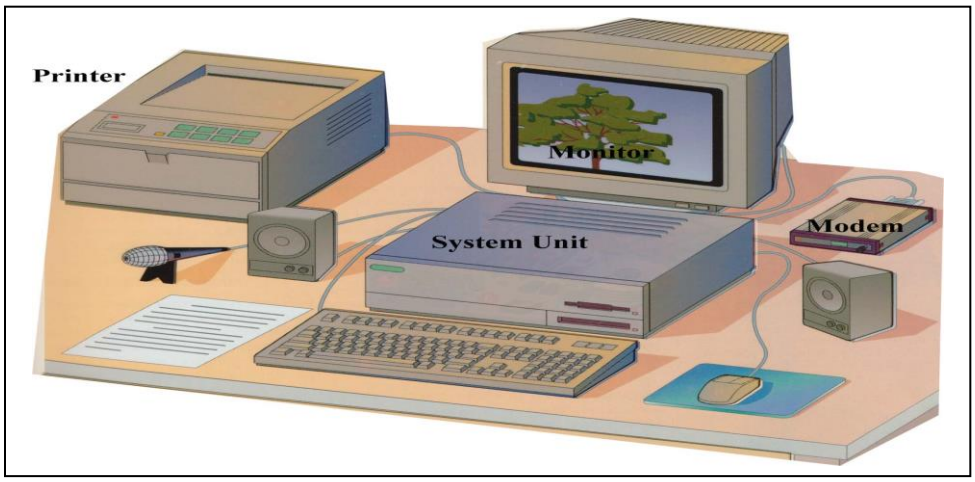
ជំពូកទី១ មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃកុំព្យូទ័រ

១.តើអ្វីដែលហៅថាកុំព្យូទ័រ?

1-1-និយមន័យ:

កុំព្យូទ័រ (Computer) គឺជាម៉ាស៊ីនអេឡិចត្រូនិចដែលប្រើដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ ហើយយើងប្រើប្រាស់វាដើម្បីបញ្ចូលព័ត៌មានរក្សាទុកនៅក្នុងនោះនិងបញ្ចេញនូវព័ត៌មានទាំងនោះមកក្រៅ។ កុំព្យូទ័រអាចធ្វើការងារផ្សេងៗបានច្រើនដូចជាការងាររដ្ឋបាលនៅក្នុងការិយាល័យ ការគណនាដែលមានភាពសាំញ៉ាំ ការធ្វើទិន្នន័យធំៗ និងការកំសាន្តផងដែរ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះកុំព្យូទ័រត្រូវបានគេប្រើប្រាស់នៅក្នុងវិស័យពេទ្យ អប់រំ សិល្ប:... នៅលើពិភព លោកក៏ដូចជានៅលើអវកាសផងដែរ។



កុំព្យូទ័រត្រូវបានបង្កើតដោយបីផ្នែកសំខាន់ៗរួមមាន: System Unit, Monitor និង Keyboard។

- System Unit:System Unit មានសមាសធាតុទាំងអស់ដែលទទួលផ្ទុកទិន្នន័យនិងដំណើរការទិន្នន័យ (Process data)។
- Monitor: Monitor គឺជាឧបករណ៍សម្រាប់ បង្ហាញព័ត៌មានដែលអ្នកប្រើប្រាស់បានឃើញពីលទ្ធផលទាំងឡាយដែល Computer បានធ្វើការឬបង្ហាញអ្វីដែលអ្នកប្រើចង់មើល។ ឧទាហរណ៍:ដូចជាឱ្យវាបង្ហាញទិន្នន័យដែលអ្នកប្រើប្រាស់បានបញ្ចូលតាមរយ: ឧបករណ៍បញ្ចូលព័ត៌មានផ្សេងៗដើម្បីឱ្យយើងត្រួតពិនិត្យមើលទៅលើទិន្នន័យនោះថាតើជាទិន្នន័យត្រឹមត្រូវឬយ៉ាងណា។

⌨ Keyboard: Keyboard គឺជាឧបករណ៍ខ្ទង់សម្រាប់ បញ្ចូលព័ត៌មាន។ វាមានតួនាទីសម្រាប់ឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់អាចចុចបញ្ចូលនូវអាល់ព័ត៌មានឬពាក្យបញ្ជាផ្សេងៗទាំងឡាយណាសម្រាប់ Computer ប្រតិបត្តិ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏យើងឃើញវានូវមានសមាសធាតុមួយចំនួនទៀតដូចជា:

🖱Mouse: Mouse គឺជាឧបករណ៍សម្រាប់ឱ្យយើងប្រើវាក្នុងការជ្រើសរើស Item or Command នៅក្នុង Menu) ណាមួយដែលយើងប្រើនៅក្នុងកម្មវិធីនីមួយៗដែលវាបង្ហាញនៅលើអេក្រង់ (Screen)។

🖶 Printer: Printer គឺជាឧបករណ៍សម្រាប់ឱ្យយើងប្រើវាក្នុងការបោះពុម្ពនៅលើក្រដាស។ ឧបករណ៍ទាំងនេះត្រូវបានគេតភ្ជាប់ទៅនឹង Computer តាមរយៈ System Unit។ ពេល Computer ដំណើរការព័ត៌មានវាក៏បញ្ជូនព័ត៌មានចូលទៅនិងចេញពី Memory(RAM Memory) ដែលមាននៅក្នុង System Unit ហើយមាននាទីក្នុងការរក្សាទុកទិន្នន័យឬព័ត៌មានជាបណ្តោះអាសន្ននៅក្នុង Computer។ ដូច្នេះនៅពេលយើងបិទ Computer (ផ្តាច់ចរន្ត) ពេលនោះអ្វីដែលមាននៅក្នុង RAM Memory លុបចោលទាំងស្រុង។ តើ Computer អាចចងចាំនូវអ្វីៗដែលវាធ្វើការយ៉ាងដូចម្តេចទៅ? ហើយព័ត៌មានដែលយើងបានបញ្ចូលនោះតើវារក្សាទុកនៅទីណា?

ដូចយើងបានដឹងស្រាប់ហើយថានៅពេលកុំព្យូទ័រដំណើរការ (អ្វីៗដែលយើងបានបញ្ចូលនៅក្នុង RAM Memory ទាំងអស់) យើងអាចប្រើប្រាស់បញ្ជាមួយដែលប្រាប់ទៅ Computer ដើម្បីវាធ្វើការចំលងចេញនូវអ្វីៗដែលមាននៅក្នុង RAM របស់ Computer ទៅផ្ទុកក្នុង Hard disk, Floppy disk រឺ CD។ តាមធម្មតា Hard disk ដែលជាកន្លែងផ្ទុកព័ត៌មាននោះត្រូវបានគេទុកឱ្យស្ថិតនៅក្នុង System Unit។ ហើយ Floppy disk វិញមានតួនាទីដូចជា Hard disk ដែរគ្រាន់តែវាអាចផ្ទុកនូវទិន្នន័យបានតិចជាង Hard disk តែប៉ុណ្ណោះ។ Floppy disk មានលក្ខណៈតូចហើយស្តើងស្រាល អាចងាយស្រួលដាក់ក្នុងហោប៉ៅយកវាទៅតាមខ្លួនក្នុងការបញ្ជូនព័ត៌មានពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយទៀត។

Hard disk និង Floppy disk មានសារធាតុដែលអាចរក្សាទុកនូវ Data ឱ្យស្ថិតនៅគង់វង្សដល់ពេលណាដែលយើងលុបវា (ទិន្នន័យឬព័ត៌មាន) ចោលឬនៅពេលណាមួយវាត្រូវបានបាត់បង់ដោយការខូចតាមលក្ខណៈរូបផ្សេងៗទៀត។ ហេតុការណ៍នេះធ្វើឱ្យវាមានលក្ខណៈខុសពី RAM ដែលអាចរក្សាទិន្នន័យទុកនៅពេលដែលម៉ាស៊ីនមានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់(នៅពេលមិនទាន់បិទ Computer) តែប៉ុណ្ណោះ។

1-2-តើកុំព្យូទ័រដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច?

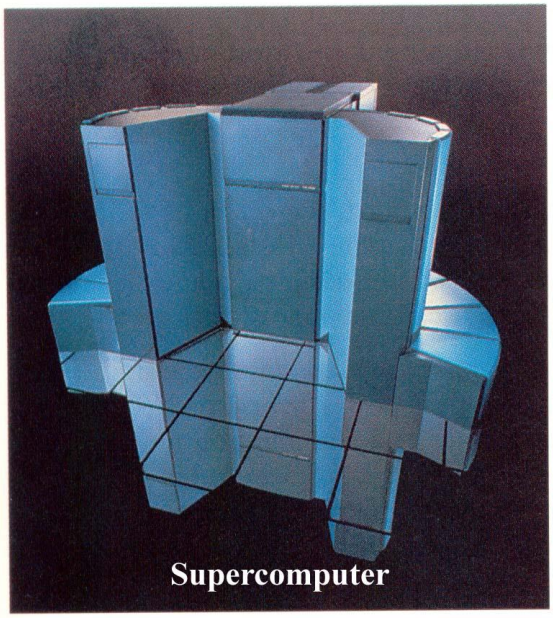
មុនដំបូងកុំព្យូទ័រទទួលយកព័ត៌មាន (ទិន្នន័យ) បន្ទាប់មកដំណើរការព័ត៌មានរួចហើយបញ្ចេញលទ្ធផលទាំងនោះ។ តាមលំដាប់ខាងលើនេះវាចាប់ផ្តើមនៅពេលអ្នកប្រើប្រាស់វាយពាក្យបញ្ជាតាមរយៈ keyboard ឬក៏ឧបករណ៍បញ្ចូលទិន្នន័យដទៃផ្សេងៗទៀតរបស់កុំព្យូទ័រ។ ពាក្យបញ្ជាទាំងនេះបានបកប្រែដោយប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការ (Operating System) របស់កុំព្យូទ័រដែលជាកម្មវិធីពិសេសមួយសម្រាប់សម្របសម្រួលគ្រប់ការងារទាំងអស់របស់កុំព្យូទ័រ។

ពាក្យបញ្ជាទាំងនោះត្រូវបានផ្ទុកជាបណ្តោះអាសន្ននៅក្នុងបន្ទះ RAM(Random Access Memory) របស់កុំព្យូទ័រ ដែលអាចយកវាមកប្រើប្រាស់បានយ៉ាងឆាប់រហ័ស។ បន្ទាប់មកទៀតពាក្យបញ្ជាទាំងនោះត្រូវផ្លាស់ទី ទៅកាន់CPU (Central Processing Unit)ដែលជាសំនុំខ្ជួរក្បាលរបស់កុំព្យូទ័រ ដែលមានជំនាញក្នុងការវិភាគការគណនានិងដំណើរការពាក្យណែនាំ (Instruction) ទាំងឡាយរួចហើយវាធ្វើការងារទៅតាមសំណើរបស់អ្នកប្រើប្រាស់។ ទីបំផុតលទ្ធផលព័ត៌មានទាំងនោះត្រូវបានបង្ហាញនៅលើ Monitor ជាបន្តបន្ទាប់ឬត្រូវបានបោះពុម្ពចេញមកក្រៅតាមរយៈម៉ាស៊ីនបោះពុម្ព(Printer)។

1-3-ប្រភេទនៃកុំព្យូទ័រ (Types of Computer Systems)

វាមានការពិបាកដើម្បីកំណត់និយមន័យឱ្យបានច្បាស់លាស់ចំពោះប្រភេទ Computers នីមួយៗពីព្រោះនិយមន័យអាចឈានទៅរកការច្រឡំពាក្យបច្ចេកទេស។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយនិយមន័យខាងក្រោមអាចធ្វើឱ្យយើងកំណត់នូវប្រភេទ Computers នីមួយៗបាន។ សព្វថ្ងៃនៅក្នុងពិភពលោកយើងនេះ Computers ត្រូវបានគេរៀបចំចែកចេញជាប្រាំប្រភេទផ្សេងៗពីគ្នាគឺ:

- Supercomputers
- Mainframe Computers
- Minicomputers or workstations
- Microcomputers
- Microcontrollers



❶ASupercomputer: គឺជាប្រភេទនៃ Computer ដែលមានថាមពលខ្លាំងបំផុត។ ម៉ាស៊ីនទាំងនេះគឺជា Computer ដែលមាន សមត្ថភាពខ្ពស់យ៉ាងពិសេសដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយអង្ការធំៗ។ IBM's Blue Gene គឺជាកុំព្យូទ័រមួយដែលមានល្បឿនលឿនបំផុតក្នុង ពិភពលោក។

❷ A Mainframe Computer ជាប្រភេទកុំព្យូទ័រ ត្រូវបានរៀបចំឡើងដាក់ក្នុងបន្ទប់ដែលមានម៉ាស៊ីនត្រជាក់។ ទោះបីជាវាមិនមានថាមពលខ្លាំងក្លាដូចជា Supercomputer ក៏ដោយ Mainframe Computer គឺមានសមត្ថភាពខាងដំណើរការយ៉ាងល្អ Data storage។ ឧទាហរណ៍ក្រុមហ៊ុនធានារ៉ាប់រងប្រើប្រាស់ Mainframe ដើម្បីដំណើរការព័ត៌មាន អំពីអ្នកអនុវត្តន៏នយោបាយ រាប់លាននាក់។

❸Minicomputers : ក៏ត្រូវបានគេស្គាល់ផងដែរដូច Midrange Computer, គឺមានទំហំប៉ុនម៉ាស៊ីនទូរទឹកកក។ ក្រុមហ៊ុនដែលធំល្មមរីនាយកដ្ឋាននៃក្រុមហ៊ុនធំៗជាធម្មតាប្រើប្រាស់ ពួកវាសំរាប់គោលបំណងច្បាស់លាស់។ ឧទាហរណ៏: នាយកដ្ឋានផលិតកម្មប្រើប្រាស់ Minicomputer ដើម្បីតាមដានអោយប្រាកដអំពីដំណើរការផលិតកម្ម និងខ្សែចង្វាក់នៃការងារ។

❹Microcomputers: គឺមានសមត្ថភាពខ្សោយនៅមិនទាន់ប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលាយ និងជាប្រភេទកុំព្យូទ័រដែលមិនកើនឡើងឆាប់បំផុតនោះទេ។ ប្រភេទនៃ Microcomputers មាន 6 គឺ: desktop, media center, notebook, netbook, tablet PC, និងhandheld Computer។

+Desktop Computer គឺតូចល្មមដើម្បីដាក់នៅលើគេ រឺដាក់អែបនៅលើតុការិយាល័យរហូតដល់ពេលនេះវាពិតជាធំខ្លាំងសំរាប់កាន់ រ៉ាយ។

+Media Center ស្ថិតនៅចន្លោះ Desktop Computer និង dedicated entertainment devices។

+Notebook Computer ត្រូវបានគេដឹងផងដែរថាជា Laptop Computers, គឺអាចយួរបាន ទម្ងន់ស្រាលនិងអាចដាក់ បញ្ចូលទៅក្នុងកាតាប។

+Netbook គឺតូចជាង ស្រាលជាង និងថោកជាងnotebook Computer ។

+Tablet PC ជាប្រភេទមួយនៃ notebook Computer ដែលទទួលស្គាល់ការសរសេរដៃរបស់អ្នក។ Input នេះប្រែជាតួលេខ និងបំប្លែងទៅជាខ្នាតអក្សរដែលអាចបង្កើនដំណើរការដោយកម្មវិធីដូចជាword processor ។

Handheld Computer គឺតូចបំផុតនិងត្រូវបង្កើតឡើងសំរាប់កាន់នៅក្នុងដៃ។ System ទាំងនេះផ្ទុករួមបញ្ចូលទាំងគ្រឿង electronic, Secondary storage និង input និង output devices ។ Personal digital assistants (PDAs) និង smartphones គឺប្រើប្រាស់handheld Computer យ៉ាងច្រើន ។

ហេតុអ្វីបានជា Microcomputer ខ្លះមានឥទ្ធិពលជាងគេ? ចំលើយមានបីពាក្យគឺ ល្បឿន ចំណុះ និងបត់បាន។ បន្ទាប់ពីអានជំពូកនេះហើយអ្នកនឹងអាចវិនិច្ឆ័យពីភាពលឿន ឥទ្ធិពល និងស្គាល់អ្វីគ្រប់យ៉ាងចំពោះ Microcomputer ។ ដូចដែលអ្នករំពឹងទុក ចំណេះដឹងនេះគឺមានតម្លៃប្រសិនបើអ្នកនឹងមានគម្រោងដើម្បីទិញប្រព័ន្ធ Microcomputer ថ្មីរឺក៏ដើម្បី Upgrade នូវ System ដែលមានស្រាប់។ (អ្នកនាំផ្លូវសម្រាប់អ្នកទិញនិងអ្នកនាំផ្លូវសម្រាប់អ្នក Updade គឺនៅចុងបញ្ចប់នៃស្សៀវភៅនេះផ្តល់ព័ត៌មានបន្ថែម) ។ វានឹងជួយអ្នកដើម្បីវាយតម្លៃថាវាកើតឡើងរឺអត់ចំពោះMicrocomputer System ដែលមានឥទ្ធិពលគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ Application ដែលថ្មីហើយជាទីពេញចិត្តសម្រាប់ពេលបច្ចុប្បន្ន។ ឧទាហរណ៍ជាមួយនឹង Hardware ត្រឹមត្រូវអ្នកអាចប្រើប្រាស់ Computer របស់អ្នកដើម្បីមើលទូរទស្សន៍ក្នុងកំឡុងពេលដែលអ្នកធ្វើការនិងដើម្បីចាប់យក Video clips សម្រាប់ការផ្លែងសន្ទរកថាក្នុងថ្នាក់ ។

ជួនកាលអ្នកនឹងមានឱកាសមើលនៅពេលអ្នកបច្ចេកទេសបង្កើតឡើងនូវ Microcomputer ។ អ្នកនឹងយល់ថាវាជាការប្រមូលផ្តុំនៃឧបករណ៍ electronic ។ ក្នុងកំឡុងពេលដែលមិនគួរយល់ ថាតើសមាសធាតុទាំងនេះដំណើការយ៉ាងដូចម្តេច វាសំខាន់ណាស់ដែលយើងយល់ពីគោលការណ៍។ នៅពេលដែលអ្នកធ្វើ អ្នកនិងអាចកំណត់ថាតើ Microcomputer មានឥទ្ធិពលយ៉ាងដូចម្តេច។ នេះអាចជួយអ្នកក្នុងការវិនិច្ឆ័យថាតើវា អាចដំណើរការចំពោះគ្រប់ប្រភេទនៃ Programs និងអាចជួយនូវអ្វីដែលអ្នកត្រូវការដូចជាអ្នកប្រើប្រាស់។

ការបញ្ជាប់អ្នកប្រើប្រាស់ដែលមានសមត្ថភាពត្រូវការយល់ពីមុខងារនៃសមាសធាតុផ្សំដំបូងក្នុង System Unit រួមបញ្ចូល System Board Microprocessor Memory ការរីកនៃរន្ធ និង Cards Bus ports cables និង power Supply Units ។

1-4-ប្រវត្តិកុំព្យូទ័រ

Microcomputer: មិនទាន់ត្រូវបានរាប់បញ្ចូលទៅក្នុងឆាកកុំព្យូទ័រទេរហូតដល់ពាក់កណ្តាលកំឡុងឆ្នាំ1970។ នៅពេលដែលកុំព្យូទ័រតូចៗទាំងនោះបានលេចចេញជារូបរាងឡើងពុំបានភ្ជាប់មកជាមួយនូវឧបករណ៍ Keyboard, Monitor, Printer ហើយក៏គ្មានមធ្យោបាយណាមួយសម្រាប់ផ្ទុកព័ត៌មានជាអចិន្ត្រៃយ៍ទេ។ បើយើងប្រើវាយើងត្រូវភ្ជាប់ បករណ៍ទាំងនោះជាបន្តបន្ទាប់ជាមុនសិន។

Microcomputer មានការរីកចំរើនយ៉ាងខ្លាំងក្លានិងមានរូបរាងច្បាស់លាស់ទូទៅដែលត្រូវបានគេប្រើក្នុងការិយាល័យក្នុងសាលារៀន និងតាមផ្ទះមិនតែប៉ុណ្ណោះវាមានលទ្ធភាពក្នុងការងារច្រើនប្រភេទចាប់តាំងពីផ្នែកគណនេយ្យគ្រប់គ្រងរហូតដល់ល្បែងកំសាន្តផងដែរ។ Personal Computer ត្រូវផលិតឡើងដោយក្រុមហ៊ុនផ្សេងៗពីគ្នា។ IBM(International Business Machines) និង IBM Compatible PCs (ដែលជាគូប្រជែងជាមួយក្រុមហ៊ុន IBM) គឺជាអ្នកលក់នាំមុខគេនៅក្នុងទីផ្សារបន្ទាប់មកគឺ Apple Macintosh ។ IBM-Compatible ដែលគេនិយមបំផុតត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយក្រុមហ៊ុន Gateway, Compaq, Zeos និងក្រុមហ៊ុន Dell ។ Laptop គឺជាប្រភេទកុំព្យូទ័រដែលមានទំហំតូចស្រាលងាយស្រួលយួរយកទៅតាមខ្លួន។ វាជាជំនាន់ទីមួយនៃ Personal Computer ត្រូវបានគេចាប់អារម្មណ៍យ៉ាងខ្លាំងនៅតាមទីផ្សារ។ ការកែប្រែថ្មីរបស់ Laptop នៃ IBM Compatible និង Macintosh បានធ្វើឱ្យកុំព្យូទ័រមានទំហំកាន់តែតូចទៅៗដូចជា Notebooks ជាដើម។

1-5-ជំនាន់នៃកុំព្យូទ័រ

The evolution of the computer age

មួយចំនួននៃអ្នកប្រហែលជាមិនអាចបំភ្លេចពិភពលោកដោយគ្មាន Computers បានទេប៉ុន្តែសម្រាប់អ្នកខ្លះនៃពួកយើង, Computer គឺស្ទើរតែមិនស្គាល់នៅពេលដែលយើងបានកើតនិងការមកដល់នៃជំនាន់កំឡុងពេលឆាកជីវិតរបស់យើងបានកើតឡើងយ៉ាងរហ័ស ។

ទោះបីជាវាមាន Predecessors ជាច្រើន ដើម្បីអ្វីដែលយើងគិតអំពី Modem Computer ទៅឱ្យឆ្លាយដូចដែលសតវត្សទី18, គឺនៅពេលដែល Joseph Marie Jacqard បានបង្កើត Loom programmed ដើម្បីត្បាញកំណាត់និង Charles Babbage បានបង្កើត Computer ដែលបាន design ពេញលេញលើកទី1 (ដែលគាត់អាចនឹងមិនដែលចេញទៅធ្វើការ) អាយុកាលនៃ Computer គឺមិនច្បាស់ពីការចាប់ផ្តើមរហូតបានដល់ការផលិត, Computer ជាលើកដំបូង ហើយអាចរកបាននូវទីសាធារណៈក្នុងឆ្នាំ1951 ។

អាយុកាលដ៏ទំនើបរបស់ Computer មកទល់ត្រឹមនេះតិចតួចនោះគឺច្រើនជាង 50ឆ្នាំ, ដែលជាប្រភេទដែលបំបែកទៅជា 5ជំនាន់ ។ រាល់ជំនាន់នីមួយៗត្រូវបាន គេចំណាំដោយការលូតលាស់សំខាន់នៅក្នុង Technology ។

- First Generation (1951-57)

  ក្នុងកំឡុងពេលជំនាន់ទី 1,Computers ត្រូវបានបង្កើតជាមួយ Vacuum Tubes បំពង់ Electronic ដែលបានបង្កើតពីកញ្ចក់និងប្រហែលនឹងទំហំនៃអំពូលភ្លើង ។

- Second Generation (1958-63)

  នៅក្នុងជំនាន់នេះចាប់ផ្តើមជាមួយនឹង, Computer ដែលបានបង្កើតឡើងជាមួយ Transistors-Small Device ដែលផ្លាស់ប្តូរ Electronic Signal ឆ្លងកាត់ Resistor មួយ ។ ពីព្រោះ Transistors គឺតូចជាងច្រើនដង, ប្រើប្រាស់ថាមពលតិចជាង និងបង្កើតកំដៅតិចជាង Vacuum tubes, Computer ថ្មីគឺលឿនជាង តូចជាង និងគួរអោយជឿទុកចិត្តជាងម៉ាស៊ីននៃជំនាន់ទី 1 ។

- Third Generation (1964-69)

  ក្នុងឆ្នាំ 1964អ្នកផលិតComputer ចាប់ផ្តើមប្តូរកន្លែងTransistors ឱ្យរួមញ្ចូលជាមួយCircuits ។ Inter grated Circuit(IC)គឺជាកន្លែងប៉ះគ្នានៃខ្សែភ្លើងពេញលេញនៅលើវត្ថុតូចដែលមានចំណាំងដែលបង្កើតដោយSilicon(មួយប្រភេទនៃធាតុដែលមានច្រើនក្រៃលែងក្នុងស្រទាប់ខាងលើនៃផែនដី) ។Computer ទាំងនេះត្រូវបានបង្កើតអោយមានការជឿជាក់និងតូចល្មមជាងComputer ដែលបង្កើតជាមួយ Transistors, និងថាមានតម្លៃតិចជាងសំរាប់ការបង្កើត ។

- Fourth Generation (1970-1990)

Key ដែលមានការជឿនលឿនត្រូវបានបង្កើតក្នុងកំឡុងជំនាន់នេះ, ចំណុចសំខាន់កំពុងក្លាយជា Microprocessor បន្ទះដែលមានកំរិតដែលបានអភិវឌ្ឍន៍សម្រាប់ Computer Memory និងតក្កវិជ្ជា។ ប្រើបន្ទះតែមួយដើម្បីបង្កើត Computer តូចជាង"ផ្ទាល់ខ្លួន" ដូចជានាឡិកា digital, ម៉ាស៊ីនគិតលេខដាក់តាមខ្លួន, ម៉ាស៊ីន Copy, និងជាច្រើនទៀត។ វាធ្វើឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងខ្លាំងដល់ឧស្សាហកម្ម Computer ។

- Fifth Generation (1991-2010) និង ក្រោយទៀត!

ជំនាន់បច្ចុប្បន្នរបស់យើងត្រូវបានរាប់បញ្ចូលទៅជាជំនាន់នៃការទំនាក់ទំនង ពីព្រោះការទាក់ទងមកពីឧស្សាហកម្មដ៏ធំសំបើមខំប្រឹងដើម្បីតម្លើងល្បឿននៃ Computer ។ ការពន្យាពេលយ៉ាងលឿននៃ Internet, World wide web, និង Intranets បានបង្កើតផ្លូវសម្រាប់ព័ត៌មានដែលបានជួយទាំងពីរ សម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់សម្រាប់មុខរបរនិងអ្នកប្រើ ប្រាស់ Computer នៅផ្ទះដើម្បីភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងជាមួយអ្នកផ្សេងទៀតជុំវិញពិភពលោក។ សេចក្តីបន្ថែមនេះផ្តល់ឱ្យអ្នកជា មួយនឹងពេលវេលាដែលរៀបរាប់នៅក្នុងសេចក្តីរៀបរាប់ច្រើនទៀត ខ្លះទៀតនៃព្រឹត្តិការណ៍សំខាន់នៅក្នុងរាល់ជំនាន់នៃអាយុកាលរបស់ Computer ។

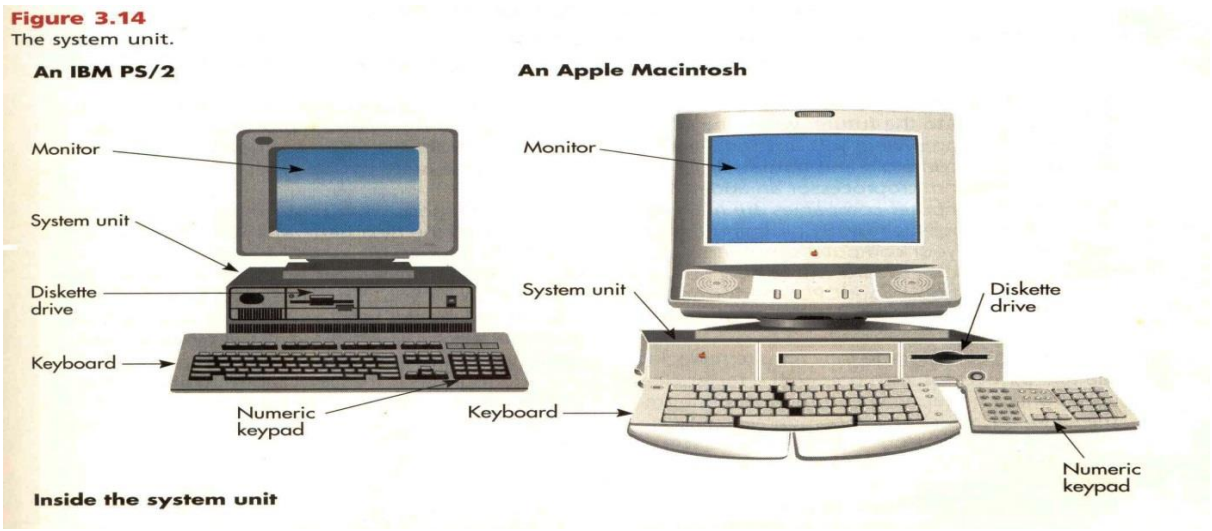
1-6.ភាពខុសគ្នានិងភាពដូចគ្នារវាង IBM & Apple

កាលពីប៉ុន្មានឆ្នាំមុន Computer ពពួក Personal Computer មានក្រុមហ៊ុនជាច្រើនផលិតនូវគំរូរៀងៗខ្លួនតែបានទទួលជោគជ័យខ្លះៗតែប៉ុណ្ណោះ។ នៅពាក់កណ្តាលកំឡុងឆ្នាំ 1970 ក្រុមហ៊ុនបានចាប់ផ្តើមលក់ PC (Personal Computer) ដែលជាផលិតផលប្រភេទ Apple II ជាលើកដំបូងប្រកបដោយជោគជ័យជាពិសេសផ្នែកខាងពាណិជ្ជកម្ម។ Apple II មានលក្ខណៈពិសេសបានបង្កើតឱ្យមានសំលេងក្រាហ្វិចនិង BASIC (ជាភាសាសរសេរ Program មួយ)។ នៅក្នុងឆ្នាំ1981 បានបញ្ចេញនូវការកែប្រែថ្មីមួយនៃ PC ដែលហៅថា IBMPC។ ដោយសារទំហំរបស់ IBM និងអ្នកឯកទេស IBM PC ទីផ្សារនិងលំនាំរបស់វា(កុំព្យូទ័រប្រភេទ Compatible ដែលប្រហាក់ប្រហែលគ្នានឹងបច្ចេកទេស IBM) បានចាប់ផ្តើមគ្របដណ្តប់លើទីផ្សារលើវិស័យកុំព្យូទ័រ។ នៅឆ្នាំ1984 Apple ចាប់ផ្តើមបង្កើតនូវកុំព្យូទ័រប្រភេទ Macintosh ដែលបានក្លាយទៅជាសាខានៃ PC តែមួយគត់លក់ដាច់បំផុត (ព្រោះវាគ្មានលំនាំចូល)។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយសព្វថ្ងៃ IBMPC និងលំនាំរបស់វាមានទំហំច្រើនលើសលប់ទោះជានៅក្នុងប្រភេទកុំព្យូទ័រណាមួយក៏ដោយរួមទាំង Macintosh ផងដែរ។ នៅលើប្រព័ន្ធដំណើការកុំព្យូទ័រប្រភេទ IBM PC និង Apple Macintosh វាប្រើប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការដាច់ដោយឡែកពីគ្នា។ IBM PC ប្រើពាក្យបញ្ជាជាអក្សរដែលមានមូលដ្ឋាននៅលើប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការដែលគេនិយមប្រើភាគច្រើនគឺ DOS, DOS(Diskette Operating System) តំរូវឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់វាយពាក្យបញ្ជានៅត្រង់ Prompt បញ្ជាដើម្បីធ្វើការងារ។ រីង Macintosh វិញវាប្រើជាលក្ខណៈ GUI(Graphical User Interface) ជំនួសឱ្យ Prompt បញ្ជា។ GUI គឺជាចន្លោះមួយដែលពឹងទៅលើផ្នែកក្រាហ្វិច

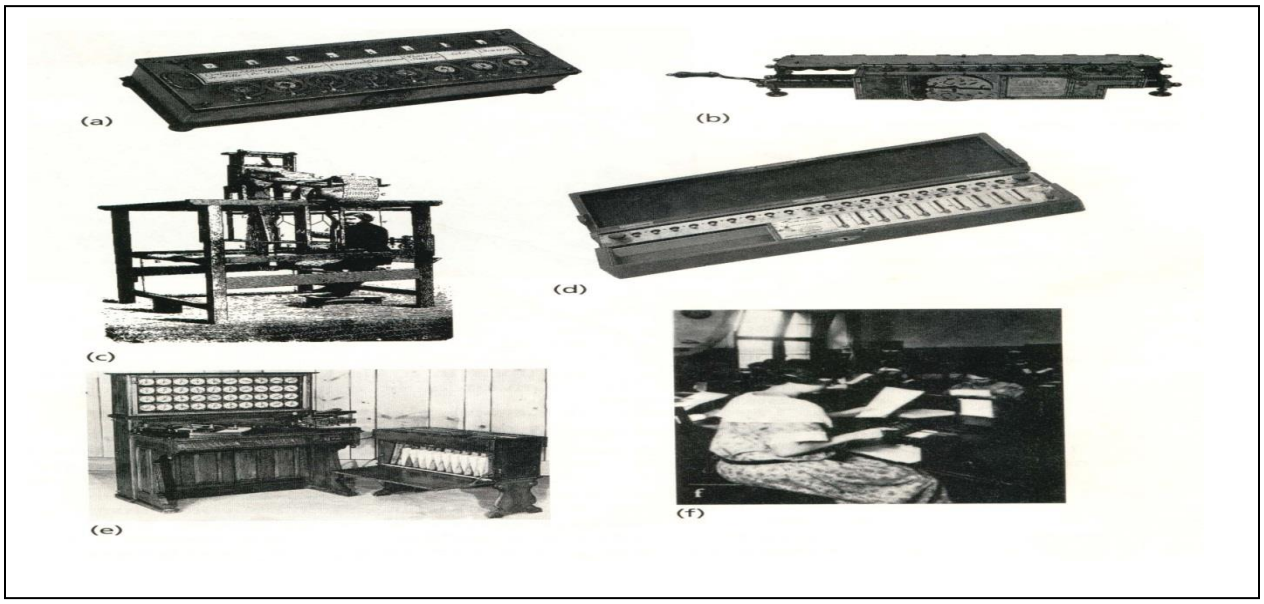
ឬរូបភាព(Icon) ជំនួសឱ្យការវាយពាក្យបញ្ជាបញ្ចូលទៅក្នុងម៉ាស៊ីន។អ្នកប្រើប្រាស់អាចងាយយល់ក្នុងការជ្រើសរើសយកមកប្រើដោយបញ្ជាទៅលើរូបភាព (Icon) ដែលមាននៅលើអេក្រង់ដើម្បីធ្វើការងារ។ នៅឆ្នាំ1991 ប្រព័ន្ធទី7 គឺជាប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការរបស់ Apple សម្រាប់ Macintosh ដែលបានកែលំអពីប្រព័ន្ធមុនៗនិងបានបន្ថែមនូវកិច្ចការជាច្រើនប្រកបដោយលក្ខណៈប្រាកដប្រជា(លទ្ធភាពដំណើរការកម្មវិធីច្រើនក្នុងពេលតែមួយជាមួយគ្នា) ហើយក៏បានបន្ថែមនូវ Virtual Memory និង Fonts (ដែលមានកំរិតទំហំតួអក្សរ)។ នៅក្នុងឆ្នាំ1985 ក្រុមហ៊ុន Microsoft បានបង្កើតWindows ហើយ Windows ដែលបានបង្កើតឡើងនេះមិនទាន់ត្រូវបានគេនិយមនៅឡើយទេរហូតដល់ Version 3.0 ដែលបានបញ្ចេញលក់នៅទីផ្សារក្នុងឆ្នាំ1990។ ឥឡូវនេះ Windows កំពុងក្លាយទៅជាឧស្សាហកម្មគំរូមួយយ៉ាងលឿនសម្រាប់ IBM PC ដែលផ្តល់មជ្ឈដ្ឋានមួយស្រដៀង Macintosh។

ថ្មីៗនេះមានអ្នកប្រើប្រាស់ Windows នៅលើពិភពលោកមានចំនួនយ៉ាងច្រើនហើយចំនួននេះចេះតែកើនឡើងជាបន្តទៀត។ដើម្បីធ្វើការប្រៀបធៀប Windows ដែលបញ្ចេញលក់ដំបូងបំផុតនៅឆ្នាំ1984 ហើយវាក៏បានជំរុញMicrosoft ឱ្យមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នាជាបង្ហូរនូវវត្ថុខ្លះៗក្នុងឆ្នាំ1991 ដើម្បីបង្កើតGUI (ដែលគេនិយមចូលចិត្ត) នៅលើIBM PC ហើយWindows ទៀតសោតក៏មិនទាន់មានអនុភាពខ្លាំងក្លាដូចMacintosh GUI ដែលធ្វើការនៅលើប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការGUI នៃកុំព្យូទ័រទេ។ ប៉ុន្តែចាប់ពីឆ្នាំ1995 មកដល់សព្វថ្ងៃនេះ Microsoft បានផលិតនូវ Windows ដែលមានអនុភាពខ្លាំងក្លាសម្រាប់ IBM PC និង IBM Compatible PCs។

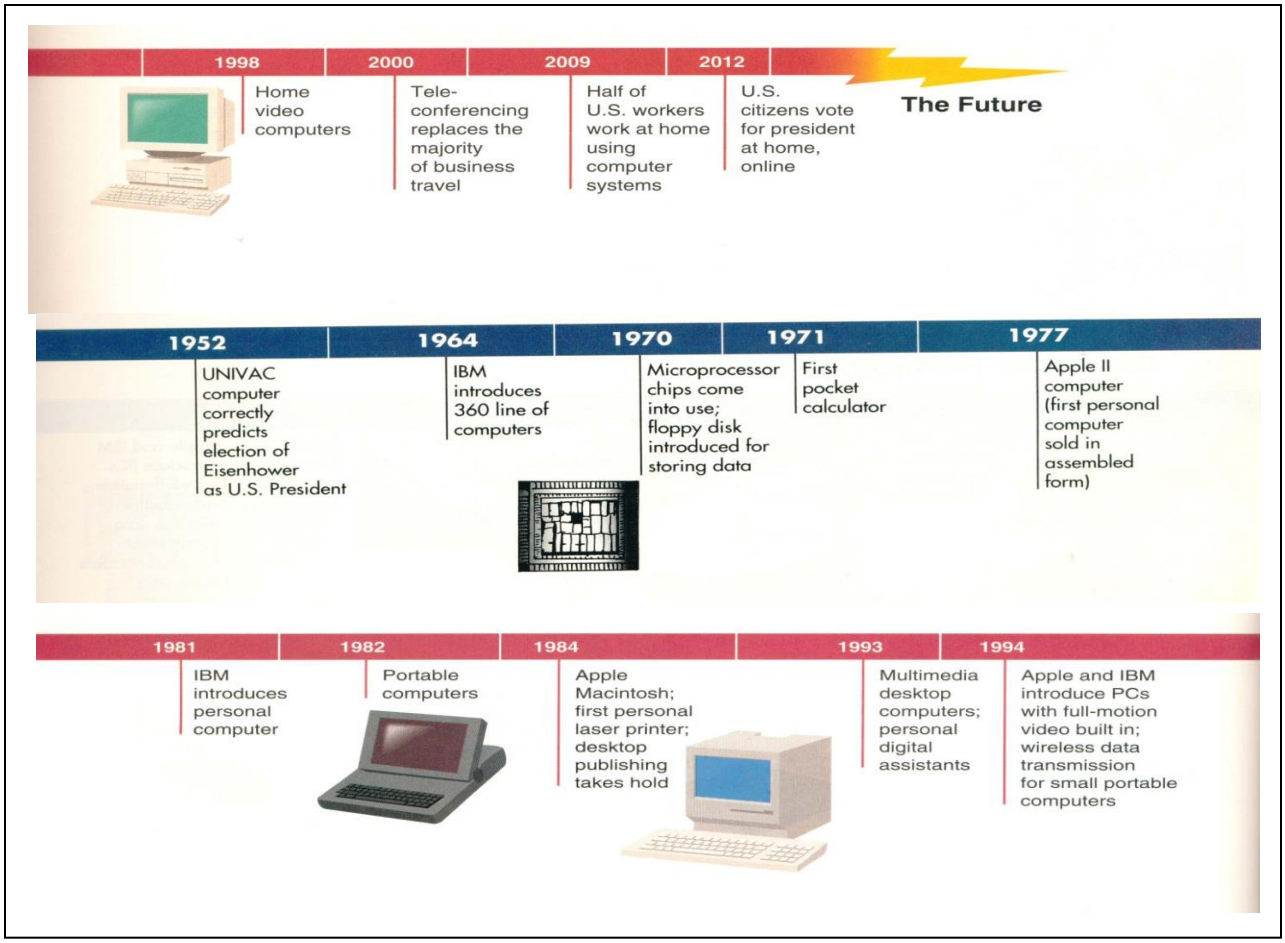
រូបភាពខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីលក្ខណៈខុសគ្នារវាង IBM PC និង Macintosh។

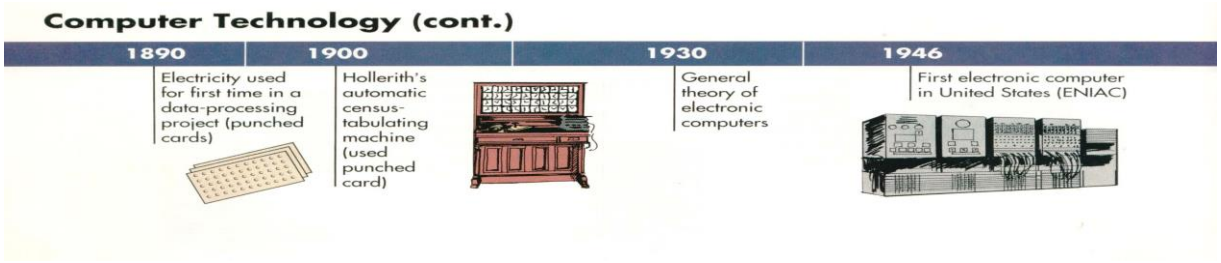


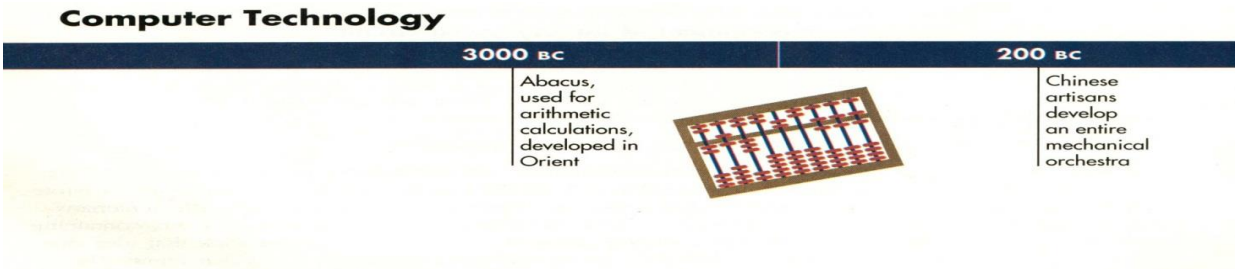
1-7-សង្ខេបប្រវត្តិនៃកុំព្យូទ័រ

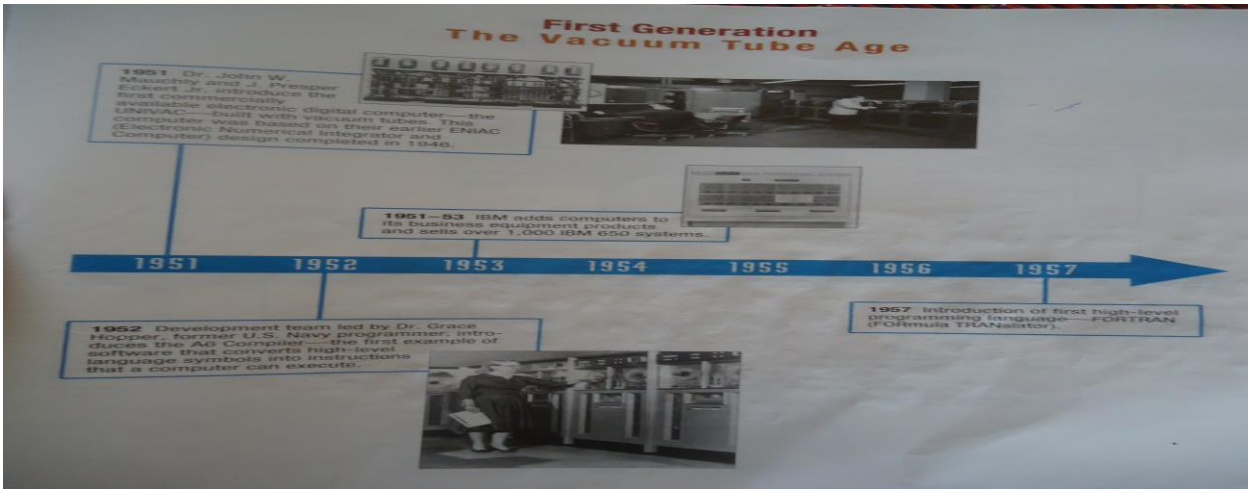


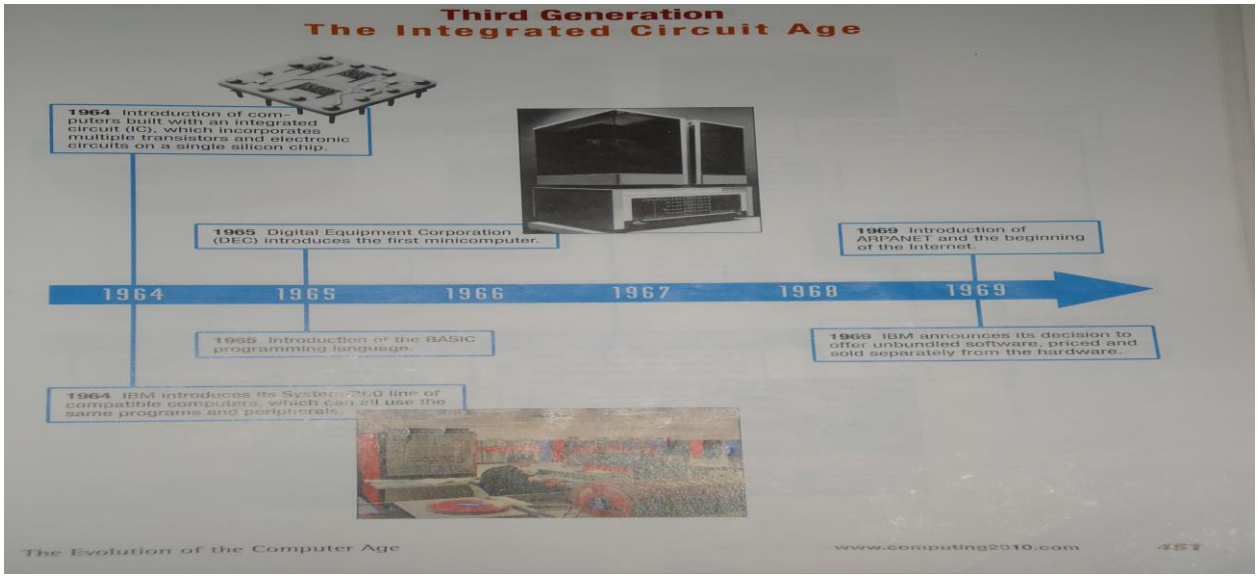
រូបភាពខាងក្រោមបង្ហាញពីសម័យកាលនីមួយៗរបស់កុំព្យូទ័រ។តាំងពីកុំព្យូទ័រដំបូងរហូតដល់កុំព្យូទ័រទំនើបសព្វថ្ងៃ។

