6.4 Explores how an OS manages memory and Input/output operations in computers

මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් පරිගණකයේ මතකය සහ ආදාන/ප්‍රතිදාන මෙහෙයුම් කළමනාකරණය කරන අයුරු ගවේශනය කිරීම.

Memory Management

මතක කළමනාකරණය

අප දැනටමත් දන්නා පරිදි memory මඟින් වැඩසටහන් ගබඩාකර තබාගන්නා අතර CPU මඟින් සකසනු ලබයි.ප්‍රධාන වශයෙන් memory වර්ග 2 ක් ඇත. එකක් temporary memory (logical memory) වන අතර ඊට උදාහරණයක් ලෙස RAM සැලකිය හැක.අනෙක permanent memory(physical memory) වන අතර ඊට උදාහරණයක් ලෙස hard disk ගත හැක.

අපට වැඩසටහන් ධාවනය කිරීමට අවශ්‍ය වූ විට , වැඩසටහන ස්ථිර මතකයේ සිට තාවකාලික මතකයට ගෙන ආ යුතුය.ඒ සඳහා මතක කළමනාකරණය යන සංකල්පය භාවිතා කරයි.මෙය මෙහෙයුම් පද්ධතියේ වගකීමකි.මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් මතකයේ ඉඩ සියළුම වැඩසටහන්වලට සපයා දෙනු ලබයි.එමෙන්ම කුමන වැඩසටහන කුමන වේලාවට ධාවනය කළ යුතුද යන්න ද මෙමඟින් කළමනාකරණය කරයි.

කුමන හෝ මෙහෙයුමක් ඉටු කිරීමට අවශ්‍යනම්,මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් භෞතික ලිපිනය(physical address),තාර්කික ලිපිනය(logical address) බවට පත්කළ යුතුය.මෙම ක්‍රියාවලිය binding ලෙස හඳුන්වයි.

මතක කළමනාකරණය පිළිබඳ කතා කරනවිට දැනුවත්විය යුතු තවත් සංකල්පයක් වන්නේ dynamic loading ය.එනම් යම්කිසි ධාවනය කළ යුතු වැඩසටහනක් මතකයේ ගබඩා වී නොමැති නම් එම වැඩසටහන ධාවනය කිරීම සඳහා මතකය තුළට ගෙන ආ යුතුය.එම ක්‍රියාවලිය loading of the process ලෙස හඳුන්වයි.

Memory Allocation

ප්‍රධාන මතකය සාමාන්‍යයෙන් කොටස් දෙකකින් සමන්විතයි.

- **Low Memory** -- මෙහෙයුම් පද්ධතිය මෙම මතකය තුළ පවතී.
- **High Memory** -- පරිශීලක ක්‍රියායනයන් ඇත්තේ **High Memory** ය තුළයි.)

මෙහෙයුම් පද්ධතිය පහත දැක්වෙන memory allocation ශිල්පක්‍රම භාවිතා කරයි.

S.N.	Memory Allocation	Description
1	**Single-partition allocation**	මෙම වර්ගයේ වෙන්කිරීමකදී relocation-register scheme භාවිතා කර පරිශීලක ක්‍රියායනයන් එකිනෙකෙන් සහ මෙහෙයුම් පද්ධතිවල කේත සහ දත්තවල වෙනස්වීම්වලින් පරිශීලක ක්‍රියායනයන් ආරක්ෂා කරයි. relocation-register එකක අන්තර්ගත වන්නේ කුඩාම භෞතික ලිපියක අගය වේ.
2	**Multiple-partition allocation**	මෙම වර්ගයේ වෙන්කිරීමකදී ප්‍රධාන මතකය ස්ථිර විශාලත්වයකින් යුතු partition වලට බෙදා වෙන් කරයි.එක් partition එකක අන්තර්ගත වන්නේ එක් ක්‍රියායනයක් පමණි. Partition එකක් නිදහසේ තිබෙනවිට, ආදාන පෝළිමේ සිටින ක්‍රියායනයක් තෝරා එය නිදහස් partitionඑක වෙත load කරයි.ක්‍රියායනය අවසන් වූ විට partition එක වෙනත් ක්‍රියායනයක් භාර ගැනීමට සූදානමින් සිටී.

