Insufficient Physical Memory

භෞතික මතකය ප්‍රමාණවත් නොවීම

- If the total physical memory (RAM) available on the system is not sufficient to hold all the pages required by the running processes, the operating system will have to swap out some pages to secondary storage (e.g. hard disk) to make room for new pages.

පද්ධතියේ පවතින සම්පූර්ණ භෞතික මතකය RAM ධාවන ක්‍රියාවලීන්ට අවශ්‍ය සියලුම පිටු රඳවා තබා ගැනීමට ප්‍රමාණවත් නොවේ නම්, නව පිටු සඳහා ඉඩ සැලසීම සඳහා මෙහෙයුම් පද්ධතියට සමහර පිටු ද්විතියික ගබඩාවට (උදා: දෘඪ තැටිය) මාරු කිරීමට සිදුවේ.

- In this case, the pages that are swapped out to disk will not be present in physical memory, and accessing them will result in a page fault.

මෙම අවස්ථාවෙහිදී, තැටිය වෙත මාරු කරන ලද පිටු භෞතික මතකයේ නොපවතිනු ඇති අතර, ඒවාට පිවිසීමෙන් පිටු දෝෂයක් ඇති වේ.

### Page Replacement

පිටු ප්‍රතිස්ථාපනය

- Even if there is sufficient physical memory, the operating system may still need to swap out some pages to make room for new ones.

ප්‍රමාණවත් භෞතික මතකයක් තිබුණද, නව පිටු සඳහා ඉඩ සැලසීමට මෙහෙයුම් පද්ධතියට සමහර පිටු මාරු කිරීමට අවශ්‍ය විය හැකිය.

- This is because the operating system uses page replacement algorithms to decide which pages to evict from physical memory when new pages need to be brought in.

නව පිටු ගෙන ඒමට අවශ්‍ය වූ විට භෞතික මතකයෙන් ඉවත් කළ යුතු පිටු තීරණය කිරීමට මෙහෙයුම් පද්ධතිය පිටු ප්‍රතිස්ථාපන ඇල්ගොරිතම භාවිතා කරන බැවිනි.

- The pages that are selected for replacement and swapped out to disk will not be present in physical memory, causing page faults when accessed.

ප්‍රතිස්ථාපනය සඳහා තෝරාගෙන ඇති සහ තැටියට මාරු කරන ලද පිටු භෞතික මතකයේ නොපවතිනි, ප්‍රවේශ වූ විට පිටු දෝෂ ඇති කරයි.

This can happen even if the overall memory usage is well below the total physical memory available, due to the dynamic nature of memory allocation and the need for efficient page management by the operating system.

මතකය වෙන්කිරීමේ ගතික ස්වභාවය සහ මෙහෙයුම් පද්ධතියට කාර්යක්ෂම පිටු කළමනාකරණයක අවශ්‍යතාවය හේතුවෙන් සමස්ත මතක භාවිතය පවතින සම්පූර්ණ භෞතික මතකයට වඩා බෙහෙවින් අඩු වුවද මෙය සිදුවිය හැක.

(e) Explain how the operating system could find the blocks of a file when the files are stored on a hard disk using

දෘඩ තැටියක ගොනු ගබඩා කිරීම පහත ක්‍රම භාවිතයෙන් සිදුව ඇති විට, මෙහෙයුම් පද්ධතිය ගොනුවක කාණ්ඩ (blocks) සොයාගන්නා ආකාරය වෙන වෙනම පැහැදිලි කරන්න.

(i) යාබද (contiguous) විභජනය

(ii) අනුක්‍රමික (index) විභජනය

(Hint: the use of the directory entry) (ඉකිය: නාමාවලි තොරතුරු [directory entry] භාවිතය)

### Contiguous Allocation යාබද විභජනය

In contiguous allocation, each file occupies a contiguous set of blocks on the disk. The directory entry contains the address of the starting block and the length of the allocated portion.

එක දිගට වෙන් කිරීමේ ක්‍රමයේදී, සෑම ගොනුවක්ම තැටියේ එක දිගට කාණ්ඩ කට්ටලයක් ගනී. ඩිරෙක්ටරි ප්‍රවේශය ආරම්භක කොටසෙහි ලිපිනය සහ වෙන් කළ කොටසෙහි දිග අඩංගු වේ.

- **Directory Entry:** The directory entry contains the address of the starting block and the length of the allocated portion.  
නාමාවලි ප්‍රවේශය: නාමාවලි ප්‍රවේශයේ ආරම්භක කොටසෙහි ලිපිනය සහ වෙන් කර ඇති කොටසෙහි දිග අඩංගු වේ.
- **Starting Block Address:** The starting block address is used to locate the first block of the file.  
ආරම්භක වාරණ ලිපිනය: ගොනුවේ පළමු කොටස සොයා ගැනීමට ආරම්භක වාරණ ලිපිනය භාවිතා කරයි.
- **Length of Allocated Portion:** The length of the allocated portion is used to determine the number of blocks occupied by the file.  
වෙන් කළ කොටසෙහි දිග: ගොනුව විසින් අල්ලාගෙන ඇති කාණ්ඩ ගණන තීරණය කිරීම සඳහා වෙන් කරන ලද කොටසෙහි දිග භාවිතා වේ.
- **Block Sequence:** The starting block address and the length of the allocated portion are used to determine the sequence of blocks occupied by the file.  
වාරණ අනුපිළිවෙල: ගොනුව විසින් අල්ලාගෙන ඇති කාණ්ඩ අනුපිළිවෙල තීරණය කිරීම සඳහා ආරම්භක වාරණ ලිපිනය සහ වෙන් කළ කොටසෙහි දිග භාවිතා වේ.