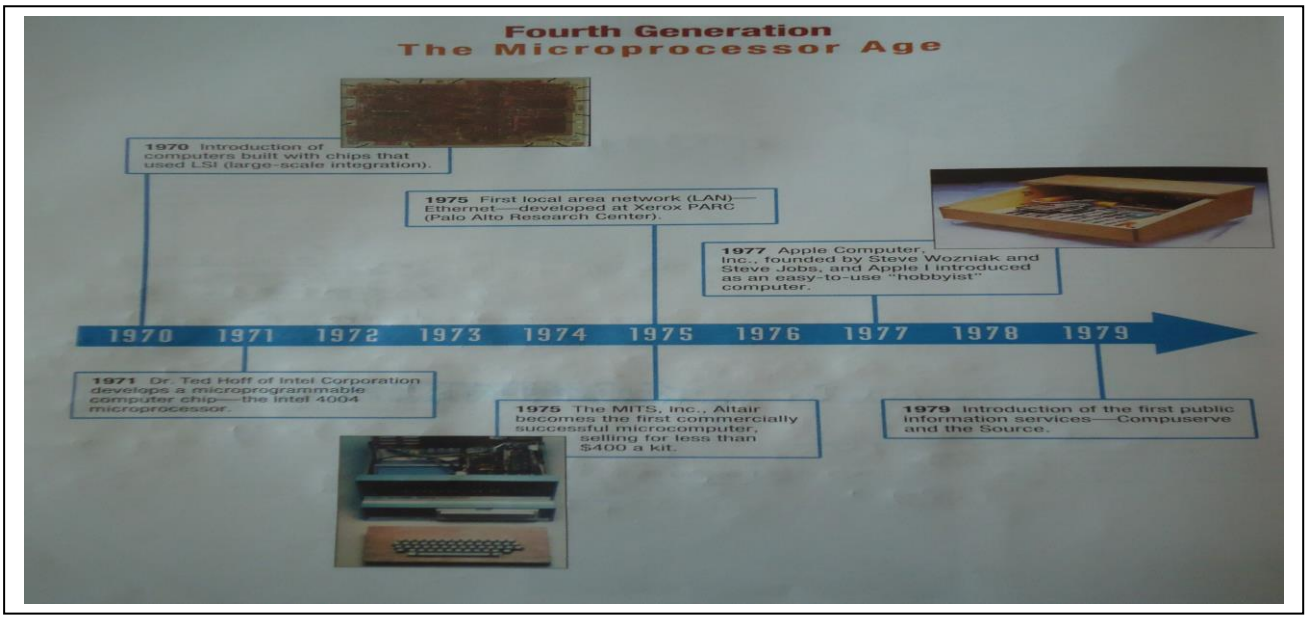


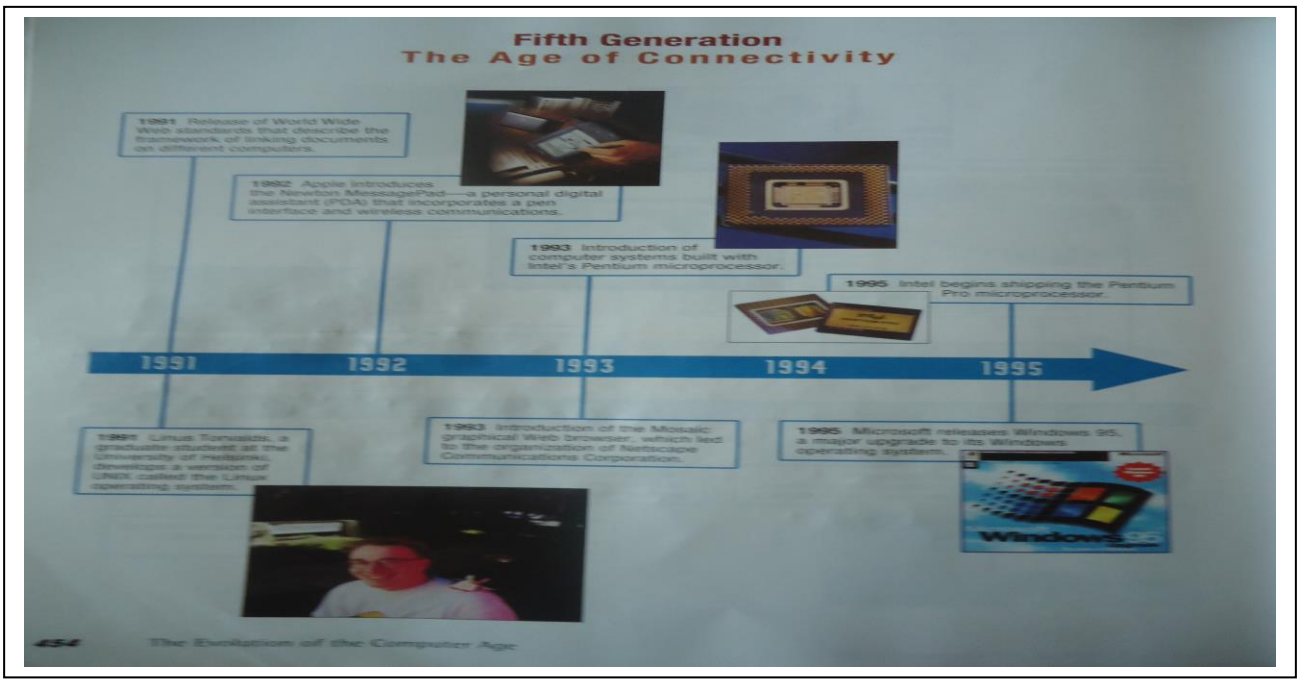

Computer Technology (cont.)
1890
1900
1930
1946
Electricity used for first time in a data-processing project (punched cards)
Hollerith's automatic census-tabulating machine (used punched card)
General theory of electronic computers
First electronic computer in United States (ENIAC)


Computer Technology
3000 BC
200 BC
Abacus, used for arithmetic calculations, developed in Orient
Chinese artisans develop an entire mechanical orchestra


First Generation
The Vacuum Tube Age
1951 Dr. John W. Mauchly and J. Presper Eckert Jr. introduce the first commercially available electronic digital computer—the UNIVAC—built with vacuum tubes. This computer was based on their earlier ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) design completed in 1946.
1951–53 IBM adds computers to its business equipment products and sells over 1,000 IBM 650 systems.
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1952 Development team led by Dr. Grace Hopper, former U.S. Navy programmer, introduces the A0 Compiler—the first example of software that converts high-level language symbols into instructions that a computer can execute.
1957 Introduction of first high-level programming language—FORTRAN (FORmula TRANslator).

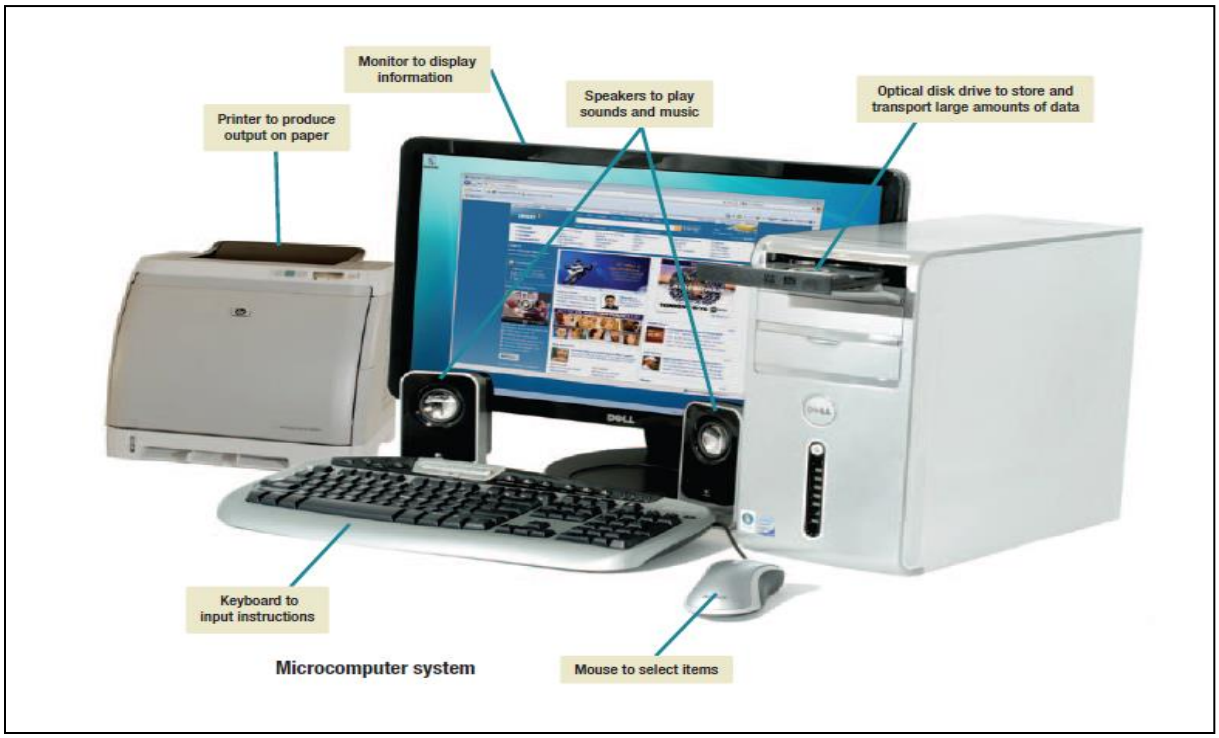

Third Generation
The Integrated Circuit Age
1964 Introduction of computers built with an integrated circuit (IC), which incorporates multiple transistors and electronic circuits on a single silicon chip.
1965 Digital Equipment Corporation (DEC) introduces the first minicomputer.
1969 Introduction of ARPANET and the beginning of the Internet.
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1965 Introduction of the BASIC programming language.
1969 IBM announces its decision to offer unbundled software, priced and sold separately from the hardware.
1964 IBM introduces its System/360 line of compatible computers, which can all use the same programs and peripherals.
The Evolution of the Computer Age
www.computing2010.com





២- តើ Hardware ជាអ្វី?

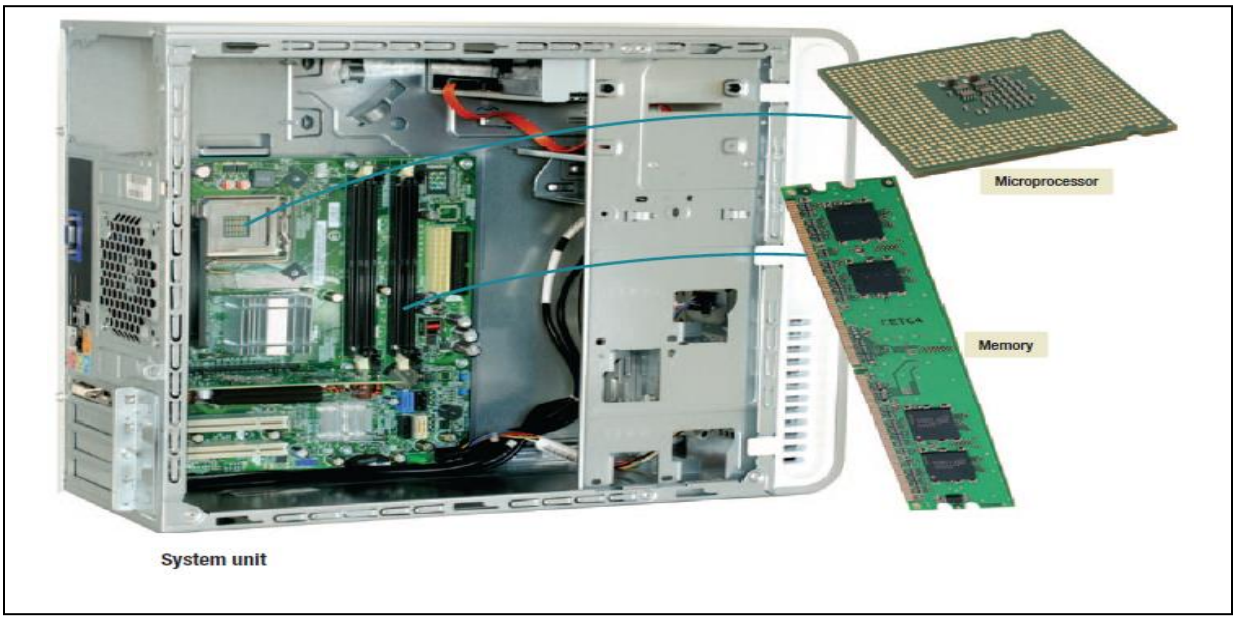
Hardware ជា Electronic Device ដែលអាចប្រើបានតាមពាក្យបញ្ជាដើម្បីបញ្ចូលព័ត៌មាន និងដំណើរការព័ត៌មាន ។ Hardware សម្រាប់ Microcomputer ជាបរិក្ខាដែលមានរូបរាងអាចប៉ះបាន និងមើលឃើញបានដែលមានដូចជា Monitor, Keyboard, Mouse។



៣- How many type of Hardware?

Hardware ចែកចេញជា ៤ ក្រុមគឺ:

*** System Unit:** ជាធុងដែលផ្ទុកសមាសភាពជាច្រើនដែលបង្កើតបានជា Computer System ដែលមានដូចជា RAM, CPU, Hard Disk, Mainboard។ មានសមាសភាពពីរដែលសំខាន់ជាងគេគឺ microprocess និង memory ដែល microprocessor សម្រាប់គ្រប់គ្រង គណនា និងផលិត Information ចំពោះ memory សម្រាប់ផ្ទុកព័ត៌មានបណ្តោះអាសន្ន។



- **Input/Output:** Input សម្រាប់បកប្រែ Data និង Program ដែលអោយមនុស្សយល់បានអោយ Computer អាចដំណើរការបានដែលមានដូចជា Keyboard, Mouse...។ ចំពោះ Output គឺ សម្រាប់បកប្រែ Information ពី Computer ទៅអោយមនុស្សអាចយល់បានដែលមានដូចជា Monitor, Printer…។

Monitor

- Secondary Storage: មិនដូច Memory វាផ្ទុក data និង Progrom ជាអចិន្ត្រៃទោះបីជាត្រូវបានបិទភ្លើងក៏ដោយក៏ Data និង Program មិនត្រូវបានបាត់បង់ទេ។

Optical disc

ជំពូកទី ២ ឧបករណ៍បញ្ចូលនិងឧបករណ៍បញ្ចេញ

Input/Output Device

១-ឧបករណ៍បញ្ចូល *Input Device*

១-១-គ្រឿងបរិក្ខាកុំព្យូទ័រ (Computer Hardware)

តើអ្វីទៅដែលហៅថា Computer Hardware? Computer Hardware គឺជាឧបករណ៍រូបសាស្ត្រដែលផ្សំគ្នាបង្កើតឡើងបានជារូបរាងកុំព្យូទ័រមួយ។ឬគេហៅម្យ៉ាងទៀតថាផ្នែករឹងរបស់កុំព្យូទ័រ។ ជាទូទៅ Hardware ធ្វើការជាមួយនឹង Software ដើម្បីឱ្យកុំព្យូទ័រដំណើរការហើយ Hardware មិនអាចធ្វើការដោយគ្មាន Software នោះបានទេគឺវាមានទំនាក់ទំនងគ្នា។

Microcomputer hardware

Hardware សម្រាប់ Microcomputer System ដែលមានផ្ទុកឧបករណ៍ជាច្រើនប្រភេទ។ ឧបករណ៍ physical នេះចែកជា៤ប្រភេទគឺ System unit, input/output, Secondary storage, និង Communication ។ ពីព្រោះយើងបានពិភាក្សា hardware នៅក្នុងព័ត៌មាន លំអិតនៅក្នុងសៀវភៅនេះបន្ទាប់ទៀត ទីនេះយើងនឹងប្រាប់អំពីព័ត៌មានទូទៅនៃឧបករណ៍៤ប្រភេទនេះ :

-System unit: System unit គឺជាប្រអប់មួយដែលផ្ទុកភាគច្រើននៃគ្រឿងផ្សំ Electronic ដែលបង្កើតឡើងដោយ Computer System ។ គ្រឿងផ្សំដែលសំខាន់ពីរនៃ System unit គឺ Microprocessor និង Memory ។ Microprocessor ត្រួតត្រានិង ចាត់ចែង data ដើម្បីបង្កើតព័ត៌មាន ។ ប្រភេទ Random Access Memory (RAM) គ្រប់គ្រង program និង Data ដែលកំពុងដំណើរការ ។ ប្រភេទនៃ memory គឺជួនកាលសំដៅទៅលើ Temporary storage ពីព្រោះអ្វីដែលវាផ្ទុកនឹងអាចបាត់បង់ប្រសិនបើថាមពលអគ្គិសនីដែលបញ្ជូនទៅកុំព្យូទ័រត្រូវបានកាត់ផ្តាច់ ។

System Unit គឺត្រូវបានគេស្គាល់ផងដែរជា System Chassis គឺជាឧបករណ៍សម្រាប់ផ្ទុក ដែលផ្ទុកភាគច្រើនជាសមាសភាគ Electronic ដែលបង្កើតបានជា Computer System ។ វាមានភាពខុសគ្នានៃ Categories រឺ type នៃ System Unit ។

គ្រប់ Computer System ទាំងអស់មាន System Unit ។

សម្រាប់ Microcomputer វាមាន ៦ប្រភេទដំបូង

-Desktop System Unit មានតួនាទីផ្ទុកសមាសភាគ System electronic និង Secondary Storage device ដែលបាន ជ្រើសរើសរួច ។ Input and Output devices ដូចជា Mouse, Keyboard និង Monitor គឺស្ថិតនៅក្រៅ System Unit ។ប្រភេទនៃ System Unit គឺត្រូវបានគេរចនាឡើងដើម្បីជំនួសទាំងដាក់វាអោយផ្តេកនិងបញ្ឈ ។

-Media Center System Unit ធ្វើអោយនៅចន្លោះ Desktop Computer និង Dedicated Entertainment device មានលក្ខណៈ ព្រិល ។ Media Center System Unit ប្រើប្រាស់ Desktop System hardware ដ៏មានថាមពលជាមួយ

នឹង graphic Card ដ៏ពិសេសសម្រាប់ប្រឈមនឹងទូរទស្សន៍ និងឧបករណ៍កំសាន្តតាមផ្ទះផ្សេងៗទៀត។ ប្រព័ន្ធដំណើការដ៏ពិសេសមួយដូចជា Microsoft windows Media Center ផ្តល់អោយកម្មវិធី ទូរទស្សន៍ ភាពយន្ត តន្ត្រី និងល្បែងកំសាន្ត។

-Not book System Unit គឺអាចផ្លាស់ប្តូរកន្លែងបានយ៉ាងងាយហើយមានទំហំតូចខ្លាំង។ System Unit ទាំងនេះផ្ទុកសមាសភាគ Electronic Secondary storage device ដែលបានជ្រើសរើសរួច និង Input devices (Keyboard និង pointing device)។ មានទីតាំងនៅខាងក្រៅ System Unit Monitor ត្រូវបានភ្ជាប់ដោយត្រចៀក។ Notebook System Unit គឺជារឿយៗ ត្រូវបានគេហៅ ថា Laptops ។

-Netbook System Unit គឺប្រហាក់ប្រហែលទៅនឹង Notebook គឺត្រូវបានគេរចនាឡើងដើម្បីគាំទ្រ On-the-go web browsing និង e-mail access ពួកវាកាត់បន្ថយទំហំ និងទំងន់ដោយយកសមាសភាគជាច្រើនចេញដូចជា Optical drives ។

-Tablet PC System Unit គឺប្រហាក់ប្រហែលទៅនឹង notebook System Unit ដែរ។ Tablet PCs គឺជាឧបករណ៍ដែលងាយស្រួលក្នុងការផ្លាស់ប្តូរទីកន្លែង ដែលវាគាំទ្រដល់ការប្រើប្រាស់នៃ Stylus រឺក៏បិចទៅកន្លែងបញ្ចូ Input និង Data វាមាន២ប្រភេទជាគោល។ ប្រភេទមួយគឺមានឥទ្ធិពល Notebook Computer គឺទទួលស្គាល់ Stylus input និងមាន Monitor ដែលអាចបង្វិលបាន និងបត់ទៅលើ Keyboard របស់វា។ ប្រភេទផ្សេងទៀតមាន Keyboard ដាច់ដោយឡែក។ ជាមួយនឹង Keyboard ដែលបានភ្ជាប់ ប្រភេទទី២ នេះអាចប្រើប្រាស់ដូចជា notebook Computer ជាធម្មតា។ ជាមួយ Keyboard ដែលនៅតែឯង the Units គឺអាចផ្លាស់ទីងាយជាងមុន និង input ទាំងអស់ គឺធម្មតាជាមួយ Stylus ។

-Handheld Computer System Units គឺតូចបំផុតនិងត្រូវបានគេរចនាឡើងដើម្បីដាក់បញ្ចូលទៅក្នុងបាតដៃ នៃដៃមួយ។ System ទាំងនេះផ្ទុក Computer System ទាំងមូលរួមបញ្ចូលទាំងសមាសភាគ Electronic, Secondary Storage, input និង output devices។ Personal Digital Assistants (PDAs) និង smart phones គឺត្រូវបានគេប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយក្នុង លក្ខណៈជា handheld Computers ។

Input/output

-Input devices បកប្រែ data និងកម្មវិធីដែលមនុស្សអាចយល់បាន ទៅជាទំរង់ មួយដែលកុំព្យូទ័រអាចដំណើរការ។ Input device ដែលគេប្រើប្រាស់ទូទៅបំផុតគឺ Keyboard និង Mouse ។ Output devices ដែលគេប្រើប្រាស់ជាទូទៅគឺ Monitors and Printer ។

សមាសភាពផ្សំនៃ Hardware រួមមានដូចតទៅ:

❶ ឧបករណ៍បញ្ចូលព័ត៌មាន(Input devices)៖មានខ្សែភ្ជាប់(Cables), Keyboard, Mouse, Modem និងឧបករណ៍បញ្ចូលរូបភាព (Scanner)។ល។

❷System Unit: មាន Motherboard ដុំភ្លើង(Power Supply), Ports, Expansion Card, Hard disk, Floppy disk driver, CD-ROM Driver មានខ្សែបញ្ជូនព័ត៌មាន (Bus)។ ល។

❸ ឧបករណ៍បញ្ចេញព័ត៌មាន(Output) មានខ្សែភ្ជាប់(Cable) ,Monitor, Modem, ម៉ាស៊ីនបោះពុម្ព(Printer) និងSpeaker ។ល។

- What is input ?

Input ជា Data នីមួយៗ រឺពាក្យបញ្ជាដែលត្រូវបានប្រើដោយ Computer វាអាចមកដោយផ្ទាល់ពីអ្នក រឺមកពីប្រភពណាមួយអ្នកកំណត់ input នៅពេលណាដែលអ្នកប្រើប្រាស់ System រឺ Application program, អ្នកបញ្ជូន Data ក្នុងទំរង់ជាលេខ និងអក្សរ និងប្រើ Commands ដូចជារក្សាទុក និងបោះពុម្ពឯកសារ។ អ្នកអាច Enter Data និងប្រើ Command ផងដែរដោយ Pointing ទៅ Items, រឺ ប្រើប្រាស់សំលេងរបស់អ្នក ប្រភពផ្សេងទៀតនៃ Input រួមបញ្ចូលទាំង Scanned រឺថតរូបផ្សេងៗ។

- What is input device?

Input Devices ជា Hardware ដែលប្រើសម្រាប់បកប្រែ ពាក្យ សំលេង រូបភាព ដែលមនុស្សយល់ក្នុងទំរង់មួយដែល System Unit អាចប្រើបាន។ ឧទាហរណ៏ នៅពេលដែលប្រើប្រាស់ Word processor, អ្នក Typically ដោយប្រើ Kyboard មួយដើម្បីបង្កើត Text និង mouse មួយដើម្បីប្រើ Command។ ជាការបន្ថែមទៅលើ Keyboard និង Mice វាមានភាពខុសគ្នាដ៏ធំទូ លាយនៃ Input devices ផ្សេងទៀត។

- How many type of input devices?

➡ **Input devices:** គឺត្រូវបានគេរៀបចំបែងចែកជាលំដាប់ដូចខាងក្រោម:

ក-**Keyboard:** Computer នីមួយៗមាន Keyboard មួយ។ Keyboard នេះគឺជាឧបករណ៏មួយដែលបំលែងអក្សរលេខ ឬនិមិត្តសញ្ញាផ្សេងៗទៀតជាសញ្ញាអគ្គីសនីដែលធ្វើឱ្យម៉ាស៊ីនអាច អានបានដោយ Processor របស់ Computer។

* **Keyboard**

Keyboard រៀបតាមប្រព័ន្ធ Standard មានពីរគឺ:

① QWERTY តាមប្រព័ន្ធរបស់អង់គ្លេស

② AZERTY តាមប្រព័ន្ធរបស់បារាំង

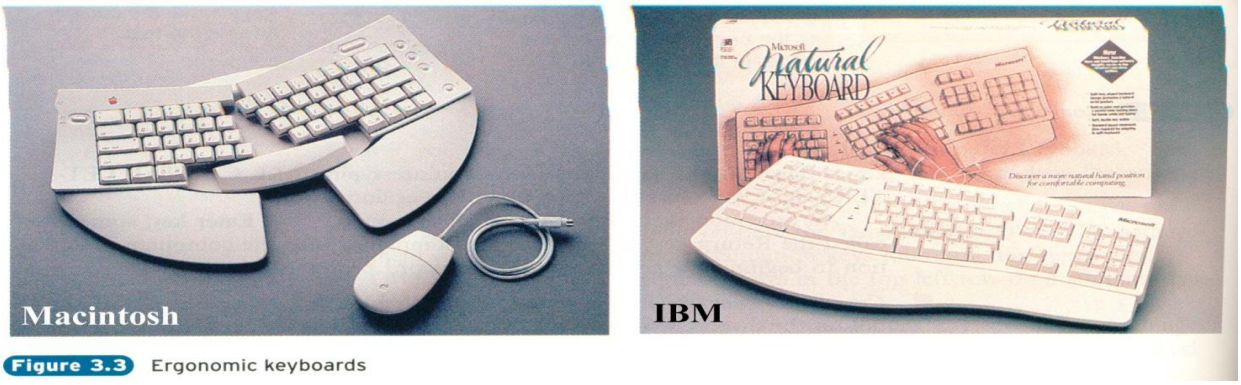


Figure 3.3 Ergonomic keyboards

-Keyboard Entry

មួយនៃវិធីធម្មតាជាច្រើនដើម្បី Input data គឺដោយ Keyboard ។ Keyboard Convert លេខ អក្សរ និងអក្សរពិសេសដែលមនុស្សស្គាល់ក្នុង Electrical signals សញ្ញាទាំងនេះគឺត្រូវបានបញ្ជូននិងប្រើប្រាស់ដោយ System Unit ។ Keyboard ជាច្រើនប្រើប្រាស់ការរៀបចំនៃ Keys ដោយអោយឈ្មោះថា QWERTY ។ ឈ្មោះនេះទៅជា Keyboard Layout ដោយប្រើប្រាស់អក្សរនៃ ៦អក្សរដំបូង រកឃើញនៅជួរលើនៃ Keys Displaying letters ។

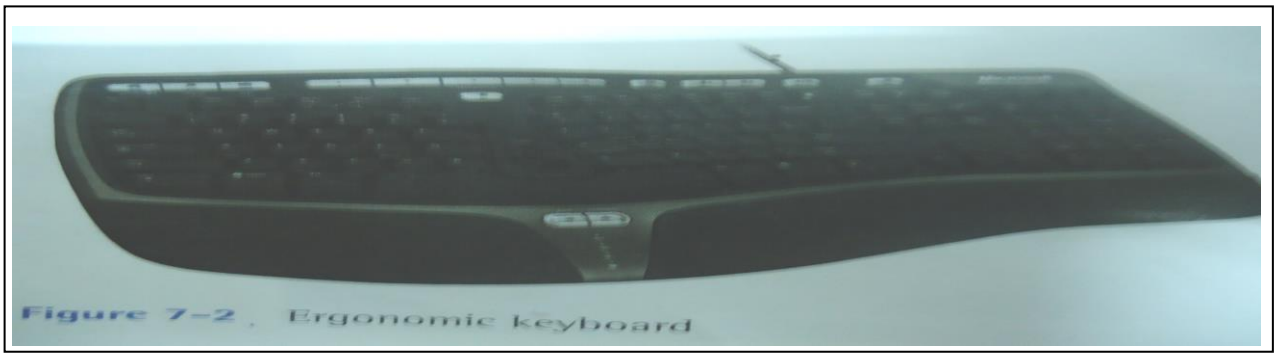


Figure 7–2 Ergonomic keyboard

Keyboards វាមានភាពខុសគ្នាយ៉ាងធំទូលាយនៃការ Designs Keyboard ខុសៗគ្នា ។ ពួកគេរៀបចំពីទំហំធំទៅទំហំតូចៗពីភាពរឹងទៅភាពអាចបត់បាន ។ វាមាន Keyboard ស្ទើរតែរាបស្មើដែលគ្រោងការធ្វើអោយ Key layout ទៅជាផ្ទៃរាបស្មើត្រូវបានទាក់ទាញចំណាប់អារម្មណ៍ ។ ភាគច្រើននៃគំរូធម្មតាមាន:

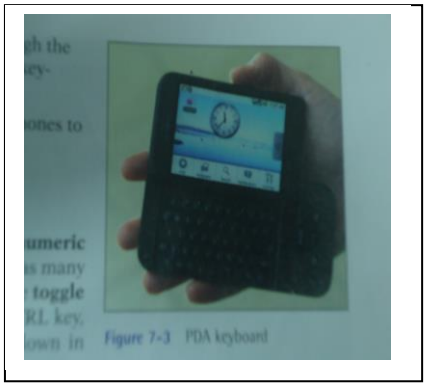
-Traditional Keyboard ទំហំធំរឹងមាំ Keyboards មានរាងជ្រុងរួមទាំងមុខងារផ្សេងៗ Navigational និង Numeric keys ។

-Flexible Keyboards អាចបត់បែនរឹរមូលដែលងាយស្រួលក្នុងការខ្ជប់ទុករឺ Storage ។ ពួកគេ Designed ក្នុងការរៀបចំសម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់ទូរសព្ទ ជាមួយ Full-sized keyboard ជាមួយ Storage តូចបំផុតដែលតំរូវអោយមាន ។

-Ergonomic Keyboard ដូចគ្នានឹង Traditional keyboard ការរៀបចំ keyboard យ៉ាងណាក៏ដោយវាមិនជ្រុង

និង plam rest គឺត្រូវបានរៀបចំ។ ពួកគេគឺ Designed ជាពិសេសដើម្បីសម្រាលដល់ wrist strain ដូច Sociated ជាមួយចលនាច្រើននៃ Typing ។

-Wireless Keyboards input បញ្ជូនទៅ System unit តាមរយៈ Signal ។ ដោយការតភ្ជាប់ខ្សែទៅ System Unit ត្រូវបានលុបបំបាត់ Keyboards ទាំងនេះរៀបចំអោយរលាស់បាននិងងាយស្រួលប្រើជាងមុន ។



-PDA Keyboards- Keyboard ដែលតូចសម្រាប់ PDAs និង Smart phones ដើម្បី send e-mail បង្កើតឯកសារនិងអ្វីផ្សេងៗទៀត។

Keyboard: គឺជាឧបករណ៍សម្រាប់បញ្ចូលព័ត៌មានមួយរបស់ខ្ញុំកុំព្យូទ័រដែលត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់ខ្ញុំវាយបញ្ចូលនូវទិន្នន័យរឺពាក្យបញ្ជាឱ្យទៅផ្នែកផ្សេងៗ នៃកុំព្យូទ័រ។ Keyboard កុំព្យូទ័រដែលគេនិយមមានពីរប្រភេទគឺ: Keyboard សម្រាប់ IBM PS/2 និង Keyboard សម្រាប់ Apple Macintosh Keyboard Layout មាន Extended ពីរ 102-105 គឺជាសំណុំឧបករណ៍មួយប្រភេទ IBM desktop Micro កុំព្យូទ័ររ ប៉ុន្តែវាមានប្រភេទផ្សេងទៀតដើម្បីធ្វើឱ្យ Keyboard សមទៅនឹងទំហំបានកំណត់ ។ ដើម្បីងាយក្នុងការប្រើប្រាស់ Computer មានបូតុងមួយចំនួននៅកន្លែងផ្សេងគ្នា។ នៅលើ Keyboard មានខ្ទង់សម្រាប់ចុចជាច្រើនដែលបែងចែកចេញជា 4 ផ្នែកគឺ:

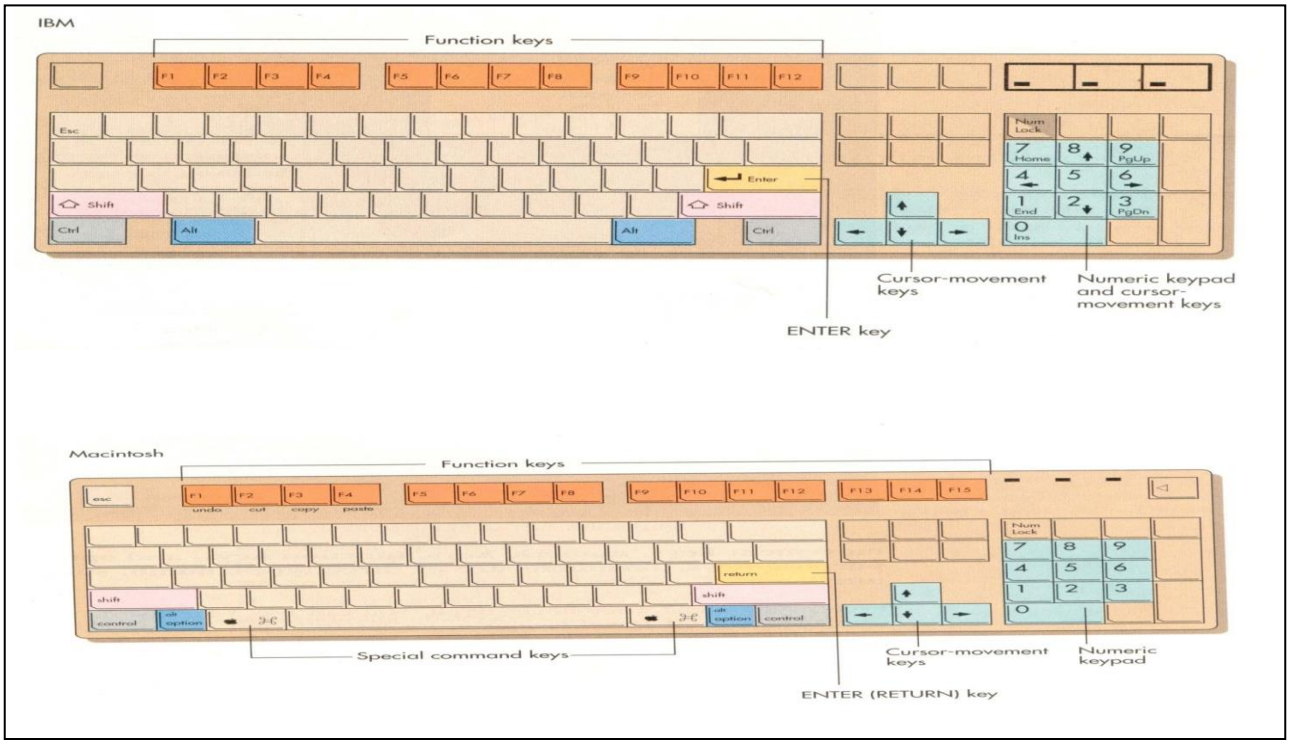


Figure 7–4 Traditional keyboard

ផ្នែកទី1: គឺជា Main Key ដែលជាផ្នែកធំជាងគេបើយើងប្រៀបធៀបទៅផ្នែកដទៃទៀតនៃ Keyboard នៅក្នុងផ្នែកនោះវាមានតួអក្សរពី A,B,C… ទៅដល់ Z ហើយនៅមានលេខ 1,2,3,...9,0 រួចហើយក៏នៅមានសញ្ញាជាច្រើនទៀតដូចជា ! @ # $ % & * ( ) { } [ ] \. l ។ ព្រមទាំងមាន Keys ពិសេសផ្សេងទៀតដូចជា:

Enter key ← ┘ ចំពោះ Macintosh, Key នេះគេហៅថា Key Return

Backspace Key ← ចំពោះ Macintosh, Key នេះគេហៅថា Key delete

Tap ← → | Caps Lock | Shift | Ctrl

Alt ចំពោះ Macintosh, Key នេះគេហៅថា Key Option

Spacebar គឺជា Key មួយដែលវែងជាងគេ

ហើយនៅលើ Key Macintosh នៅមាន Key មួយទៀត Apple Key នេះមានរូបApple

ផ្នែកទី2: គឺជា Function Key ដែលមាន Key រហូតដល់12 គឺពីដល់ F1 F12

ចំពោះ Macintosh Function Keys នេះមានរហូតដល់15 គឺពីF1...F15

Print Screen | Scroll Lock | Pause Break និង Esc

ផ្នែកទី3: Editing Keys ដែលគេប្រើសម្រាប់ផ្លាស់ទី Cursor ដូចជា Insert Delete

End | Home | Page Up | Page Down និង Arrow Keys ← ↓ ↑ →

ផ្នែកទី4:Numeric Keys ដូចជា Keys Num Lock នេះរួមមាន:1,2,3,…8,9,0 Keys សញ្ញានព្ធ ន្ត: +, -, *, /

ចំពោះ Macintosh នៅមាន Key មួយទៀតគឺ Power Key សម្រាប់ចុចបើក Computer ។

របៀបប្រើប្រាស់លើ Key មួយចំនួន

Key [Shift] ប្រើសម្រាប់ចុចផ្ជាប់ជាមួយ Keys ដទៃទៀត។ នៅពេលណាភ្លើង Indicator Caps Lock បិទនោះយើងចុចផ្ជាប់គ្នា។ ជាទូទៅយើងចុច Key Shift មុនឱ្យជាប់ហើយយើងចុច Key ណាមួយដែលយើងចង់បាន។ឧទាហរណ៍ [Shift + A] => [A] (អក្សរពុម្ព)ហើយនៅពេលណាភ្លើង Indicator Caps Lock បើកនោះយើងចុចផ្ជាប់គ្នា។ ជាទូទៅយើងចុច Key Shift មុនឱ្យជាប់ហើយយើងចុចKey ណាមួយដែលយើងចង់បាន។

ឧទាហរណ៍ [Shift + a] = > [a] (អក្សរធម្មតា)។

នៅពេលណាយើងចង់បាននិមិត្តសញ្ញាណាមួយនៅផ្នែកខាងលើក៏យើងចុច Key Shift ផ្ជាប់ដែរ។

ឧទាហរណ៍ [Shift] + [% 5] => %

⊙ Key [Caps Lops Lock] ប្រើសម្រាប់បើកសញ្ញាភ្លើង Indicator Caps Lock នៅពេលណាភ្លើង Indicator Caps Lock បើកនោះយើងចុច Key តួអក្សរណាមួយពេលនោះយើងទទួលបានជាអក្សរធំ(អក្សរពុម្ព)។ ហើយនៅពេលណាភ្លើង Indicator Caps Lock បិទនោះយើងចុច Key តួអក្សរណាមួយពេលនោះយើងទទួលបានជាអក្សរតូចធម្មតា។

⊙ Key [Alt] និង [Ctrl] ប្រើសម្រាប់ផ្ជាប់ជាមួយ Key ដទៃទៀតជាពិសេសជាមួយនឹង Function Keys សម្រាប់បង្ហាញលទ្ធផលផ្សេងៗទៅតាមកម្មវិធីដែលយើងបានប្រើ។

⊙ Key [Enter] ប្រើសម្រាប់បញ្ជានូវ Command អ្វីមួយចូលទៅក្នុងកុំព្យូទ័រដើម្បីបានលទ្ធផលហើយវាក៏បានប្រើសម្រាប់នាំ Cursor ចុះដើមបន្ទាត់ផងដែរ។

⊙ Key [Del | Delete] ប្រើសម្រាប់បញ្ជាលុបអក្សរនៅពីមុខ Cursor។

⊙ Key [Insert] ប្រើសម្រាប់វាយអក្សរបញ្ចូលទៅក្នុងចន្លោះអក្សរពីរតួ។

⊙ Key [Home] និង [End] ប្រើសម្រាប់បញ្ជានាំ Cursor ទៅទីតាំងនៅដើមអត្ថបទនិងចុងបញ្ចប់នៃអត្ថបទ។

⊙ Key [Page Up] និង [Page Down] ប្រើសម្រាប់បញ្ជា Cursor ទៅផ្នែកខាងលើនិងផ្នែកខាងក្រោមមួយអេក្រង់ម្តង។

⊙ Keyនៅក្នុងផ្នែកទី4ចែកចេញជាពីរក្រុមគឺ:ក្រុមពណ្ណិសនិងក្រុមពណ្ណិប្រផេះ។ នៅក្នុងក្រុមពណ្ណិប្រផេះមាន [Num Lock] ប្រើសម្រាប់បើកឬបិទភ្លើង Indicator Num Lock។ ប្រសិនបើភ្លើង Indicator Num Lock នេះភ្លឺនោះយើងចុច Key ដែលមានពណ្ណិសនៅផ្នែកទី4នោះយើងបានទទួលលទ្ធផលជាលេខ1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,

8, 9, 0 តែប្រសិនបើពុំមានភ្លើងនៅលើ Indicator NumLock ទេនោះយើងចុចលើ Key ដែលមានពណ៌ិសនៅផ្នែកទី4 (ដែលមានសញ្ញាពីរ) ប្រើដូច Key នៅផ្នែកទី 3។

⊙ Key នៅក្នុងផ្នែកទី3 គឺជា Arrow Key ប្រើសម្រាប់ផ្លាស់ទី Cursor ទៅផ្នែកខាងណាមួយដូចជាឆ្វេង ស្តាំ លើ និងផ្នែកខាងក្រោម។

⊙ Key នៅក្នុងផ្នែកទី2 គឺជា Esc តែមួយគត់ប្រើសម្រាប់ បដិសេធនូវបញ្ជាទាំងឡាយនិងប្រើសម្រាប់ចាកចេញពីកម្មវិធីណាមួយ។