Swapping (ප්‍රතිහරණය)

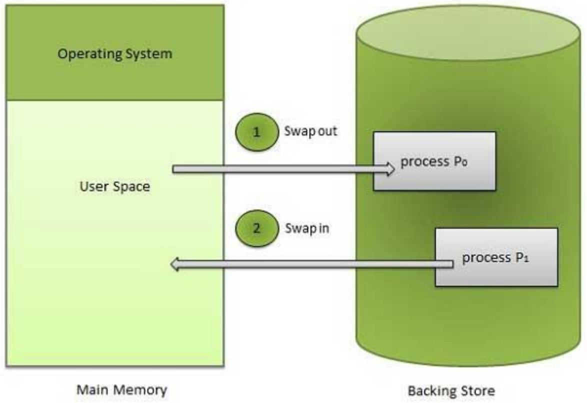
ක්‍රියායනයක් ප්‍රධාන මතකයේ සිට ද්විතියික මතකයට තාවකාලිකව මාරු කිරීම සහ නැවත ධාවනය නොකඩවා සිදු කිරීම සඳහා ප්‍රධාන මතකයට ගෙන ඒමේ ක්‍රියාවලියයි.මෙම ක්‍රියාවලියේදී වැඩිපුරම කාලය වැය වන්නේ හුවමාරු කිරීමටයි.මුළු හුවමාරු කාලය ප්‍රතිහරණය කරන මතක ප්‍රමාණයට සමානුපාතික වේ.

Let us assume that the user process is of size 100KB and the backing store is a standard hard disk with transfer rate of 1 MB per second. The actual transfer of the 100K process to or from memory will take

100KB / 1000KB per second

= 1/10 second

= 100 milliseconds



Fragmentation (ඛණ්ඩනීකරණය)

මතකයට ක්‍රියායනයන් load කිරීමත්,මතකයෙන් ඉවත් කිරීමත් නිසා නිදහස් මතක අවකාශය කුඩා කොටස්වලට කැඩී විසිරී පැවතීම සිදු වේ.එනම් බොහෝ විට දෘඩ තැටිය බහුලව භාවිතා වන විට එනම්, ගොනු සැකසීම,විටින් විට වෙනස් කිරීම සහ මැකීම නිසා මෙය සිදු වේ. එම කොටස් ඉතා කුඩා නිසා ක්‍රියායනයන් සඳහා memory blocks වෙන් කිරීම කළ නොහැකි අතර එම memory blocks භාවිතා නොකරන ඒවා ලෙස ඉතිරි වේ.එසේම ක්‍රියායනයන් මතකය තුළින් ඉවත් කිරීමේදී මතකය තුළ මතක සිදුරක් නිර්මාණය වේ.මෙම ගැටළුව ඛණ්ඩනීකරණය නම් වේ.

ඛණ්ඩනීකරණය වර්ග දෙකකි.

S.N.	Fragmentation ඛණ්ඩනීකරණ වර්ගය	Description
1	**External fragmentation** භාහිර ඛණ්ඩනීකරණය	මුළු මතක ප්‍රමාණය ගත්කළ එය යම්කිසි ඉල්ලීමක් සැපිරීමට හෝ ක්‍රියායනයක් තබා ගැනීමට සෑහුනත් එය එක ළඟ නොපිහිටන නිසා භාවිතා කළ නොහැක. භාහිර ඛණ්ඩනීකරණය ,සුසංහිතකරණය(compaction) මඟින් අඩු කර ගත හැක.
2	**Internal fragmentation** **අභ්‍යන්තර** ඛණ්ඩනීකරණය	යම්කිසි ක්‍රියායනයකට ලබා දී ඇති Memory block එක අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා විශාලනම්, මතක කොටසක් භාවිතා නොකර ඉතිරි වන අතර එය වෙනත් ක්‍රියායනයකටත් භාවිතා කළ නොහැක.