For example, if a file 'mail' starts from block 19 with a length of 6 blocks, the directory entry would contain:

උදාහරණයක් ලෙස, තැපැල් ගොනුවක් කාණ්ඩ 19 සිට කාණ්ඩ 6 ක දිගකින් ආරම්භ වන්නේ නම්, ඩයෙක්ටරි ඇන්ට්‍රි වේ

Starting Block Address: 19

ආරම්භක කාණ්ඩ ලිපිනය: 19

Length of Allocated Portion: 6

වෙන් කළ කොටසෙහි දිග: 6

Using this information, the operating system can locate the blocks of the file by simply adding the starting block address to the block number. For example, to access the 3rd block of the file, the operating system would add 3 to the starting block address ( $19 + 3 = 22$ ).

මෙම තොරතුරු භාවිතා කරමින්, මෙහෙයුම් පද්ධතියට කාණ්ඩ අංකයට ආරම්භක කාණ්ඩ ලිපිනය එකතු කිරීමෙන් ගොනුවේ කාණ්ඩ සොයා ගත හැක. උදාහරණයක් ලෙස, ගොනුවේ 3 වන කොටස වෙත ප්‍රවේශ වීම සඳහා, මෙහෙයුම් පද්ධතිය ආරම්භක බ්ලොක් ලිපිනයට 3 එකතු කරයි  $19 + 3 = 22$ .

## Index Allocation

In index allocation, each file has an index block that contains pointers to the blocks occupied by the file. The directory entry contains the address of the index block.

දර්ශක වෙන්කිරීමේදී, සෑම ගොනුවකම දර්ශක කාණ්ඩයක් ඇත, එය ගොනුව විසින් අල්ලාගෙන ඇති කාණ්ඩ වෙත දර්ශක අඩංගු වේ. නාමාවලි ප්‍රවේශයේ දර්ශක කාණ්ඩයක ලිපිනය අඩංගු වේ.

- **Directory Entry:** The directory entry contains the address of the index block.  
නාමාවලි ප්‍රවේශය: නාමාවලි ප්‍රවේශයේ දර්ශක කොටසේ ලිපිනය අඩංගු වේ.
- **Index Block:** The index block contains pointers to the blocks occupied by the file  
Index කාණ්ඩ: Index කාණ්ඩ එකේ ගොනුව විසින් අල්ලාගෙන ඇති කාණ්ඩ සඳහා පොයින්ටර් අඩංගු වේ.
- **Block Pointers:** The index block contains pointers to the blocks occupied by the file.  
කාණ්ඩ පොයින්ටර්: ඉන්ඩෙක්ස් කාණ්ඩයක ගොනුව අල්ලාගෙන සිටින කාණ්ඩ වලට පොයින්ටර් අඩංගු වේ.

For example, if a file 'text1' has an index block at block 19, the directory entry would contain:

උදාහරණයක් ලෙස, text ගොනුවක (19) වැනි කොටසෙහි දර්ශක කාණ්ඩයක් තිබේ නම්, නාමාවලි ප්‍රවේශයේ අඩංගු වන්නේ:

Index Block Address: 19

දර්ශක කාණ්ඩ ලිපිනය: 19

Using this information, the operating system can locate the blocks of the file by following the pointers in the index block. For example, to access the 3rd block of the file, the operating system would follow the pointers in the index block to locate the 3rd block.

මෙම තොරතුරු භාවිතා කරමින්, මෙහෙයුම් පද්ධතියට දර්ශක කාණ්ඩයේ ඇති පොයින්ටර් අනුගමනය කිරීමෙන් ගොනුවේ කොටස් සොයා ගත හැක. උදාහරණයක් ලෙස, ගොනුවේ 3 වන කොටස වෙත ප්‍රවේශ වීම සඳහා, මෙහෙයුම් පද්ධතිය 3 වන කොටස සොයා ගැනීමට දර්ශක කොටසේ ඇති පොයින්ටර් අනුගමනය කරයි.

In both contiguous allocation and index allocation, the directory entry plays a crucial role in locating the blocks of a file on a hard disk. The operating system uses the directory entry to determine the starting block address, length of the allocated portion, or index block address, which is then used to locate the blocks of the file.

එක දිගට වෙන් කිරීම සහ දර්ශක වෙන් කිරීම යන දෙකෙහිම, දෘඩ තැටියක ගොනුවක කොටස් ස්ථානගත කිරීමේදී නාමාවලි ප්‍රවේශය තීරණාත්මක කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. මෙහෙයුම් පද්ධතිය ආරම්භක වාරණ ලිපිනය, වෙන් කරන ලද කොටසෙහි දිග හෝ දර්ශක කාණ්ඩ ලිපිනය තීරණය කිරීම සඳහා නාමාවලි ප්‍රවේශය භාවිතා කරයි, එය ගොනුවේ කාණ්ඩ සොයා ගැනීමට භාවිතා කරයි.