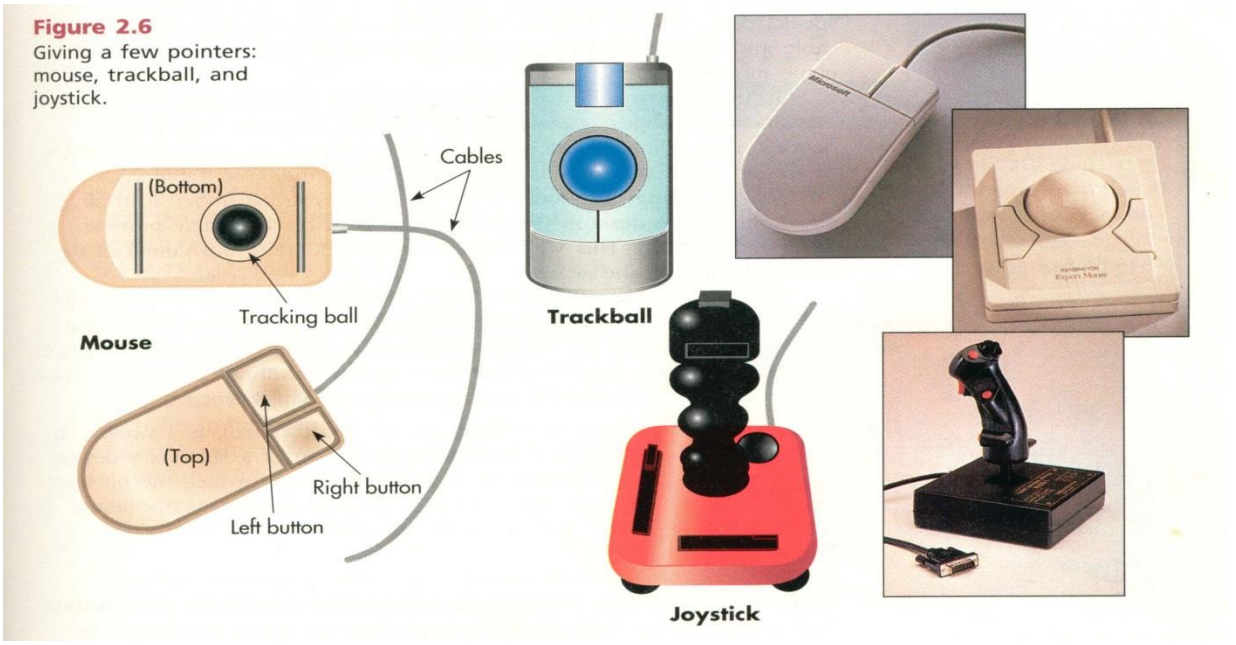
ខ-**Direct Entry Devices**: រួមមានឧបករណ៍ជាច្រើនដែលមានទំរង់ខុសៗគ្នាក្នុងការបញ្ចូល Data ហើយវាមិនមែនជា Keyboard ទេ។ Direct Entry Devices ធ្វើឱ្យម៉ាស៊ីនអាចអាន Data ជាលក្ខណៈ Magnetic ដែលមានលក្ខណៈនៅលើក្រដាសវ៉ាហាក់ដូចជាបញ្ចូលទៅក្នុង Processor របស់ Computer ដោយផ្ទាល់។

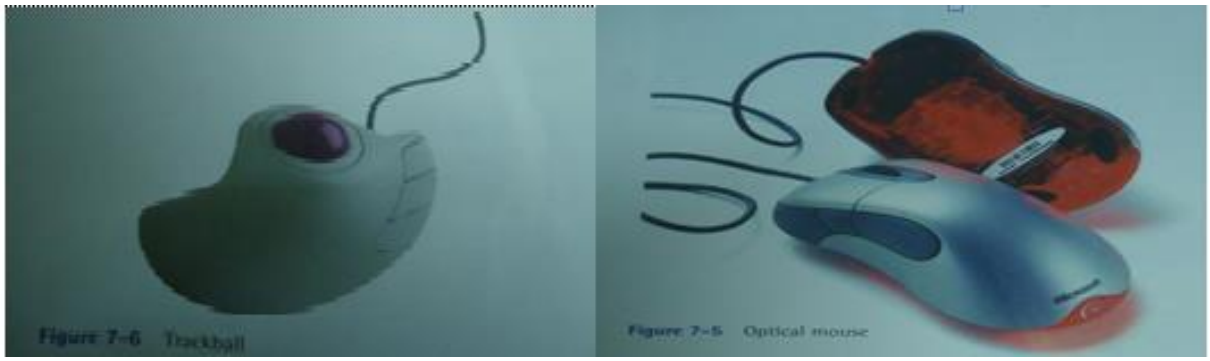
Direct Entry devices រួមមានដូចខាងក្រោម:

- Pointing device
- Scanning device
- Smart Cards and Optical Cards
- Voice-Recognition devices
- Audio-Input devices
- Video-Input devices
- Electronic Cameras

- **<u>Pointing device</u>**:

Pointing Devices ជាការពិតណាស់ Pointing ជាកាយវិការមួយនៃកាយវិការរបស់មនុស្សទាំងអស់ ។ Pointing devices ផ្តល់អោយការទំនាក់ទំនងមានភាពងាយស្រួលជាមួយ System unit ដោយទទួលយកកាយវិការ ចង្អុល និង ផ្លាស់វ៉ាទៅក្នុង machine -readable input ។ វ៉ាមានការផ្លាស់ប្តូរដ៏ធំទូលាយដែលខុសពី pointing devices រួមបញ្ចូល ទាំង mouse joystick touch screen light pen និង Stylus ។ រូបភាពនេះបង្ហាញពីលក្ខណៈខុសគ្នានៃ Pointing device





១-២- *Mouse*

Mouse: គឺជាឧបករណ៍បញ្ជូលព័ត៌មានដែរ ដែលឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់កំណត់យកឬជ្រើសរើសយករូបភាព(Icon) មួយនៅលើអេក្រង់។ ដោយគេដាក់ឈ្មោះឱ្យវារបៀបនេះ ដោយសារតែវាមានរូបភាពដូចទៅនឹងសត្វកណ្តុរពិតប្រាកដ។ វាមានខ្លួនតូចនិងកន្ទុយវែង(ដែលជាខ្សែតភ្ជាប់ទៅនឹង System Unit)។ Mouse ត្រូវបានផ្លាស់ទីជុំវិញផ្ទៃតុ(Desktop) ហើយគេសំគាល់ Mouse នៅលើអេក្រង់បានដោយសញ្ញា "ព្រួញចង្អុល" មួយហើយវាផ្លាស់ទីតាមទិសដៅដែលយើងបានរំកិលវា។ ការផ្លាស់ទីបែបនេះមានលក្ខណៈលឿន និងមានភាពងាយស្រួលក្នុងការជ្រើសរើសយករបស់អ្វីមួយ (Item) នៅលើអេក្រង់នៃកុំព្យូទ័រ។ Mouse ដែលបានប្រើដំបូងបង្អស់គឺជាកម្មវិធី GUI (Graphical User Interface)សម្រាប់ជ្រើសរើសយក Icons (រូបភាពតូចៗដែលតាងឱ្យ file, Document, Program Commands ផ្សេងនៅក្នុងកម្មវិធី)និងពាក្យបញ្ជានៅក្នុង Menu។ មិនតែប៉ុណ្ណោះវាមានសារៈសំខាន់ណាស់ដែរក្នុងការគូររូបភាពផ្ទាត់ពណ៌ទៅលើរូបភាពទៅតាមកម្មវិធីមួយចំនួនដែលយើងប្រើប្រាស់។ Mouse ត្រូវបានគេផលិតដំបូងបង្អស់នៅឆ្នាំ 1963ដោយ Doug Englebart នៅឯវិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវ Stanford។ នៅកំឡុង

ដើមឆ្នាំ 1970 អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រនៅមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវ Xerox's Palo Alto បានប្រើ Mouse ដោយអភិវឌ្ឍន៍ពីកម្មវិធី GUI ជាលើកទីមួយ។

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ Mouse មិនត្រូវបានគេប្រើដោយទូលំទូលាយទេរហូតទាល់តែមានការបង្កើតនូវ Personal Computers ក្នុងឆ្នាំ 1980 ។ ក្រុមហ៊ុន Microsoft បានបន្ថែម Mouse ជំនួសសម្រាប់កម្មវិធី Word processor និងត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ 1983 ។ Mouse ភាគច្រើនមាន buttons ចុចចំនួនពីរ (Left button and Right button) ដែលយើងអាចធ្វើការចុចបញ្ជាបានទៅផ្នែកនីមួយៗ។ ជាទូទៅ button នៅផ្នែកខាងឆ្វេងត្រូវបានគេប្រើញឹកញាប់ជាងគេ។ រីង button នៅផ្នែកខាងស្តាំគេមិនសូវប្រើប៉ុន្មានទេ។ ការចុច button របស់ Mouse និងផ្លាស់ទីរបស់ Mouse នៅលើផ្ទៃតុ (Desktop) ដោយចង្អុលកំណត់យក (Select) និងជ្រើសរើសយកឱ្យដំណើរការមានលក្ខណៈខុសគ្នា។ បើយើងបញ្ជា Mouse ដាក់ឱ្យចំ Icon Document ណាមួយហើយយើងចុច button នៅផ្នែកខាងឆ្វេងមួយដងបានន័យថាយើងកំណត់យក (Select) Icon Document នោះ។ តែបើយើងបញ្ជា Mouse ដាក់ឱ្យចំ Icon Document ណាមួយហើយយើងចុចគន្លឹះនៅផ្នែកខាងឆ្វេងពីរដងផ្ទួនៗគ្នាបានន័យថាយើងជ្រើសរើសយក Icon Document នោះឱ្យដំណើរការ(បើកឯកសារ)។ ម្យ៉ាងវិញទៀតនៅពេលណាយើងចង់ Move Icon ណាមួយយើងបញ្ជា Mouse ដាក់ឱ្យចំ Icon នោះហើយយើងចុចគន្លឹះនៅផ្នែកខាងឆ្វេងឱ្យជាប់ហើយយើងរំកិល Mouse តាមបំណងដែលយើងចង់បាន។

Mice

Mouse មួយគ្រប់គ្រង pointer មួយដែលបាន displayed នៅលើ monitor ។ the mouse pointer ជាធម្មតាបង្ហាញនៅក្នុងទំរង់នៃសញ្ញា ។ វាជាធម្មតាផ្លាស់ប្តូរទ្រង់ទ្រាយ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយវាអាស្រ័យលើ application ។ Mouse មួយអាចមានមួយ ពីរ រឺ Button ជាច្រើនទៀត ដែលប្រើសម្រាប់បញ្ជា Options និងគ្រប់គ្រង mouse pointer នៅលើ monitor ។ mice ខ្លះមាន wheel button ដែលអាច rolated to scroll ឆ្លងកាត់ information ដែលវា displayed នៅលើ monitor ។ ទោះ បីជា វាមានប្រភេទខុសគ្នាខ្លះនៃ mouse វាមានការ design ក៏រឹតដំបូងបី :

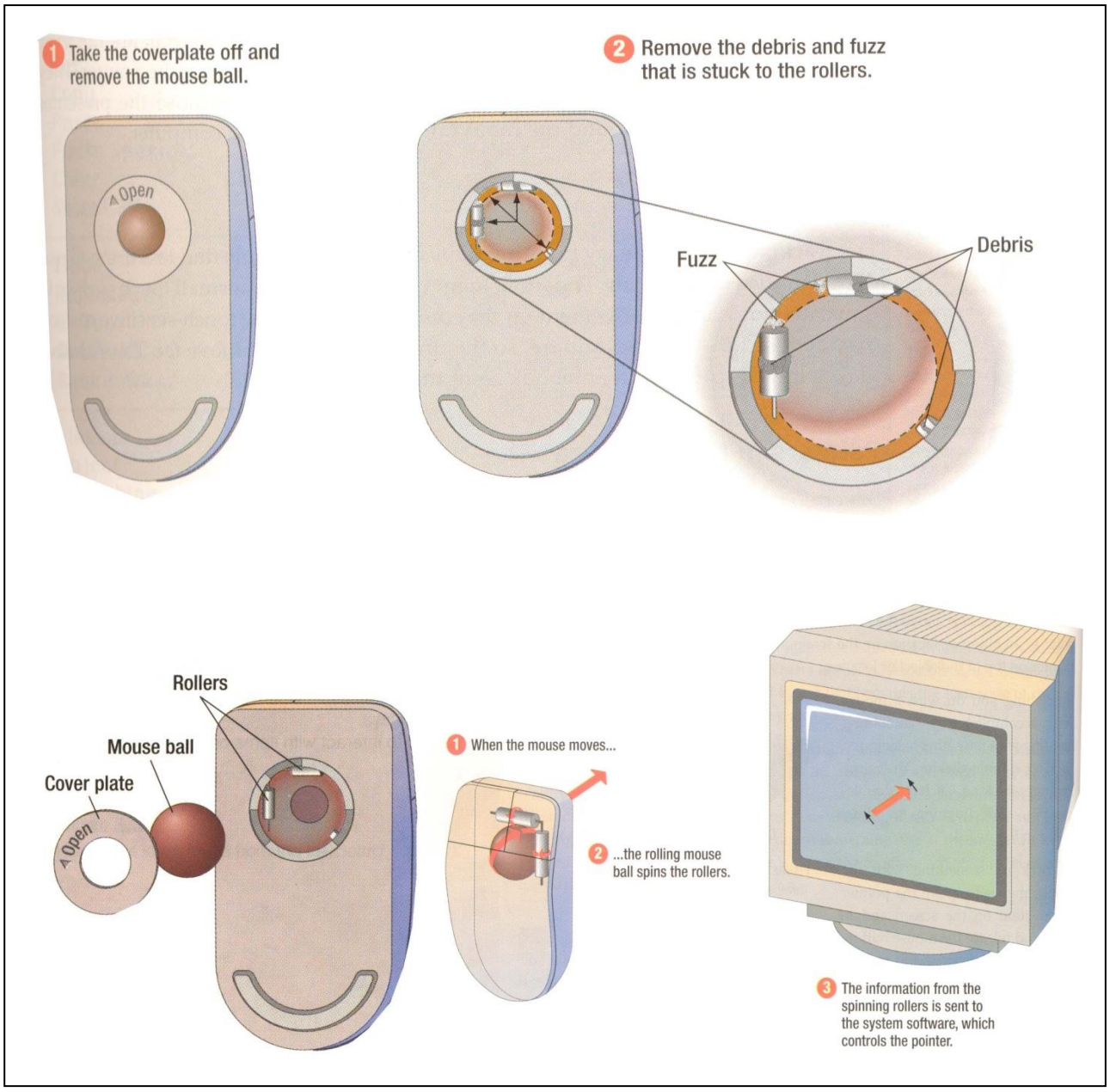
❖ Optical Mouse វាគ្មានផ្លាស់ប្តូរចំណែក និង បច្ចុប្បន្នជារបស់ដែលគេនិយមប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយ ។ វាបញ្ចេញនិងទទួលពន្លឺដើម្បីអោយដឹងពីចលនារបស់ Mouse ។ Optical Mouse ភាគច្រើនអាចប្រើនៅផ្ទៃខាងក្រៅជាមួយភាពជាក់លាក់ ។

❖ Mechanical Mouse មានឃ្លីមួយនៅនឹងបាតហើយបិទជាប់គ្នាជាមួយនឹងខ្សែទៅ System Unit ។ ដូចដែលអ្នក move the mouse ឆ្លងកាត់ផ្ទៃរលោង the roller rolates និង Control the pointer នៅលើ Screen ។

❖ Cordless or Wireless mouse គឺ Battery-Powered device ដែលជារបៀបប្រើរលកវិទ្យុ រឺ Infrared light waves ដើម្បីទាក់ទងជាមួយ System Unit ។ Devices ទាំងនេះបំបាត់ខ្សែ Mouse និង Free up desk space ។

Devices បីដែលស្រដៀងទៅនឹង mouse គឺ trackballs touch pads និង pointing sticks. អ្នកអាចប្រើ trackball , ត្រូវបានស្គាល់ដូច roller ball ដើម្បី control the pointer ដោយបង្វិលគ្រាប់ឃ្លី ជាមួយនឹងមេដៃ របស់អ្នក ។ អ្នកអាចប្រើ touch

pads ដើម្បី control the pointer ដោយផ្លាស់ប្តូរនិងចុចដោយម្រាមដៃនៅលើផ្ទៃរាប ស្មើនៃ Pad. អ្នកអាចប្រើ pointing stick ដែលមានទីតាំងនៅចំកណ្តាល keyboard ដើម្បី control the pointer ដោយគ្រាន់តែចង្អុល the stick ជាមួយចង្អុលដៃមួយ ។



តើ Mouse ដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច?

នៅខាងក្រោមរបស់ Mouse មានគ្រាប់ឃ្លីកៅស៊ូមួយហៅថា Tracking ball។ វាបកប្រែចលនារបស់ Mouse ដូចជា Mouse ត្រូវរំកិលនៅលើផ្ទៃតុឱ្យទៅជាសញ្ញាបញ្ជូលព័ត៌មានដែល Computer អាចយល់បាន។ សញ្ញាទាំងនោះត្រូវបញ្ជូនឱ្យ Computer តាមរយៈខ្សែវែងមួយដែលភ្ជាប់ពី Mouse ទៅកាន់ Port មួយនៃ Computer។ នៅ

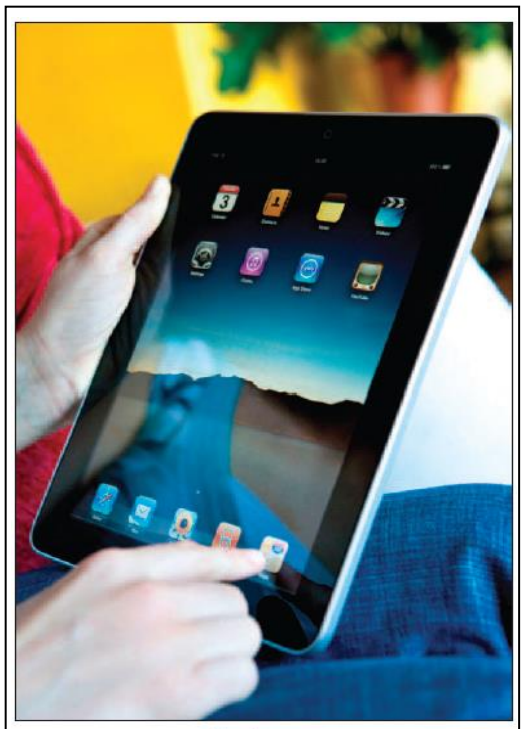
ខាងក្រោមរបស់ Button នីមួយៗរបស់ Mouse គឺជាកុងតាក់តូចៗបំផុតដែលកត់ត្រាទុកនៅពេល Button មួយ បានចុច។ សញ្ញាទាំងនេះត្រូវបានបញ្ជូនទៅឱ្យកុំព្យូទ័រតាមរយៈខ្សែ Mouse។

១-៣- *Track ball*

Track ball គឺជាឧបករណ៍បញ្ជូលព័ត៌មានស្រដៀងទៅនឹង Mouse ដែរ ដែលអាចឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់កំណត់យកវីជ្រើសអ្វីមួយនៅលើអេក្រង់។ ជាធម្មតា trackball ប្រើគ្រាប់ឃ្លីវិលមួយដែលគេតែងតែឃើញវានៅផ្នែកខាងក្រោមរបស់ Mouse ពេលដែលវាផ្ទារ។ ចលនារបស់គ្រាប់ឃ្លីត្រូវគ្នានឹងចលនារបស់ Pointer មួយនៅលើអេក្រង់។ ចំពោះ Track ball វាមានតែ Tracking ball ដែលត្រូវរំកិលហើយជំនួសឱ្យការរំកិលរបស់ Mouse ទាំងមូលនៅលើផ្ទៃតុដើម្បីផ្លាស់ទី Pointer របស់ Mouse ដែលត្រូវគ្នានៅលើអេក្រង់។ គ្រាប់ឃ្លីអាចរំកិលបានដោយប្រើមេដៃចុងម្រាមដៃរីបាតដៃ Track ball ក៏មានប៊ូតុងចុចដើម្បីជ្រើសយកពាក្យបញ្ជា Track ball អាចធ្វើការងារកុំព្យូទ័របានដូចគ្នានឹង Mouse ដែរដូចជាគូររូបភាព ជាដើម។Track ball គឺជាឧបករណ៍បញ្ជូលព័ត៌មានដ៏មានប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់ធ្វើការនៅកន្លែងតូចចង្អៀតដែលមិនអាចប្រើ Mouse បាន។ ដោយសារលក្ខណៈបែបនេះហើយ Track ball ត្រូវបានគេប្រើជាទូទៅជាមួយនឹងកុំព្យូទ័រប្រភេទ Notebook និង Laptop ជាធម្មតាគេច្រើនដាក់ Track ball នៅចំកណ្តាលវីជាយខាងក្រៅនៃ Keyboard របស់ Laptop ហើយមានគ្រាប់ឃ្លីតូចមួយដែលអាចឱ្យយើងប្រើវាដោយគ្រាន់តែប្រើម្រាមដៃមួយប៉ុណ្ណោះ។

១-៤- *Touch Screen*

គឺជាប្រភេទមួយនៃ Monitor Plastic ពិសេសដែលជាស្រទាប់ផ្ទាល់នៅខាងក្រៅ។ នៅពីក្រោយ layer នេះគឺជាការបញ្ចាំងពន្លឺដែលខ្ចាត់ខ្ចែងហើយមិនអាចមើលឃើញនៃពន្លឺ Infrared។ ការរៀបចំនេះជួយឱ្យអ្នកណាម្នាក់ ជ្រើសរើសសកម្មភាពរឺបញ្ជាដោយ Touching the Screen ជាមួយម្រាមដៃ។ Touch Screen គឺងាយស្រួលក្នុងការប្រើពិសេសនៅពេលដែលមនុស្សត្រូវការព័ត៌មានទាន់ហេតុការណ៍ជាធម្មតាពួកគេប្រើប្រាស់នៅតាម Restaurants, Auto-mated Teller Machines (ATMs) និងមណ្ឌលព័ត៌មាន។


A touch screen

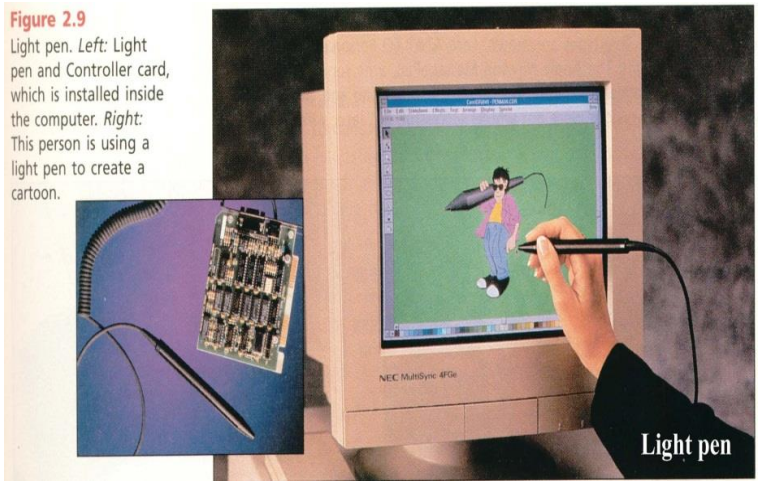
១-៥-*Joy Sticks*

Joy Sticks គឺជា input device ដែលពេញនិយមសម្រាប់ Computer games. អ្នកបញ្ជាសកម្មភាពរបស់ game ដោយផ្លាស់ប្តូរសំពាធល្បឿន និងទិសដៅនៃ joystick។ ជាការបន្ថែមក្នុងការបញ្ជាដូចជា button និងកែកាំភ្លើងគឺធ្លាប់បានប្រើដោយការបញ្ជាជាក្រុម រឺ សកម្មភាពចំពោះសមាជិកថ្មី។

Joystick

១-៦-*Light Pens*

Light Pens គឺជា light-sensitive penlike device. ភាពជិតគ្នានៃកន្លែងប៉ះ គ្នានៃ Photo electric និងរកឃើញភ្លាម។ សម្រាប់ចូលឬកែប្រែ data ឧទាហរណ៍ : Light pens គឺធ្លាប់ប្រើក្នុងការ edit digital images និងការគូររូប។

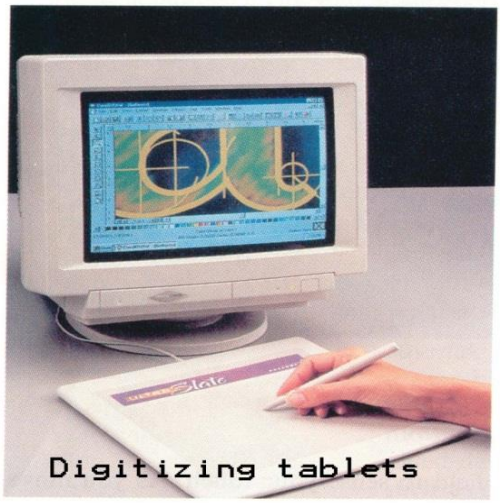


១-៧-*Stylus*

Stylus គឺជា Penlike device ធម្មតាដែលត្រូវបានប្រើជាមួយបន្ទះ PCs និង PDAs។ Stylus ប្រើប្រាស់សំពាធដើម្បីគូរ រូបភាពនៅលើ Screen។ ជួនកាល Stylus interacts ជាមួយ Computer តាម handwriting recognition Software. Hand writing recognition Software បកប្រែ hand written note ចូលទៅក្នុងទំរង់មួយដែល System unit អាចដំណើរការ។

Stylus

DigitizingTablets : A digitizing tablet consists of a tablet connected by a cable to a stylus or puck.



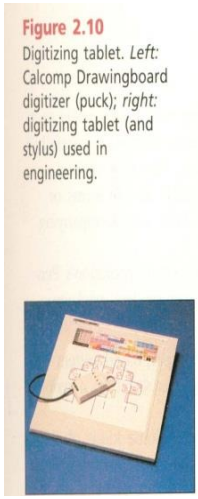
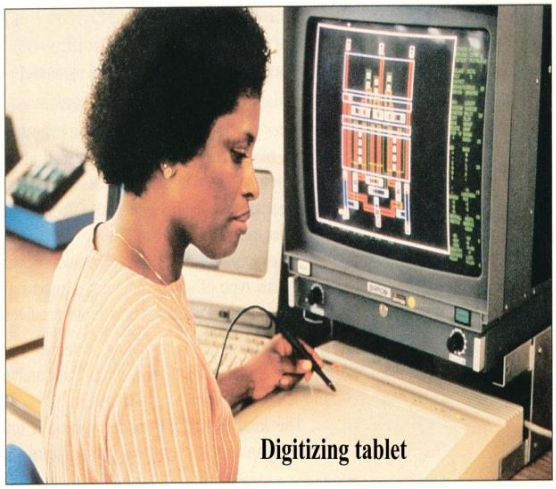
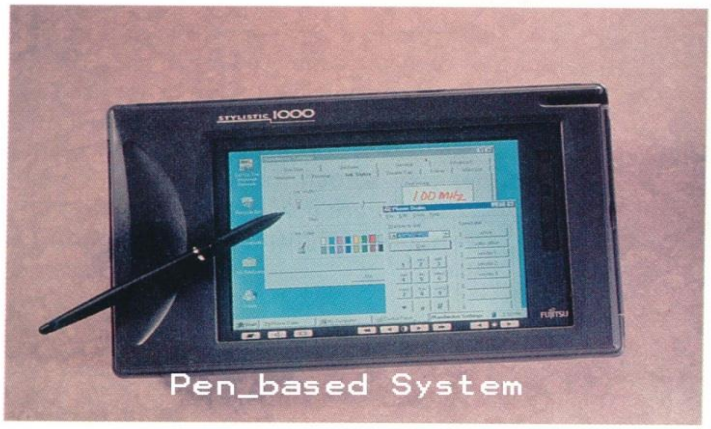
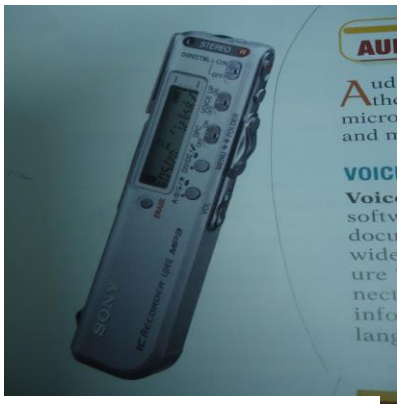


Figure 2.10
Digitizing tablet. *Left:* Calcomp Drawingboard digitizer (puck); *right:* digitizing tablet (and stylus) used in engineering.



Pen-based System : Pan-based computer system use a pen-like stylus to enter handwriting and mark into computer.





Audio input devices

១-៥-*Audio input devices*

Audio input devices ផ្លាស់ប្តូរសំលេងទៅក្នុងទម្រង់ មួយដែលអាចយកទៅរចនាដោយ System unit ។ ដោយយូរទៅការប្រើប្រាស់ក៏កាន់តែទូលំទូលាយ audio input device គឺជា Microphone ។ Audio input អាចត្រូវការទំរង់ជាច្រើនរួមបញ្ចូលទាំងសំលេងរបស់មនុស្ស និងតន្ត្រី ។

Voice Recognition Systems

Voice Recognition Systems ប្រើប្រាស់ microphone មួយបន្ទះសំលេងមួយនិង Software ពិសេស ។ Systems ទាំងនេះអនុញ្ញាតអោយអ្នកប្រើប្រាស់ដំណើរ Computers និងដើម្បីបង្កើតឯកសារដោយប្រើប្រាស់ការបញ្ជាដោយសំលេង ។ ការស្គាល់ប្រព័ន្ធសំលេងដែលអាចផ្លាស់ប្តូរបាន គឺត្រូវបានប្រើយ៉ាងទូលាយដោយវេជ្ជបណ្ឌិត មេធាវី និងការថតសម្លេងផ្សេងៗទៀត ។

Devices ទាំងនេះគឺអាចថតសម្លេងបានបីបួនម៉ោង មុនពេលភ្ជាប់ជាមួយនឹង Computer System ដើម្បីពិនិត្យផ្ទៀងផ្ទាត់យកទៅទុក Systems ខ្លះគឺនិងអាចបកប្រែការអាន ពីមួយភាសា ទៅផ្សេងទៀត ដូចជាពី English ទៅ Japanese ។

១-ខ-*Scanner*

Scanning device: រួមមានឧបករណ៍ជាច្រើនដូចជា:Bar-codereders, Mark and character recognition devices,...

Scanner: គឺជាឧបករណ៍បញ្ចូលព័ត៌មាន ដែលអាចអានបានទ្ធវ៉ព័ត៌មានដែលបានបោះពុម្ពហើយដូចជារូបភាពឬអត្ថបទហើយវាប្រែរូបភាពឬអត្ថបទនោះទៅជាព័ត៌មាន digital ដែលកុំព្យូទ័រអាចយល់បានដោយមានជំនួយរបស់កម្មវិធីវិភាគ។ បន្ទាប់ពីបានវិភាគរួចមករូបភាពត្រូវបានឃើញនៅលើអេក្រង់ពេលនោះអ្នកប្រើប្រាស់អាចបំប្លែងរូបភាពឬបោះពុម្ពរូបភាពនោះមកលើក្រដាសវិញ។ បើសិនជាអត្ថបទបោះពុម្ពឬក៏អត្ថបទសរសេរដោយដៃបានវិភាគបញ្ចូលរួចហើយនោះមាន Software បន្ថែមដែលមានឈ្មោះ OCR (Optical Character Recognition) ដែលចាំក្នុងការបកប្រែខ្សែបន្ទាត់ និងការអានអក្សរដែលសរសេរដោយដៃឱ្យទៅជាតួអក្សរពិតប្រាកដដែលអាចធ្វើឱ្យកុំព្យូទ័រយល់បាន។ របៀបខាងលើនេះត្រូវបានធ្វើឡើងដោយប្រៀបធៀបរូបភាពអក្សរមួយ ដែលបានវិភាគទៅជាតារាងអក្សរហើយតួអក្សរផ្សេងទៀតបានផ្ទុកនៅក្នុងឯកសារមួយ។ យើងប្រើកម្មវិធី OCR នេះធ្វើការទស្សន៍ទាយបានប្រសើរបំផុតក៏ដូចទៅនឹងការសំគាល់នៃតួអក្សរនី មួយៗ។ នៅពេលនោះអ្នកប្រើប្រាស់អាចមានលទ្ធភាពកែតម្រូវ នៅលើអត្ថបទនោះដើម្បីឱ្យមានភាពត្រឹមត្រូវបន្ទាប់ពីវាបានវិភាគបញ្ចូលនិងប្រែសម្រួល ដោយប្រើក្រាម OCR ។

Scanner: ដែលគេនិយមមានច្រើនប្រភេទគឺ÷

- Flatbed Scanner
- Hand-held Scanner
- Document Scanner
- Slide Scanners
- Desktop Scanner

❶-Flatbed Scanner ជំណើរការ(នៅពេលយើងឃើញនៅលើរូបរាងខាងក្រោមរបស់វា) គឺដូចទៅនឹងម៉ាស៊ីនថតចំលងអញ្ចឹង។រូបភាពលើក្រដាសត្រូវបញ្ចូលទៅក្នុងម៉ាស៊ីនហើយវិភាគនិងបំលែងទៅជាសញ្ញាដែលកុំព្យូទ័រអាចយល់បាន។

❷-Hand-held Scanner មានទំហំតូចជាង Flatbed Scanner ហើយវាមានលក្ខណៈល្អសម្រាប់ ចាប់យករូបភាពតូចៗឬរូបភាពដែលស្ថិតនៅលើផ្ទៃរឆេករឆូច។

ដើម្បីប្រើវាអ្នកប្រើប្រាស់ដំណើរការ Scanner កាត់លើរូបភាពដោយយឺតៗ។ ជួនកាលវាត្រូវការចាំបាច់ដើម្បីវិភាគរូបភាពធំមួយដោយបំបែកជាឆ្នូតតូចៗច្រើនព្រោះ Scanner មានទំហំតូច។ តាមលទ្ធផល Hand-held Scanner ឱ្យលទ្ធផលមានគុណភាពមិនដូចគ្នាទៅនឹង Flatbed Scanner ទេអាស្រ័យដោយភាពរឆេករឆ្ងួចដែលបានបញ្ចេញមកក្នុងពេលដំណើរការវិភាគ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយHand-held Scanner ត្រូវបានគេចូលចិត្តច្រើនជាង Flatbed Scannerដែរ។

បច្ចុប្បន្ន Scanner ត្រូវបានគេបង្កើតឡើងដោយភ្ជាប់មកជាមួយនូវភ្នែក (Opticaldevice) ដែលប្រើប្រាស់នូវកាំរស្មីឡាស៊ែ(Laser)សម្រាប់អានដើម្បីថតចម្លង រីឆ្ពិតយកនូវអ្វីដែលជាតម្រូវការរបស់យើងហើយវាបានធ្វើការបំលែងនូវកិច្ចការទាំងនោះឱ្យក្លាយទៅជារូបភាព (BitmappedImage) រឺក៏ក្រាហ្វិច (Graphics) សម្រាប់ ប្រើប្រាស់នៅលើកុំព្យូទ័រ។ ចំពោះ Scanner នេះបានត្រឹមតែស្ពែន (Scan) ប៉ុណ្ណោះវាមិនមានលទ្ធភាពក្នុងការកែប្រែអ្វីឡើយ ជាមួយគ្នានេះដែរម៉ាស៊ីនស្ពែន (Scanner)អាចស្គាល់បានដល់ទៅ 24-bits នៃពណ៌ Scanner មួយចំនួនទៀតអាចស្គាល់រហូតដល់ទៅ48-bit ឯណោះ។

ចំពោះម៉ាស៊ីនស្ពែន (Scanner) មានច្រើនប្រភេទខុសៗគ្នាដូចជា÷

❸-Document Scanner

Document Scanner រឺគេអាចហៅបានថា Office Scanners, Enterpriese Scannerរឺ Business Scanners វាគឺជាឧបករណ៍ Scanner មួយប្រភេទដែលធ្វើការស្ពែននូវប្រភេទការងារការិយាល័យដែលមានលក្ខណៈ:ប្រហាក់ប្រហែលទៅនឹងការស្ពែនរូបភាពរឺក្រាហ្វិចផងដែរហើយវាអាចធ្វើការស្ពែនទៅតាមលំដាប់ លំដោយបានចាប់ពី 15 រហូតដល់ទៅ100ទំព័រក្នុង1 នាទី។

Document Scanner

❹-Slide Scanners

Slide Scanners : ជាម៉ាស៊ីនស្ពែនមួយប្រភេទដែលមានលក្ខណៈ:សាមញ្ញបំផុតហើយវាអាចធ្វើការស្ពែនលើហ្វីល (Filmnegative) និងស្លាយ (Slides)បានរហូតដល់ទៅ 35 មីលីម៉ែត្រតែវាមិនអាចស្ពែននូវរូបភាពបានឡើយ។

Slide Scanners

❺-Desktop Scanner

Desktop Scanner: បានភ្ជាប់មកជាមួយនូវខ្នាត រឺទំហំដែលអាចអោយយើងមើលឃើញដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការកំណត់នូវបណ្តាយទទឹង រឺមាឌនៃសម្ភារៈដែលត្រូវបានគេយកមកស្តែននោះ។

Desktop Scanner

វាអាចធ្វើការស្តែន(Scan) នូវបណ្តុំនៃក្រដាសដែលមានចំនួនច្រើនបានយ៉ាងល្អតួយ៉ាងដូចជាសៀវភៅពុម្ពក្រាសៗ។

❻-Handheld Scanne

Hand-held Scanner :វាជាឧបករណ៍ស្តែនមួយប្រភេទដែលមានរាងតូចទ្រវែងហើយវាអាចធ្វើការស្តែនបានដោយការចាប់កាន់នូវឧបករណ៍នោះអូសកាត់ទៅលើផ្ទៃរូបភាព។ វាមានតំលៃថោកជាង Desktop Scanner ប៉ុន្តែវាអាចស្តែនបានយ៉ាងល្អអាស្រ័យលើភាពបិនប្រសប់របស់អ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងការអូសកាត់ទៅលើផ្ទៃក្រដាសរឺរូបភាពតែប៉ុណ្ណោះ។

Hand-held Scanner

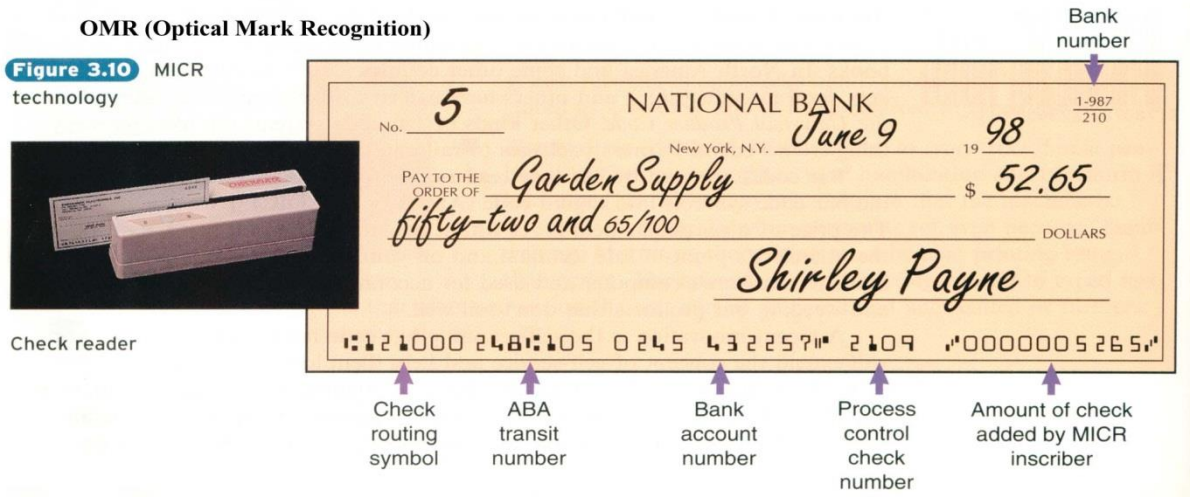
❼-Flatbed Scanner

Flatbed Scanner:វាជាឧករណ៍ Scan ដែលមានរាងសំប៉ែតហើយមានកញ្ចក់សម្រាប់ដាក់ក្រដាសពីលើដើម្បីធ្វើការស្តែនហើយវាអាចស្តែនបានទាំងប្រភេទក្រដាសសៀវភៅក្រាស់ៗនិងវត្ថុផ្សេងៗទៀតផង។

Flatbed Scanner

☞Bar-Code Reader: Bar codes are the vertical Zebra-striped marks you see on most manufactured retail products everything from candy to Cosmetics to comic book.

☞Mark-Recognition and Character-recognition : There are three type of scanning devices that read marks or characters.



២-ឧបករណ៍បញ្ចេញ Output Devices

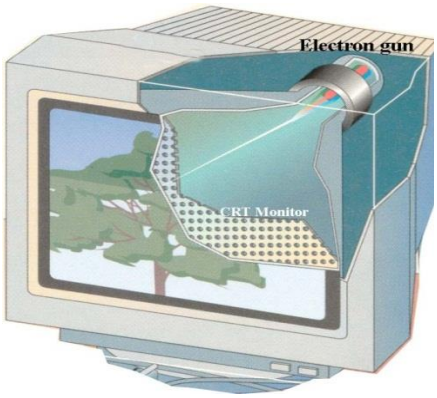
តើអ្នកបញ្ជូន instructions និង ព័ត៌មានទៅ CPU ដូចម្តេច ? តើអ្នកយកព័ត៌មានចេញដូចម្តេច? ទីនេះយើងបកស្រាយមួយចំនុចនៃកន្លែងសំខាន់បំផុតដែល Computer ទាក់ទងជាមួយមនុស្ស។ យើងបញ្ជូលអត្ថបទ ចំរៀង និងសូម្បីតែការនិយាយ ប៉ុន្តែយើងប្រហែលជាមិនដែលគិតអំពីការទាក់ទងរវាងអ្វីដែលយើងចូល និងអ្វីដែល Computer បន្ត។ មនុស្សចេះភាសាការបង្កើតណាមួយនៃ អក្សរ លេខ និង ការដាក់សញ្ញាផ្សេងៗ។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយនៅថ្នាក់ដំបូង Computer អាចយល់តែម៉ាស៊ីនវិភាគ ភាសានៃ 0s និង 1s ។ Input devices បកប្រែលេខ អក្សរ និងការងារដែលមនុស្សយល់ក្នុងទម្រង់មួយដែល Computer អាចប្រើប្រាស់ ។ តើអ្នកធ្លាប់បានឆ្ងល់ថាតើព័ត៌មានត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយ System unit គឺផ្លាស់ប្តូរទៅក្នុងទម្រង់ មួយដែលអ្នកអាចប្រើប្រាស់បានទេ? នេះហើយជាមុខងារនៃ Output devices ។ ពេលដែលបញ្ជូល devices convert ជាអ្វីដែលយើងយល់ទៅក្នុងអ្វីដែល System unit អាចប្រើប្រាស់ក្នុងទម្រង់ មួយដែលយើងអាចយល់ ។ Output devices ម៉ាស៊ីនបកប្រែភាសាទៅជាអក្សរ លេខ សំលេង និងរូបភាពដែលមនុស្សអាចយល់ ។ អ្នកប្រើប្រាស់មានសមត្ថភាពបញ្ជប់ត្រូវការស្គាល់អំពីការប្រើប្រាស់ច្រើនបំផុតនៃ Input devices រួមបញ្ជូលទាំង Keyborads និង audio input devices ។ ជាការបន្ថែមពួកគេត្រូវការដឹងយ៉ាងច្រើនអំពីការប្រើប្រាស់ Output devices ជាធម្មតារួមបញ្ជូលទាំង Monitors Printer និង audio output device ។ ហើយនៅចុងបញ្ជប់ អ្នកប្រើប្រាស់ចាំបាច់ត្រូវដឹងនៃការរួមបញ្ជូលគ្នានៃ input និង output devices ដូចជា Fax machines multifunctional devices និង Internet telephones ។

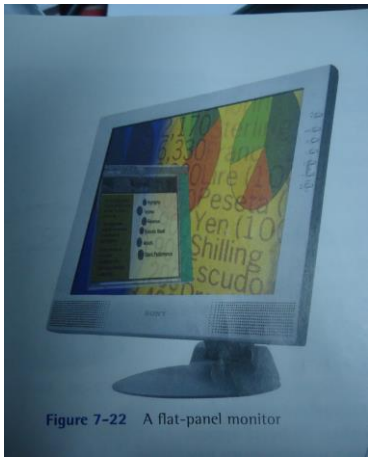
Output Hardware : គឺជាឧបករណ៍បញ្ចេញព័ត៌មានបកប្រែព័ត៌មានដែលបានដំណើរការដោយកុំព្យូទ័រទៅជាទម្រង់ មួយដែលមនុស្សអាចយល់បាន។ការបញ្ចេញព័ត៌មានរួមមានពីរប្រភេទសំខាន់គឺ Hardcopy and Softcopy ។

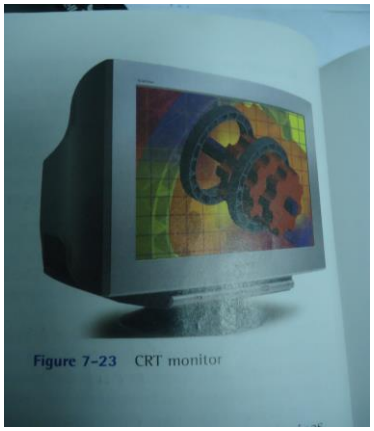
Hardcopy គឺជាការបោះពុម្ពមកខាងក្រៅនៅលើក្រដាសឬឧបករណ៍ផ្សេងៗវិញ Softcopy គឺជាឧបករណ៍បង្ហាញព័ត៌មានទៅលើ display Screen មួយ។ ឧបករណ៍បញ្ចេញព័ត៌មានរួមមាន Printers, Plotters ហើយនិងឧបករណ៍សំរាប់បង្ហាញនូវព័ត៌មានផ្សេងៗដូចជា Display Screen, Audio Output devices ។

🖶**Hardcopy**: និយាយសំដៅទៅលើការបោះពុម្ពបញ្ចេញមកក្រៅ។ ឧទាហរណ៍ដូចជាការបោះពុម្ពនូវ Document, text ឬក៏រូបភាពជាដើមតាមរយៈម៉ាស៊ីនបោះពុម្ព(Printer) ។

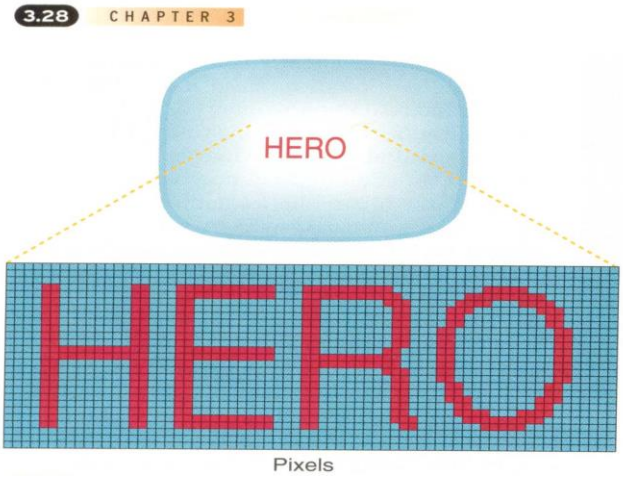
💻 **Softcopy** និយាយសំដៅទៅលើ data ឬព័ត៌មានដែលបានបង្ហាញទៅលើ Display Screen មួយឬជា LCD (Liquid Crystal Display) ។

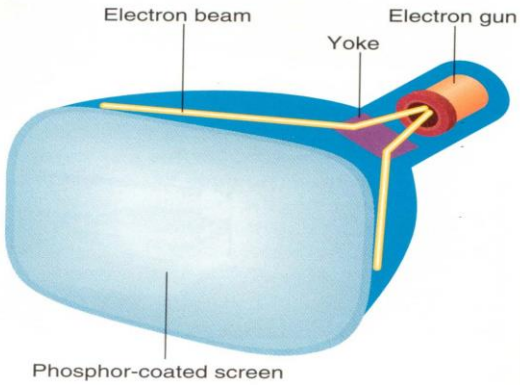






💻Softcopy OutputHardware: រួមមានដូចជា Monitor, LCD,... ។





-What is output?