Compaction (සුසංහිතකරණය)

ඛණ්ඩනීකරණය නිසා සිදුවන අහිතකර තත්ත්වය මඟ හැරීමට මෙම ශිල්පීය ක්‍රමය භාවිතා වේ.මෙහිදී සියළුම ක්‍රියායනයන් මතකයේ එක් කෙලවරකට ගෙන යයි.එහිදී සියළුම මතක සිදුරු එක් වී විශාල මතක ප්‍රමාණයක් නිදහස් වේ.

Garbage Collection (කසළ රැස් කිරීම)

මෙය ගතික දත්ත ව්‍යුහ ඉවත් කිරීමේදී රික්තක මතක සෛල නිර්මාණය වීමෙන් පැනනඟින ගැටළුවකි.මේවා කාණ්ඩ ලෙස ඒකාබද්ධ වීම මෙමෙහෙයුම් පද්ධතියක් මඟින් ක්ෂණිකව සිදු නොවන නිසා ඒවා කසළ ප්‍රදේශ ලෙස හැඳින්වේ.කසළ ප්‍රමාණය වැඩිවන විට මතකයේ අනවශ්‍ය ලෙස ඉඩ ඇහිරීම සිදු වේ.

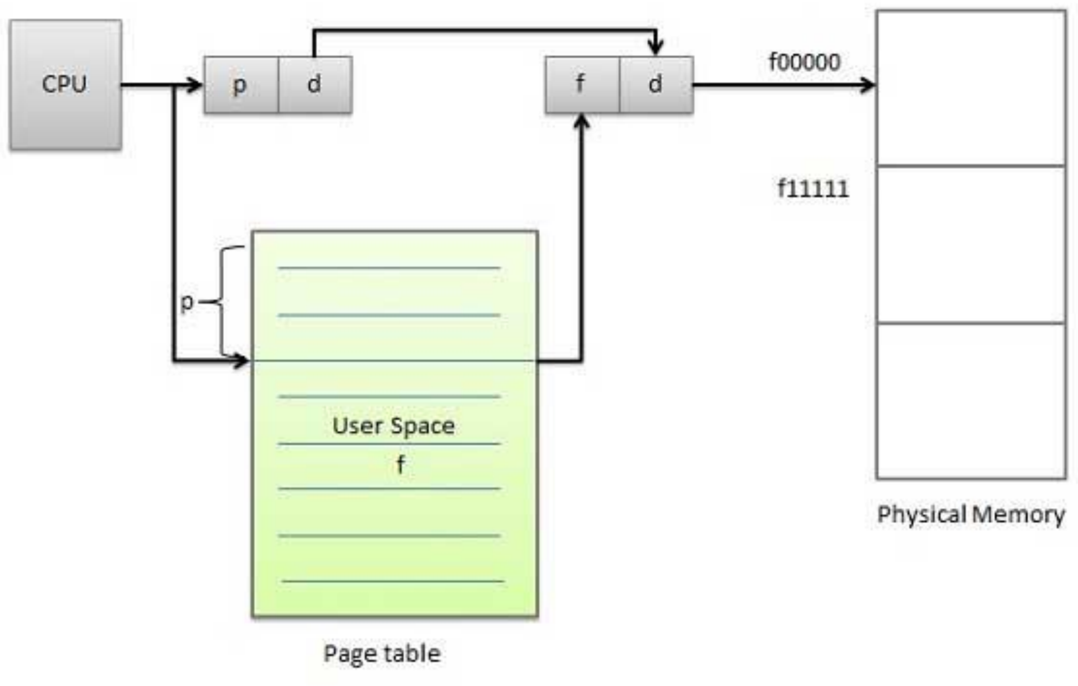
Paging (පිටුකරණය)

භාහිර බණ්ඩනීකරණය මඟ හැරීමට පිටුකරණය භාවිතා කරයි. පිටුකරණය යනු භෞතික මතකය සමාන විශාලත්වයෙන් යුතු කාණ්ඩවලට කැඩීමයි.පිටුවක විශාලත්වය 2හි බලයන් ලෙස දක්වන අතර එය 512 bytes සහ 8192 bytes අතර විය යුතුය.ක්‍රියායනයක් ධාවනය වන විට අදාල පිටුව ඕනම මතක රාමුවකට load වේ.