Output គឺជា Data ដែលត្រូវបានដំណើរការឬក៏ពិត័មាន។ Output ជាធម្មជាតិយកទម្រង់ណាមួយមកពីឯកសារ, graphics, រូបភាព, audio និង video ។ ឧទាហរណ៍, នៅពេលអ្នកបង្កើត presentation ដោយប្រើ presentation graphics

program, អ្នកជាធម្មតាបញ្ចូលឯកសា និង graphics ។ អ្នកក៏អាចបញ្ចូល រូបភាពនិងសំលេងក្នុងការធ្វើអត្ថាធិប្បាយ ។ Output នឹងបំពេញ Presentation ។

-What is output devices?

Output devices គឺជា hardware នីមួយៗដែលធ្លាប់ផ្តល់ឱ្យ ឬដើម្បីបង្កើត Output ។ ពួកវាបកប្រែពិត៍មានដែលត្រូវ បានប្រើដោយ System unit ទៅជាទម្រង់ មួយដែលមនុស្សអាចយល់បាន ។ ការប្រើប្រាស់យ៉ាងធំទូលាយនិងច្រើនបំផុតនោះគឺ Monitors, Printers, និង Audio, Output devices.

-How many type of output devices?

គឺត្រូវបានគេរៀបចំបែងចែកជាលំដាប់ដូចខាងក្រោម:

២-១-*Monitors*

ការប្រើដ៏ច្រើននិងញឹកញាប់នៃ output device គឺជា Monitor ។ វាត្រូវបានគេស្គាល់ផងដែរដូចជា display screens, Monitor អាចទប់ស្កាត់រូបភាពដែលអាចមើលនៃ text និង graphics ។ O**utput** គឺជាការសំដៅទៅដូចជាយ៉ាងណាក៏ដោយ, វាមាន basic ខ្លះនៃ distinguishing features ។

Features

លក្ខណៈដែលសំខាន់បំផុតនៃ Monitor គឺ clarity ។ Clarity សំដៅទៅគុណភាពនិង sharpness នៃ displayed images ។ វាគឺជាមុខងារនៃលក្ខណៈរបស់ Monitor រួមបញ្ចូលទាំងការដោះស្រាយ Dot pitch, refresh rate, size, និង aspect radio ។

***Resolution** គឺប្រភេទមួយនៃ feature ដែលសំខាន់បំផុត ។ Image ត្រូវបានបង្កើតអោយមានរូបរាងនៅលើ Monitor ដោយក្រុមនៃdot ទាំងនេះ រឺ pixels ។ ឧទាហរណ៍, Monitors មួយចំនួនសព្វថ្ងៃនេះមាន resolution នៃមួយចំនួន 1600 pixels columns ដោយ 1200 pixels rows សរុបទៅគឺ 1,920,00 pixels ។ Monitor’s resolution លំដាប់ខ្ពស់ (pixels ច្រើន ជាង),វាជាផលិតផលរូបភាពច្បាស់ជាង ។ សម្រាប់ការជ្រើសរើស Monitor ដែលពេញនិយម ។

***Dot (pixel) pitch** គឺជាចំងាយរវាង pixel នីមួយៗ ។ Monitor ថ្មីៗជាច្រើនមាន a dot pitch ប្រហែល 0.31 មម (31/100 th of a millimeter)រឺតិចជាង ។ Dot pitch ដែលតិចជាង (ចំងាយឆ្ងាយជាងនៅចន្លោះ pixels),ផលិតផលរូបដែលច្បាស់ជាង ។

***Refresh rate:** ការចង្អុលបង្ហាញជារឿយៗបានបង្ហាញរូបភាពដែលបាន update រឺ refresh ។ ដំណើរការនៃ Monitor ជាច្រើននៅតម្លៃសមមាត្រនៃ 75 hertz,ដែលមានន័យថា Monitors គឺបាន refresh 75ដងរាល់វិនាទី ។ Image ត្រូវបាន

បង្ហាញនៅលើ Monitors ជាមួយនឹងអត្រា refresh តិចជាង 75 hertz បង្ហាញអោយឃើញភ្លឹបភ្លែតៗ និងធ្វើអោយ រោយភ្នែក។ លេខ្ជឿនៃការ refresh (រូបដែលជាញ៉ឹកញ្ជាប់គឺ redrawn).គុណភាពនៃរូបភាពដែលបានបង្ហាញគឺប្រសើរជាងមុន។

-Cathode Ray Tube

រហូតមកដល់ថ្មីៗនេះប្រភេទនៃ Monitor ភាគច្រើនជាទូទៅសម្រាប់ Office និងសម្រាប់ផ្ទះគឺ Cathode ray tube (CRT). Monitor ទាំងនេះគឺជាប្រភេទដែលដាក់ទុកត្រង់ទៅលើ System Unit រឺនៅលើ Destop ។CRTs គឺប្រហាក់ប្រហែលក្នុងទំហំនិង Technology ទៅនិងទូរទស្សន៍។ បើប្រៀបធៀបទៅនឹងប្រភេទផ្សេងទៀតនៃMonitor, អត្ថប្រយោជន៍ជាដំបូងរបស់វាគឺតំលៃថោកនិងការដោះស្រាយដ៏ល្អប្រសើរ។ គុណវិបត្តិរបស់វាគឺថាពួកវាធំពេកខ្លះខ្ជាយថាមពលដែលធ្វើអោយមានផលល្អ និងត្រូវការកន្លែងមានចំនួនច្រើននៃ Space នៅលើ Destop ។

CRT monitor

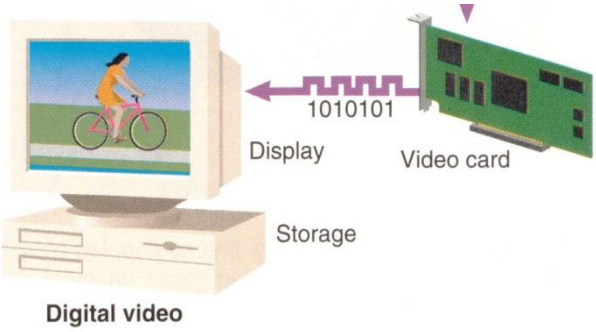
-**Monitor**:អាចហៅថា Video Display Adapter CRT (Cathode RayTube)បានដែរ។ វាជាឧបករណ៍សម្រាប់ បង្ហាញព័ត៌មានដែលអាចឱ្យយើងមើលឃើញនៅពេលកំពុងធ្វើការងារជាមួយនឹងកុំព្យូទ័រ។ Monitor របស់កុំព្យូទ័រមានលក្ខណៈដូចនឹងម៉ាស៊ីនទូរទស្សន៍ណាស់។ ហើយត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងកុំព្យូទ័រតាមរយៈបន្ទះសៀគ្វីពិសេសមួយហៅថា Video Adaptor។ Monitorទាំងអស់មានលក្ខណៈខុសគ្នាទាំងទំហំពណ៌និង Resolution។ Monitor របស់កុំព្យូទ័រកាលពីសម័យមុនជាប្រភេទ Monochrome (ពណ៌ខ្មៅរួមនិងពណ៌ផ្សេងទៀតដូចជាពណ៌បៃតងឬពណ៌ទឹកក្រូច) ដោយមាន Resolution យ៉ាងទាបបំផុត។ ប៉ុន្តែ Monitorបច្ចុប្បន្ននេះភាគច្រើនជាប្រភេទពណ៌។ គេសង្កេតឃើញមាន Monitor ប្រភេទMonochrome ជាច្រើននៅលើកុំព្យូទ័រយូរដែព្រោះវាចំណាយថវិការតិចក្នុងការផលិត។ សព្វថ្ងៃនេះ Monitor ប្រភេទពណ៌ចែកចេញជា3ប្រភេទសំខាន់ៗគឺ: CGA, EGA,និង VGA SVGA។ ប្រភេទនីមួយៗត្រូវបានកំណត់ដោយគុណភាពនៃ Resolution របស់វា។Resolution ត្រូវបានវាស់ដោយចំនួនចំនុចតូចៗហៅថា Pixels ដែលអាចមើលឃើញនៅលើអេក្រង់។ ចំនួនចំនុចតូចៗកាន់តែច្រើនធ្វើឱ្យរូបភាពកាន់តែច្បាស់ល្អហើយត្រូវបានវាស់ដោយគិតក្នុង1អ៊ីញ (dots per inch dpi, 1inch = 2.54)។

<u>Monitor</u>: ប្រភេទ CGA (Color Graphics Adapter)

Monitorប្រភេទនេះមាន Solution ពណ៌ 4យ៉ាងដោយមាន 320 x 200 ចំនុចក្នុងមួយអ៊ីញ។ វាត្រូវបានផលិតឡើងមុនឆ្នាំ 1980ហើយនេះក៏ជាលើកដំបូងដែលគេបានផលិត Monitorប្រភេទពណ៌ដែរ។

-<u>Monitor</u>: ប្រភេទEGA(Enhanced Graphics Adapter)Monitorប្រភេទនេះត្រូវបានកែលំអពី Monitor ប្រភេទ CGA។ វាមាន Solutionពណ៌16យ៉ាងដោយមាន 640 x 360ចំនុចក្នុង1អ៊ីញ។ ទោះបីជា Monitor

ប្រភេទ EGA មានលក្ខណៈល្អជាង Monitor ប្រភេទ CGA ក៏ដោយក៏នៅមាន Monitor ប្រភេទ VGA ដែលមានលក្ខណៈល្អប្រសើរជាងគេ។



Monitor: ប្រភេទ VGA (Video Graphics Array) Monitor ប្រភេទនេះត្រូវចែកចេញជា3ទម្រង់ គឺ: VGA, Enhanced VGA និង Super VGA ។ Monitor ប្រភេទ VGA ធម្មតាមាន Resolution គឺមានពណ៌256 យ៉ាងដោយមាន 640 x 480 ចំនុចក្នុងមួយអ៊ីញដែរ។ Enhanced VGA មាន Resolution ដល់ទៅ 800 x 600 ចំនុចក្នុង1 អ៊ីញ។ រីឯ Super VGA មាន Resolution ដល់ទៅ1024 x 768 ចំនុចក្នុងមួយអ៊ីញ។ ការកើតឡើងនៃ Monitor ប្រភេទ VGA បានធ្វើឱ្យ Monitor ប្រភេទ CGA និងប្រភេទ EGA ស្ទើរតែលែងប្រើនាពេលបច្ចុប្បន្ននេះ។

Flat-Panel Monitor

Flat-panel Monitor គឺជាប្រភេទ Monitor ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយសព្វថ្ងៃ។ បើប្រៀបធៀបទៅនិងប្រភេទដទៃពួកវាគឺស្តើងជាង Portable ច្រើនជាងនិងត្រូវការថាមពលតិចជាងដើម្បីដំណើរការ។ ភាគច្រើននៃ flat-panel monitor សព្វថ្ងៃគឺ LCD (Liquid Crystal Display) ។ វាមានប្រភេទជាមូលដ្ឋាន Passive-matrix និង active-matrix Passive-matrix រឺ dual-Scan monitors បង្កើត images ដោយ Scanning ទាំងមូល។ ប្រភេទនេះត្រូវការថាមពលយ៉ាងតិចប៉ុន្តែភាព ច្បាស់របស់រូបភាពគឺមិនដូច Sharp ។ Active-matrix រឺ Thin Fim Transistor (TFT) monitor មិនអាចដាក់ចុះនូវ Screen បានទេដោយជំនួសវាល់ pixel គឺមានសកម្មភាពដោយឯករាជ្យ។

Flat-panel monitor

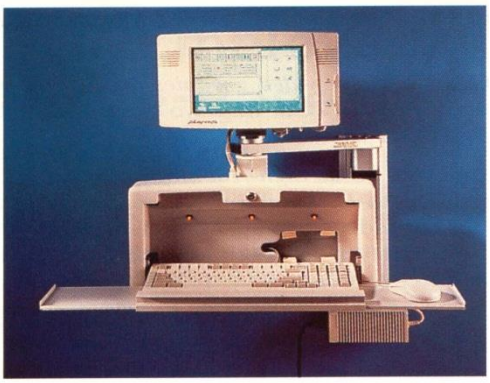
វាអាចបង្ហាញពណ៌ជាច្រើនជាមួយនឹងភាពច្បាស់ប្រសើរជាង។ Active-matrix monitor គឺថ្លៃជាង និងត្រូវការថាមពលច្រើនជាង។

Display Screens: មានច្រើនប្រភេទដូចជា CRT (Cathode Ray Tubes) Flat-Panel Display។ CRT ប្រើនូវ Vacuumtube ដូចដែលបានរៀបចំនៅក្នុង TV មួយ។ Flat-Panel displays វាមានលក្ខណៈស្តើងនិងស្រាលហើយប្រើថាមពលតិចប៉ុន្តែមិនសូវច្បាស់ល្អទេ។ Flat-Panel display គឺមាន (LCD, Liquid Crystal display Electroluminescent (EL) disolay ឬក៏ Gasplasma diplay។ អ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវតែសំរេចចិត្តជ្រើសរើសយក Screen ដែលច្បាស់ល្អជាង Monochrom ដែលមានពណ៌ផ្សេងៗគ្នាហើយនិង Videodis play Adapter

ផ្សេងៗទៀតដូចជា VGA, SVGA and XGA (Video Graphics Array, Super Graphics Array, Exttended Graphics Array) ប្រភេទនីមួយៗមាន Resolution និងColor ខុសៗគ្នា។

SoftcopyOutput ជាទូទៅប្រើដើម្បីបង្ហាញនៅលើ Monitor មួយដែលជា Output device ដែលអាចឱ្យយើងប្រើប្រាស់បានច្រើន។ Monitor មានពីរប្រភេទ Cathode RayTube(CRT) ហើយនិង Flat-Panel ។

ទំហំរបស់ Screen មួយត្រូវបានគេវាស់នៅលើខ្សែអង្កត់ទ្រូងពីជ្រុងម្ខាងទៅជ្រុងម្ខាងទៀតគិតជា inch ដូចទៅនឹង Screen របស់ TV ដែរ។ សម្រាប់ destop microcomputers គឺ Screen ជាទូទៅមានទំហំ14 inch ។ ហើយ



ចំពោះ Notebook និង Subnotebooks គឺ Screen របស់ពួកវាមានទំហំពី 7,4 ទៅ10,4 inch ។ រីឯ Screen របស់ Packet Computer កាន់តែតូចជាងនេះទៅទៀត។ ជួនកាល Computer ក៏ប្រើផងដែរជាមួយ destop Monitor ប្រភេទធំៗដែលមានលទ្ធភាពអាចភ្ជាប់បានជាមួយនឹង TV ផងដែរ។

Cathode-RayTubes (CRTs) គឺជា Vucuum Tube មួយដែលប្រើដូចជា Diplay Screen នៅក្នុង Computer មួយឬ Video display Terminal ។ CRT ជាទូទៅច្រើនជា Softcopy Outputdevice ដែលប្រើជាមួយនឹង Computer Systems បច្ចេកវិទ្យានេះតែងតែរៀបចំឡើងដូចទៅនឹងការរៀបចំនៅក្នុង TV ។ CRT Screen display កើតឡើងពីចំនុចតូចៗរបស់រូបភាព (Dots) ត្រូវបានហៅថា Pixels ។ Pixel មួយគឺជាចំនុចតូចបំផុតនៅលើ Screen ដែលអាចជា Turned On រឺ off ឬក៏ធ្វើឱ្យស្រមោលខុសគ្នា។ Flat Panel Displays ទោះបីជា CRT ក៏ដោយវាគឺជាបច្ចេកវិទ្យាដ៏មានប្រយោជន៍សំរាប់ Computer Screen វាមានទំងន់ធ្ងន់ប្រហែល 25 pounds ដែលធ្ងន់ជាង Notebooks or Subnotebooks ។ CRT ផ្តល់នូវភាពច្បាស់ល្អការបង្ហាញនៅលើរូបភាពមានលក្ខណៈច្បាស់ល្អប៉ុន្តែវាស៊ីភ្លើងមានទំហំធំនិងមានទំងន់ធ្ងន់ទៀតផង។ បើយើងប្រៀបធៀប CRT និង Flat Paneldis plays គឺវាមានលក្ខណៈស្តើងល្អប្រសើរចំពោះប្រភេទ Computer ងាយលើកដាក់ (Portable Computer) FlatPanel displays គឺត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយបន្ទុះកញ្ចក់ពីរស្រទាប់រួមជាមួយនឹងសារជាតិម៉ាងនៅចន្លោះវាទាំងពីរដែលបានធ្វើសកម្មភាពក្នុងមធ្យោបាយផ្សេងៗគ្នា។

Flat-Panel displays វាត្រូវបានគេចែកចេញជាពីរមធ្យោបាយ÷

1- ដោយសារធាតុនៅចន្លោះបន្ទុះកញ្ចាក់ទាំងពីរ។

2- ហើយនិងការរៀបចំនៃ Transistors នៅលើ Screen ។

Other Monitor

វាមានបីបួនប្រភេទនៃ Monitor ។ Monitor ទាំងនេះគឺប្រើសម្រាប់ Spacialized Applications, ដូចជាស្សៀវភៅអាន បង្កើត Presentation, និងមើលទូរទស្សន៍ ។ បីនៃ Sacializedevice ទាំងនេះគឺ E-book, Reagers, Data Projectors, និង High Definition Television ។

❶- E-book reader គឺ hand held, book-Sized devices ដែល display text និង graphic ។ ប្រើប្រាស់ សម្រាប់ download មកពី web រឺមកពីហ្វីលពិសេស devices ទាំងនេះគឺត្រូវបានប្រើសម្រាប់ការសែត ទស្សនាវដ្ដី និង entire book ។

❷-Data projectors គឺ Specialized devices ប្រហាក់ប្រហែលទៅ Slide projectors ។ Devices ទាំងនេះ ទោះ បីជាយ៉ាងណាក៏ដោយជាប់ទាក់ទងទៅនឹង Microcomputers និង project Computer Output ទើបតែដូចវាគួរ តែបង្ហាញនៅ លើ Monitor ។ Data projectors គឺជាទូទៅបានប្រើសម្រាប់ presentations ទាំងអស់ត្រប់ទីកន្លែងមកពីថ្នាក់រៀនទៅដល់ board room ។

❸-High Definition Tele Vision (HDTV) បញ្ជូននូវភាពច្បាស់ជាងនិង detail wide-screen picture ជា ទូរទស្សន៍ធម្មតា ។ ពីព្រោះ Output គឺ Digital, អ្នកប្រើប្រាស់អាចពេញចិត្ត freeze video sequences ដើម្បីបង្កើតគុណភាពខ្ពស់នៅតែជារូបភាព ។ Video និង Still image អាចជា digitized, ច្នៃប្រឌិត និង stored នៅលើ disk សម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់បន្តទៀត ។ technology នេះគឺមានប្រយោជន៍ច្រើនដល់ graphic artists, designers, និង publishers

E-book reader

3D HDTV

🖶 <u>Hardcopy</u> : និយាយសំដៅទៅលើការបោះពុម្ពបញ្ចេញមកក្រៅតាមរយៈម៉ាស៊ីនបោះពុម្ព (Printer) ។ ឧទាហរណ៍ដូចជាការបោះពុម្ពនូវ Document, text ឬក៏រូបភាពជាដើមតាមរយៈ Printer ។

២-២- *Printer*

🖶 Printer: គឺជាឧបករណ៍មួយសម្រាប់ បញ្ចេញព័ត៌មាននៅលើក្រដាស ដែលអាចឱ្យអ្នកប្រើមើលកិច្ចការរបស់គេ។បន្ទាប់ពីឯកសារមួយត្រូវបានបង្កើតឡើងរួចហើយពាក្យបញ្ជាមួយត្រូវបានបញ្ជូនដើម្បីបញ្ជាឱ្យឯកសារបញ្ជូនទៅ Printer ឱ្យបោះពុម្ពចេញមកក្រៅ។ Printers បំប្លែងព័ត៌មានដែលបានបញ្ជូននិងមានលក្ខណៈអេឡិចត្រូនិចនៅលើក្រដាស។ បច្ចុប្បន្ននេះ Printer មានពីរប្រភេទគឺ÷ Impact និង Non-impact ប្រភេទ Impact Printer គឺជា Printer ដែលមានក្បាលបោះពុម្ពប៉ះនឹងក្រដាសក្នុងនោះរួមមាន Printer Dot-matrix និង Printer daisywheel។ ហើយ Non-impact គឺជាប្រភេទ Printer ដែលមានក្បាលបោះពុម្ពមិនប៉ះក្រដាសដូចជា Laser, Inkjet និង Bubble-jet ជាដើម។ ទោះជាមាន Printer ច្រើនប្រភេទផ្សេងៗគ្នាក៏ដោយក៏ Printers ទាំងអស់នោះសុទ្ធតែបំពេញការងារដូចគ្នាពោលគឺបញ្ចេញគំនូសចំនុចលើក្រដាស។ ព័ត៌មានបញ្ចេញមកនោះទោះជាអត្ថបទឬក្រាហ្វិកក៏ដោយតាមរយៈនៃការបោះពុម្ពគឺជាការបង្កឡើងពីរ ចំនុច។ ចំនុចកាន់តែតូចនិងកាន់តែជិតគ្នាធ្វើឱ្យរូបភាពនៃការបោះពុម្ពកាន់តែច្បាស់។ Printers ខ្លះមានបញ្ចូល Font រួចជាស្រេចទោះជា Font មានស្រាប់ក្នុង Printers ឬក៏ Fonts ដែលបានមកពីប្រូក្រាមក៏ដោយ។ គេចែក Fonts របស់កុំព្យូទ័រជាពីរក្រុមគឺ: Bit-mapped fonts (មានចំពោះ Dot-matrix printers) និង Outlined fonts (មានចំពោះពពួក Laser Printers)។

HP DeskJet 1600C

Color ink jet printers cost far less than color laser printers.

-DOT MATRIX PRINTERS

Dot matrix Printer ជាធម្មតាគេប្រើវានៅតាមកន្លែងធ្វើការដែលត្រូវការប្រើជាមួយក្រដាស ដូចជានៅពេលដែលអ្នកប្រើប្រាស់កំពុងតែ Print នៅកន្លែងថតចម្លង ដែលមានជាតិកាបោន។ Printer ទាំងនេះអាចបង្កើតនូវសន្លឹកអត្ថបទបានយ៉ាងលឿន។ ពួកវាក៏អាចត្រូវបានគេប្រើដើម្បី Print សន្លឹកធំៗបានដែរដូចជាទិន្នន័យដំណើរការផ្នែកជាច្រើនជារឿយៗប្រើនៅពេលបង្កើតរបាយការណ៍និងខ្ទង់នៃព័ត៌មាន។

✧Dot matrix Printer បង្កើតនូវរូបភាពដោយប្រើម៉ាស៊ីនដែលហៅថាព្រីនហ៊ែត "Print Head" ដែលមានក្រាម(or Matrix) និងម្ជុលខ្លីជាច្រើនសម្រាប់ រៀបចំគូសកូឡោនមួយរីរាច្រើន។ដោយទទួលការណែនាំពី PC ម៉ាស៊ីនព្រីនអាចច្រានម្ជុលជាច្រើនចេញក្នុងការលយណាមួយ។ នៅពេលដែលរុញចេញពីក្រាមម្ជុលលយចេញហើយបញ្ចប់ដោយបន្ទះមួយដែលដំណើរការឡើងនៅកន្លែងមួយរវាង Print head និងក្រដាសនៅពេលដែលម្ជុលបាញ់លយចេញវាជិតទឹកខ្មៅពីម្ជុលដែលលយចេញនោះទៅលើក្រដាស។

ម្ជុលជាច្រើនដែល Print Head មានភាពខ្ពស់ជាងសេចក្តីសំរេចរបស់ម៉ាស៊ីនព្រីន។ សេចក្តីសំរេចដែលទាបបំផុតគឺម៉ាស៊ីនព្រីនដុតម៉ាទ្រីកមានតែម្ជុល 9 តែប៉ុណ្ណោះម៉ាស៊ីនព្រីនសំរេចខ្ពស់បំផុតមានម្ជុល 24។

ល្បឿនរបស់ម៉ាស៊ីនដុតម៉ាទ្រីកដែលមានកំរិតទាបព្រីនបានតួអក្សរពី50-70 cps(Characters per second) ហើយកំរិតខ្ពស់ព្រីនបានតួអក្សរច្រើនជាង500 cps(Characters per second)។

✧Line Printers: គឺជាប្រភេទម៉ាស៊ីន Print ពិសេសដែលធ្វើការដូចជាម៉ាស៊ីនព្រីនដុតម៉ាទ្រីកដែរប៉ុន្តែប្រើ Print Head ពិសេសមួយដែលអាច Print បន្ទាត់មួយនៃអត្ថបទនៅពេលមួយបន្ទាត់ Print មិនផ្តល់នូវសេចក្តីសំរេចខ្ពស់បានទេប៉ុន្តែវាអាចធ្វើការបានលឿន។ លឿនបំផុតអាច Print បាន 3000 បន្ទាត់នៃអត្ថបទក្នុងមួយនាទី។

✧Daisy wheel Printer: ប្រភេទព្រីននេះគេជិតឈប់ប្រើទៅហើយប៉ុន្តែវានៅតែមានគេប្រើដែរ។ ម៉ាស៊ីនប្រភេទនេះប្រើកង់មួលមួយជាលក្ខណៈពិសេសជុំវិញគែមរបស់វា។ ញញ្ជួរដំកង់ពីក្រោយចុចសំរេច Character against a ribbon។ Daisy wheel Printer អាចបង្កើតអត្ថបទបានយ៉ាងស្អាតប៉ុន្តែវាមិនអាច Print ក្រាហ្វិចបានទេ។ វាដើរយឺតបើធៀបទៅនឹងម៉ាស៊ីន Print ផ្សេងទៀត។

-INK JET PRINTERS

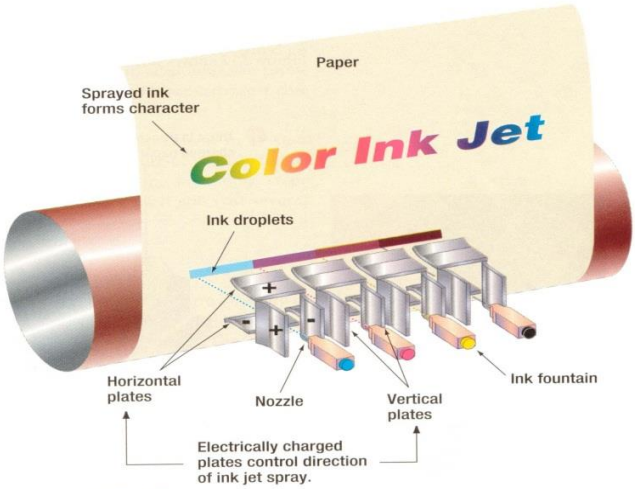


FIGURE 3.16
How an ink jet printer creates an image.

វាអាចបង្កើតរូបភាពជាប់ទៅនឹងក្រដាសដោយបាញ់ទឹកខ្មៅឆ្លងកាត់បំពង់បាញ់ចេញ។ ភាពពេញនិយមរបស់ Inkjet printer អំឡុងឆ្នាំ 1990 ល្បឿននិងគុណភាពដែលបានលើកស្ទួយនិងតំលៃបានធ្លាក់ចុះ។ សព្វថ្ងៃម៉ាស៊ីនព្រីន Inkjet printer ដែលល្អមានតំលៃយ៉ាងតិច 100$ ដែរ។ ម៉ាកនេះអាចទទួលការ Print យ៉ាងតិចណាស់ក៏360 ដុតក្នុងមួយអ៊ីញដែរ។ ហើយម៉ាកដូចគ្នានេះអាច Print ពី 2 ទៅ 4 ទំព័រក្នុងមួយនាទី(វាគ្រាន់តែដើរយឺតជាង Laser Printer ប៉ុណ្ណោះ)។ បើប្រៀបធៀបទៅ នឹងម៉ាស៊ីន Printer Laser តំលៃរបស់ Inkjet មានកំរិតទាបជាង។ ការអះអាងថាតម្លៃថ្លៃនោះវាកម្រ ណាស់ហើយគ្រាន់តែប្តូរទឹកថ្នាំ(Cartridge) មានតម្លៃ ពី$20 ទៅ $35។ Inkjet printers ជាច្រើនប្រើទឹកថ្នាំខាត់ទ្រីចមួយចំពោះ Print ពណ៌គីចែកដាច់ពីគ្នាពណ៌សម្រាប់ Print ពណ៌ស ខ្មៅសម្រាប់ Print ស ខ្មៅ។ លក្ខណៈពិសេសនេះអាចសន្សំប្រាក់ដោយប្រើទឹកថ្នាំពណ៌សម្រាប់តែ Print ពណ៌។

Inkjet Printer ពណ៌មានបំពង់បាញ់ទឹកថ្នាំខ្មៅបួនដូចជាស៊ីយ៉ាន (cyan) ពណ៌ខៀវនិងម៉ូកជេនតា(magenta) ពណ៌ក្រហមលឿងនិងខ្មៅ។ ចំពោះហេតុផលនេះជួនពេលខ្លះពួកវាត្រូវបានគេហៅកាត់ថាម៉ាក CNYK រឺក

ប្រើពណ៌ CMYK។ ពណ៌ទាំងបួននេះ ត្រូវបានគេប្រើស្ទើរតែគ្រប់ពណ៌ទៅហើយព្រោះវាអាចលាយចូលគ្នាហើយបង្កើតបានជាពណ៌ផ្សេងៗទៀត។

ចំណាំពណ៌មានភាពខុសគ្នាពីពណ៌ដែលមានភាពសាំញ៉ាំ(ក្រហម បៃតង និងខៀវ)ដែលបានប្រើនៅក្នុង Moniters។ ពណ៌ដែលបានព្រីនមានភាពជិតជាប់លើក្រដាស មិនមែនពណ៌ដែលបានបញ្ជូនផ្ទាល់ទៅប្រភពភ្លើងនោះទេ។ដូច្នេះ cyan, magenta, yellow,and black គេហៅថាពណ៌ដែលគេដកចេញហើយពណ៌ដែលព្រីនជួនពេលខ្លះគេហៅថាព្រីនបួនពណ៌។ នៅពេលដែលប្រើជាមួយនឹងក្រដាសព្រីនពិសេស Inkjet printers ជាច្រើនអាចបង្កើតបានន្ធូវ្ជ្ជ្ជ

Laser printer

២-៣- *Modem*

Modem: ជាអក្សរកាត់មកពីពាក្យ Modulator/Demodulator, ដែលជាឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិចប្រើសម្រាប់ឱ្យកុំព្យូទ័រទាក់ទងគ្នាបាន។ Modem មួយអាចឱ្យកុំព្យូទ័រពីរទាក់ទងគ្នាបានដោយភ្ជាប់តាមរយៈខ្សែទូរស័ព្ទ។ ប្រព័ន្ធទូរស័ព្ទបញ្ជូនសូរសំឡេងដោយចរន្តអគ្គិសនីជាប់លាប់ដែលខុសគ្នាពីប្រេកង់ និងកម្លាំង សំឡេងតាមការប្រើទំនាក់ទំនងប្រភេទ Analog។

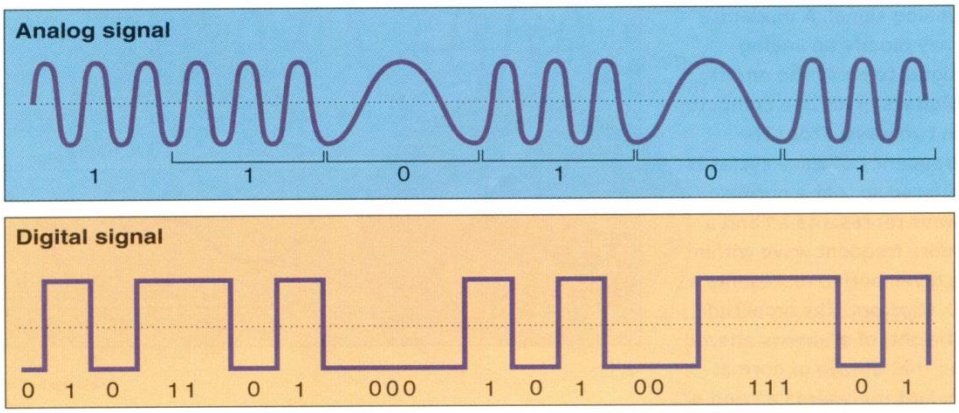
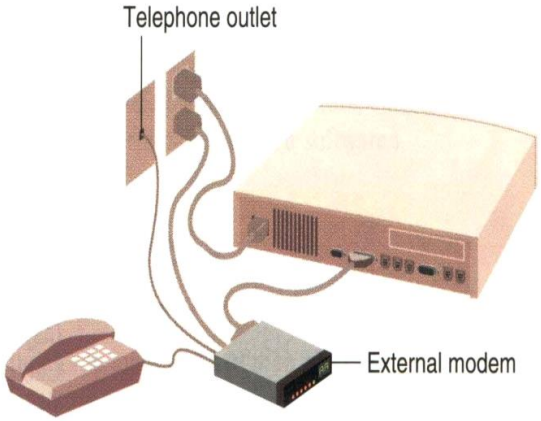


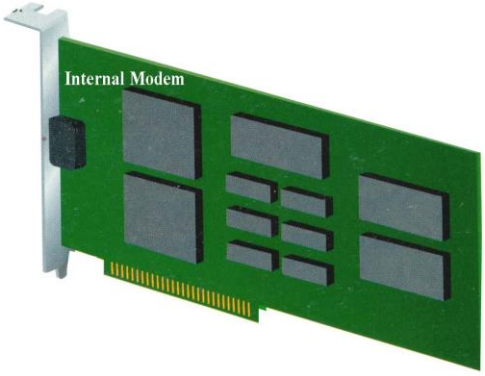
Figure 7.1 Analog and digital signals. An analog signal represents a continuous electrical signal in the form of a wave. A digital signal is discontinuous, expressed as discrete bursts in on/off electrical pulses.

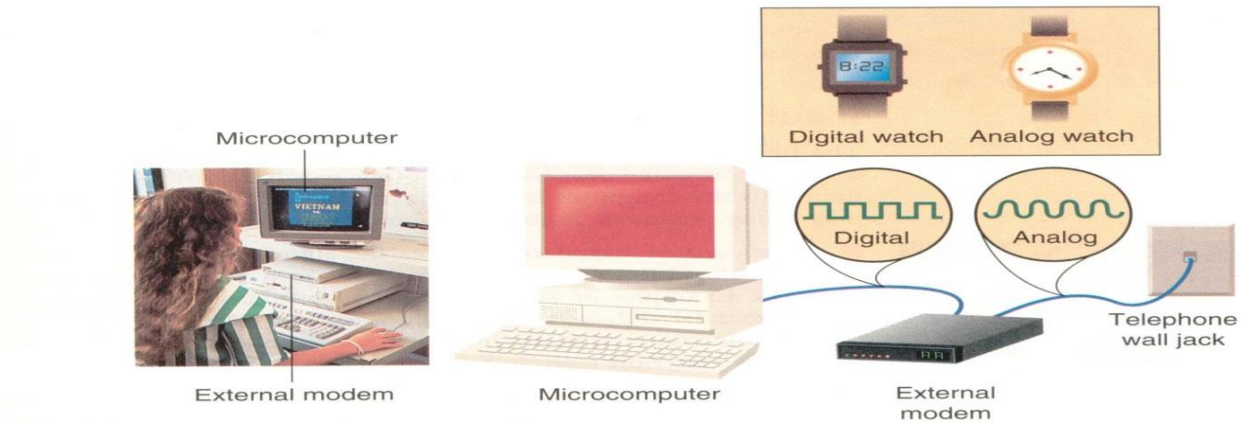
បច្ចុប្បន្នខ្សែទូរស័ព្ទត្រូវបានប្រើសម្រាប់ ធ្វើការបញ្ជូនព័ត៌មានរបស់កុំព្យូទ័រ។ អ្នកប្រើប្រាស់អាចផ្ទេរព័ត៌មានពី PC មួយទៅPC មួយផ្សេងទៀតតាមរយៈ Modem មួយនិងកម្មវិធីទំនាក់ទំនងគ្នាត្រឹមត្រូវដែលចែកចាយព័ត៌មានជាមួយ



នឹង PC មួយដែលស្ថិតនៅចម្ងាយឆ្ងាយភ្ជាប់ទៅនឹង BBS (Bulleting Board Service) មួយឬសេវាកម្មភ្ជាប់ជាមួយ (Computer Serve, Prodigy) ដែលសម្រាប់ទិញនិងលក់ឥវ៉ាន់ចម្លង ប្រូក្រាមពីខាងក្រៅអានអត្ថបទនិងផ្សេងៗទៀត។ គោលបំណងរបស់ Pulses ដែលអាចបញ្ជូនកាត់តាមខ្សែទូរស័ព្ទមួយហើយពេលនោះបានប្តូរត្រឡប់មកវិញគឺនៅត្រង់ចំនុចទទួលព័ត៌មាន។ ដើម្បីបញ្ជូនព័ត៌មាន Modem ប្តូរព័ត៌មានជាលក្ខណៈ Digital(មានមូលដ្ឋាននៅលើប្រព័ន្ធលេខគោលពីរ)របស់កុំព្យូទ័រទៅជាសញ្ញាលក្ខណៈ Analog (មានមូលដ្ឋានលើសំឡេង)ដែលអាចបញ្ជូនសារតាមខ្សែទូរស័ព្ទ (ខ្សែទូរស័ព្ទអាចបញ្ជូនបានតែសញ្ញា Analog) Modem ប្តូរសញ្ញា Analog (ពីខ្សែទូរស័ព្ទ)នេះមកជាសញ្ញា Digital ដែលកុំព្យូទ័រអាចយល់បាន។

ខ្សែទូរស័ព្ទបានប្រើជាមួយឧបករណ៍តូចមួយហៅថា Modem។ Modem ចែកជាពីរប្រភេទគឺ Internal Modemand External Modem។ Internal Modem គឺជាផ្នាំងសៀគ្វីពិសេសមួយដែលត្រូវបានដោតភ្ជាប់ទៅនឹងផ្នែកខាងក្នុងនៃកុំព្យូទ័រចំណែកឯ External Modem គេដាក់វានៅខាងក្រៅនៃ Computer DOS មិនអាចធ្វើទំនាក់ទំនងផ្ទាល់ជាមួយនឹង Modem បានឡើយ។ បើសិនជា Modem ជាចំណែកមួយនៃកុំព្យូទ័រនោះ យើងចាំបាច់ត្រូវការនូវកម្មវិធីទំនាក់ទំ នងពិសេសមួយទើបអាចដំណើរការបាន។ ល្បឿននៃការបញ្ជូនព័ត៌មានត្រូវវាស់ដោយគិតជា bits/s(bps)។ ល្បឿនគិតជា bits/s ផ្សេងទៀតដែលគេនិយមសព្វថ្ងៃនេះមានតំលៃ 2400bps ទៅ 56 kbps (ល្បឿន)។អ្នកប្រើប្រាស់អាចបញ្ជូនព័ត៌មានទៅតាម Machine Fax/Fax Modem គឺវាស្រដៀងទៅនឹង Modem ដែរលើកលែងតែវាមានឧបករណ៍បន្ថែមដែលអាចឱ្យវាធ្វើទំនាក់ទំនងជាមួយ Machine Fax បានត្រឹមត្រូវ។ ប្រភេទ Computer ដែលអាចយកមកវាយ Fax បានដោយប្រើ Computer មានដូចជាឯកសារគំនូរឬក្រាហ្វិច។ ដូចគ្នានេះដែរ Pc មួយប្រដាប់ដោយឧបករណ៍ Fax មួយអាចទទួលការបញ្ជូនព័ត៌មានពីម៉ាស៊ីន Fax មួយធ្វើឱ្យវាមានភាពងាយស្រួលដល់ទំនាក់ទំនងនៅចម្ងាយឆ្ងាយពីគ្នា។



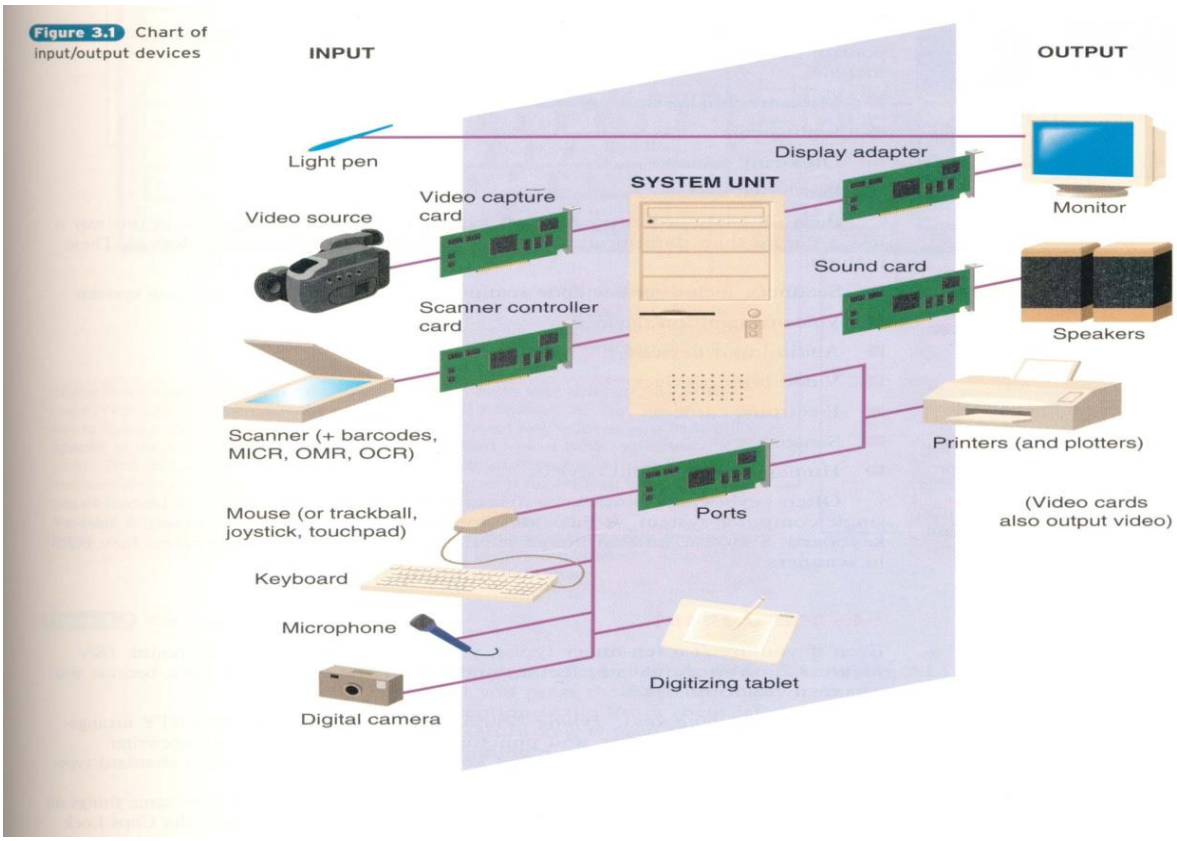


តើ Modem ត្រូវដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច?

Modem ត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងខ្សែទូរស័ព្ទរួចហើយតភ្ជាប់ទៅ PC។ Modem ប្តូរសញ្ញា Digital ពីកុំព្យូទ័រមួយទៅជាសញ្ញា Analog ដែលត្រូវបញ្ជូនកាត់តាមខ្សែទូរស័ព្ទមួយ។ វាធ្វើការប្តូរផងដែរនូវសញ្ញា Analog ដែលទទួលបានទៅជាសញ្ញា Digital ដែល Computer អាចយល់បាន។

សង្ខេបឧបករណ៍បញ្ចូលឧបករណ៍បញ្ចេញ(Summary Input Output Hardware)

រូបភាពខាងលើនេះបង្ហាញពីឧបករណ៍បញ្ចូលព័ត៌មាននិងឧបករណ៍បញ្ចេញព័ត៌មានដែលបានភ្ជាប់ជាមួយ System Unit។



៣- បន្សំឧបករណ៍បញ្ចូលនិងឧបករណ៍បញ្ចេញ Combination Input and Output Devices

ឧបករណ៍ Input និង Output នីមួយៗបានផ្គុំចូលគ្នាដើម្បីចំនេញទីតាំង និងផ្តល់ភាពងាយស្រួលដល់អ្នកប្រើប្រាស់។ គេនិយមផ្គុំចូលគ្នារវាង Fax machine, multifunctional devices និង Internet telephones ។

a-Fax Machines:ជាឧបករណ៍ប្រើនៅក្នុងការិយាល័យដែលប្រើសម្រាប់ផ្ញើ និងទទួលរូបភាពរឺឯកសារ ដែលនៅឆ្ងាយពីគ្នាតាមរយៈខ្សែទូរស័ព្ទ។ នៅពេលផ្ញើ Fax machine ធ្វើការ Scan ឯកសារអោយទៅជារូបភាពក្នុងទំរង់មួយដែលអាចផ្ញើជាលក្ខណៈ Electronic បាន ។ នៅពេលទទួល Fax machine ធ្វើការបំលែងឯកសារលក្ខណៈ Electronic ទៅជារូបភាពបន្ទាប់មក Print ចេញមកក្រៅបានជាឯកសារ។

b-Multifunctional Devices (MFD) ជាឧបករណ៍ដែលផ្គុំចូលគ្នារវាង Scanner, Printer, Fax និង Copy machine។ គេពេញនិយមប្រើដោយសារវាមានតំលៃថោក និងងាយស្រួលទុកដាក់មិនត្រូវការទីតាំងធំ ប៉ុន្តែគុណភាពមិនសូវល្អ ដូច machine ដែលគេមិនផ្គុំចូលគ្នាទេ។ MFD ត្រូវបានគេប្រើនៅក្នុងផ្ទះឬនៅក្នុងការិយាល័យតូចៗ។

c-Internet Telephones: ជាឧបករណ៍ Input និង Output ដែលប្រើសម្រាប់ទទួលនិងផ្ញើសំលេងនៃការទំនាក់ទំនងគ្នាហើយបញ្ជូនសំលេងតាមរយៈ Computer Network។ គេនិយមប្រើ Internet Telephone ដោយវាមានតម្លៃថោកចំពោះ Service នៃការប្រើប្រាស់មានវិធីសាស្ត្របីដែលគេនិយមប្រើ:

Computer-to-Computer:គឺប្រើ Computer ទាំងពីរដែល Call បានចម្ងាយឆ្ងាយ។ Computer ត្រូវភ្ជាប់ Internet នៅពេល Call និងប្រើ Software ជាជំនួយហើយតម្លៃនៃ ការប្រើប្រាស់ថោកបំផុត។

Computer-to-traditional telephone:គឺម្ខាងប្រើ Computer និងម្ខាងទៀតប្រើ Telephone។

Traditional telephone-to-traditional telephone: ទាំងសងខាងប្រើ Telephone។

Internet telephone

ជំពូកទី៣ ឧបករណ៍ប្រព័ន្ធ *(System Unit)*

-What is System Unit?

ហេតុអ្វីបានជា **microcomputer** មានឥទ្ធិពលបំផុត? ចំលើយគឺដោយសារតែ **Speed, Capacity** និង **Flexibility**។ **System Unit** ត្រូវបានស្គាល់ថាជា **System chassis** ដែលជាកន្លែងផ្ទុកនូចរាល់សមាសភាពអេឡិចត្រូនិចដែលបង្កើតបានជា Computer System ដែលសមាសភាពអេឡិចត្រូនិចទាំងនោះមានដូចជា System board, microprocessor, memory, Expansion slots and cards, bus line, ports, cables, និង power supply។

-How many type of system unit?

ដែលមានប្រភេទខុសៗគ្នាដូចខាងក្រោម:

- Desktop System Units: ជាប្រភេទដែលផ្ទុកសមាសភាពអេឡិចត្រូនិចនិង Secondary Storage នៅខាងក្នុង ចំនែក Keyboad, Mouse, និង Monitor នៅផ្សេងពីគ្នា។
- Media center system units: វាមានសមត្ថភាពខ្ពស់ជាង Desktop System unit ដែលប្រើសម្រាប់ Design graphics និងការកំសាន្តដូចជា game, movie, music ជាដើម។
- Notebook System Unit: ជាប្រភេទដែលយើងអាចចល័តបានមានរាងតូចដែល System Unit ផ្ទុកសមាសសភាពអេឡិចត្រូចនិច, Secondary Storage, input device (Keyboard, pointing device) និងភ្ជាប់ជាមួយ Monitor។ Notebook ដែលត្រូវបានគេហៅថា Laptops។
- Netbook System Units: វាមានរូបរាងប្រហាក់ប្រហែល notebook System unit ប៉ុន្តែវាមានសមត្ថភាពទាបមានទំងន់ស្រាលមានតម្លៃថោកដែលប្រើសម្រាប់បើកមើល Website ឬក៏ e-mail។
- Tablet PC System Units: វាស្រដៀងនឹង Notebook unit ដែលអាចចល័តបានគ្រប់ទីកន្លែងដោយប្រើ Stylus ឬ pen ដើម្បីបញ្ជារបញ្ចូលData វាមាន Monitor ដែល touch Screen ដោយមិនប្រើ Keyboard។
- Handheld Computer System Unit: វាតូចបំផុតដែលអាចដាក់ក្នុងហោប៉ាវបានហើយវាមានផ្ទុកនូវរាល់សមាសភាពអេឡិចត្រូនិច, Secondary storage, Input និង output device។ វាត្រូវបានគេពេញ និយមបំផុតបច្ចុប្បន្នមានដូចជា Smartphone, PDAs (Personal digital assistants)។

Desktop

Media Center

Notebook

Netbook

Tablet PC

Handheld

How many type of system unit?

នៅខាងក្នុង System Unit មានសមាសភាព Hardware ជាច្រើនដែលបានភ្ជាប់គ្នាដោយត្រឹមត្រូវដើម្បីឱ្យ Computer អាចដំណើរការបាន ។

១-ផ្គត់ផ្គង់ *(Power Supply)*

Computer ត្រូវការខ្សែភ្ជាប់ចរន្តទៅដើម្បី Power ដល់សមាសភាគ Electronic របស់វានិងដើម្បីតំណាង Data និងការបញ្ជា។ DC(Direct Current) Power អាចនឹងផ្តល់ឱ្យដោយមិនផ្ទាល់ដោយបំប្លែងខ្សែចរន្តឆ្លាស់ AC (alternating current) មកពីកន្លែងចេញចូលរឺផ្ទាល់ពីថ្ម ។ Desktop Computer មាន Power Supply Unit ដែលមានទីតាំងខាងក្នុង System Unit ។ Unit នេះដោតទៅ កន្លែងចេញចូល Standard ដែលបំប្លែងពី AC ទៅ DC និងផ្តល់ឱ្យថាមពលដើម្បី drive នូវសមាសភាគ System Unit ទាំងអស់ ។

Notebook Computer ប្រើប្រាស់ AC adapters ដែលជាទូទៅមានទីតាំងនៅក្រៅ System Unit ។ AC adapter ដោតទៅក្នុងកន្លែងចេញចូល Standard បំប្លែង AC ទៅ DC ផ្តល់នូវថាមពលដើម drive សមាសភាគ System Unit និងអាចបញ្ចូលថ្ម។ Notebook Computer អាចដំណើការប្រើប្រាស់ AC adapter ដើម្បីដោតបញ្ចូលទៅច្រកចេញចូលរឺក៏ប្រើប្រាស់ថាមពលគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ ៤ម៉ោងទៅ ៦ម៉ោងមុនពេលដែលវាត្រូវការបញ្ចូល ។

ដោយសារអគ្គីសនីផ្តល់នូវកំដៅ ប្រអប់ដុំភ្លើងរបស់វាមានកង្ហារមួយដែលធ្វើឱ្យដុំភ្លើងនិងសមាសភាពនៅខាងក្នុង System Unit ផ្សេងទៀតជៀសផុតពីកំដៅលើស។ វាដូចគ្នាទៅនឹងរបស់អ្វីមួយដែលដោតជាប់ទៅនឹងប្រភពអគ្គីសនីដែរកុំព្យូទ័រអាស្រ័យ ទៅលើការប្រែប្រួលនៅក្នុងចរន្តអគ្គីសនីដោយការឡើងខ្លាំងនៃចរន្តអគ្គីសនី។ ឧបករណ៍ការពារចរន្តអគ្គីសនីត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់ការពារកុំព្យូទ័រអោយជៀសផុតពីការខូចខាតដែលកើតមានឡើងដោយសារលទ្ធផលនៃចរន្តអគ្គីសនីឡើងខ្លាំងហួស។

១-១-ដំណើរការ *Power Supply* ***មានបួនចំនុចសំខាន់***:

1-នៅពេលយើងបើក Computer ដំណើរការមួយដែលគេហៅថា Post (Power-OnSelf-Test) ក៏ចាប់ផ្តើមដោយសញ្ញាអគ្គិ សនីដែលបានកំណត់កម្មវិធីទៀងទាត់ជាបន្តបន្ទាប់ទៅ CPU រឺ Microprocessor នៅទីនេះ សញ្ញាអគ្គិ សនីលុបចោលនូវទិន្នន័យដែលនៅសល់ពីកន្លែងផ្ទុក នៃការចងចាំនៅខាងក្នុងរបស់ Chip។ សញ្ញាអគ្គិសនីក៏កំណត់សារឡើងវិញផងដែរនូវ CPU Register មួយដែលគេហៅថាកម្មវិធីរាប់ចំនួនជាក់លាក់មួយ។ ហើយបន្ទាប់មកទៀត Computer ប្រើ Hexadecimal Number គឺ F000 លេខនេះនៅក្នុងកម្មវិធីរាប់ប្រាប់ទៅ CPU ពីកន្លែង (Address) នៃការណែនាំ (Instruction) បន្ទាប់ដែលត្រូវដំណើរការករណីនេះ Address នេះក៏ជាការចាប់ផ្តើមរបស់កម្មវិធី Boot ដែលគេរក្សាទុកជាអចិន្ត្រៃយ៍នៅ Address F000 នៅក្នុង ROM Chip ដែលមាន BIOS របស់ PC (Basic Input/ Output System) ។

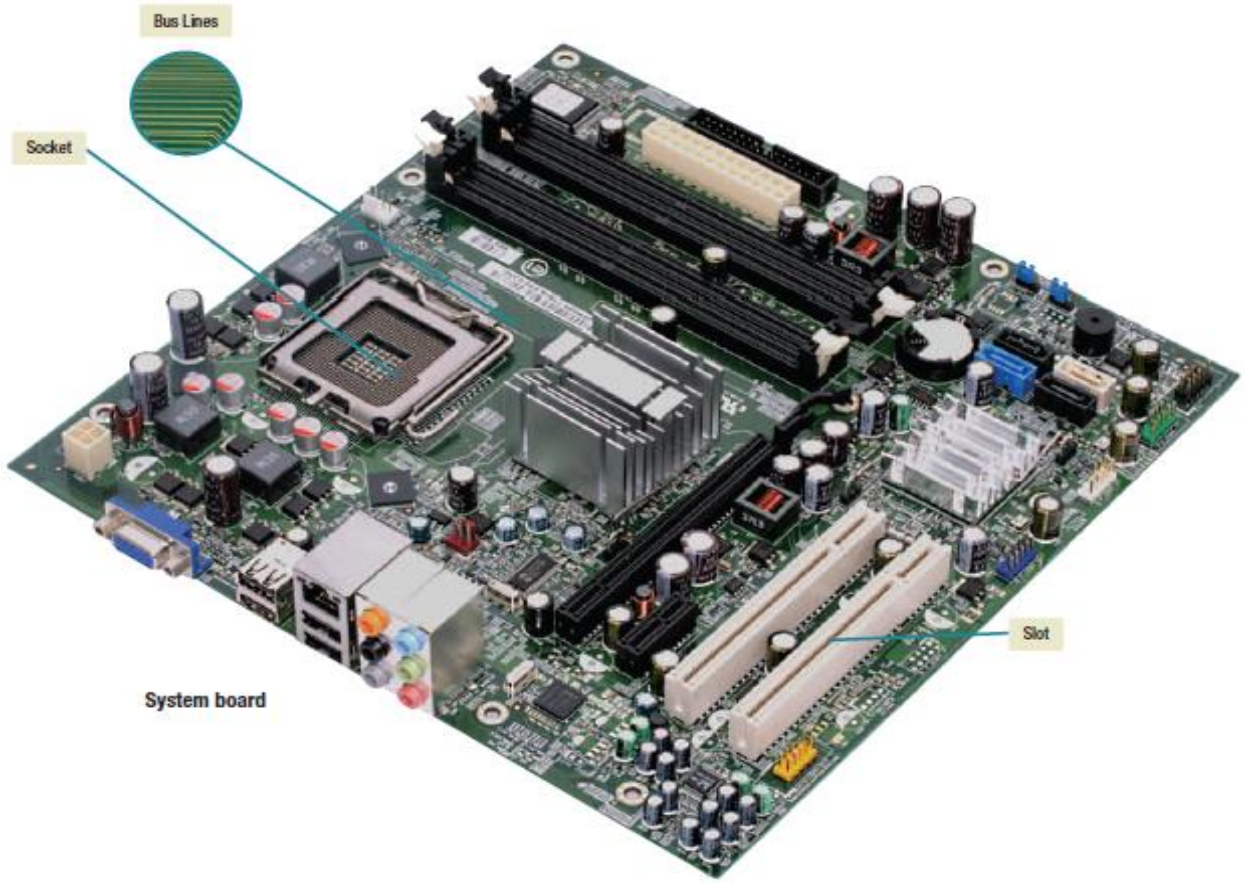
2-CPU ប្រើប្រាស់ Address នេះដើម្បីស្វែងរកនិងធ្វើអោយ ROM BIOS ដំណើរការកម្មវិធី (Boot Program) ហើយបន្ទាប់មកទៀតធ្វើឱ្យមានការត្រួតពិនិត្យទៅលើប្រព័ន្ធជាបន្តបន្ទាប់។ ដំបូង CPU ពិនិត្យមើលខ្លួនវាហើយបន្ទាប់មកពិនិត្យមើលកម្មវិធី POST ដោយអានលេខកូដ (Code) ដែលគេបានផ្ទុកចូលទៅក្នុងទីតាំងផ្សេងៗ ហើយដោយផ្ទៀងផ្ទាត់វាជាមួយនឹងការកត់ត្រាដោយឡែកៗដែលគេបានផ្ទុកជាអចិន្ត្រៃយ៍នៅក្នុងBIOS Chip Set។

3-CPU បញ្ជូនសញ្ញាតាមរយៈ System bus Circuits ដែលបានភ្ជាប់នូវរាល់សមាសធាតុទាំងអស់ទៅវិញទៅមក។ ដើម្បីធានាឱ្យប្រាកដថាគ្រប់សមាសធាតុទាំងអស់កំពុងតែធ្វើការងាររៀងៗខ្លួន។

4-CPU ក៏ត្រួតពិនិត្យផងដែរទៅលើប្រព័ន្ធពេលវេលារឺ (Real-Time Clock) ដែលមានមុខងារកំណត់ល្បឿនរបស់សញ្ញាអគ្គិសនីដើម្បីធានាឱ្យប្រាកដថារាល់ប្រតិបត្តិការទាំងអស់ PC ធ្វើការមួយមានសណ្តាប់ធ្នាប់និងត្រូវគ្នា។

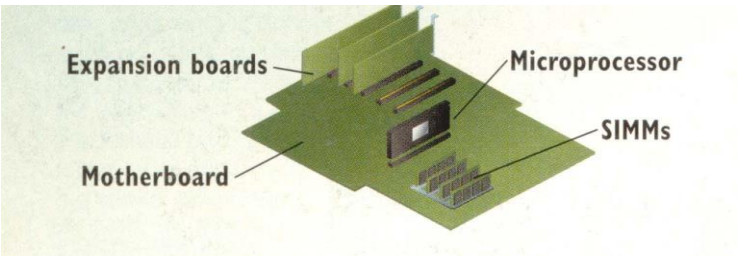
២- *Motherboard*

Motherboard: ជាបន្ទះសៀគ្វីធំមួយនៅក្នុង System Unit ហើយជាធម្មតាវាជាកំរាលនៃ System Unit គ្រប់សមាសភាពអេឡិចត្រូនិចរបស់កុំព្យូទ័រត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹង Motherboard តាមរយៈ Connecter ផ្សេងៗ។ Mother-board ខ្លះផលិតឡើងដោយមាន Sound VideoUniversal Bus (BUS) និង SCSI (Skuzzy) របៀបនេះអាចកាត់បន្ថយ Slot ខ្លះនិងកាត់បន្ថយតម្លៃទៅលើការបន្ថែមទៅលើ Bus ។



២-១- តើ Motherboard ដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច?

ការតភ្ជាប់របស់សមាសភាពអេឡិចត្រូនិចទាំងអស់ដោតភ្ជាប់ទៅMotherboard គឺដោយសារ Bus ខ្សែ Bus ទាំងនេះត្រូវបានបោះពុម្ពជាប់នឹង Motherboard ។ Power Supply បញ្ជូនភ្លើងទៅគ្រប់សមាសភាពទាំងអស់ដែលបានភ្ជាប់ទៅ Motherboard តាមរយៈខ្សែ Bus ។ ជាងនេះទៀត CPU បញ្ជូននិងទទួលទិន្នន័យនិង Instruction ពីគ្រប់សមាសភាពនៅលើខ្សែ Bus របស់ Motherboard ។

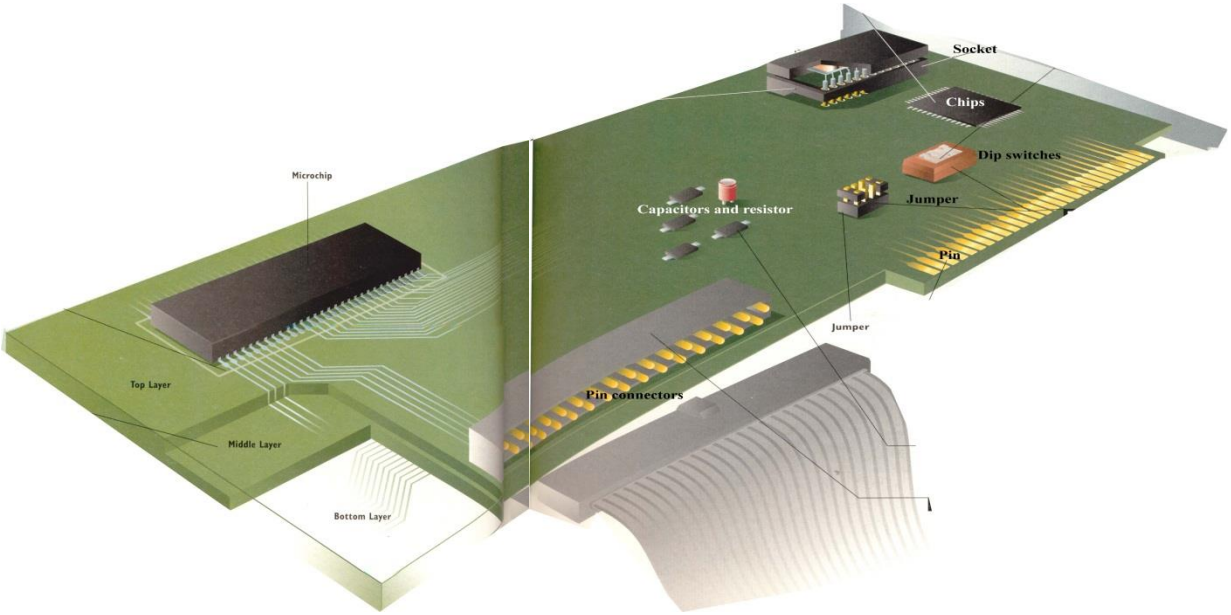


នៅលើ Motherboard គេសង្កេតឃើញមាន: CPU, RAM, ROM, Mathcoprocessor, Expansion Slots, ExpansionCard។ បច្ចុប្បន្នគេផលិត Motherboard និង CPU ផ្សេងៗគ្នា Frequencies ខុសគ្នាតង់ស្យុងខុសគ្នានិងមានផ្សេងៗទៀត។ Motherboard តម្រូវតាម CPU ដូច្នេះអ្នកផលិត Motherboard ធ្វើឡើងគឺត្រូវនឹងលេខផ្សេងៗនៃ CPU។

ដើម្បីធ្វើឱ្យ Motherboard ត្រូវនឹងប្រភេទ CPU គេត្រូវប្រើ Jumpers និង Switches។ ដូច្នេះ Jumpers ជាបន្ទះសៀគ្វីតូចដែលដោតភ្ជាប់ទៅ Motherboard។

បើ CPU ត្រូវការជ្រើសរើសតង់ស្យុងអាចប្រើ Jumpers នោះ Frequency ក៏អាចជ្រើសរើសដោយប្រើ Jumper ដែរ។

២-២-របៀប Circuit Board ធ្វើការ (How Circuit Board Work)



1-សមាសភាពភាគច្រើននៅក្នុង PC ត្រូវបានគេរៀបចំបោះពុម្ព Circuit នៅបន្ទះ boards។ Motherboard គឺជាធ្នាំង Circuit ដែលធំជាងគេ។ Expansion Card និង Memory Chip ដោតចូលទៅក្នុង Motherboard ដែលគេរៀបចំភ្ជាប់ជាមួយនៅលើ Circuit boards តូចៗដើម្បីបង្កើតផ្នែក Single Inline Memory។ សមាសភាគខ្លះដែលគេមើលឃើញដំបូងហាក់ដូចជាគ្មាន Circuit board ប៉ុន្តែជារឿយៗវាមាន Circuit board លាក់

នៅក្នុងប្រអប់ការពារសុវត្ថិភាពរបស់វា។Disk drives និង Microprocessor ខ្លះដូចជា Pentium II និង Pentium III ដែលផ្នែកខាងក្នុងរបស់វាត្រូវបានរៀបចំបោះពុម្ពនូវ Circuits ។

2-ការបោះពុម្ពនូវ Circuit បានលុបបំបាត់ចោលនូវតម្រូវការដែលទាមទារឱ្យមានខ្សែដោយឡែកដែលភ្ជាប់សមាសភាពនានាកាត់បន្ថយពេលវេលាហើយចំណាយតិចទៅលើការបង្កើត PC យ៉ាងច្រើនដោយមិនចាំបាច់ផ្សារសំណ។ ជាការជំនួសឱ្យការប្រើប្រាស់ខ្សែចម្លង ដែលធ្វើអំពីលោហៈជាពិសេសធ្វើអំពីអាលុយមីញ៉ូមឬទង់ដែងដែលត្រូវបានគេបោះពុម្ពដាក់នៅលើបន្ទះប្លាស្ទិចរឹងមួយបន្ទះខ្សែចម្លង ទាំងនោះមានទំហំតូចៗណាស់រហូតដល់ខ្សែ ចម្លងរាប់សិបដែលត្រូវបានគេធ្វើការបោះពុម្ពនៅលើផ្នែកតែមួយ Inch ។

3-ជួនកាលទម្រង់ Circuit boart តំរូវឱ្យមានខ្សែចម្លង ឆ្លងកាត់លើខ្សែ ចម្លង ផ្សេងទៀតដោយមិនឱ្យវាប៉ះគ្នាបើប៉ះគ្នាជាហេតុបណ្តាលឱ្យសញ្ញាអគ្គិ សនីរត់ខុសផ្លូវ។ នៅក្នុងករណីនេះខ្សែ ចម្លង មួយក្នុងចំណោមខ្សែ ចម្លង ទាំងអស់រត់កាត់ board ទៅកាន់ផ្នែកដែលផ្ទុយគ្នាហើយជាកន្លែងដែលវាអាចបន្តការរត់របស់វាដោយមិនកាត់ជាមួយខ្សែ ចម្លង មួយផ្សេងទៀត។

4-Circuit board ខ្លះមានខ្សែ ចម្លង សុគស្ទាញដែលស្រទាប់ខ្សែ ចម្លង ទី3 ខណ្ឌចែកផ្នែកខ្សែខាងក្នុងទាំងពីរ។

5-ដំបូង Chips និងសមាសភាគអគ្គិ សនីផ្សេងទៀតត្រូវបានគេបញ្ចូល (Sockets) ដែលមានតំណជាលោហៈ និងគេរៀបចំផ្សារនៅក្នុងរន្ធនៅលើ Board ប្លាស្ទិច។ នោះគឺជាសមាសភាគមួយដែលមិនល្អហើយគេអាចជំនួសដោយមិនធ្វើការផ្សារឡើងវិញ។ ក៏ប៉ុន្តែភាពអាចពឹងពាក់បានរបស់សមាសភាពកុំព្យូទ័រគឺធ្វើប្រដាប់ការពារប៉ុន្តែវាមិនមានភាពចាំបាច់ទាល់តែសោះ។ Socket សព្វថ្ងៃនេះត្រូវបានគេប្រើជាពិសេសដើម្បីរៀបចំ Chip ដែលអាចត្រូវជំនួសឬធ្វើឱ្យកាន់តែល្អឡើងដើម្បីដំណើរការកាន់តែប្រសើរដូចជាផ្នែក Memory, Microprocessor និង BIOS Chip ។

6-Chip ដែលទំនងជាមិនត្រូវបានឱ្យគេជំនួសជាទូទៅត្រូវបានគេតំឡើងនៅផ្នែកខាងលើ។ លោហៈដែលជាជើងចេញពី Chip ត្រូវបានគេផ្សារដោយផ្ទាល់ភ្ជាប់ជាមួយខ្សែចម្លង ដែលអាចបញ្ជូនសញ្ញាទៅនិងមក Chips Socket ទាំងពីរហើយនិងរន្ធ Socket នីមួយៗត្រូវបានគេភ្ជាប់គ្នា។ ការតំឡើង Chip ដ៏ជាក់លាក់នេះជាទូទៅធ្វើឡើងដោយម៉ាស៊ីន Robot (មនុស្សយន្ត)។

7-Circuit board ខ្លះមាន dip Switches Jumper pins ។ Dip Switche មួយគឺជា minuscule rocker Switch ដែលអាចបិទឬបើកនូវតំបន់ Circuit ។ Jumper គឺជាដុំលោហៈដែលគេដាក់ក្នុងប្រអប់តូចមួយដែលបំពេញនូវ Circuit មួយដើម្បីឱ្យចរន្តអគ្គិសនីអាចរត់កាត់វានៅពេលគេដាក់ Jumper ចូលទៅនឹង ម្ជុលលោហៈពីរដែលយកចេញពី Circuit board ។ Dip Switches និង Jumpers ត្រូវបានគេប្រើដើម្បីធ្វើឱ្យ board ធ្វើការឱ្យបានត្រឹមត្រូវនៅក្នុងទម្រង់ ផ្សេងៗគ្នាដូចជាធ្វើឱ្យបរិមាណ Memory មានទំហំខុសៗគ្នា។

8-Traces នៅចុងបំផុតត្រង់តំណលោហៈនៅលើ Chips, Resistors Capacitors ឬក្បាលខ្សែភ្ជាប់នៅលើ Expansion boards traces ខ្ជះរត់ទៅដល់ចុងតំណហើយជាញឹកញាប់ធ្វើអំពីមាសដើម្បីកុំឱ្យមានស្នឹម ឬស្រអាប់។ តំណទាំងនេះអនុញ្ញាតឱ្យគេស៊ីក daughterboard ចូលទៅក្នុង Socketes នៅលើ Motherboard ។

9-Capacitors and Resistors ធ្វើឱ្យមានស្ថេរភាពដល់ដំណើរការរបស់ចរន្តនិងបន្ថយអគ្គិសនីនិងការឡើង ឬថយចុះចរន្តពាក់កណ្តាល។

10-Pin Connectors ត្រូវបានគេប្រើដោយ (Ribbon Cables wide) ខ្សែបន្ទុះដែលជាសំណុំខ្សែសំប៉ែត ធំចងភ្ជាប់គ្នាសម្រាប់ភ្ជាប់ខាងក្នុងរវាង Circuit boards និង disk drives ។

Electronic Data and Instructions

តើអ្នកមានបានដែលឆ្ងល់ទេហេតុអ្វីបានជាយើងទាំងអស់គ្នារស់នៅក្នុងពិភព Digital ? មនុស្សអនុវត្តន៍តាមការណែនាំ និងដំណើរការទិន្នន័យដោយការប្រើ អក្សរ លេខ។ ឧទាហរណ៍ ប្រសិនបើយើងចង់អោយនណាម្នាក់ប្ជកលេខ ៣ និង ៥ យើងគ្រាន់តែនិយាយថា “ សូមប្ជកលេខ ៣ និង ៥ “ សំលេងរបស់យើងបង្កើតបានជា Analog Signal ប៉ុន្តែ Computer ស្គាល់តែ Digital Signal ដូច្នេះ System Unit បំលែងពីអ្វីដែលយើងយល់ទៅអ្វីដែល System Unit អាចដំណើរការអេឡិចត្រូនិចបាន ។

Numerice Representations: តើអ្វីទៅជាមូលដ្ឋាននៃទិន្នន័យនីមួយៗដែលយើងបង្កើតបានជាលក្ខណៈ: អេឡិចត្រូនិច? នោះវាជាធម្មតាបំផុតគឺបិទនិងបើកជូនការវាមានទម្រង់ផ្សេងទៀតដូចជា on/off, Yes/No និង present/absent។ ដូចនេះគេប្រើប្រព័ន្ធ Binary ដើម្បីតំណាងអោយទិន្នន័យនិងពាក្យបញ្ជា។

Binary System: មានពីរតួគឺ 0 និង **1** ហៅថា bit ដែលនៅក្នុងអេឡិចត្រូនិចតាងដោយ **1** គឺសញ្ញាបូក **(+)** និង **0** គឺសញ្ញាដក**(-)** ដើម្បីតាងអោយលេខ តួអក្សរ រឺសញ្ញាផ្សេងៗទៀតដោយមួយតួអក្សរៗតាងអោយ 8bits ហៅថា Bytes ។

Decimal	Binary	Hex
00	00000000	00
01	00000001	01
02	00000010	02
03	00000011	03
04	00000100	04
05	00000101	05
06	00000110	06
07	00000111	07
08	00001000	08
09	00001001	09
10	00001010	0A
11	00001011	0B
12	00001100	0C
13	00001101	0D
14	00001110	0E
15	00001111	0F

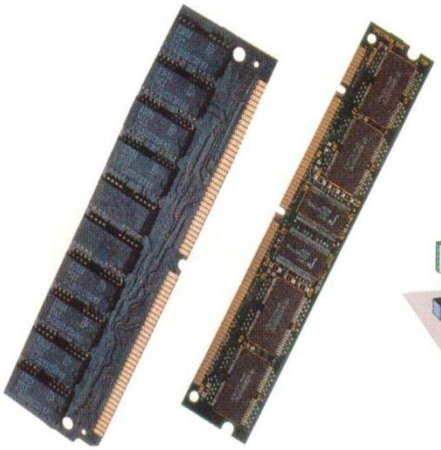
Numeric representations

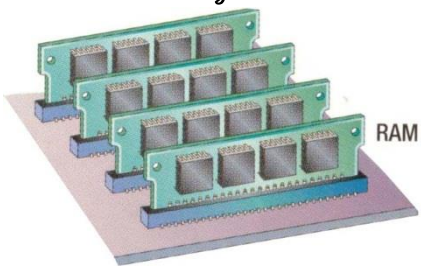
ដោយសារការតាងទិន្នន័យដោយ binary ប្រើច្រើនតួពេក(8bits)ពិបាកចាំដូច្នេះគេជំនួសដោយប្រើ Hexadecimal System ដែលមាន16digits (0,1,2,3,4,5,6,7 ,8,9,A,B,C,D,E,F)ដោយមួយ Hexadecimal digits តាង 4 binary digits ។

- **Character Encoding** យើងបានឃើញហើយ Computer តាងលេខទាំងអស់ ដោយ binary system។ ចុះបើតួអក្សរវិញក៏ប្រយោគគឺគេប្រើ Character encoding។ Character encoding កំណត់ bit នីមួយៗទៅអោយតួអក្សរដែល microcomputer ប្រើ ASCII (American Standard Code for Information Interchange) ចំពោះ Mainframe Computer ប្រើ EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code)

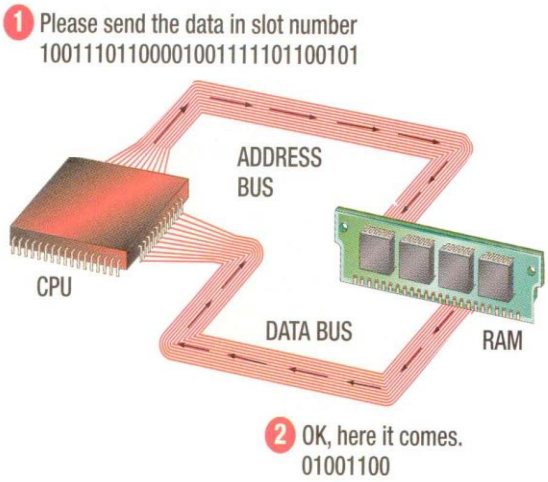
៣-អង្គចងចាំ Memory

RAM មកពីពាក្យ Random Access Memory។ វាគឺជា Memory សម្រាប់ធ្វើការរបស់កុំព្យូទ័រ។ RAM ផ្ទុកព័ត៌មាននិងពាក្យបញ្ជាជាបណ្តោះអាសន្ន។ ដូច្នេះពាក្យបញ្ជាទាំងអស់អាចបញ្ចេញមក RAM ដោយ CPU របស់កុំព្យូទ័រ។ RAM ត្រូវបង្កើតឡើងពីបន្ទះ RAM ដែលនៅដាច់ៗពីគ្នាដោយដោតជាប់ទៅលើ Mother-board នៃកុំព្យូទ័រដែលស្ថិតនៅខាងក្នុង System Unit។ បន្ទះ memory





តូចៗបន្ថែមជាច្រើនទៀតដែលត្រូវតំរៀបនៅលើផ្ទាំងពង្រីក Memory (a memory expansion board) មួយនិងត្រូវសិកទៅក្នុង Expansion slot មួយដែលរៀបចំនៅលើ Motherboard ស្ថិតនៅខាងក្នុង System Unit។



ព័ត៌មានត្រូវបានដំនើរការក្នុង Memory របស់កុំព្យូទ័រ ដូច្នេះវាជាផ្នែកមួយដ៏សំខាន់ក្នុងចំណោមផ្នែកសំខាន់ៗជាច្រើនទៀតរបស់កុំព្យូទ័រ។ Memory អាចកំនត់ចំនួននិងប្រភេទនៃកម្មវិធីដែលត្រូវដំនើរការក្នុងកុំព្យូទ័រមួយបានន័យថា Memory តូច(ឬមិនគ្រប់គ្រាន់) មិនអាចដំនើរការកម្មវិធីធំៗរបស់កុំព្យូទ័របានឡើយ។ គេវាស់ Memory ដោយគិតជា bytes។ តួអក្សរនីមួយៗដូចជាអក្សរ‘A’ ឬ‘?’ ស្មើ 1bytes។ ខ្នាតធំជាង byte គឺ Kilobyte (1Kb = 1024) និង Megabyte (1Mb =1,048 , 576 bytes)។ សព្វថ្ងៃកុំព្យូទ័រភាគច្រើនមាន 4Mb RAM ជាអប្បបរមា។ RAM មានពីរប្រភេទគឺ: Dynamic

RAM (DRAM) និង Static RAM (SRAM)។ ដើម្បីរក្សាបន្ទុកអគ្គិសនីរបស់វាបន្ទុះ DRAM ត្រូវសាកបន្ទុកអគ្គិសនីជាថ្មីបន្តបន្ទាប់ដោយខ្លួនវា។ រីឯបន្ទុះ SRAM មិនត្រូវការសាកបន្ទុកអគ្គិសនីជាបន្តបន្ទាប់ដោយខ្លួនវាទេ ព្រោះវាអាចរក្សាបន្ទុកអគ្គិសនីបានក្នុងរយៈពេលយូរ។ បន្ទុះ RAM មានលក្ខណៈលឿនជាង DRAM តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ DRAM មានតម្លៃថោកជាង SRAM។

ម្ប៉ូតថ្មីចុងក្រោយរបស់អង្គចងចាំនៃសម័យបច្ចេកវិទ្យាក្នុងពេលបច្ចុប្បន្ននេះ បានធ្វើការវិវឌ្ឍខ្លួនយ៉ាងលឿនជាជំហានចាប់ពីប្រភេទ DDR រហូតមកដល់ DDR3 Memory ដោយបានបន្ថែមនូវលក្ខណៈពិសេសសមត្ថភាព

និងបញ្ចូលនូវបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗមួយចំនួនទៀតក្នុងពេលផលិតដើម្បីឱ្យអង្គចងចាំ (RAM) កាន់តែមានអានុភាពខ្ពស់ ដើម្បីប្រើជាមួយផ្នែករឹង (Hard ware) ដទៃទៀតប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។

ទន្ទឹមនឹងនេះដែរក្រុមហ៊ុន Kingston ដែលល្បីឈ្មោះខាងផលិតសមាសធាតុផ្នែករឹង (Hard-ware) របស់កុំព្យូទ័របានបញ្ចេញនូវសមិទ្ធិផលរបស់ខ្លួនប្រភេទ DDR3 ដែលមានពីរប្រភេទគឺ: KHX និង KVR ដែលមានច្រើនម្ប៉ូតនិងមានទំហំដូចខាងក្រោម:

Part Number	Description
	DDR3
KHX1100DD3LL/1G	1GB 1375MHz DDR3 Non-ECC Low-Latency CL7(7-7-7-20) DIMM
KHX1100DD3LLK2/2G	2GB 1375MHz DDR3 Non-ECC CL7(7-7-7-20) DIMM (Kit of 2)
KHX1100DD3LLK2/2GX	2GB 1375MHz DDR3 Non-ECC CL7(7-7-7-20) DIMM (Kit of 2)XMP
KHX1100DD3UL/1G	1GB 1375MHz DDR3 Non-ECC Ultra Low-Latency CL5(5-7-5-15) DIMM
KHX1100DD3ULK2/2G	2GB 1375MHz DDR3 Non-ECC Ultra Low-Latency CL5(5-7-5-15) DIMM Kit of 2
KHX1300DD3LL/1G	1GB 1625MHz DDR3 Non-ECC Low-Latency CL7(7-7-7-20) DIMM
KHX1300DD3LLK2/2G	2GB 1625MHz DDR3 Non-ECC Low-Latency CL7(7-7-7-20) DIMM (Kit of 2)
KHX1300DD3LLK2/2G	2GB 1625MHz DDR3 Non-ECC Low-Latency CL7(7-7-7-20) DIMM (Kit of 2) XMP
KHX1440DD3/1G	1GB 1800MHz DDR3 Non-ECC CL8(8-8-8-24) DIMM

KHX1440DD3K2/2G	2GB 1800MHz DDR3 Non-ECC CL8(8-8-8-24) DIMM (Kit of 2)
KVR1066D3N7/512	512MG1066MHz DDR3 Non-ECC CL7 DIMM
KVR1066D3N7/1G	1GB1066MHz DDR3 Non-ECC CL7 DIMM
KVR1066D3N7K2/1G	1GB1066MHz DDR3 Non-ECC CL7 DIMM (Kit of 2)
KVR1066D3N7K2/1G	2GB1066MHz DDR3 Non-ECC CL7 DIMM (Kit of 2)
KVR1333D3N8/512	512MG1333MHz DDR3 Non-ECC CL8 DIMM
KVR1333D3N8/1G	1GB1333MHz DDR3 Non-ECC CL8 DIMM
KVR1333D3N8K2/1G	1GB1333MHz DDR3 Non-ECC CL8 DIMM (Kit of 2)
KVR1333D3N8K2/2G	2GB1333MHz DDR3 Non-ECC CL8 DIMM (Kit of 2)
KVR1333D3N9/512	512MB1333MHz DDR3 Non-ECC CL9 DIMM
KVR1333D3N9/1G	1GB1333MHz DDR3 Non-ECC CL9 DIMM
KVR1333D3N9K2/1G	1GB1333MHz DDR3 Non-ECC CL9 DIMM (Kit of 2)
KVR1333D3N9K2/2G	2GB1333MHz DDR3 Non-ECC CL9 DIMM (Kit of 2)

Kingston HyperX DDR3 គឺជាប្រភេទអង្គចងចាំ (Memory) ជំនាន់ក្រោយដែលត្រូវបានវិវត្តពីអម្បូរ

DDR, DDR2 និងត្រូវបានរចនាឡើងដោយយកចិត្តទុកដាក់ផ្ចិតផ្ចង់ឆ្លងកាត់ការធ្វើពិសោធន៍ជាច្រើនលើកច្រើនសារហើយមានរូបរាងពណ៌សម្បុរស្អាតទំនើបខុសប្លែកពីម៉ូតដែលចាស់ៗ។ HyperX DDR3 បានផ្តល់ឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់នូវល្បឿនលឿន(លើសពី 1333MHz)ដែលមានរហូតដល់ PC3-1375 និង PC3-1500,កាត់បន្ថយនូវ latencies (រយៈពេលប្រតិបត្តិការណ៍)មាន data bandwidths ខ្ពស់និងថែមទាំងជួយកាត់បន្ថយភ្លើងបានមួយចំណែកទៀត។

អង្គចងចាំម៉ាក HyperX ត្រូវបានផលិតឡើងមានទាំងប្រភេទ Single Channelmemory kit និង dual-channel memory kit។

យើងអាចចាត់ទុកថា Kingston HyperX DDR3 គឺជាប្រភេទអង្គចងចាំដែលមានថាមពលអស្ចារ្យនៅលើពិភពលោកដែលប្រើជាមួយឧបករណ៍ហ្គេម រឺកុំព្យូទ័រដើម្បីឱ្យដំណើរការកាន់តែលឿន។

ខាងក្រោមនេះគឺជាលក្ខណៈពិសេសរបស់ HyperX DDR3

- មានប្រតិបត្តិការ1.7 Volts

- មាន Memory Single Termination នៅខាងក្នុងមេម៉ូរ៉ី Chip ប្រភេទ On-Die Termination ដើម្បីការពារការផ្លាតមកវិញនៃសញ្ញា (Signal) ក្នុងពេលបញ្ជូនមិនបានសំរេច (Signal Transmission Errors)។

- ការដោះស្រាយនូវប្រតិបត្តិការណ៍ គឺជួយបង្កើនឱ្យការអនុវត្តន៍មេម៉ូរ៉ីកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពស្របជាមួយនឹងរយៈពេល។

- ចំពោះ CAS Latencies (រយៈពេល) មាន Ultra Low Latency ចំនួនប្រាំនិង Low Latency ចំនួន7 ។

- ចំពោះដំណើរការមានល្បឿនលឿនរហូតដល់ 1.5GHz និងមានទំហំរហូតដល់ 2GH ។

- មេម៉ូរ៉ីប្រភេទ DDR3 មិនអាចប្រើជាមួយ DDR2 ឬ DDR បានគឺអាស្រ័យទៅតាម Matherboard ។

លក្ខណៈរបស់ DDR3 ប្រភេទ Single Chennel Memory Modules ដែលមានបង្ហាញម៉ូដែលទំហំនិងរយៈពេលប្រតិបត្តិការ។

SINGLE CHANNEL MEMORY MODUL			
Kingston Part Number	Description	+Latency Timing	Voltage
KHX11000D3LL/512	512MB DDR3 1375MHz Non-ECC CL7	7-7-7-20	1.7V
KHX11000D3LL/1G	1GB DDR3 1375MHz Non-ECC CL7	7-7-7-20	1.7V
KHX11000D3UL/1G	1GB DDR3 1375MHz Non-ECC CL5	5-7-5-15	1.8V
KHX13000D3LL/1G	1GB1625MHz DDR3 Non-ECC Low Latency CL7	7-7-7-20	1.9V
KHX14400D3/1GX	1GB1800MHz DDR3 Non-ECC Low Latency CL8	7-7-7-20	1.9V

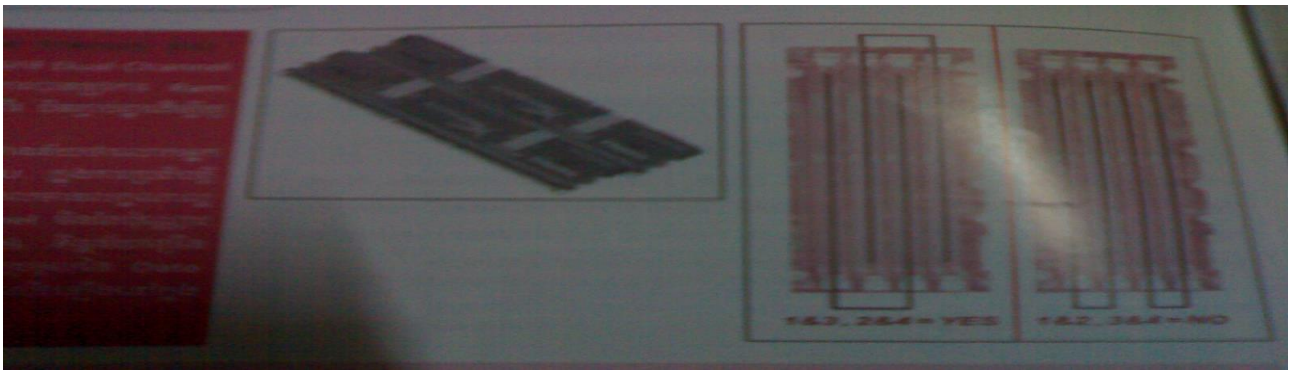
លក្ខណៈរបស់ DDR3 ប្រភេទ Dual Chennel Memory Kits ដែលមានបង្ហាញម៉ូដែលទំហំនិងរយៈពេលប្រតិបត្តិការ។

DUAL CHANNEL MEMORY KITS			
Kingston Part Number	Description	+Latency Timing	Voltage
KHX11000D3LLK2/1G	1GB kit DDR3 1375MHz Non-ECC CL7 (Kit of 2-512MB)	7-7-7-20	1.7V
KHX11000D3LLK2/2G	2GB kit DDR3 1375MHz Non-ECC CL7 (Kit of 2-1GB)	7-7-7-20	1.7V
KHX11000D3ULK2/2G	2GB kit DDR3 1375MHz Non-ECC CL5 (Kit of 2-1GB)	5-7-5-15	1.8V
KHX13000D3LLK2/1G	2GB1625MHz DDR3 Non-ECC Low Latency CL7 (Kit of 2-1GB)	7-7-7-20	1.9V
KHX13000D3LLK2/1GX	2GB1625MHz DDR3 Non-ECC Low Latency CL7 XMP Certified (Kit of 2-1GB)	7-7-7-20	1.9V

KHX14400D3K2/2G	2GB1800MHz DDR3 Non-ECC CL8 (Kit of 2-1GB)	8-8-8-24	1.9V

-Dual Channel Memory Kits

ដំណើរការជាមួយមេម៉ូរីប្រភេទ Dual Channel គឺលឿនហើយអាចដំណើរការបានត្រូវការ RAM ប្រភេទ

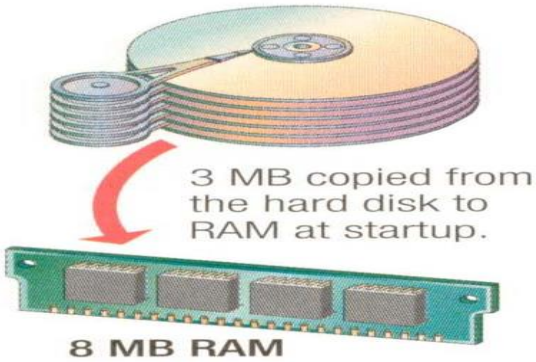


DDR ដែលដូចគ្នាពីរបិទភ្ជាប់គ្នាដើម្បីឱ្យកាន់តែមានល្បឿនលឿន។

Dual Channel មានផ្លូវពីរសម្រាប់ CPU ក្នុងការប្រតិបត្តិទៅកាន់ Memory RAM ដែលមានលក្ខណៈល្អប្រសើរជាង Sigle Channel មិនតែប៉ុណ្ណោះអាចជួយបង្កើនទំហំ (Space) ទិន្នន័យច្រើន (More Data) សំរាប់ការហូរចូលនៃ Data Flow ប្រការសំខាន់គឺធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនៅក្នុងការអនុវត្តន៍ការងារ។

តើ RAM ដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច?