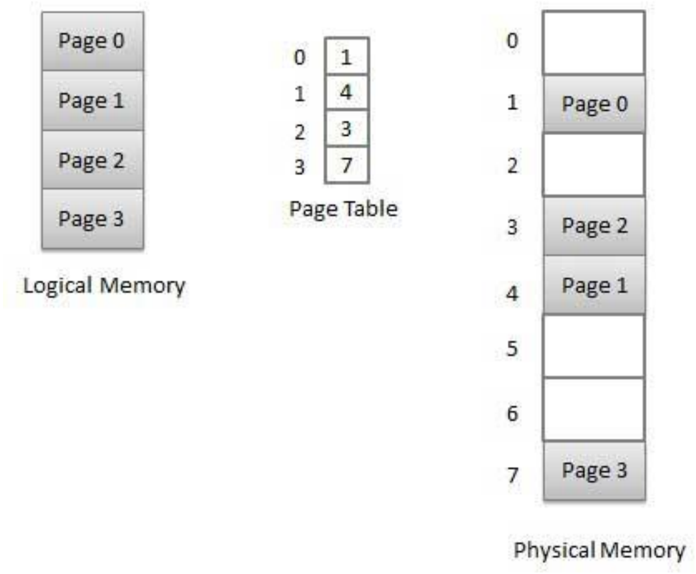
සෑම පිටුවකම මතක යොමු සමාන ගණනක් ඇත.එම සෑම පිටුවක්ම භාවිතයට ගන්නා තුරු දෘඩ තැටියේ ගබඩා වී ඇත.එම පිටුව අවශ්‍යවන විට මෙමෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් එය දෘඩ තැටියේ සිට ප්‍රධාන මතකයට පිටපත් කරයි.

Address generated by CPU is divided into

- **Page number (p)** -- page number is used as an index into a page table which contains base address of each page in physical memory.
- **Page offset (d)** -- page offset is combined with base address to define the physical memory address.



Following figure show the paging table architecture.



Mapping (අනුරූපණය)

අතත්‍ය මතක යොමුවක් භෞතික මතක යොමුවක් බවට පත් කිරීම අනුරූපණය ලෙස හැඳින්වේ.

මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් ආදාන ප්‍රතිදාන කළමනාකරණය

Input output management in operating system

පරිගණකයේදී ආදාන/ප්‍රතිදාන, හෝ I/O යනු තොරතුරු සැකසුම් පද්ධතියක් (computer වැනි) සහ භාහිර ලෝකය එනම් මිනිසා හෝ වෙනත් තොරතුරු සැකසුම් පද්ධතියක් අතර ඇති සන්නිවේදනයයි.

ආදාන යනු පද්ධතිය මඟින් ලබා ගන්නා සංඥා හෝ දත්ත වන අතර ප්‍රතිදාන යනු පද්ධතිය මඟින් පිටකරන සංඥා හෝ තොරතුරු/දත්ත වේ.මෙය ආදාන ප්‍රතිදාන මෙහෙයුම් හෙවත් "perform I/O" ලෙසින්ද හැඳින්වේ.

I/O උපාංග, පුද්ගලයෙක් හෝ වෙනත් පද්ධතියක් මඟින් භාවිතා කරන්නේ තවත පරිගණකයක් සමඟ සන්නිවේදනය කිරීමටයි.

උදාහරණ ලෙසින්,

keyboard, mouse එක ආදාන උපාංග ලෙස ක්‍රියා කරන අතර monitors සහ printers වැනි දේ ප්‍රතිදාන උපාංග ලෙස ක්‍රියා කරයි.ඒ අතරම පරිගණක අතර සන්නිවේදනය කිරීම සඳහා modems සහ network cards භාවිතා කරයි.