RAM គឺជា Primary Storage ដែលមាននាទីផ្ទុកទិន្នន័យ Instruction Code(.COM,.EXE,.OBJ) ជាបណ្តោះអាសន្ន។ នៅពេលដែលយើងបានហៅ file ណាមួយពី Secondary storage (ដូចជា Hard disk, Floppy disk, CD, ...) នោះវាត្រូវបានផ្ទុកជាបណ្តោះអាសន្នក្នុង RAM ជាមុនសិនមុននឹងចូលទៅក្នុង CPU ដើម្បីដំណើរការ។



RAM មានទំហំអាស្រ័យទៅលើប្រភេទនៃ CPU ព្រោះ CPU ជាអ្នកកំណត់ Address ឱ្យវា។

ឧ1.8bits CPU នោះវាមាន16 bits Address bus (A_{15}~ A_0) => RAM មានចំនួនអតិបរមា 2^{16} location = 2^{16} bytes = $2^6.2^{10}$ bytes = 64KB ។

ឧ2.16bits CPU (8086/88) មាន20bits Address bus (A_{19}~ A_0) => RAM មានចំនួនអតិបរិមា 2^{20}location=2^{20}bytes = 1MB ។

ឧ3.16bits CPU (80286) មាន 24bits Address bus(A_{23}~A_0)=>RAM មានចំនួនអតិបរិមា 2^{24} location =2^{24}bytes= $2^4.2^{20}$bytes = 16MB ។

តែក្នុង CPU (80286) គេធ្លាប់ប្រើតែ 2MB, 4MB, 8MB ។

ឧ4. 32 bits CPU (ចាប់ពី 80386 ឡើងទៅ) មាន 32 bits Address bus (A_{31}~ A_0) => RAM មានចំនួនអតិបរមា 2^{32}location = 2^{32}bytes = $2^2.2^{30}$bytes = 4GB ។ តែ Pentium III ប្រើតែ 32MB,64MB, 128MB, 256MB ។

ខ្នាតនៃការប្រើប្រាស់ក្នុងប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រមាន:

- Bit = 0 or 1
- Byte = 8bites
- (KB) Kilobyte = 2^{10}bytes = 1024 bytes
- (MB) Megabyte = 2^{10}KB = 2^{20}bytes
- (GB) Gigabyte = 2^{10}MB = 2^{20}KB = 2^{30}bytes
- (TB) Terabyte = 2^{10}GB = 2^{20}MB = 2^{30}KB = 2^{40}bytes

៣-១-មេម៉ូរីនិងមាស៊ីនគិតលេខ (Memory and Computing Power)

ចំនួន Memory នៅក្នុងកុំព្យូទ័រមានឥទ្ធិពលខ្លាំងនៅកន្លែងបិទបើករបស់កុំព្យូទ័រ។ RAM ច្រើនមានន័យថាកុំព្យូទ័រអាចដំណើរការកម្មវិធីច្រើននិងអាចប្រើប្រាស់ Data file បានធំ។

RAM ធំអាចធ្វើអោយកុំព្យូទ័រដើរលឿន។ កុំព្យូទ័រមិនចាំបាច់មានអ្វីផ្ទុកកម្មវិធីនៅក្នុង Memory ដើម្បីដំណើរការវានោះទេ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយចំនួនកម្មវិធីដែលផ្ទុកនៅក្នុង Memory ដើរលឿនជាងកម្មវិធីធម្មតា។ ដើម្បីដំណើរការ Windows ឧទាហរណ៍កុំព្យូទ័រធ្លាប់តែមិនត្រូវការផ្ទុកកម្មវិធីទាំងអស់និង File របស់វាចូលទៅក្នុង memory ដើម្បីដំណើរការវាផ្ទុកបានត្រឹមតែផ្នែកធម្មតាចូលទៅក្នុង memory តែប៉ុណ្ណោះ។

នៅពេលកុំព្យូទ័រត្រូវដំណើរការនៅផ្នែកផ្សេងទៀតនៃកម្មវិធីរ៉ាមទ្ធន័យនៅលើ Diskette វាអាចមិនផ្ទុកបាន រឺប្តូរចេញគ្មានផ្នែកធម្មតាពី RAM ឆ្ពោះទៅកាន់ Hard disk ។ បន្ទាប់មកកុំព្យូទ័រអាចផ្ទុកបានរឺប្តូរចូល Program code or Data វាត្រូវការ។ នេះគឺជាវិធីដែលវាមានឥទ្ធិពលដើម្បីរៀបចំចំនួន memory ដែលមានកំរិតមួយ។ ប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រដែលដើរយឺតក៏ដោយសារតែ CPU, memory និង Diskette ធ្វើការជាមួយដំណើរការផ្លាស់ប្តូរដែរ។ ដូចដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងរូបភាពខាងលើអញ្ចឹងប្រសិនបើ PC របស់យើងមាន RAM 128MB រឺច្រើនជាងនេះគឺវាដំណើរការ Windows ដើរលឿនព្រោះ CPU ត្រូវការប្តូរកម្មវិធីណែនាំរវាង RAM និង Hard disk ច្រើនរឺតិច។

ប្រសិនបើអ្នកទិញកុំព្យូទ័រថ្មីមួយប្រហែលជាបានកុំព្យូទ័រដែលមាន RAM 128MB បើទោះជា RAM 256 MB ក៏ដោយវាក្លាយទៅជាអប្បបរិមាសម្រាប់ PC ប្រសិនបើអ្នកអាចទិញ RAM បន្ថែមទៀតបានហើយដោតចូលទៅក្នុង Slot នៅលើ board ក្នុង System Unit Computer ។

កុំព្យូទ័រសព្វថ្ងៃ RAM ត្រូវបានគេដាក់ជាក្រុមលើ board តូចមួយហៅថា single in-line memory modules (SIMMs) or dual in-line memory modules (DIMMs) ទាំងពីរនេះត្រូវបានគេបង្ហាញនៅក្នុងរូបភាព

ខាងលើ។ ភាពខុសគ្នារវាង SIMMs និង DIIMs គឺជាការរៀបចំម្ជុលតាមបណ្តាយគែមៗដែលភ្ជាប់ទៅនឹង Mother board របស់កុំព្យូទ័រ។ Rambus DRAM ចូលក្នុងប្រភេទ circuit board របស់វាផ្ទាល់ដែលគេហៅថា Rambus in-line memory module (RIMM)។ តម្លៃ memory របស់កុំព្យូទ័របានធ្លាក់ចុះ RAM ដែលល្អគឺមានតម្លៃថ្លៃដើម្បីជួយការងារ PC របស់អ្នក។

តាមលក្ខណៈរូប (Physical)

នៅក្នុងប្រភេទ IBM PCs, RAM គេចែក Memory ចេញជាបីផ្នែកគឺ:

1- Conventional Memory, Dos Memory Based Memory
2- Upper Memory
3- Extended Memory

1-Conventional Memory, Dos Memory, Based Memory គឺជាផ្នែកខាងក្រោមគេបំផុតដែលមានទំហំ 640 KB ដំបូងរបស់ RAM។ ផ្នែកនេះមាននាទីផ្ទុកនូវ files System របស់ Dos (Command .COM, IO.SYS, MS

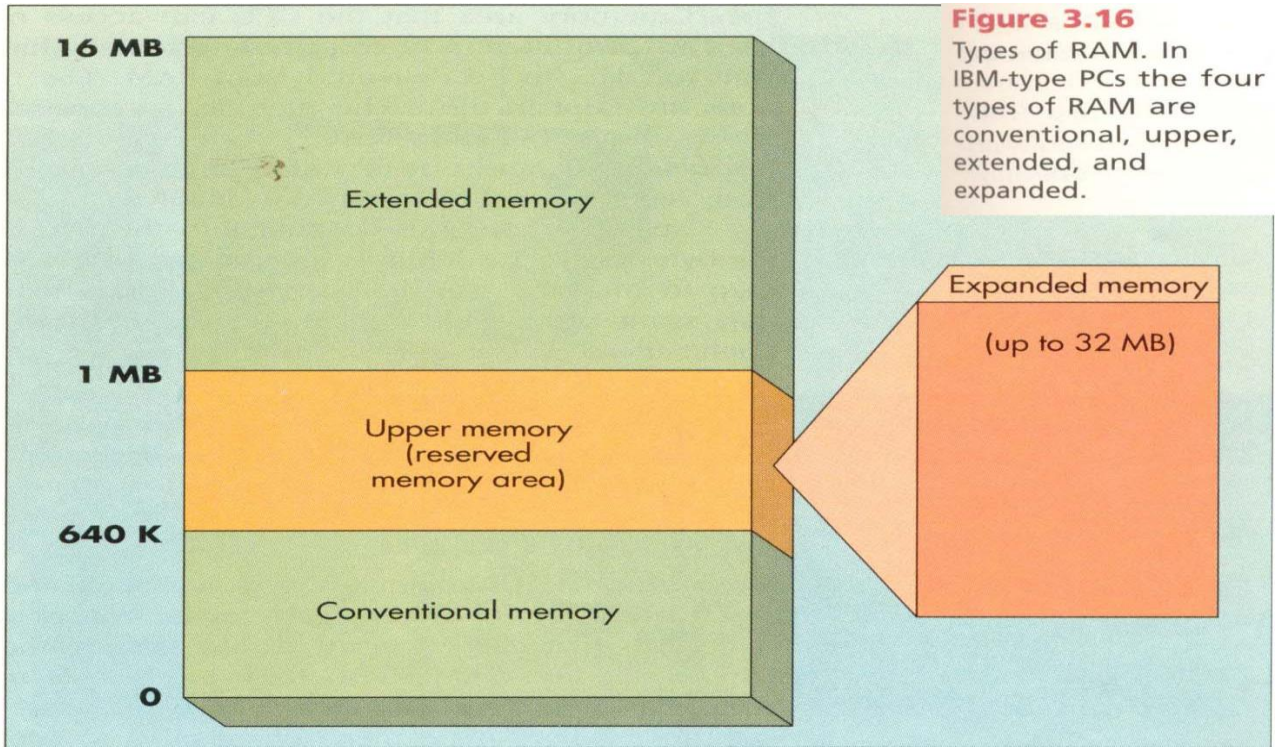


Figure 3.16 Types of RAM. In IBM-type PCs the four types of RAM are conventional, upper, extended, and expanded.

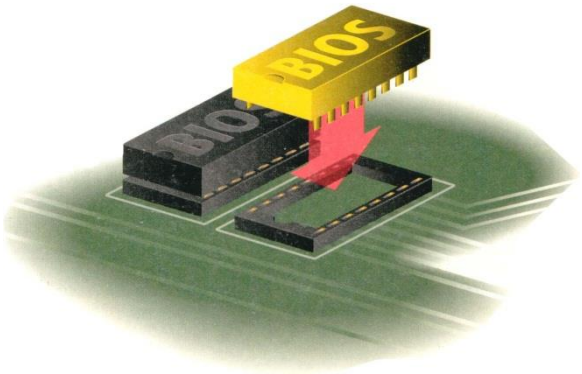
DOS.SYS)សម្រាប់ Boot Computer និងផ្ទុកប្រូក្រាមទាំងឡាយណាដែលដំណើរការលើ Dos មានដូចជា Pascal, C, Turbo C, Turbo Pascal។

2-Upper Memory គឺជាផ្នែកដែលមានទំហំ 384 KB ដែលមានតួនាទីផ្ទុកនូវ (BIOS, Video Buffer, Instruction Code)សម្រាប់ ដំណើរការនៃការបង្ហាញព័ត៌មានមកលើ Monitor។

3-Extended Memory គឺជាផ្នែកលើគេបំផុតដែលមានទំហំចាប់ពី 1MB រហូតដល់ទំហំកំនត់ណាមួយ ហើយមាននាទីផ្ទុកនូវ Windows និងប្រូក្រាមមួយចំនួនដែលដំណើរការលើ Windows ដូចជា (Application Program មាន MS.WORD, MS.EXCEL ...)។

ជ- ROM

ROM:(Read-only Memory) ជាប្រភេទ Memory អចិន្ត្រៃយ៍របស់កុំព្យូទ័រ។ ដោយសារភាពអចិន្ត្រៃយ៍នេះ



ហើយដែលបន្ទុះ ROM ត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ផ្ទុកពាក្យបញ្ជាសំខាន់ៗចំពោះ Input Output function ដែលជាមូលដ្ឋានរបស់កុំព្យូទ័រ (វាដូចជារបៀបរក្សាទុកឯកសារមួយ របៀបផ្ទុកព័ត៌មានក្នុង RAM របៀបបង្ហាញព័ត៌មាននៅលើអេក្រង់...) ពាក្យបញ្ជាទាំងនេះហៅថា BIOS(Basic Input Output System) ត្រូវបានបញ្ចូលជាមុននៅក្នុងបន្ទុះ ROM នៅពេលគេផលិត។ វាមិនដូចគ្នានឹង RAM ទេបន្ទុះ ROM នៅបន្តរក្សាព័ត៌មានទោះបីជាកុំព្យូទ័រត្រូវបានផ្តាច់ចរន្តអគ្គិសនីក៏ដោយ។ ព័ត៌មានរក្សាទុកនៅក្នុង ROM មិនអាចលុបបានឬផ្លាស់ប្តូរដោយអ្នកប្រើឬដោយកុំព្យូទ័របានឡើយ។

BIOS កុំព្យូទ័រគឺជាការប្រមូលផ្តុំនៃពាក្យបញ្ជាដែលប្រាប់កុំព្យូទ័រពីរបៀបអនុវត្តន៍ការផ្លាស់ទីនៃព័ត៌មានរវាងកុំព្យូទ័រនិងឧបករណ៍ផ្សេងៗទៀតដូចជា Keyboard (input device) Printer (output device)។ ផ្នែកធំបំផុតរបស់ BIOS គឺ ROM BIOS ដែលផ្ទុកជាអចិន្ត្រៃយ៍នៅក្នុងបន្ទុះ ROM នៃកុំព្យូទ័រ។ មុខងារដែល BIOS អាចធ្វើឱ្យកើតមានឡើងបាន លុះត្រាតែពេលណាបិទកុំព្យូទ័ររីចាប់ផ្តើមជាថ្មី (Restarted = Booted) ROM BIOS ត្រួតពិនិត្យលើកុំព្យូទ័រដោយ POST(Power-on-Self test)។ កុំព្យូទ័រអានពាក្យបញ្ជាទាំងនេះនៅពេលបិទម៉ាស៊ីនម្តងៗ ហើយត្រួតពិនិត្យទៅលើកុំព្យូទ័រ និងគ្រប់សមាសភាពទាំងអស់របស់វាដោយខ្លួនឯង។ ក្នុងប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការដូចជា DOS (Disk Operating System) ផ្នែកដទៃទៀតរបស់ BOIS ត្រូវបានផ្តល់តាមរយៈឯកសារពិសេសមួយហៅថា: IO.SYS។ IO.SYS និង ROM.BIOS រួមគ្នាចាត់ចែងគ្រប់សំណើបញ្ជូញរីបញ្ចូលព័ត៌មានរបស់កុំព្យូទ័រដោយសារតែមួយផ្នែករបស់ BIOS ជា Software (IO.SYS) វាត្រូវបានរៀបចំឱ្យមានលក្ខណៈប្រសើរឡើងបន្តិចម្តងៗ ដោយកែលំអប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រជារួម។ បន្ទុះ ROM មានប្រើនៅក្នុង Printer ខ្លះដែរ។ បន្ទុះ ROM ទាំងនេះដែលស្ថិតនៅក្នុង Printer និងផ្ទុកព័ត៌មានអចិន្ត្រៃយ៍នូវ Font (ការបង្កើតតួអក្សរដែលមានលក្ខណៈនិងទំហំដូចគ្នា)។

ROM មានច្រើនប្រភេទដូចជា Mask ROM, PROM, EPROM and EEPROM :

-Mask ROM គឺជាប្រភេទមួយនៃ ROM ដែលផ្ទុកនូវ BIOS ជាអចិន្ត្រៃយ៍ដែលយើងមិនអាចលុប រឺមិនអាចសរសេរប្រូក្រាមចូលបន្ថែមទៅក្នុងវាបានឡើយ។

-PROM (Program able ROM)គឺជាប្រភេទមួយនៃ ROM ដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងទៅនឹង Mask ROM គ្រាន់តែយើងអាចសរសេរប្រូក្រាមចូលបន្ថែមទៀតទៅក្នុងវា។

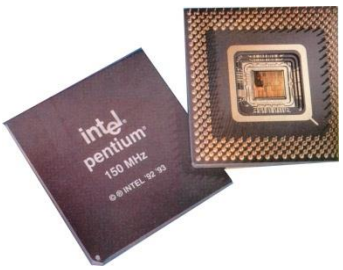
-EPROM(Erasable Program able ROM)គឺជាប្រភេទមួយនៃ ROM ដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងទៅនឹង PROM ហើយថែមទាំងយើងអាចលុបប្រូក្រាមដែលនៅក្នុងវាបានដោយប្រើកាំរស្មីX ក្នុងរយៈពេល15វិនាទី។

-EEPROM(Electrical Erasable Program able ROM)គឺជាប្រភេទមួយនៃ ROM ដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងទៅនឹង PROM ហើយថែមទាំងយើងអាចលុបប្រូក្រាមដែលនៅក្នុងវាបានដោយប្រើចរន្តអគ្គិ សនី។

Flash memory

ត្រូវបានផ្សំឡើងរវាង RAM និង ROM។ ផ្សំអំពី RAM គឺវាអាច Update នូវការផ្ទុកព័ត៌មាន ផ្សំអំពី ROM គឺវាមិនបាត់បង់ព័ត៌មាននៅពេលបិទ Computer។ វាត្រូវបានគេប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយ បំផុតដូចជាផ្ទុក Startup Instructoins សម្រាប់ Computer ដែលព័ត៌មាននេះទាក់ទងទៅនឹង RAM, Keyboard, Mouse, និង Secondary storage device នៅពេលភ្ជាប់ជាមួយ System Unit។

៥-CPU or Microprocessor?



CPU គឺជាផ្នែកគិតរបស់កុំព្យូទ័រ ។ CPU មានមុខងារជាខួរក្បាលរបស់កុំព្យូទ័រ ហើយវាអនុវត្តពាក្យបញ្ជាធ្វើការគណនា និងធ្វើការបំប្លែងជាមួយសមាសធាតុ Hardware ផ្សេងទៀតដែលត្រូវការចាំបាច់ដើម្បីដំណើរការកុំព្យូទ័រ។ CPUគឺជាបន្ទះ តូចមួយធ្វើអំពីជាតិស៊ីលីស្យូម (Silicon)ហើយភ្ជាប់ទៅ Motherboard តាមរយៈ ម្ជុលឆ្នារៗ។ម្ជុលឆ្នារនេះត្រូវប្រមូលផ្ដុំជាមួយនឹង Transistors, Resistors និង Capacitors (ផ្ទុកអគ្គិ សនី)។

បន្ទះ CPU មានលក្ខណៈពិតប្រាកដជាលើកដំបូងនោះមានឈ្មោះថា Intel 4004(4 bits at a time) ដែលត្រូវបានផលិតក្នុងឆ្នាំ1971 ។ សហប្រតិបត្តិការIntel បានរកឃើញវានៅក្នុងឆ្នាំ1968ដោយអ្នកផលិតបន្ទះ Memory ម្នាក់។ បន្ទាប់មកទៀតបន្ទះ Microprocessor (CPU)របស់វាគឺ 8086(16bits at a time)ត្រូវបានជ្រើសរើសយកមកប្រើសម្រាប់ ប្រភេទIBM-PC, ដែល Intel បានបញ្ចេញលក់។ បន្ទះ CPU ជាធម្មតាត្រូវបានសំគាល់ដោយ តួលេខ។ កាលណាតួលេខខ្ពស់មានន័យថាបន្ទះ CPUថ្មីនិងមានអានុភាពខ្លាំងជាង។

ក្នុងឆ្នាំ1978 Intelបានប្រកាសចេញនូវប្រភេទបន្ទះ 8088ដែលប្រើជាមួយ IBM-C/XT។ Microprocessor ដែលទើបបង្កើតថ្មីមាន 29,000 Transistors និងខ្សែបញ្ជូនពត៌មាន 16bit និងក្នុងល្បឿន 10MHz។

Transistors មួយគឺជាទីតាំងដែលបន្ទះតូចធ្លារៗផ្ទុកពត៌មាន និងសំរេចកិច្ចការ។ ដូច្នេះបើមាន Transistors កាន់តែច្រើននាំឱ្យ CPU កាន់តែមានអានុភាពខ្លាំង។ Intel បានបន្តការផលិតបន្ទះ CPU ថ្មីៗទៀតដែលមានអនុភាពកាន់តែខ្លាំងរៀងរាល់4ឆ្នាំម្តង។ បន្ទាប់ពីបានផលិតបន្ទះ 80486 ក្នុងឆ្នាំ1989, Intel បានសំរេចចិត្តមិនដាក់លេខឱ្យបន្ទះ CPU ថ្មីទៀតទេក៏ប៉ុន្តែគេដាក់ឈ្មោះផ្សេងឱ្យវាវិញគឺបន្ទះ Pentium ™ ។

ក្នុងឆ្នាំ1983 Intel បានផលិតបន្ទះ Pentium ដែលមាន 3,000,000 transistors និងខ្សែបញ្ជូនព័ត៌មាន 64 bit ។ ដូចគ្នានឹងបន្ទះ 80486TM ពីមុនដែរ Pentium មាន cache memory (ជាទីតាំងមួយនៅក្នុង CPU ដែលព័ត៌មានត្រូវរក្សារហូតដល់វាដំណើរការ) និង Math-coprocessor (មើលឃើញនៅលើ Mainboard ចំពោះតែ CPU សេរីចាស់ៗវាមានរហូតដល់សេរី 486SX ចំនែកឯសេរី 486DX រហូតដល់ Pentium យើងពុំអាចមើលឃើញនៅលើ Mainboard នោះទេ)សម្រាប់ ដំណើរការគ្រប់ពាក្យបញ្ជាដែលត្រូវធ្វើការគណនាផ្នែកគណិតវិទ្យាដូចជាការបូករវាងពីរចំនួនបញ្ចូលគ្នា។ វាបង្កលក្ខណៈឱ្យ CPU ដំណើរការពាក្យបញ្ជាផ្សេងទៀតដែរដូចជាការចម្លងឯកសារមួយជាដើម។

ជាងនេះទៅទៀតបន្ទះPentium មានផ្លូវសម្រាប់ ឱ្យពាក្យបញ្ជា(Instructions) ឆ្លងកាត់ចំនួនពីរដែលអាចឱ្យវាដំណើរការពាក្យបញ្ជារបស់កម្មវិធី ចាប់ពីពីរឡើងទៅក្នុងពេលតែមួយដែលធម្មតាវាដំណើរការបានតែម្តងមួយៗប៉ុណ្ណោះ។ កម្មវិធីខ្លះ(ជាពិសេសជាមួយវីដេអូនិងក្រាហ្វិច)ដំនើរការច្រើនជាងពីរដងចំពោះកុំព្យូទ័ររបើបន្ទះ Pentium លឿនជាងដែលប្រើ 80486 ។ ពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំ CPU ប្រភេទ Intel មានការរីកចំរើនទាំងអនុភាពនិងល្បឿនទន្ទឹមនឹងនោះវាក៏មានអ្នកប្រកួតប្រជែងថ្មីៗជាច្រើន នៅលើទីផ្សារផងដែរដែលនឹងធ្វើឱ្យបច្ចេកវិទ្យា CPU មានការរំជើបរំជួលថែមទៀតផងនាពេលខាងមុខនេះ។

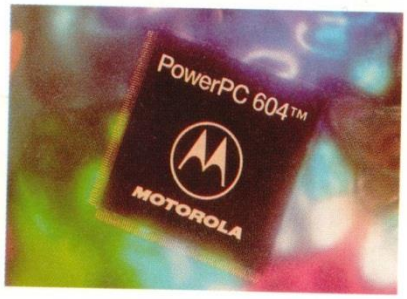
បន្ទះ CPU វាមានលក្ខណៈខុសគ្នាដោយល្បឿនដែលត្រូវវាស់គិតជា Megahertz ។ ឧទាហរណ៍ CPU 486-33 megahertz ល្បឿនលឿនជាង CPU 486-25 megahertz ។

1Megahertz ស្មើមួយលានជុំក្នុងមួយនាទី។ យើងគិតពីមួយជុំគឺគិតដូចជាសួរបន្ទីម្តងនៃនាឡិកាអ្វីមួយដែលលេចឡើងក្នុងកុំព្យូទ័រគឺកើតឡើងក្នុងកំឡុងពេលដែលវាបន្ទីសួរ។ ការកើតឡើងបន្តបន្ទាប់មកទៀតត្រូវរងចាំរហូតដល់សួរបន្ទីឡើងបន្ទាប់ទៀត។ ដូច្នេះនៅពេលណាកុំព្យូទ័រមាន Megahertz កាន់តែច្រើន(ច្រើនជុំ)ក្នុងមួយវិនាទីនាំឱ្យកុំព្យូទ័រមានដំណើរការព័ត៌មាននិងធ្វើការងារកាន់តែលឿន។

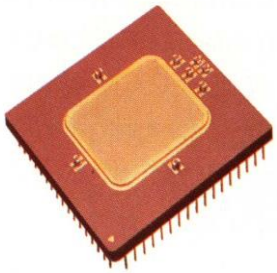
បន្ទះ CPU ក៏ខុសគ្នាផងដែរពីចំនួនព័ត៌មានដែលវាអាចបញ្ជូននិងទទួលក្នុងពេលតែមួយ។ ទំហំនៃខ្សែចម្លងតភ្ជាប់ទៅបន្ទះCPU ត្រូវវាស់ដោយគិតជាbit ដែលព័ត៌មានបញ្ជូនតាមរយៈខ្សែចរន្តអគ្គិសនីក្នុងពេលតែមួយ។ ខ្សែបញ្ជូនព័ត៌មានកាន់តែច្រើន នាំឱ្យចរន្តអគ្គិសនីកាន់តែងាយបញ្ជូនព័ត៌មានទៅវិញទៅមកពី CPU ក្នុងរយៈពេលមួយជុំ។

CPU 486-25MHz មានខ្សែបញ្ជូនព័ត៌មានដូចនឹង CPU 486-33 ដែរតែវាបញ្ជូនព័ត៌មានយឺតជាងដោយសារតែវាមានចំនួនជុំតិចជាងក្នុងមួយវិនាទី។ បន្ទុះMicroprocessor នាំមកនូវប្រភេទឬកំនែប្រែ (Version) ផ្សេងៗគ្នាជាច្រើនដោយអាស្រ័យលើរបៀបដែលវាត្រូវបានប្រើប្រាស់។ Intel បានបង្ហាញឱ្យឃើញភាពខុសគ្នានូវបន្ទុះ (Chips) ដោយអក្សរដែលរៀបរាប់ពីរបៀបបន្ទុះដែលអាចប្រើបាន។ លេខនៅលើបន្ទុះដែលបញ្ចប់ដោយអក្សរ DX និងប្រើខ្សែចម្លងទំហំ 32 ដូចជាបន្ទុះ 80486 DX CPU.DX ដែលមានលក្ខណៈលឿនជាងបន្ទុះដែលបញ្ចប់ដោយអក្សរ SX ដែលមិនបានប្រើខ្សែចម្លងទំហំ32ទេ។ ប៉ុន្តែវាមានភាពខុសគ្នាពីបន្ទុះ DE2 ដែលមានលក្ខណៈល្អប្រសើរបំផុតចំពោះការងារអាជីវកម្មដូចជាការងារជាមួយSpreadsheet ព្រោះវាមានលក្ខណៈលឿន។ លេខនៅលើបន្ទុះដែលបញ្ចប់ដោយអក្សរ SX ដូចជាបន្ទុះ 80486-SX គឺមានលក្ខណៈយឺតជាងនិងមានតម្លៃថោកជាងដោយប្រើខ្សែចម្លងទំហំ16bits។ ខាងក្រោមនេះគឺជារូបភាពផលិតផលនៃក្រុមហ៊ុនផលិត CPUផ្សេងៗទៀត:

Motorola's PowerPC 601 chip.



Motorola's PowerPC 604 chip.


A RISC chip from NEC, the V_R4000.

- ដំណើរការនៅ CPU : Central Processing Unit

ដូចដែលយើងបានដឹងហើយថាCPUគឺជាកន្លែងសម្រាប់ ដំណើរការនូវInstruction របស់ Software data ដើម្បីដំនើរការព័ត៌មាន។ CPUត្រូវបានរៀបចំឡើងជាពីរផ្នែកគឺ Control Unit និង Arithmetic Logic Unit។ ផ្នែកទាំងពីរនេះត្រូវបានរៀបចំឡើងដោយប្រភេទផ្លូវអេឡិចត្រូនិច (Electronic readway) ហើយត្រូវបានហៅថា BUS មួយ។ រូបភាពនេះបង្ហាញពីដំណើរការនៅក្នុង CPU។

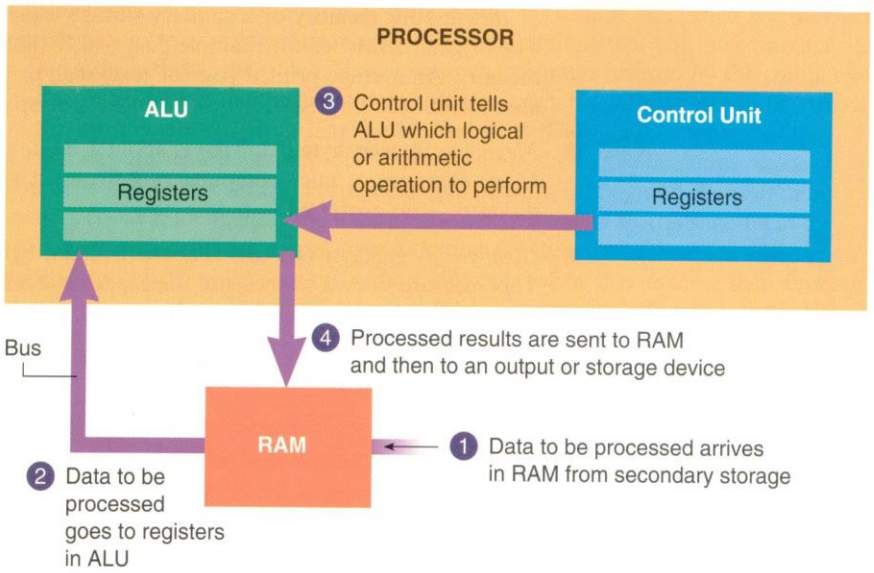
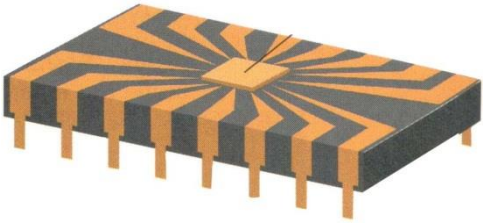


Figure 2.4 The control unit and the arithmetic/logic unit. The two components are connected by a kind of electronic roadway called a *bus*. A bus also connects these components to main memory. Temporary data storage holding/computation working areas called *registers* are located in the control unit and the arithmetic/logic unit.

Control Unit វាប្រាប់ទៅសមាសធាតុរបស់ប្រព័ន្ធ Computer ពីរបៀបនៃការបញ្ជូនចេញនៃ Instruction របស់កម្មវិធីមួយ។ វាគឺជាចលនានៃសញ្ញាអគ្គីសនីរវាង Main memory និង Arithmetic Logic Unit។ វាក៏ជាសញ្ញាអគ្គិសនីដោយផ្ទាល់រវាង Main memory និង Input ហើយនិង Output ផងដែរ។

Arithmetic Logic Unit ឬ ALU គឺជាទម្រង់នៃដំណើរការប្រមាណវិធីនិងដំណើរការ Logical ហើយត្រួតពិនិត្យលេខ្យានៃដំណើរការទាំងអស់នោះ។



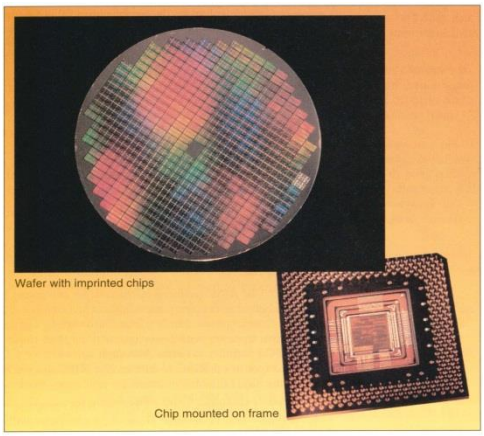
CPU ឬ Microprocessor គឺបានផលិតដោយ Silicon។ តើអ្វីទៅជា Silicon ហើយហេតុអ្វីបានជាគេប្រើវា? Silicon គឺជាសារធាតុមួយប្រភេទងាយរកវាមាននៅក្នុងដីឥដ្ឋ (clay) ហើយនិងដីខ្សាច់ (sand)។

ដោយហេតុថាវាមានលក្ខណៈសំបូរធ្វើអោយវាមានតម្លៃ ថោកក៏ដោយវាមិនមែនប្រើបានមួយមុខនោះទេដូច្នេះវាជា Semiconductor មួយ។Semiconductor មួយគឺជាសម្ភារៈ មួយដែលធាតុផ្សំរបស់សម្ភារៈ នេះស្ថិតនៅចន្លោះរវាង good Conductor of electricity ហើយនិង non conductor electricity។ ឧទាហរណ៍ Conductor របស់អគ្គិសនីមួយល្អគឺទង់ដែងដែលជាប្រភេទខ្សែភ្លើង ដែលគេប្រើប្រាស់នៅតាមផ្ទះដើម្បីភ្ជាប់ចរន្តអគ្គិសនី។ Non conductor គឺជាស្រទាប់ប្លាស្ទិចដែលរុំនៅពីក្រៅខ្សែចម្លង នោះ។ដោយសារតែវាជា Semiconductor មួយដូច្នេះ Silicon មានភាគខ្លះជា resistance ដើម្បីដំណើរការចរន្តអគ្គិសនី។ ជាលទ្ធផលនៅពេលដែលលោហៈចម្លង ចរន្តអគ្គិសនីបានល្អត្រូវបានគេរៀបចំឡើងនៅលើ Silicon ដែលរួមបញ្ចូលជាមួយ Electric Circuit ត្រូវបានបង្កើតឡើង។

៥-១-CPUត្រូវបានគេបង្កើតឡើងតាមលំដាប់លំដោយដូចខាងក្រោម

1-ការគូសនូវ Circuit អគ្គីសនីដ៏ធំមួយគឺធ្វើឡើងដូចទៅនឹងការគូផែនទីដែលមានទំហំមួយយ៉ាត (Yard = 0,98m)។ គំនូសនេះត្រូវបានថតបង្រួមសារចុះសារឡើងរាប់រយដងដូច្នេះវាក្លាយជាទំហំដ៏តូចមួយ (Micros copic Siz)។

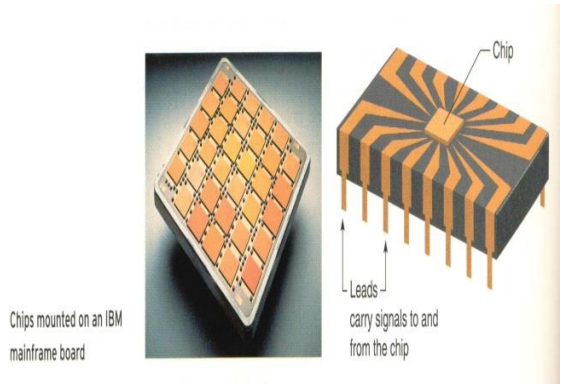
2-រូបភាពបង្រួមនេះគឺក្រោយមកត្រូវបានថតចម្លង វាជាច្រើនសារដែលដូចទៅនឹងបន្ទះចម្លង ចេញជាច្រើនន្ទូវរូបភាពតែមួយដូចៗគ្នាឬ Circuit ។



3-បន្ទះ Circuitដែលបានចម្លង ចេញជាច្រើន (Multiple Copies) គឺបន្ទាប់មកត្រូវបានបោះពុម្ពចេញ។ ក្នុងដំណើរការនៃការបោះពុម្ពមួយនេះត្រូវបានហៅថា Photolitho graphyដែលធ្លាក់ដោយការបន្សុ៊ នៃអាស៊ីតនៅលើវិជ្ជមាត្រទំហំ 3inch នៃដុំ Silicon ដែលត្រូវបានហៅថាa wafer(បន្ទះស្តើងមួយ) ។

4-ការបោះពុម្ពជាបន្តបន្ទាប់ពីមួយស្រទាប់ទៅមួយស្រទាប់នៃស្រទាប់របស់ Circuit ដទៃទៀតដែលមានច្រើនស្រទាប់(Multilayer)ហើយនិងបានរៀបចំភ្ជាប់ជាមួយនឹងផ្នែកខាងក្នុងនូវ Electronic Circuit នៅលើផ្នែខាងលើនិងផ្នែខាងក្រោមគឺជា Silicon។

5-បន្ទាប់មកការកាត់ដោយម៉ាស៊ីនស្វ័យប្រវត្តិមួយបានកាត់ន្ទូវបន្ទះនេះចែកចេញជា Chips ដោយឡែកៗពីគ្នា។ជាទូទៅទំហំផ្ទៃរបស់ពួកវាគឺតូចជាង $1cm^2$ ហើយមានកំរាស់ប្រហែល 0,5 mm។ Chipមួយរឺ Microchip គឺជាចំណែកតូចៗរបស ់Silicon ដែលរក្សាទុកន្ទូវសមាសធាតុផ្ទាំងគំនូស Electroniccircuit រាប់រយពាន់ជាទូទៅជា Transi-stors។ Transistor គឺដូចទៅនឹងទ្វារ Electronic មួយដែលដើរតួជា gate រឺ switch ដែលមានតួនាទីបើកហើយនិងបិទ Transistor រឺ Stopelectrical current។ វាអាចដំណើរការធ្លាស់រវាង Onនិង Off រាប់លានដងក្នុង1វិនាទី។



6-បន្ទាប់ពីការសាកល្បងរួចមក chip គឺការពារដោយ Frame ជាមួយនឹងការបណ្តុះឡើងន្ទូវមូលលោហៈធាតុដែលផ្តល់ន្ទូវការភ្ជាប់ចរន្តអគ្គិសនី1ឆ្លងកាត់ខ្សែទៅនឹង Computer មួយរឺឧបករណ៍Electronic ផ្សេងៗទៀត។

✍ កំណត់ចំណាំ

បន្ទាប់ពីយើងបានឃើញនូវអ្វីដែលបានបង្ហាញនៅលើ Chip ដូចជាការឃើញនូវការសំគាល់អំពីទំហំល្បឿនរបស់វា Chip ត្រូវបានបញ្ចេញជាចំនួន Command ដែលវាអាចដំនើរការក្នុងមួយវិនាទី។ ល្បឿនដែលលឿនគឺជាល្បឿនរបស់ CPU ហើយល្បឿន PC របស់យើងលឿនបានវាអាស្រ័យទៅលើការប្រតិបត្តិការជាមួយនឹងប្រភេទ CPU។ ម្យ៉ាងវិញទៀត Pentium មួយដែលមានល្បឿន 166 MH_Z វាកំណត់ល្បឿនលឿនជាង Pentium មួយដែលមានល្បឿន 100 MH_Z ប៉ុន្តែ 100 MH_Z របស់ 486 មួយមិនអាចកំណត់ល្បឿនលឿនជាង Pentium មួយដែលមានល្បឿន 90 MH_Z នោះទេ។

ដើម្បីកំណត់ល្បឿនរបស់ Chips ដោយមើលនៅលើ Chip ដែលត្រូវបានគេកំណត់ល្បឿនទៅតាមប្រភេទ CPU ដូចជា 25, 33, 50, 60, 66, 90, 100, 120, 133, 150, 166, 200, ... ។

ប្រភេទ Microprocessors ដែលប្រើជាមួយ Microcomputer

Manufacturer and Chip	Date introduced	System using	speed (MHZ)	Bus
Intel 8088	1979	IBM PC,XT	4-8	widt
Motorola 6800	1979	Macintosh Plus	8-16	8
Intel 80286	1982	IBM PC/AT	8-28	16
Motorola 68020	1984	Compaq Deskporo	16-33	16
		Macintosh IT		32
Sun Microsystems	1985	Sun Sparcstation	20-25	
KISC	1985	IBM PC/2 IBM-	16-33	32
Intel 80386 DX		Compatible		32
	1987	Macintosh TIX	16-50	
Motorola 86030	1989	IBM PC/2 IBM-	25-66	32
Intel 80468 DX		Compatible		32
	1989	IBM RISC/6000	20-50	
Motorola 68040		workstation		32
	1993	Compaq Deskpro,	60-100	
Intel Pentium		IBM-Compati		64
	1994	Power Macintosh	60-80	
IBM/Motorola/Apple Power PC				64

តារាងសង្ខេបនៃការវិវឌ្ឍរបស់ CPU

Intel Chips and Their Specifications				
MODEL	YEAR INTRODUCED	DATA BUS CAPACITY	REGISTER SIZE	ADDRESSABLE MEMORY
8086	1978	16 bit	16 bit	1MB
8088	1979	8 bit	16 bit	1MB
80286	1982	16 bit	16 bit	16 MB
80386	1985	32 bit	32 bit	4GB
80486	1989	32 bit	32 bit	4GB
Pentium	1993	64 bit	32 bit	4GB
Pentium Pro	1995	64 bit	32 bit	64GB

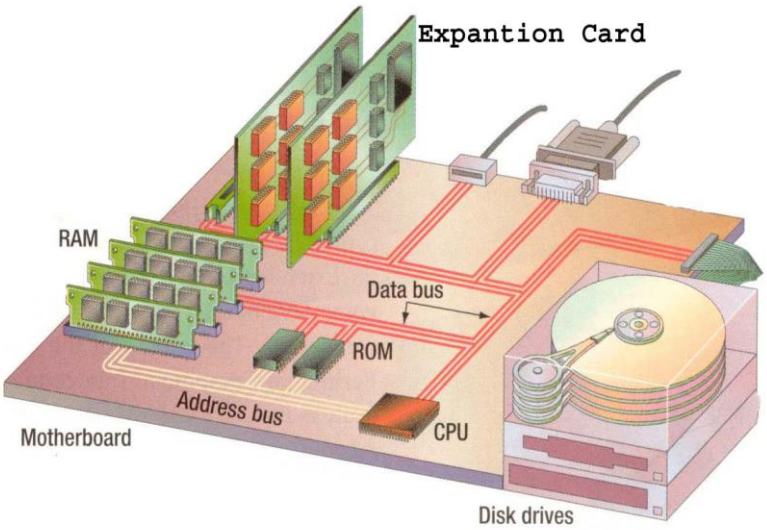
Motorola Processor for Personal Computers				
MODEL	YEAR INTRODUCED	DATA BUS SIZE	REGISTER CAPACITY	ADDRESSABLE MEMORY
6800	1979	32 bit	16 bit	16MB
18010	1983	32 bit	16 bit	16MB
68020	1984	32bit	32 bit	4 MB
68030	1987	32 bit	32 bit	4GB
68040	1989	32 bit	32 bit	4GB
68060	1993	32 bit	32 bit	4 GB
MPC 601	1992	64 bit	32 bit	4GB
MPC 603	1993	64 bit	32 bit	4GB
MPC 604	1994	64 bit	32 bit	4GB
MPC 620	1995	128 bit	64 bit	1 TB*

៦-*Expansion card and slots*

៦-១-Expansion Card

Expansion Card :គឺជាផ្នាំងសៀគ្វីមួយដែលអាចពង្រីកឬបង្កើនសមត្ថភាពធម្មតារបស់កុំព្យូទ័រតាមមធ្យោបាយមួយចំនួនមានដូចជា Video Adapter, Sound Card (Sound board), Network Card ។

Video Adapter: ពេលខ្លះយើងអាចហៅថា Graphics Adapter គឺជាបន្ទះសៀគ្វីពិសេសមួយក្នុង System Unit ដែលប្រើសម្រាប់ភ្ជាប់ទៅពី Monitor ។ ប្រសិន



បើគ្មាន Video Adapter ទេនោះយើងមិនអាចប្រើ Monitor បានឡើយពីព្រោះ Video Adapter សិកភ្ជាប់បញ្ចូលទៅក្នុង Expansion Slot នៅលើ Mainboard ដើម្បីទទួលព័ត៌មានរឺទិន្នន័យងាយស្រួលក្នុងការបញ្ជូនទៅបង្ហាញនៅលើអេក្រង់។

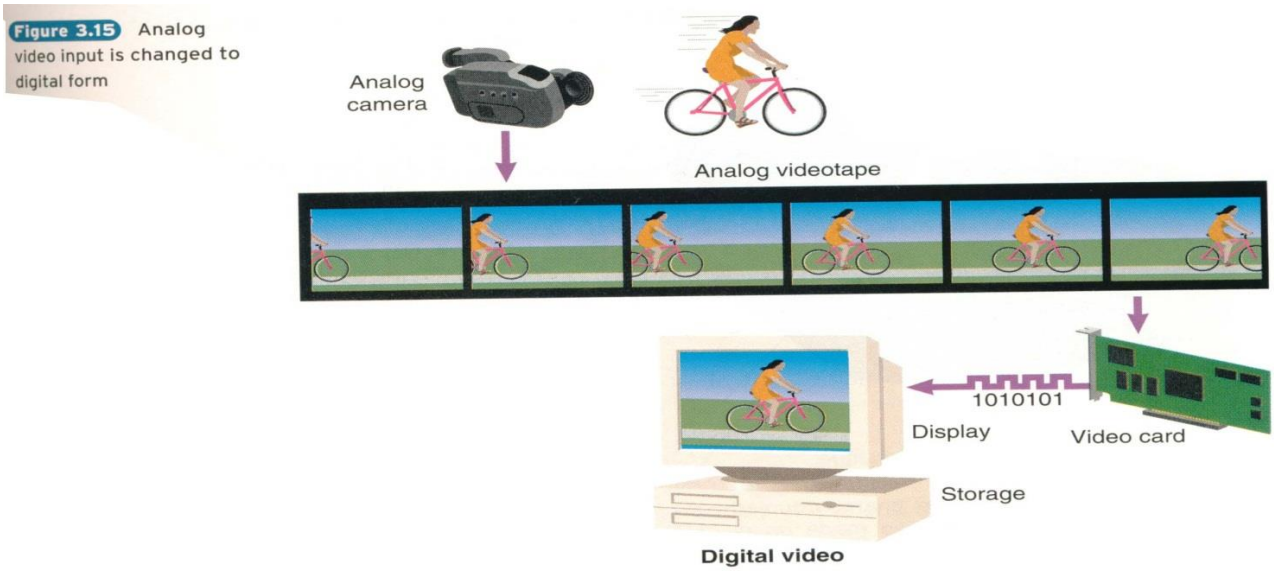
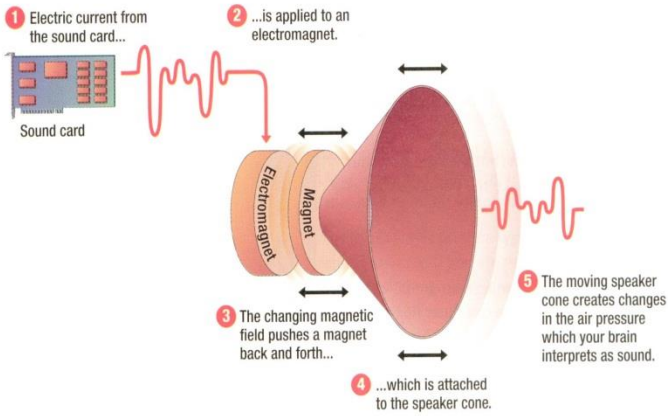


Figure 3.15 Analog video input is changed to digital form



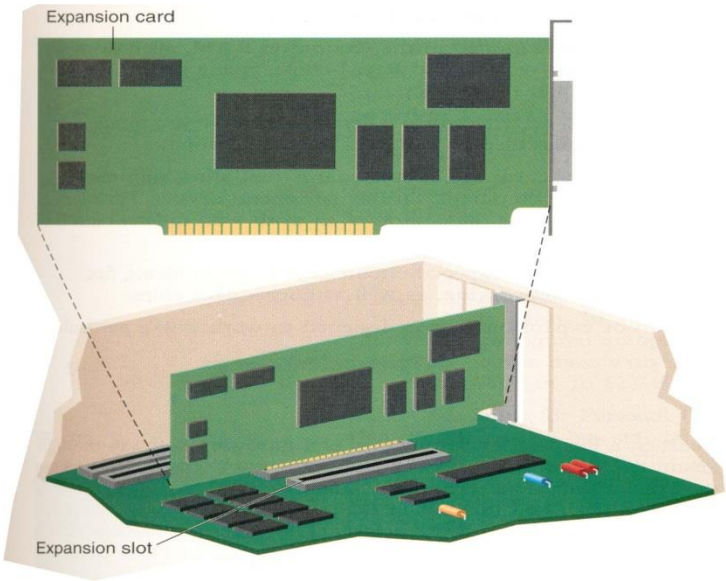
-Sound Card គឺជាបន្ទះសៀគ្វីពិសេសមួយដែលប្រើសម្រាប់ បំពងសំឡេងនិងបញ្ជូនសំឡេងទៅវិញទៅមកពីកុំព្យូទ័រទៅឧបករណ៍បញ្ជូនសំឡេងផ្សេងទៀត។

-Network Card គឺជា Card មួយដែលយើងហៅថា Network Expansion Card ដែលបានភ្ជាប់បញ្ចូលទៅក្នុង Expansion Slot ក្នុង System Unit ប្រើទំនាក់ទំនងពីកុំព្យូទ័រទៅកុំព្យូទ័រផ្សេងទៀតជាច្រើនដោយមានប្រូក្រាមសម្រាប់ ធ្វើទំនាក់ទំនងពីកុំព្យូទ័រមេ(Server កុំព្យូទ័រ) ទៅកុំព្យូទ័ររងទៃទៀតចំនួនមួយរឺក៏ច្រើន។

៦-២-Expansion Slots

Expansion slots ខ្លះត្រូវបានបំពេញ Expansion Card រួចជាស្រេចតាំងពីពេលយើងទិញវាមកម្ល៉េះ ជាក់ស្តែងកុំព្យូទ័រភាគច្រើនមាន Expansion Card មួយដែលមាននាទីសម្រាប់ ត្រួតពិនិត្យមើលDisk drive ហើយ Expansion card ខ្លះទៀតមាននាទីសម្រាប់ ត្រួតពិនិត្យមើលMonitor។ ក៏ប៉ុន្តែអ្នកប្រើក៏អាចបន្ថែមCard ជាច្រើនទៀតបើសិនជាគេត្រូវការប្រើវា។

ឧទាហរណ៍:អ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវការបង្កើនMemory ទៅឱ្យកុំព្យូទ័ររបស់គេដូច្នេះគេត្រូវទិញ Memory expansion card មួយរួចយកមកស៊ីកទៅក្នុង Expansion Slotដែលទំនេរនៅលើ Mother- board ដែលស្ថិតនៅខាងក្នុង System Unit។ យើងនូវឃើញមាន Expansion Cards មួយចំនួនទៀតដែលមានប្រភេទផ្សេងៗគ្នា។



-Expansion Cards ទាំងនោះរួមមាន: Modem Cards, Sound boards, Network Card និង Fax Cards ជាដើម។

-Expansion Slots មានប្រភេទផ្សេងៗគ្នាដូចជាPC slot, ISA slot, EISA slot, and PCI slot។

-PC slot (Personal Computer): គឺជា 8bits slotដែលមានខ្សែបញ្ជូនទិន្នន័យ (Data bus)ចំនួន 8ខ្សែ ពី($D_7 \sim D_0$)ដែលអាចបញ្ជូនទិន្នន័យក្នុងពេលតែមួយបាន 8 bits។

-ISA(Industry Standard Architecture)Slot គឺជា 16bits Slotដែលមានខ្សែបញ្ជូនទិន្នន័យ (Data bus) ចំនួន16ខ្សែពី ($D_{15} \sim D_0$)ដែលអាចបញ្ជូនទិន្នន័យក្នុងពេលតែមួយបាន16 bits។

-EISA (Enhanced ISA)Slot គឺជា 32bits Slot ដែលមានខ្សែបញ្ជូនទិន្នន័យ (Data bus)ចំនួន32ខ្សែ ពី($D_{31} \sim D_0$)ដែលអាចបញ្ជូនទិន្នន័យក្នុងពេលតែមួយបាន32 bits។

-PCI (Peripheral Component Interconnect) Slotដែលជា32 bits/64 bits Slotដោយមានខ្សែបញ្ជូនទិន្នន័យ (Data bus)ចំនួន32ខ្សែពី($D_{31} \sim D_0$)រឺ64ខ្សែពី ($D_{63} \sim D_0$)ដែលអាចបញ្ជូនទិន្នន័យបាន 32 bitsរឺ 64 bits ក្នុងពេលតែមួយ។

* PC Slotអាចភ្ជាប់បានតែ PC Card

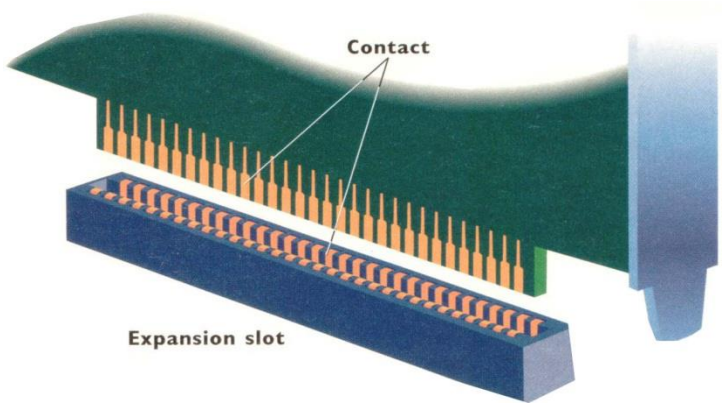
* ISA Slot អាចភ្ជាប់បានជាមួយនឹង PC Card, ISA Card

* EISA Slot អាចភ្ជាប់បានជាមួយនឹង PC Card, ISA Card, EISA Card

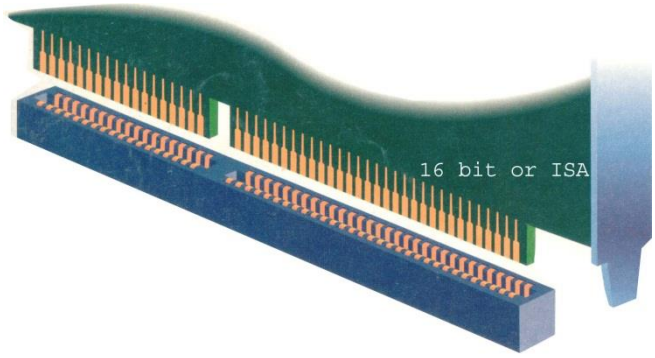
* PCI Slot អាចភ្ជាប់បានជាមួយនឹង PCI Card។

៦-៣-Differences in Expansion Cards

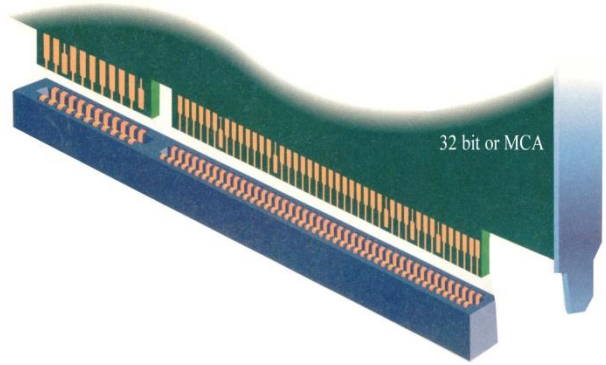
8bit Expansion Card: Data គឺបានបញ្ជូនទៅក្នុងចំណោម Expansion Slots និងសមាសភាពផ្សេងៗ ទៀតនៅលើ Bus ដែលមានប្រហែលតែ 8Data line ប៉ុណ្ណោះ។ Data line ប្រើតែមួយផ្នែករបស់ Connectors 31 គូដែលដាក់បញ្ចូលទៅក្នុង Expansion Slot។ ដូចដែលមានជាប់នៅជាមួយនឹង Board ថ្មីៗ Connectors ផ្សេងទៀតផ្គត់ផ្គង Board ជាមួយថាមពល Instruction ហើយនឹង Addresses សម្រាប់Data locations នីមួយៗនៅលើ Expansion board ឬនៅក្នុង Memory។ នេះគឺជាប្រភេទនៃ Expansion Slot ដែលមានជាប់ជាមួយនឹង IBM PC ស៊ីរីចាស់ៗប៉ុណ្ណោះ។



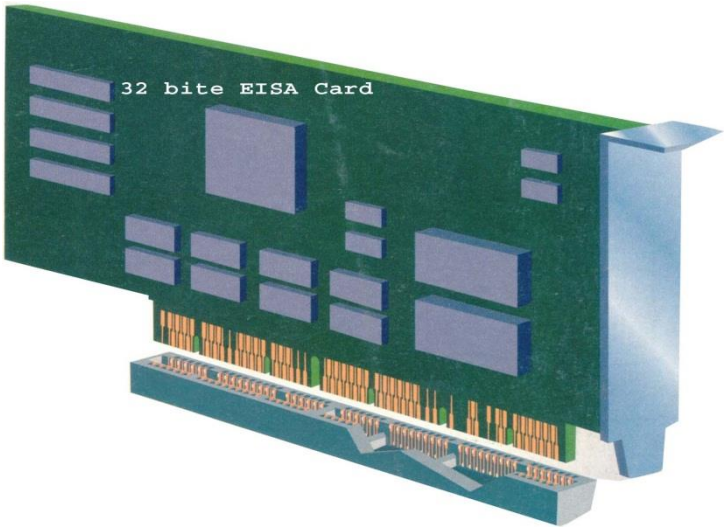
16-bit or ISA Card : ដែលមានច្រើនជាង18 គូនៃ Connectors ISA មកពីពាក្យ (Industry Standard Architecture)Card បញ្ជូន Data នៅលើ16data lines ពីរដងនៃចំនួន Data ដែលវាអាចបញ្ជូនបើប្រៀបធៀបទៅនឹង 8bit Card។ បច្ចុប្បន្ន PCs ជាមួយនឹងល្បឿនលឿនហើយនឹងបន្ថែម Bus ថ្មីៗប៉ុន្តែនៅតែមាន Slots ប្រភេទ ISA Expansion Slots។ 16 bit Card មួយគឺ មានប្រយោជន៍គ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ សមាសធាតុដូចជា Serial និងParallel Ports ហើយនិងInternal Modems តែមិនអាចប្រើបានជាមួយនឹងការបញ្ជូននៃចំនួន Data ដ៏ធំសម្បើមតាមរយៈ Video, Network ហើយនិង disk Controller Card។



32 bit MCA Card : The IBM (Micro Channel Architecture MCA Card) ប្រើនូវ 32 នៃខ្សែរបស់វា 93 ដើម្បីបញ្ជូនឬទទួល Data។ វាតែងតែរួមបញ្ចូលនូវ Circuit ពិសេសម៉ាងដូចជាបច្ចេកវិទ្យា Plug and Play ដែលងាយស្រួលក្នុងការរៀបចំ Card។ MCA Expansion Slot ដែល IBM មិនព្រមទទួលជាមួយ8 bit ឬISA Adapter Cards ។

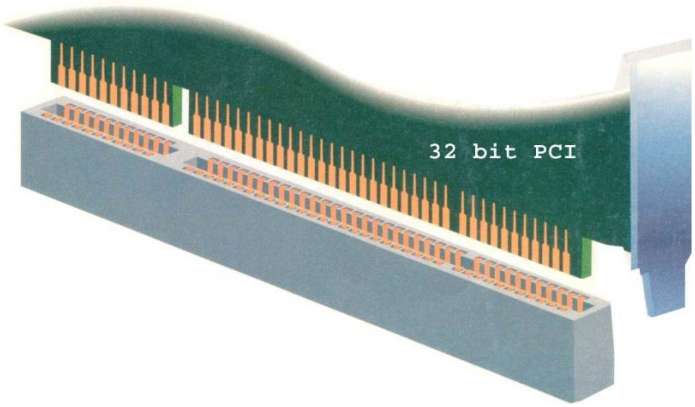


32bit EISA Card:Extended IndustryStandard Architecture (EISA) រៀបចំសម្រាប់ប្រើជាមួយ Expansion Cards ដែលបានរៀបចំយ៉ាងពិសេស ដើម្បីធ្វើការជាមួយនឹង Connectors 97 របស់ Slot ដែលវាបានចែកចេញជាពីរកំរិត។



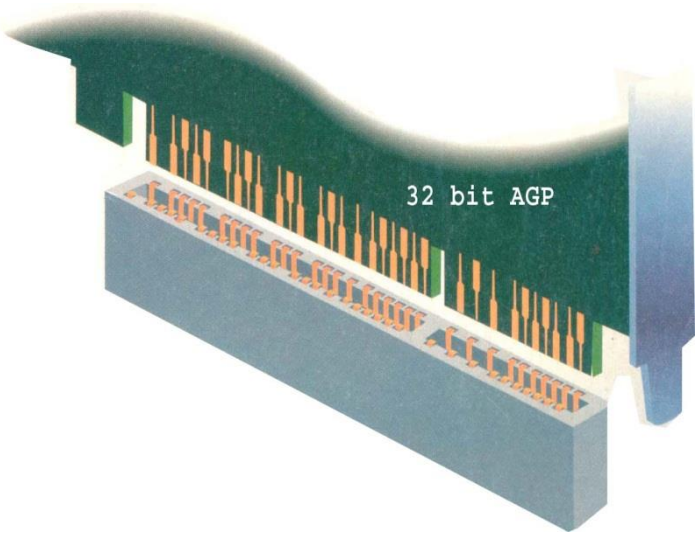
EISA-Specific Cards នេះបញ្ជូន Data មួយដង32bits ហើយដូចទៅនឹងMCA និង Plug and Play គឺវាទាំងនេះងាយស្រួលដើម្បី Set Up ។ ប៉ុន្តែEISA Slots តែងតែយល់ព្រមជាមួយ8-bits and 16bits Cards បន្ទុះជ់ីរអនុញ្ញាតឱ្យ Cards ចាស់ៗដើម្បីដាក់ចូលប៉ុណ្ណោះយ៉ាងហោចណាស់ចូលទៅក្នុង Slot ដើម្បីធ្វើការទាក់ទងជាមួយនឹងកំរិតទីមួយរបស់ Connector ដែលធ្វើការដូចទៅនឹង ISA Connector ដែរ។ ប៉ុន្តែ Board ដែលរៀបចំដោយលក្ខណៈពិសេសសម្រាប់ពួកវាជាមួយនឹង Connector បញ្ឈរ ទាបៗដែលផ្តល់សញ្ញាយ៉ាងច្បាស់លាស់នៅលើ EISA ។

32 bits PCI Local Bus Card:(The *Peripheral Component Interconnect*)
Local-base Adapters មាន Connectors ប្រហាក់ប្រហែលទៅនឹង MCA និង EISA Cards ។ វាប្រើទាំងអស់ បញ្ជូន Data មួយដងបាន 32bits វាមានទំហំតូច និងមានប្រអប់តូចចង្អៀតជាង ISA Connection PCI Slots មិនទទួល ISA or 8bit Card ទេ។ ទីបញ្ចប់ការបញ្ចូលគ្នារវាងPlug and Play PCI Slot នៅតែមានច្រើននៅក្នុងសមាសធាតុរបស់ PCs ។



32 bit Accelerated Graphics Port: ថ្មីបើការចាប់ផ្តើមត្រូវបានហៅថាPort មួយក៏ដោយ AGP គឺជា Expansion Slot មួយដែលជាការយកលំនាំមួយនៃបច្ចេកវិទ្យានៃការរៀបចំរបស់ PCI Slot ។ ហើយវាមិនដូចទៅនឹង Expansion Slot ដទៃទេដែលអាចប្រើផ្លាស់ប្តូរ Card ។ AGP គឺត្រូវបានរៀបចំពិសេសសម្រាប់ Video Card ។ ម្ជុល 44 នៅលើ AGP Board មួយគឺបានរៀបចំក្នុងរបៀបមួយប្រហាក់ប្រហែលគ្នានៅលើ EISA Board មួយដែរ។ ការរួមបញ្ចូលគ្នានៃរាល់ការភ្ជាប់ដទៃទៀតដូច្នេះការនៅជាប់ៗគ្នានៃ Slot Connectors មួយចំនួនដែលមានប្រយោជន៍ជាប់ជាមួយម្ជុលនៃជួរដេកខាងលើរបស់ Slot Connectors ។

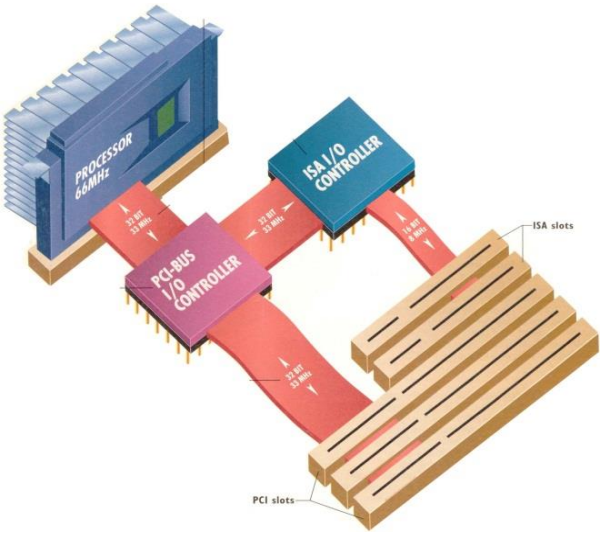
៧- How a PCI Local Bus Works(Peripheral Component Interconnected)



1- សញ្ញាមួយពី Processor របស់ PC ឆ្ពោះទៅកាន់ I/O Controller មួយសម្រាប់ ខ្សែតំបន់ប្រតិបត្តិការ PCI។ Controller នៅចន្លោះរវាង Processor និង ISA Controller ធម្មតា។

2-PCI Controller ត្រួតពិនិត្យសញ្ញាទាំងអស់ពី Microprocessor ទៅកំណត់ថាតើបានរៀបចំ Address សម្រាប់ សញ្ញាជា Local Bus Adapter ឬ Non-Local bus Adapter។

3- PCI Controller គឺជាផ្លូវទល់គ្រប់សញ្ញាទាំងអស់សម្រាប់Non-Local Bus Adapter មួយទៅកាន់ Controller ទីពីរមួយទៀតដូចជា ISA Controller ជាដើមទោះបីវាអាចជាអ្នកត្រួតពិនិត្យមួយសម្រាប់MCA ឬ EISA bus មួយក៏ដោយ។ ផ្នែកទាំងនេះរបស់ Bus បញ្ជូន Data មួយដងបាន 16bits ចំពោះ ISA Circuits ហើយនិង 32bits បញ្ជូនមួយដងសម្រាប់ EISA ឬក៏ MCA Circuits។



ល្បឿននៃសញ្ញាទាំងនេះគឺបានកំណត់ប្រហែលជា 8-10 MHz ។

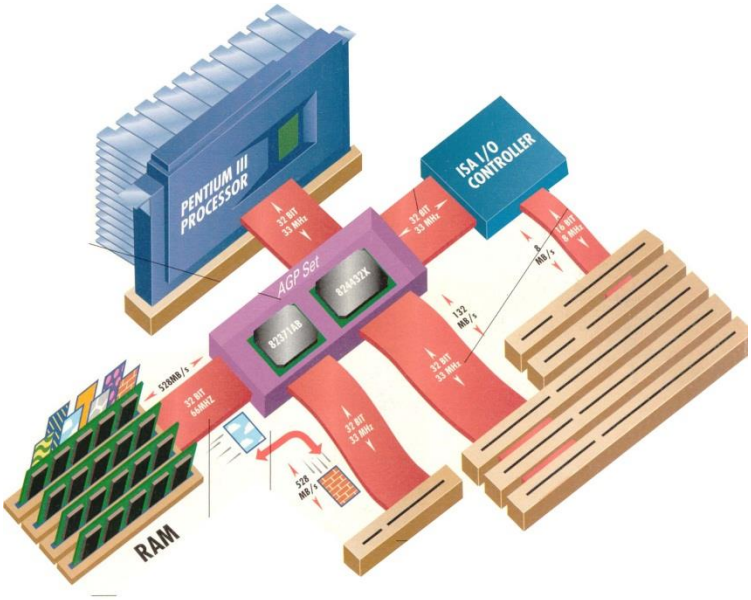
4-អ្នកត្រួតពិនិត្យសញ្ញាផ្លូវទាំងអស់ចាប់ផ្តើមផ្ញើទៅ ខ្សែតំបន់សមាសធាតុនៅផ្នែកកណ្តាលមួយដែលនាំទៅរក Local Bus Adapter Slots។ នៅលើផ្នែកនេះ Data ធ្វើចលនាបាន 32bits ក្នុងមួយដងដែលមានល្បឿនឡើងដល់ 33 MHz ។

៨-How an Accelerated GraphicsPort Works

1- បន្ទះខ្សែ PCI Input/Output Controller Chip គឺរៀបចំជំនួសដោយ Chip ពីររបស់ Intel គឺ 440 Lx AGP (AGP ជំនួសឱ្យ Accelerated Graphics Port)។

2-ការរៀបចំនូវ Chip ថ្មីបន្តមុខងារចាប់ផ្តើមបានទទួលពី PCI Controller។ វាផ្តល់ការបញ្ជូន Data ក្នុងចំណោម Memory Processor និង ISA Controller គ្រប់ដំណើរការទាំងអស់កើតឡើងក្នុងពេលតែមួយ។

3-ដូចនេះភាពនៃការកើតឡើងក្នុងពេលតែមួយ AGP រៀបចំផ្តល់ Data បញ្ជូនទៅ Adapter Slots នៅលើតំបន់ខ្សែ PCI ក្នុងល្បឿននៃការបញ្ជូន 132 MB/s។

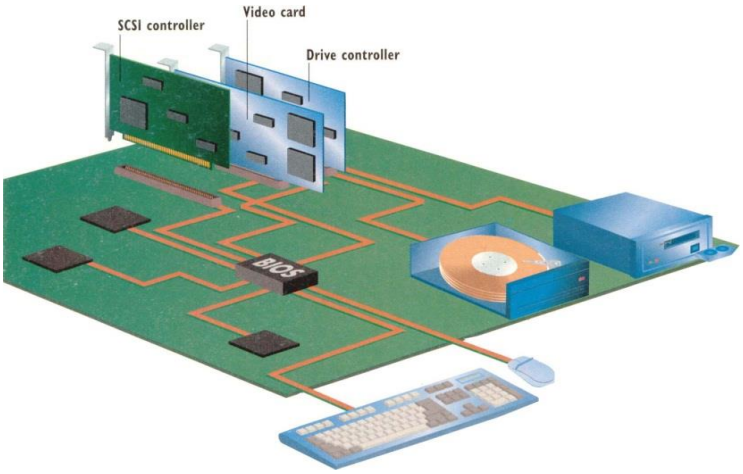


4-AGP រៀបចំបញ្ចូលនូវសមត្ថភាពសម្រាប់ល្បឿន Accelerated Graphics Port។ Chip រៀបចំដាក់ AGP ដូចនៅលើផ្នែកខ្ពះរបស់ Bus ដូចជា Memory ពីកន្លែង Data បញ្ជូនទៅកន្លែង Data ទទួលក្នុងល្បឿន 528MB/s។

5-ការរៀបចំ AGP មួយអនុញ្ញាតិឱ្យមានការបង្កើនល្បឿន Graphics Adapter ដើម្បីផ្ទាស់ប្តូរGraphics Adapter នៅលើPCI Bus។ ការបង្កើនល្បឿននៅលើ Graphics Port Adapter បានដំណើរការដោយផ្ទាល់ RAM វាលែងត្រូវការចំពោះVideo RAM ថ្លៃៗនៅលើAdapter ខ្លួនវាដើម្បីប្រើប្រាស់ផ្ទុក bit files ដូចជា texture map ។

6-AGP តែងតែរៀបចំផ្តល់នូវដំណើរការយ៉ាងលឿនដោយផ្ទាល់ទៅ Memory ដែលអនុញ្ញាតិឱ្យសមាសធាតុមួយចំនួនដើម្បីអាននិងសរសេរMemory ដោយគ្មានអន្តរាគមន៍ពីCPU។ ការរៀបចំតែងតែទទួលស្គាល់ SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) ដែលផ្តល់ឱ្យ Data យ៉ាងលឿនក្នុងការបញ្ជូននៃចំនួន bit ច្រើនក្នុងមួយប៊ីកនៃទ្រនិចនាឡិកា។

៩-How plug and play words



1-នៅពេលយើងបើក Computer ប្រព័ន្ធ Plug and Play មួយគឺជាផ្នែកកណ្តាលដំបូងរវាង Windows 98 និង Hardware។ BIOS គឺជា

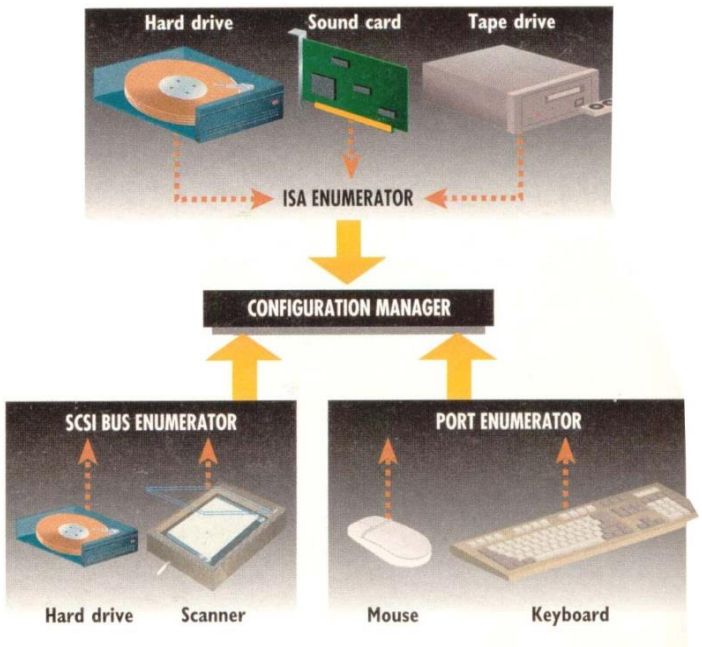
សមាសភាពទីមួយដើម្បីទទួលកិច្ចការនេះ។ BIOS ត្រូវការត្រួតពិនិត្យនូវរាល់ឧបករណ៍ទាំងអស់ដូចជា Video card មួយ Keyboard និង Floppy drive ដូចនេះ PC អាចដំនើរការបាន

យ៉ាងត្រឹមត្រូវ។ BIOS សំគាល់ឧបករណ៍ទាំងនេះដោយសំអាងលើលក្ខណៈពួកវាទាំងនោះ ជាមួយការសរសេរ Code ដែលបានដាក់ចូលទៅក្នុងឧបករណ៍របស់ ROM ជាអចិន្ត្រៃយ៍ឬ Read-Only Memory។ ពេលនោះ BIOS ផ្តល់ការត្រួតពិនិត្យដល់ប្រព័ន្ធដំណើរការតែម្តង។

2-ទម្រង់របស់ Windows's គ្រប់គ្រងបន្ថែមលើឧបករណ៍ពិសេសខ្លួនវាផ្ទាល់ត្រូវបានហៅថាការវាយឈ្មោះ កម្មវិធីដែលប្រព្រឹត្តទៅដូច Interface រវាង Operating System និងឧបករណ៍ដទៃផ្សេងទៀតការរៀបរាប់ឈ្មោះ bus ទាំងនោះសម្រាប់ការរាប់ប្រភេទ Bus ពិសេសមួយបានហៅថា SCSI (Small Computer SystemInterface) ការរាប់ឈ្មោះរបស់ Port ហើយនិងមានច្រើនទៀត។ Windows សួរទៅឈ្មោះនីមួយៗដើម្បីបញ្ជាក់នូវឈ្មោះនៃឧបករណ៍ណាមួយដែលកំពុងត្រួតពិនិត្យហើយធនធានអ្វីដែលវាត្រូវការ។

3-Windows 98 ត្រូវការព័ត៌មានពីការរាប់ឈ្មោះនិងការផ្ទុកវានៅក្នុង Hardware tree ដែល data base មួយបានផ្ទុកនៅក្នុង RAM។ បន្ទាប់ពី OS ត្រួតពិនិត្យនៅលើផ្នែក Hardware សម្រាប់ការវិនិច្ឆ័យនូវធនធាន។ យ៉ាងណាមុិញបន្ទាប់ពីការផ្ទុកព័ត៌មានក្នុង Xp database មួយ OS សម្រេចថាបញ្ឈប់នូវធនធានអ្វី (IRQs)។ ឧទាហរណ៍:ដើម្បីឆ្ពោះទៅឧបករណ៍នីមួយៗ។ បន្ទាប់ពី System ប្រាប់ឈ្មោះនូវធនធានអ្វីដែលវាបានចែកចាយទៅឧបករណ៍ទាំងនោះរៀងៗខ្លួន។ ហើយបានថតនូវព័ត៌មានមួយនៅក្នុងឧបករណ៍ដែលយើងមាននៅក្នុង Register ដែលគេបង្កើត Program តូចៗដែលបានរៀបចំជាលក្ខណៈ digital ព្រៀងនៅក្នុង Chip មួយចំនួន។

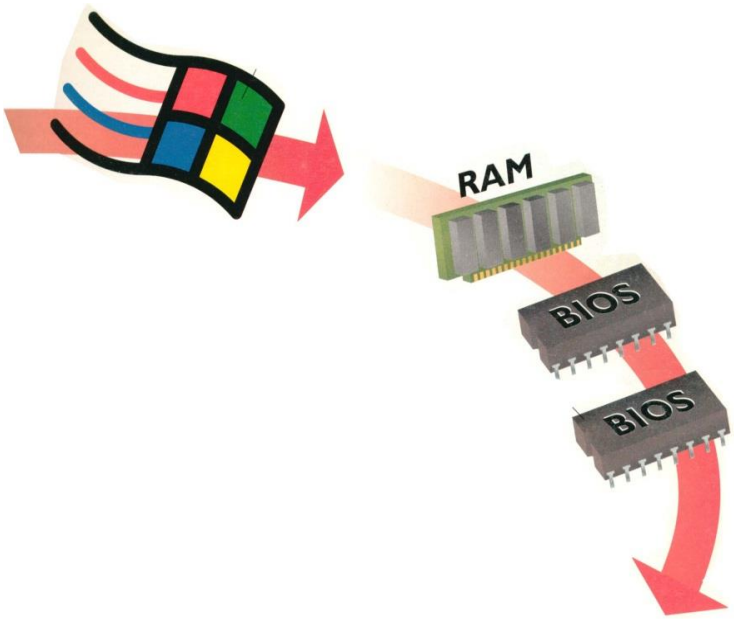
4-ទីបញ្ចប់ OS ស្វែងរកសម្រាប់ឧបករណ៍ driver ដែលត្រូវនឹងឧបករណ៍នីមួយៗ។ ឧបករណ៍ driver មួយគឺ



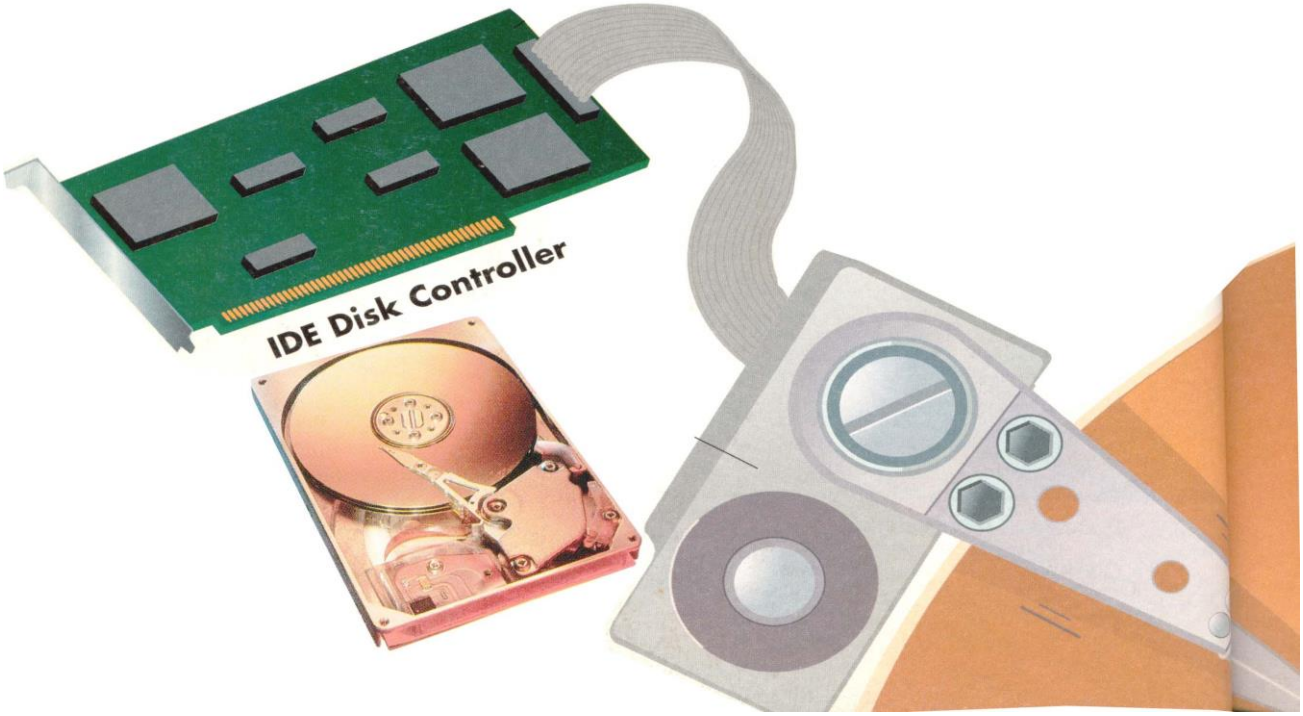
ជាបន្ទុះតូចនៃការបញ្ជូល Code សម្រាប់ Windows ដែលបានប្រាប់ទៅ OS អំពីដំណើរការរបស់បន្ទុះ Hardware មួយ System ត្រូវការទំនាក់ទំនងជាមួយវា។ ប្រសិនបើ System មិនបានរកឃើញឧបករណ៍ driver មួយដែលវាត្រូវការវាប្រាប់យើងដើម្បី Install វា។ បន្ទាប់ពី System បំពេញបំណងចាំបាច់ទាំងអស់នៃឧបករណ៍ driver ហើយប្រាប់ទៅ driver នីមួយៗដែលជាឧបករណ៍កំពុងតែប្រើឧបករណ៍ driver ដែលចាំបាច់បំផុតនៃឧបករណ៍ទាំងអស់នោះហើយ System របស់វារកខ្លួនឯងនៅពេលកំពុង boot។

១០-*How the BIOS and Driver Work*

1-នៅពេលយើងជ្រើសរើស Command ឧទាហរណ៍ដើម្បី Save ឯកសាររបស់យើងមួយនៅក្នុង Word Processor នោះ Application មិនត្រូវការដើម្បីដឹងនូវរបៀបត្រួតពិនិត្យ Hard drive ទេ។ នៅកន្លែងដែល Word Processor បញ្ជូន Command និង Data ត្រូវបាន Save ដោយ Windows 98 ។



2-OS ពិនិត្យមើលដើម្បីធ្វើឱ្យប្រាកដថានៅទីនោះគ្មានបញ្ហាអ្វីជាមួយនឹង Command ដើម្បី Save ទិន្នន័យ។ ឧទាហរណ៍វាធ្វើឱ្យប្រាកដថា file name មួយពេញលក្ខណៈត្រឹមត្រូវរួចហើយ គឺយើងមិនត្រូវព្យាយាមដើម្បី Save ឈ្មោះឯកសារមួយទៀតជាន់ពីលើឈ្មោះឯកសារដែលមានរួចមកហើយនោះទេ។



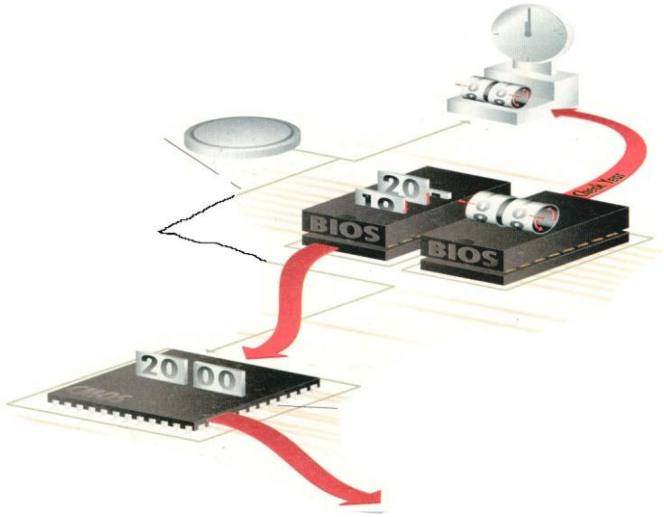
3-ប្រសិនបើអ្វីៗទាំងអស់យល់ព្រមនោះ OS ពិនិត្យមើលថាតើដំណើរការ Save និងត្រូវការឧបករណ៍ driver មួយដែរឬទេហើយតើទំហំ block របស់ Code មួយត្រូវបានវាស់ដើម្បីត្រួតពិនិត្យមើលយ៉ាងពិសេសទៅលើ

ឧបករណ៍ទាំងនោះ។ Driver បានក្លាយទៅជា Extension របស់ BIOS។ ដោយគ្មាន driver BIOS ដែលជា Memory អចិន្ត្រៃយ៍គួរតែមានការរួមបញ្ចូលនូវបញ្ហាទាំងអស់នេះសម្រាប់បន្ទះ Hardware ដែលយើងប្រហែលជានឹងគិតទៅដល់ការបន្ថែមទម្រង់ មួយផ្នែកផ្សេងទៀតទៅឱ្យ Computer របស់យើង។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ BIOS មិនគួរធំហួសហេតុពេកនោះទេប៉ុន្តែវាអាចបញ្ចេញ Data ទៅលើ Printer ប្រភេទថ្មីភ្លាមៗឬចេញពី Hard drive។ Drivers ខ្លះគឺត្រូវបានផ្ទុកនៅពេលដែល Computer ត្រូវបាន boot or Windows បានចាប់ផ្តើម។ ប្រសិនបើ driver បានត្រូវការសម្រាប់ដំណើរការ Save មិនមែនមានរួចនៅក្នុង RAM ទេ Windows ចំលងវាពី driver ទៅ Memory ហើយបន្ទាប់មកវាត្រឡប់ទៅធ្វើការ Save ឯកសារនៅក្នុង BIOS និង driver។

4-ប្រសិនបើ diskdrive ជាកន្លែងមួយសម្រាប់ BIOS រក្សាទុកនូវការវាស់ដោយពិសេសមួយ Prepac-kaged បានរៀបចំរបស់ Instructions BIOS បញ្ជូន Instruction និង data ដោយខ្លួនវាទៅ disk drive Controller។ ទៅលើ IDE (Intergrrated Drive Eletronics) Drives the Controller គឺបានបង្កើតចូលទៅក្នុង drive។ ប្រសិនបើ Command មិនមាននៅក្នុងចំណោមនៃការកំណត់ដែលបានផ្ទុកជាអចិន្ត្រៃយ៍នៅក្នុង BIOS នោះវាទទួលបានព័ត៌មានចេញពីឧបករណ៍។ Driver បានសរសេរដោយផ្ទាល់ដែលបានកំណត់នូវទំហំនិងការរៀបចំរបស់ disk drive។

5-Disk Controller បកប្រែ Instruction ពីB IOS/drivers នៅក្នុងសញ្ញាអគ្គិសនីដែលធ្វើចលនាដោយក្បាលរបស់ driver ក្នុងការអានឬសរសេរព័ត៌មានដែលបានរៀបចំឡើងដោយត្រឹមត្រូវនៅលើ disk ហើយបន្ទាប់មកបង្កើតជាសញ្ញាម៉ាញេទិចដើម្បីថតនូវ data របស់ឯកសារនៅលើផ្នែកនៃផ្ទៃរបស់ disk។

១១-របៀប *PC* មួយចងចាំពេលវេលា (How a Pc Keep Track of Time)



1-ថ្មមពលថ្មមួយកូនបានកំណត់ពេលវេលាត្រឹមត្រូវ (Read-Time Clock "RTC") ការចងចាំពេលវេលាទោះបី Computer ត្រូវបានបិទក៏ដោយ។ ប៉ុន្តែគ្រប់ RTC ទាំងអស់អាចប្រើបានត្រឹមតែរយៈពេល 100 ឆ្នាំប៉ុណ្ណោះ។ ហើយនៅចុងឆ្នាំ 99 នៃប្រតិទិននោះការកំណត់ពេលវេលាត្រឡប់មក 00 វិញ។ រាល់មួយវិនាទីម្តងៗនាឡិកាបានបង្កើតដោយខ្លួនឯងហើយរក្សាទុកនូវថ្ងៃខែឆ្នាំនិងម៉ោងនៅក្នុង

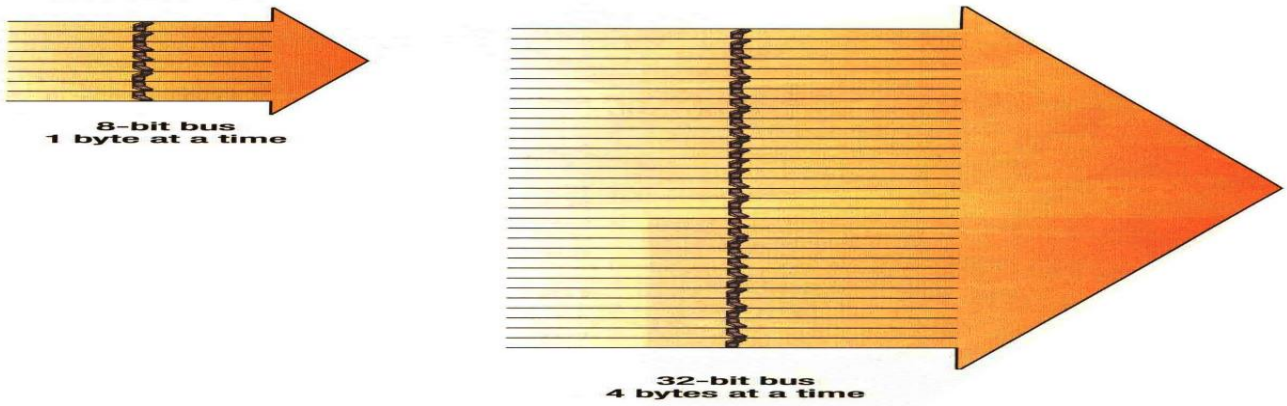
Buffer ដែលជាផ្នែកមួយនៃ Memory ដែលបានប្រើសម្រាប់ផ្ទុកជាបណ្តោះអាសន្ន។ Clock ខ្លះមិនមាន Buffer ដែលអាចបង្កើតប្រភេទមួយរបស់ Y2K ឆ្នាំ 2000 បានត្រឹមត្រូវទេ។