I/Oවල අරමුණු

•පරිශීලකයාට සියළුම උපාංගවලට ප්‍රවේශ වීම සඳහා පොදු ක්‍රමයක් තිබිය යුතුය.

• උපාංග නාමකරණය විය යුත්තේ පොදු ක්‍රමයකටය.

• OS මඟින් පරිශීලක වැඩසටහන්වලට බාධාවක් ඇති නොවන පරිදි ප්‍රකෘති තත්ත්වයට පත්කළ හැකි දෝෂ නිරවුල් කරයි.

• උපාංගවල ආරක්ෂාව OS මඟින් නඩත්තු කළ යුතුය.

• OS මඟින් I/O පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය ඉතා හොඳ මට්ටමින් පවත්වාගෙන යා යුතුය.

මෙහෙයුම් පද්ධතිය සහ මව්පුවරුවේ නැති සියළුම දෘඩාංග උපාංග අතර සම්බන්ධතාවය පවත්වාගන්නේ ධාවක (driver) නමින් හඳුන්වන විශේෂ වැඩසටහන හරහායි. ධාවකයක ප්‍රධාන කාර්යය වන්නේ දෘඩාංග උපපද්ධතිවල විද්‍යුත් සංඥා සහ මෙහෙයුම් පද්ධතිවල උසස් ක්‍රමලේඛ භාෂා අතර සහ යෙදුම් මෘදුකාංග අතර පරිවර්තකයෙකු ලෙස ක්‍රියා කිරීමයි.

ධාවක මඟින් ලබා ගන්නා දත්ත මෙහෙයුම් පද්ධතිය මඟින් ගොනුවක් ලෙස නම්කරන අතර ඒවා bits පෙළක් ලෙසට පරිවර්තනය කර storage device තුළ විශේෂ ස්ථානයක ගබඩා කර තබා ගැනීම හෝ laser pulses පෙළක් ලෙස printerයට ලබා දීම සිදු කරයි.

How do systems software and applications software interact?

පද්ධති මෘදුකාංග සහ යෙදුම් මෘදුකාංග අතර ඇති සම්බන්ධය

සාමාන්‍යයෙන් පද්ධති මෘදුකාංගය මඟින් යෙදුම් මෘදුකාංගය ආරම්භ වේ.යෙදුම් මෘදුකාංගය මඟින් පද්ධති මෘදුකාංගය ඇමතීමෙන් තමාට අවශ්‍ය සේවාව ලබා ගත හැක.එම සේවාව, memory වැනි පරිගණක සම්පත් ලබා ගැනීම හෝ filesවල මෙහෙයුම් කටයුතු (read/ write) කිරීම විය හැක.එසේත් නැති නම් TCP/IP හරහා පණිවිඩ හුවමාරු කිරීම විය හැක.යෙදුම් මෘදුකාංගය විසින් ප්‍රවේශ වන්නේ කුමන files එකද devices එකද යන්න, කොපමණ මතක ප්‍රමාණයක් භාවිතා කරනවාද, සහ කොපමණ CPU time එකක් භාවිතා කරනවාද යන්න පද්ධති මෘදුකාංගය මඟින් පාලනය කරයි.

How does the operating system interact with application software?

යෙදුම් මෘදුකාංග සමඟ මෙහෙයුම් පද්ධති සම්බන්ධ වන්නේ කෙසේද?

Software applications මඟින් දත්ත සැකසීමට අවශ්‍ය උපදෙස් CPU එකට ලබා දෙයි.Software එක CPU සමඟ ක්‍රියා කිරීමට පහසුවන පරිදි කේතවලට කඩා වෙන් කරයි.Operating system සතුව ඇති කේත කාණ්ඩ මඟින් software applications සමඟ සම්බන්ධතා පවත්වයි.මෙම ක්‍රියාවලිය application programming interfaces (APIs) ලෙස හඳුන්වයි.