2-នៅពេលដែល PC មួយត្រូវបានបើក BIOS របស់វាឆែកជាមួយនឹង RTC ដើម្បីទទួល Current Date ហើយនិងម៉ោង។ BIOS បន្ថែមឱ្យមានភាពត្រឹមត្រូវសម្រាប់សតវត្សថ្មីនូវមុនថ្ងៃ ខែ ឆ្នាំបានទទួលពី RTC ដើម្បីបង្កើតមួយឆ្នាំដូចជា1999។ BIOS ផ្ទុកព័ត៌មាននេះនៅក្នុង Clock នៃ System របស់ Computer ហើយវាជាផ្នែកមួយរបស់ Chip Set ត្រូវបានហៅថា CMOS ទៅជាព័ត៌មានអំពី Memory របស់ Computer, Disk Drives ហើយនិង Hardware ដទៃទៀតគេតែងតែបានផ្ទុកនៅក្នុងនោះហើយបានរក្សាដោយថ្មមួយកូនទោះបីជា Computer ត្រូវបានបិទក៏ដោយ។

3-នៅពេលដែល OS មួយដូចជា Windows ឬក៏ Software Application ដូចជា Excel ឬក៏ Quicken ត្រូវការដើម្បីស្គាល់ Data ឬ Time វាអានទ្ធូវចរន្តព័ត៌មានពី CMOS System Clock ។

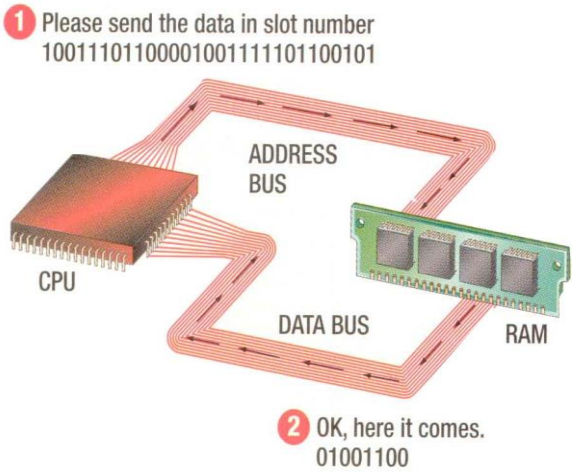
១២-Bus Resemble a Multilane Highway

Bus Resemblea Multilane Highway គឺជាខ្សែបន្ទុះធំមួយផ្ទុំឡើងដោយខ្សែតូចៗជាច្រើន។ កាលណា



វាមានខ្សែតូចៗជាច្រើនចំនួន bits ត្រូវបានបញ្ជូនដោយឆាប់រហ័ស។ ចំពោះខ្សែ Bus ប្រភេទចាស់ទំហំ 8 bits របស់ Microprocessor នៅក្នុងប្រភេទមុនមាន8ខ្សែ។ ដូចនេះវាមានល្បឿនយឺតជាង4ដងបើធៀបទៅនឹងខ្សែ Bus នៃ Microprocessor ទំហំ 32 bits ដែលមាន Path ways ចំនួន32ខ្សែ។ បន្ទុះ Intel Pentium Chip គឺជា Processor ទំហំ 64bits ទោះជាម៉ាស៊ីនដែលមានតម្លៃថោកក៏វាអាចបញ្ជូលទៅលើ Motherboard នៅខ្សែ Bus 32 bits។ ហើយ Super Computer ខ្លះមានខ្សែ Bus ដល់ទៅ 128 bits។

Busline មួយរឺ Bus ធម្មតាមួយគឺជាខ្សែដែលបញ្ជូនដោយអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ដោយ Bits ដែលបញ្ជូនទៅក្នុង CPU និងចន្លោះ CPU ហើយទៅផ្នែកដទៃទៀតនៅក្នុង System Unit។ ខ្សែ Bus ទាំងនោះមានបីប្រភេទគឺ Address Bus, Control Bus, និង Data Bus ប៉ុន្តែគោលបំណងរបស់យើងដែលសំខាន់បំផុតគឺជាInput/Output Bus ដែលបានភ្ជាប់ជាមួយ CPU ទៅនឹងគ្រប់ផ្នែកនៃឧបករណ៍ Hard ware។



-Data Bus ជា Bus នៅក្នុង CPU។ Data Bus គឺប្រើសម្រាប់ នាំព័ត៌មានក្នុងនិងក្រៅ CPU Data Bus កាន់តែច្រើនដែលអាចធ្វើទៅបានធ្វើឱ្យ CPU នាំ Data កាន់តែបានច្រើន។ Data Bus ដែលភ្ជាប់ពី CPU ទៅ RAM រឺ Device ផ្សេងៗដែលនៅក្រៅCPU ហៅថា External Data Bus។ ទំហំ Data Bus គិតជាមធ្យមមានទំហំចាប់ពី 8 bits ទៅ 64bits។ Data Bus គឺជា Bi-directional Bus ។

-Address Bus គឺនាំព័ត៌មានស្តីអំពី Address នៃ Data នៅក្នុង Memory។ Address Bus កាន់តែធំធ្វើឱ្យចំនួន Location នៅក្នុង Memory កាន់តែច្រើន។ Address Bus គឺជា Uni-directional Bus មានន័យថា CPU ប្រើ Address Bus តែមួយគត់ដើម្បីបញ្ជូន Address ចេញ។ Address Bus កាន់តែធំធ្វើឱ្យទំហំ Memory កាន់តែកើនឡើង។

-Control Bus នាំ Control Signals ទៅ Devices ផ្សេងៗ។ Control Signals រួមមាន Read/Write Signal និង Command Signal។ Read/Write Signal បង្ហាញពី Data ត្រូវយកចេញចូលក្នុង Memory រឺ Devices ផ្សេងៗ។ Command Signal បញ្ជាក់ពីប្រមាណវិធីដែលត្រូវធ្វើ។

គ្រប់ប្រព័ន្ធ Computer មាន Bus ពីរប្រភេទគឺ System buses និង Expansion buses

System Buses

គឺភ្ជាប់រវាង CPU ទៅ Memory នៅលើ System board

Expansion Bus

ជា Bus ដែលភ្ជាប់រវាង CPU ទៅសមាសភាពផ្សេងទៀតដូចជា Expansion Slots។ PC Bus ត្រូវបានគេបង្កើតឡើងដើម្បីអោយសមត្ថភាពនៃឧបករណ៍មានភាពដូចគ្នាដែលបានភ្ជាប់ទៅនឹងពួកវា។ នៅពេលដែល CPU អាចបញ្ជូននិងទទួលទិន្នន័យតែមួយ byte នៅពេលមួយគ្មានចំនុចណាមួយក្នុងការភ្ជាប់ពួកវាទៅBus ដែលអាចប្តូរទិន្នន័យបានច្រើននោះទេ។ ដូចជាបច្ចេកវិទ្យា Microprocessor លើកស្ទួយបានជរាបណា Chip ជា

ច្រើនត្រូវបានគេបង្កើតឡើងដែលអាចបញ្ជូន និងទទួលទិន្នន័យបានច្រើននៅពេលតែមួយហើយបានជួយដល់ការរៀបចំ Bus ដែលបានបង្កើតផ្លូវឆ្លងកាត់ដែលទិន្នន័យអាចធ្វើការបាន។ បច្ចេកវិទ្យា Bus រួមមាន÷

*ISA Bus (industry Standard Architecture) អាចបញ្ជូនបាន16bit ក្នុងពេលតែមួយ។ នៅក្នុងកំឡុងពាក់កណ្តាលឆ្នាំ1980 ISA បានក្លាយទៅជា de facto industry Standard វានៅតែត្រូវបានគេប្រើក្នុង Computer ជាច្រើនដើម្បីភ្ជាប់ឧបករណ៍យឺតៗ(ដូចជា Modem and input devices) ទៅ CPU ។

*Local bus បច្ចេកវិទ្យា local bus ត្រូវបានអភិវឌ្ឍន៍ឡើងដើម្បីភ្ជាប់ឧបករណ៍លឿនទៅ CPU ។ Local bus មួយគឺជាប្រព័ន្ធខាងក្នុងមួយរបស់ Bus ដែលធ្វើការរវាងសមាសភាពជាច្រើននៅលើ Motherboard ។ ប្រព័ន្ធ Bus ភាគច្រើនប្រើប្រភេទខ្លះនៃបច្ចេកវិទ្យា Localbus សព្វថ្ងៃហើយត្រូវបានគេភ្ជាប់គ្នាជាមួយនឹងប្រភេទនៃការពង្រីក Bus មួយរីរាច្រើន។

*PCI (Peripheral Component Inter Connet) bus គឺជាប្រភេទមួយនៃ Local Bus ដែល designed ឡើងដោយ Intel ដើម្បីធ្វើអោយកាន់តែងាយស្រួលបញ្ជូនប្រភេទទិន្នន័យថ្មីៗដូចជាបទភ្លេង វីដេអូ និង Oudio, Video and Graphics ។

*AGP (Accelerated Graphics Port) Bus គឺជាការបញ្ជាលស្ថាបត្យកម្មពិសេសមួយដែលអាចឱ្យ Video Card ដំណើរការផ្ទាល់ទៅ RAM ដោយបង្កើនន្ធវិលឿនដំណើរការនៃ Graphics ។ AGP Standard បានដឹកនាំឆ្ពោះទៅរកការអភិវឌ្ឍន៍ប្រភេទច្រើននៃ Video Card ដែល Support 3-D និងចលនា Video ។ នៅពេល AGP ជួយផ្នែក Graphics វាមិនអាចប្រើជាមួយ PCs ទាំងអស់បានទេ។ System បានប្រើ Chip ដែលបានរៀបចំឡើងដើម្បី Support Standard AGP ។ Computer ថ្មីៗភាគច្រើនមាន Graphics AGP សំខាន់ជាងគេដែលមានសមត្ថភាពក្នុងការបន្ថែមទៅប្រព័ន្ធ PCI Bus មួយនិងការពង្រីក Bus ។

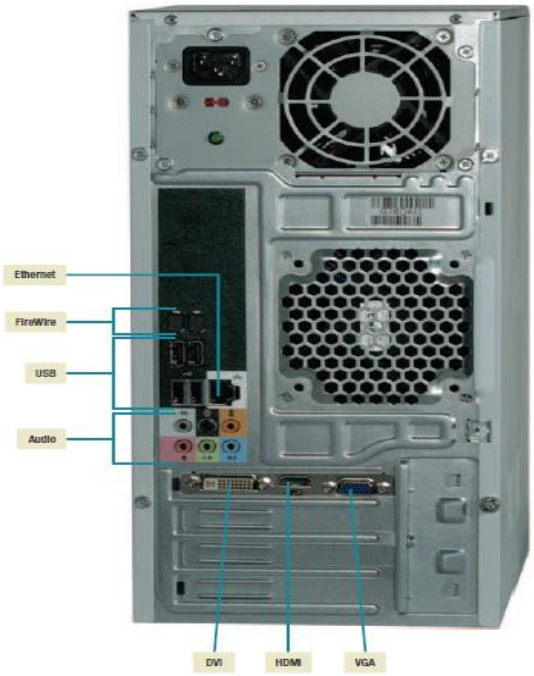
*USB (Universal Seral Bus) and IEEE 1394 (Fire Wire) មិនត្រឹមតែផ្តល់ល្បឿនផ្ទេរទិន្នន័យបានលឿនប៉ុណ្ណោះទេពួកវាក៏អាចបំបាត់តម្រូវការដើម្បីពង្រីក Slot and board បាន។ PCs ថ្មីៗភាគច្រើននិងកុំព្យូទ័រ Macintosh យកមកធ្វើជាពិសេសយ៉ាងហោចណាស់ក៏មាន USB មួយដែរហើយ USB នីមួយៗអាចជួយទ្រទ្រង់បានឧបករណ៍ផ្សេងៗចំនួន 127 ។ Fire Wire ត្រូវបានគេរកឃើញមួយគត់នៅលើកុំព្យូទ័រប្រភេទ Macintosh ប៉ុន្តែពួកវាឥឡូវកំពុងតែកើនទូទៅនៅក្នុង PCs IBM ។ ប្រសិនបើយើងមាន USB រឺ ឧបករណ៍ Fire Wire ដូចជា Keyboard, mice, printers និង Modem យើងអាចដោតពួកវាចូលទៅក្នុងកន្លែងផ្ទុក USB port មួយបាន។ ការបង្កើននៃ Bus Computer ត្រូវបានគេវាស់លេខគិតជា bit ពួកវាអាចផ្ទេរនៅពេលមួយបាន។ ដូច្នេះហើយកុំព្យូទ័រដែលថ្មីបំផុតមាន Bus 64bit ត្រូវបានគេគិតពីភាពដែលវាអាចលឿនជាង។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយឥឡូវនេះ Bus កំពុង

ត្រូវបានគេវាស់តាមរយៈអត្រាផ្ទេរទិន្នន័យរបស់ពួកវា។ ចំនួនទិន្នន័យដែលពួកវាអាចផ្ទេរក្នុងមួយវិនាទី។ ប្រភេទនៃទង្វើនេះធម្មតាត្រូវបានគេវាស់នៅក្នុង megabit persecond (Mbps) or Megabyes per second(MBps)។

ខ_Version ថ្មីនៃ USB ដែលជួយទ្រទ្រង់អត្រាផ្ទេរទិន្នន័យមួយដែលមាន 480 Mbps។ IEEE 1394 bus មានអត្រាផ្ទេរទិន្នន័យ 400 Mbps AGP buses គេកំណត់លេខ 266MBps ប៉ុន្តែពួកវាអាចជួយទ្រទ្រង់អត្រាផ្ទេរទិន្នន័យច្រើនជាង 1GBps។ PCI buses បញ្ជូនអត្រាផ្ទេរ ទិន្នន័យបាន 133Mbps។

*Firewire ស្រដៀងគ្នាទៅនឹង USB ប៉ុន្តែវាមាន លឿនលឿនជាង USB 2.0 ដែលប្រើជាមួយ Appli- cation ពិសេសណាមួយដូចជា Digital Camcorder និង Video Editing device ។

SATA ជា Bus សេរីថ្មីបំផុតដែលមានលឿនលឿន ជាង USB 2.0 និង Fire wire ដែលត្រូវបានគេ ភ្ជាប់ទៅ High-speed storage devices ទៅ System board ។



១-៣-*Ports*

គឺជារន្ធសម្រាប់ external devices ដែលភ្ជាប់ទៅនឹង System unit។ Port ខ្លះភ្ជាប់ផ្ទាល់ទៅ System board ដោយបញ្ចូលទៅក្នុង Slots នៅលើ System board។ Port ចែកចេញជាពីរគឺ: Standard ports និង Specialized port។

– Standard Ports

Microcomputer ភាគច្រើនគេផលិតមកដោយមាន Standard port ជាស្រេចសម្រាប់ភ្ជាប់ Monitor, Keyboard, Mouse ដែលមានដូចខាងក្រោម:

*VGA(Video Graphics Adapter) និង DVI(Digital Video Interface) Ports ផ្តល់នូវការភ្ជាប់ពី analog និង Digital monitor ចំពោះ DVI ត្រូវបានពេញនិយមបំផុតប៉ុន្តែ VGA ក៏ត្រូវបានប្រើសម្រាប់ Monitor សេរីចាស់ៗ។

*Universal Serial bus (USB) ports: ប្រើសម្រាប់ភ្ជាប់ឧបករណ៍ជាច្រើនទៅនឹង System Unit មានដូចជា Keyboard, Mouse, Printer, និង Storage device ។

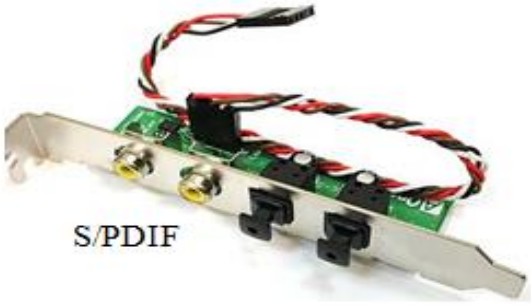
*Fire Wire ports: ផ្តល់ល្បឿនលឿននៃការភ្ជាប់ទៅនឹងឧបករណ៍ Fire Wire ជាពិសេសដូចជា Camcorder និង Storage device។

*Ethernet ports: ជា High-speed networking ដែលប្រើសម្រាប់ភ្ជាប់រវាង Computer និង Computer ដើម្បីចែកចាយទិន្នន័យ។

– Specialized Ports

បន្ថែមលើ Standard port មាន Special port មួយចំនួនទៀតដូចជា:S/PDIF,HDMI,និង MIDI

*Sony/Philips Digital Interconnect Format (S/PDIF) ជា Audio Connections ដែលត្រូវបានប្រើបញ្ជូលជាមួយ Computer ។



*High Definition Multimedia Interface (HDMI): ផ្តល់នូវ High-definition video និង Audio ។

*Musical instrument digital interface (MIDI): សម្រាប់ភ្ជាប់រវាងឧបករណ៍ភ្លេងដូច Electronic Keyboard ជាមួយ Sound Card ។

ជំពូកទី៤

ឧបករណ៍ផ្ទុក *(Secondary Storage)*

១-*Intorduction*

Secondary Storage Device ត្រូវបានប្រើដើម្បី Save, Backup និង Transport file ឬ Program ពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយពី Computer មួយទៅ Computer ផ្សេងទៀត។ Data Storage មានដូចជា អត្ថបទ, digital musice file, Photographice file, Video file, និងផ្សេងៗក្រៅពីនេះទៀត file ទាំងនេះ ត្រូវការ Secondary Storage ដែលមានទំហំធំ។ Secandary Storage ទទួលព័ត៌មានពី System Unit ក្នុងទម្រង់ជា Machine Language គឺ 0s និង 1s។ Secondary Storage device បានរក្សាទុកដើម្បីប្រើ លើកក្រោយទៀត។ Input device, Secondary Storage device បញ្ជូនព័ត៌មានទៅ System Unit ដើម្បី Processing ក្នុងទម្រង់ជា Machine form ដោយមិនត្រូវការបកប្រែទេវាបញ្ជូនផ្ទាល់ទៅ Memory (RAM) ដែលវាអាចដំណើរការបានដោយ CPU។ វាមានប្រភេទខុសៗគ្នារវាងប្រភេទ Secondary Storage ដែលគេត្រូវដឹងសមត្ថភាពដែនកំណត់ Hard disk, Solid state drive, Optical disc។

- What is Secondary Storage?

គ្រប់ Computer អាច Save ឬផ្ទុកព័ត៌មាន។ នៅក្នុងជំពូកមុនយើងបានដឹងហើយថា RAM ផ្ទុក Data ឬ Program ដែលនឹងដំណើរការដោយ CPU។ RAM ផ្ទុកទិន្នន័យបណ្តោះអាសន្ននៅពេល បិទ Computer នោះទិន្នន័យទាំងអស់នឹងត្រូវបានបាត់បង់ដែរ ពេលខ្លះមានចរន្តអគ្គីសនីឡើងខ្លាំង ពេលធ្វើអោយ Computer ឆេះហើយ Data ទាំងអស់ត្រូវបានបាត់ហេតុនេះគេត្រូវការឧបករណ៍ផ្ទុក ទិន្នន័យជាអចិន្ត្រៃយ៍ដែលមាន External Storage។

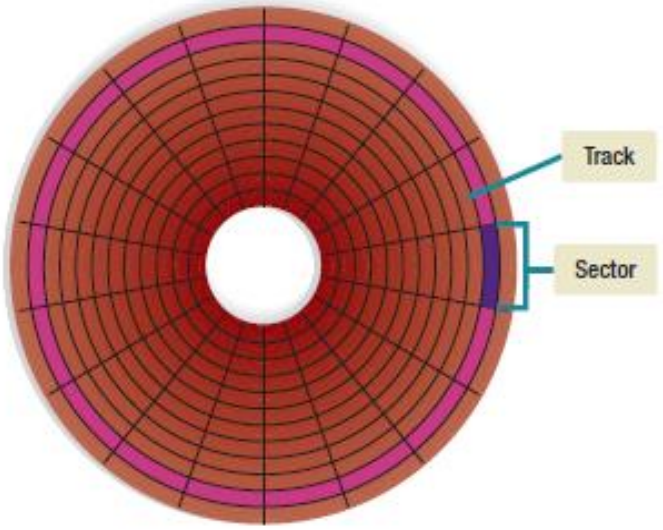
Secondary Storage ផ្តល់នូវការផ្ទុកព័ត៌មានជាអចិន្ត្រៃយ៍ដែលមានដូចជា Hard disk drive ដែល data ឬ Program ត្រូវបានរក្សាទុកនៅពេលបិទ Computer។ ដោយធ្វើការ writing file និង Reading file ពី Secondary Storage គឺ Write file មានន័យថា Save information ដាក់ក្នុង Secondary Storage ចំពោះ Reading file គឺដំណើរការ Information ពី Secandary Storage។

លក្ខណៈរបស់ Secandary Storage មាន:

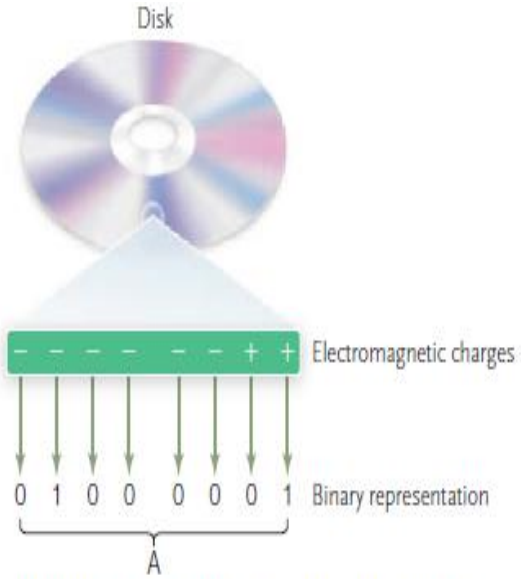
- Media: រូបធាតុដែលផ្ទុក Data និង Program
- Capacity: សមត្ថភាពនៃការផ្ទុក
- Storage device ជា Hardware ដែល Read data និង Program ពី Storage media និង Write ដាក់ក្នុង Storage media
- Access Speed ជាល្បឿននៃការដំណើរការ Data។

១-១-*Hard Disks*

Hard disk រក្សាទុក File ដាក់លើ magnetic disk ដែលជំនួសដោយ 1s និង 0s។ ចំពោះអក្សរ គឺជំនួសដោយសញ្ញា (+) និង (-) ដោយប្រើ ASCII, EBCDIC រឺក៏ Binary Code។ Ex: អក្សរ A ត្រូវការ 8 bits នៃ binary មើលរូបខាងក្រោម។



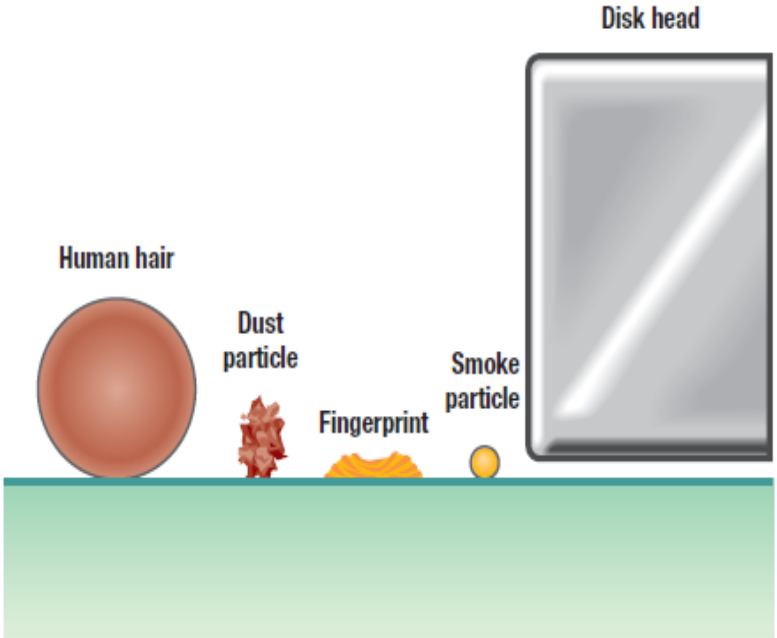
Tracks and sectors



How charges on a disk surface store the letter A

Hard disk ប្រើបន្ទះ disk ដែលតំរៀបជាជាន់ៗហើយរៀបចំ file ដោយប្រើ Track និង Sector។ Track ជារង្វង់ជុំវិញ disk ដែលមើលមិនឃើញស្នាមឆ្លូត Track ចែកចេញជាបំណែកតូចៗហៅថា Sector សូមមើលរូបភាពខាងក្រោម ។

នៅលើផ្ទៃ disk មិនត្រូវអោយមានរបស់អ្វីធ្លាក់លើទេដូចជា សសៃសក់ ធូលីរឹកំទេចបារី ដែលមានកំរាស់ 0.000001 inch ពីព្រោះ Read/Write head នៅក្បែរផ្ទៃនៃ Disk ប្រសិនបើមានកំទេចកំទីវានឹងបណ្តាលអោយ read/write head ក្ងូតផ្ទៃនៃ disk នោះ data នឹងត្រូវបាត់បង់។



Materials that can cause a head crash

ជាទូទៅ Hard Disk មានពីរប្រភេទជាមូលដ្ឋានគឺ Internal និង External:

Internal Hard Disk: ត្រូវបានគេដាក់នៅក្នុង System Unit ដែលអាន ផ្ទុក និងទាញយកមកប្រើវិញបានភ្លាមៗ។ គ្រប់ Microcomputer ទាំងអស់ប្រើ internal hard disk ដើម្បីផ្ទុក Operation System និង Application មួយចំនួនដូចជា Word និង Excel។ ដើម្បីអោយទិន្នន័យរបស់យើងមានសុវត្ថភាពត្រូវ Backup ឬ Copy ចំពោះ File ដែលសំខាន់វិញត្រូវ backup តាមកាលវិភាគណាមួយ។ ដើម្បីអោយ Computer មានដំណើរការលឿនអ្នកត្រូវឧស្សាហ៍ធ្វើ disk cleanup ឬក៏ Disk Defragmenter។

External Hard Disk: នៅពេលដែល Internal Hard Disk ផ្តល់នូវដំណើរការប្រើប្រាស់បានដោយវានៅនឹងកន្លែងមិនអាចផ្លាស់ទីបាន។ External Hard Disk ជាប្រភេទអាចភ្ជាប់ជាមួយ USB ឬ Firewire port ទៅ System Unit។ External Hard Disk អាចដាក់តាមខ្លួនបានដែលមានសុវត្ថភាពក្នុងការការពារ Data ដែលប្រើសំរាប់ Backup data និងអាចផ្ទេរ Data បាន។

External hard drive

១-២-*Performance Enhancement*

ការអនុវត្តន៍Hard disk មានបីគឺ: Disk Caching, Redundant arrays of inexpansive disk (RAID), File Compression/Decompression

Disk Caching: វាអនុវត្តដូច Cache Memory ដែល Cache Memory គឺដើរតួជាអ្នកបង្កើនល្បឿនបណ្តោះអាសន្នចន្លោះ RAM និង CPU ។ Disk caching ត្រូវការទាំង Hardware និង Software ។

Redundant array of inexpensive disk (RAID): គឺជាពង្រីកទំហំ External storage ល្បឿននៃការប្រើ Data អោយបានលឿន។ RAID ជាការភ្ជាប់ hard disk ច្រើនដែលមានចាប់ពីពីរឡើងទៅចូលគ្នាបង្កើតជាក្រុមៗដើម្បីការពារមិនអោយមានការបាត់បង់ Data។ ទោះបីជា មាន Hard disk ណាមួយខូចក៏ដោយក៏មិន បាត់បង់ Data ដែលដោយ Data ផ្ទុកនៅគ្រប់ Hard disk ទាំងអស់នៅពេលប្តូរ Hard disk ថ្មីវិញនោះ data នឹង Copy ចូលវិញដោយ ស្វ័យប្រវត្តិ។

RAID storage device

File Compression/Decompression: ជាការបង្រួម និងពន្លាត File ដើម្បីពង្រីកទំហំ disk។ គេធ្វើការ Compression file នៅលើ DVDs, CDs, និង Flash drive ហើយវាក៏មានល្បឿនលឿនដែរពេលបញ្ជូល file ភាគច្រើនគេធ្វើ និងទទួល Compressed file នៅលើ Internet។ File Decompression program គឺជាការកាត់បន្ថយទំហំដែលមិនត្រូវការ ឬម្យ៉ាងទៀតគឺស្វែងរកទម្រង់ដែលស្ទួនគ្នារឺដូចគ្នាដោយកាត់អោយទៅតែមួយ។ យើងអាច Compress file និង Decompression file ដោយប្រើ Software មួយចំនួយដូចជា WinZip, Winra។

Technique	Description
Disk caching	Uses cache and anticipates data needs
RAID	Linked, inexpensive hard-disk drives
File compression	Reduces file size
File decompression	Expands compressed files

Performance enhancement techniques

១-៣-*CD and CD-Drive*

Compact Disk ដែលយើងហៅថា CD ដែលត្រូវបានគេពេញនិយមប្រើបំផុត។ CD មានបីប្រភេទជាមូលដ្ឋានគឺ Read only, Write once, និង rewritable:

- Read only-CD-ROM: ដែលមានពាក្យពេញគឺ Compact disk-read-only memory គឺដូច CD musice។ Read-only មានន័យថាមិនអាច Write ឬលុបបានទេត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់ចែកចាយបទចំរៀង Database ធំៗ រឺក៏ Software Application ធំៗ។
- Write once-CD-R: (CD-Recordable): អាច write បានតែម្តងគត់គឺមិនអាច write បានម្តងទៀតបានទេ រឺក៏លុបទិន្នន័យបានទេ។
- Rewriteable-CD-RW: (Compact disc-rewritable) វាស្រដៀងទៅ CD-Rs ដែរតែវាអាចផ្លាស់ប្តូរ Data បានអាច Update Data អាច Write បានម្តងទៀត។

១-៤- *Digital Versatile Disc* (DVD)

Optical disc

វាជាប្រភេទថ្មីដែលជំនួស CDs ដែល DVD ស្រដៀងគ្នាទៅនឹង CDs គ្រាន់តែវាអាចផ្ទុកទិន្នន័យបានច្រើនជាងគឺ 4.7 GBទៅ 17 GB នៅលើ DVD តែមួយ។ ហើយវាមានបីប្រភេទដូចគ្នាទៅនឹង CDដែរគឺ: read only, write one និង rewrite able។

- Read only-DVD-ROM: (digital versatile disc-read-only memory) DVD-ROM drive ត្រូវបានយើងស្គាល់ថា DVD Player។ DVD អាចផ្ទុក Video ដែលអាច Play បានរយ: ពេលពីរម៉ោងហើយបានតែអាន File ចេញទេ។
- Write once-DVD+R និង DVD-R : ពាក្យពេញគឺ DVD Record able មានន័យ ថាគឺអាច Read file បាននិងបានតែ Write ឯកសារចូល DVD មិនអាចលុបបានទេ។
- Rewriteable-DVD+RW, DVD-RW និង DVD-RAM: ពាក្យថា DVD+RW និង DVD-RW បានពីពាក្យ DVD rewrite-able រឹងពាក្យ DVD-RAM គឺបានមកពីពាក្យ DVD Random-access memory។ DVD ប្រភេទនេះយើងអាច Copy ឯកសារបានលុបចោលនិង Copy ឯកសារចូលម្តងទៀតបាន។

DVD disc drive

❖ Blu-ray disc

ក្នុងពេល CD និង DVD ត្រូវបានគេប្រើច្រើនបំផុតសព្វថ្ងៃសម្រាប់ផ្ទុក Movies និង music ឥឡូវនេះក៏មានបច្ចេកវិទ្យាថ្មីគឺ Blu-ray disc (BD) ដែលមានទំហំប៉ុន DVD ដែរប៉ុន្តែវាមានសមត្ថភាពអាចផ្ទុកបានពី 25 ទៅ 100 GB ហើយវាក៏ត្រូវការ drive ពិសេសដែរដើម្បី play វា។

Format	Typical Capacity	Description
CD	650 MB to 1 GB	Once the standard optical disc
DVD	4.7 GB to 17 GB	Current standard
Blu-ray	25 GB to 10 GB	Hi-def format, large capacity

១-៥- *Flash memory*

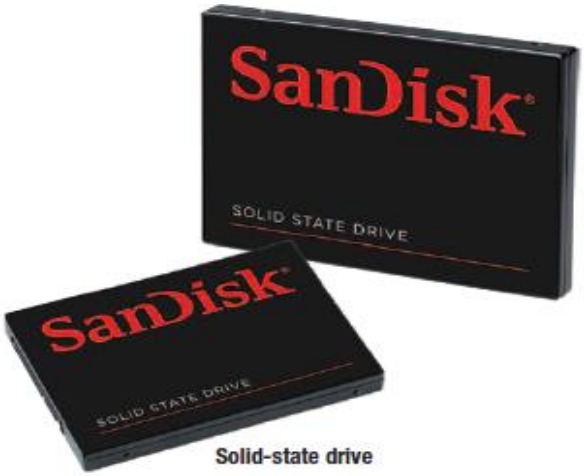
Flash Memory Card: ជា Solid-State តូចដែលអាចចល័តបានគ្រប់កន្លែងវាជា Input Device ដែលប្រើសម្រាប់ Capture ឬ Transfer data ទៅ Desktop Computer។ ឧទាហរណ៍: Flash memory ត្រូវបានប្រើសម្រាប់ផ្ទុក image នៅក្នុង Digital Cameras បន្ទាប់មកបញ្ជូន image ទៅ Desktop និង Computer ផ្សេងទៀតហើយក៏ត្រូវបានប្រើនៅក្នុង digital media player ដូចជា IPot។

Flash memory card

USB Drives រឺ Flash Drives: វាមានរូបរាងតូចបំផុតដែលអាចដាក់ជាមួយបន្ទោងសោរយកទៅគ្រប់ទីកន្លែងបានដែលវាអាចភ្ជាប់ផ្ទាល់ទៅ USB port នៃ Computer ដើម្បី Copy ឯកសារផ្សេងៗ ដែលមានទំហំពី 1GB ទៅ 256GB។ USB drive ត្រូវបានប្រើយ៉ាងពេញនិយមបំផុតដែល Copy ឯកសារពី Computer មួយទៅ Computer មួយ។

USB drive

Solid-State Drive ត្រូវបានបង្កើតឡើងដាក់ចូលទៅក្នុង Microcomputer System ដែលដូចទៅនឹង Hard disk។ ដែលអាចប្រើដើម្បីជំនួស Hard Disk បានហើយដំណើរការរបស់វាលឿនជាង Hard disk។ SSDs ត្រូវបានប្រើជាមួយ Laptops និង Mobile device ដោយសារតែវាស៊ីភ្លើងតិចប៉ុន្តែវាមានតំលៃថ្លៃ។



Solid-state drive

១-៦- *Cloud Storage*

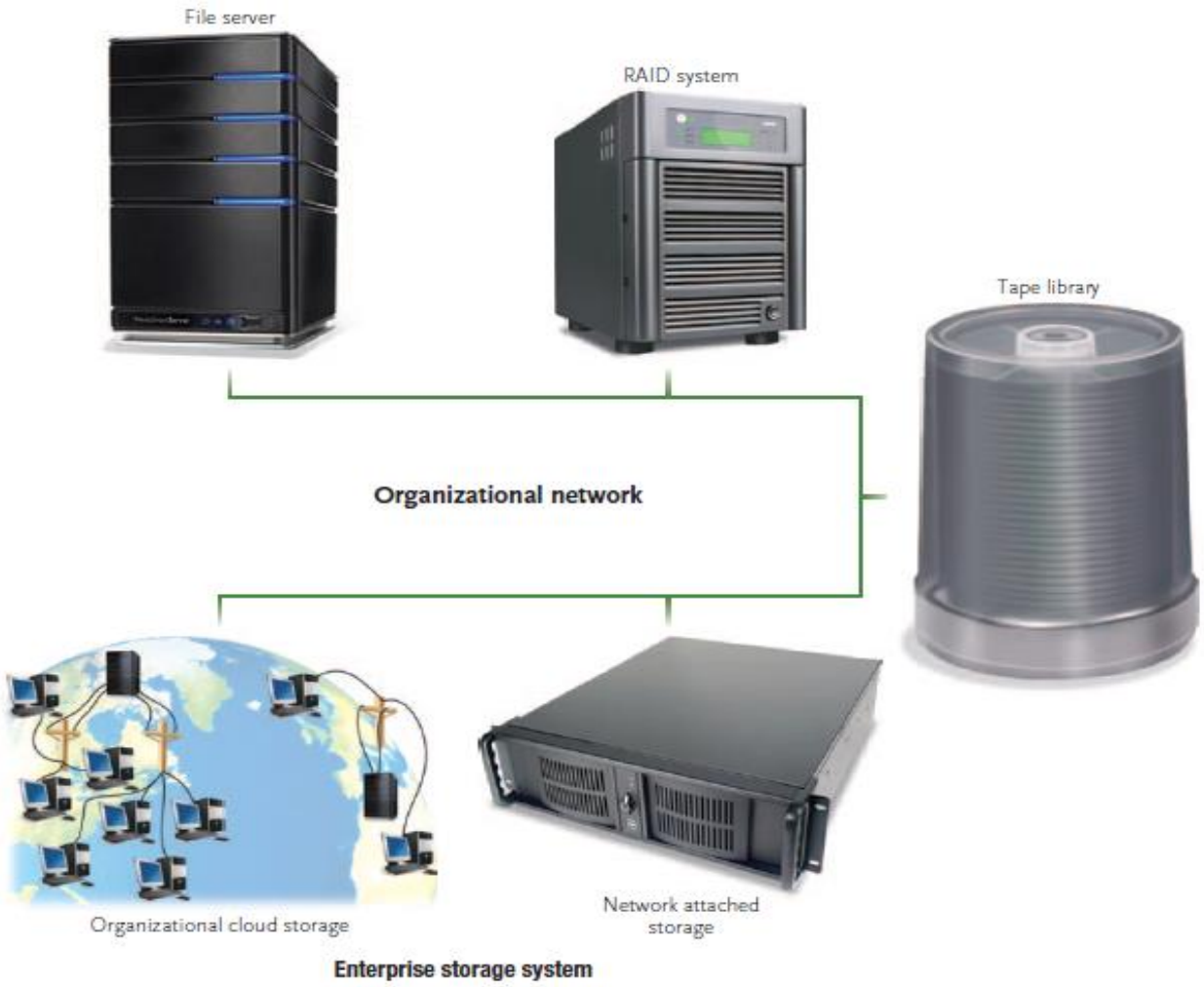
ថ្មីនេះមាន Application ជាច្រើនត្រូវបាន Install នៅលើ Computer របស់អ្នកដើម្បីដំណើរការ Web Site។ ឥឡូវនេះ Web Site ផ្តល់នូវ Applica- tion Sevice ដូចដែលយើងដឹងគឺ Cloud Compu- ting ដែល Internet ដើរតួជា Cloud នៃ Server ដែលជាអ្នកផ្តល់ Application Service, Cloud Storage យើងអាចហៅម្យ៉ាងទៀតបានថា Online Storage គឺឯកសារដែលមានទំហំធំអាចដាក់នៅលើ Online បានងាយស្រួលពេលយើងទៅដល់កន្លែងណាក៏ដោយក៏អាចទាញយកមកប្រើវិញបានដែរអោយតែមាន Internet។

Focus	Company	Location
Individual	Dropbox	www.dropbox.com
Individual	drop.io	www.dropio.com
Individual	iBackup	www.ibackup.com
Business	Amerivault	www.amerivault.com
Business	Box.net	www.box.net
Business	Mozy	www.mozy.com

Cloud storage services

១-៧- *Enterprise Storage System*

ក្រុមហ៊ុនរឹក៏អង្គការធំៗជាច្រើនបានបង្កើតវិធីសាស្ត្រមួយហៅថា Enterprise Storage System ដើម្បីសុវត្ថិភាពនៃការប្រើប្រាស់ Data នៅលើប្រព័ន្ធ Network ក្នុងក្រុមហ៊ុនរបស់គេដែលមានដូចខាងក្រោម:



- File Server: គឺជា Computer ដែលមានសមត្ថភាពផ្ទុក Data បានធំដែលផ្តល់ដំណើរការសម្រាប់ User បានលឿនទាំងផ្ទុក និងទាញយក Data ។
- Network Attached Storage (NAS): វាស្រដៀងទៅនឹង file server ប៉ុន្តែមានថោកជាង ដែលប្រើសម្រាប់នៅផ្ទះ រឺក៏នៅក្នុងក្រុមហ៊ុនតូចៗ ។
- Tape Library: ជាឧបករណ៍ដែលផ្តល់នូវដំណើរការ Data ដោយស្វ័យប្រវត្តិ ។
- Storage Area Network (SAN): ជាស្ថាបត្យកម្មដែលភ្ជាប់ Computer Storage ពីចំងាយដូចជា Enterprise Storage System ។ នៅក្នុង SAN System អ្នកប្រើ Computer ផ្តល់ file ដើម្បីផ្ទុក Data ដែល SAN ផ្តល់ Disk ដែលជាកន្លែងផ្ទុក Data ។ SAN ជា Case មួយ ដែលផ្ទុក Hard disk ជាច្រើនប៉ុន្តែវាគ្មាន Operating System ទេដែលផ្ទុក Data បាន ច្រើន ។

ជំពូកទី៥

ទំនាក់ទំនងនិងបណ្តាញកុំព្យូទ័រ

Communication and Network Computer

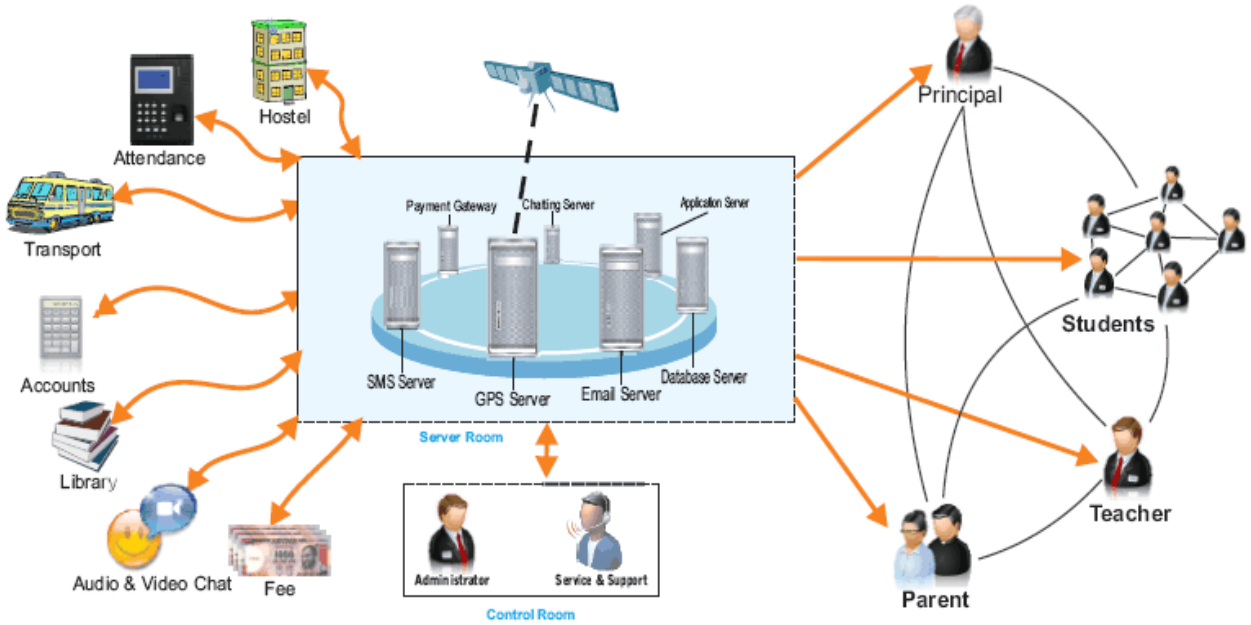
I- *Introduction*

យើងរស់នៅក្នុងសង្គមដែលមានការទំនាក់ទំនង ហើយយើងក៏អាចទំនាក់ទំនងទៅអ្នកទៅអ្នកដទៃទៀតដែលនៅពាសពេញពិភពលោក ។ E-mail Message ត្រូវបានចែកចាយទៅឧបករណ៍យួរដៃដូចជាឡានប្រើ Internet ដើម្បីផ្តល់ការណែនាំនៃការបើកបរ និងដោះស្រាយបញ្ហាមេកានិចផ្ទះរបស់យើងមាន Program ដែលភ្ជាប់ទៅ Internet ដើម្បីគ្រប់គ្រងពីចំងាយ ។

បច្ចេកទេសនៃ Network មានប្រយោជន៍សំរាប់យើងដូចជា Cellular, Business, និងInternet Communication ដែលមានទំរង់ខុសៗគ្នាដូចជា Satellites, Broadcast Towers, Telephone line, Cable, Fiber Optics ។ ដូច្នោះអ្នកត្រូវយល់ដឹងអំពីមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃ Connection, Wireless Network , ដំឡើងប្រព័ន្ធ Network និង Communication, Connection device, data transmission, Network type, និង Organizational Network ។

II-*What is Communication?*

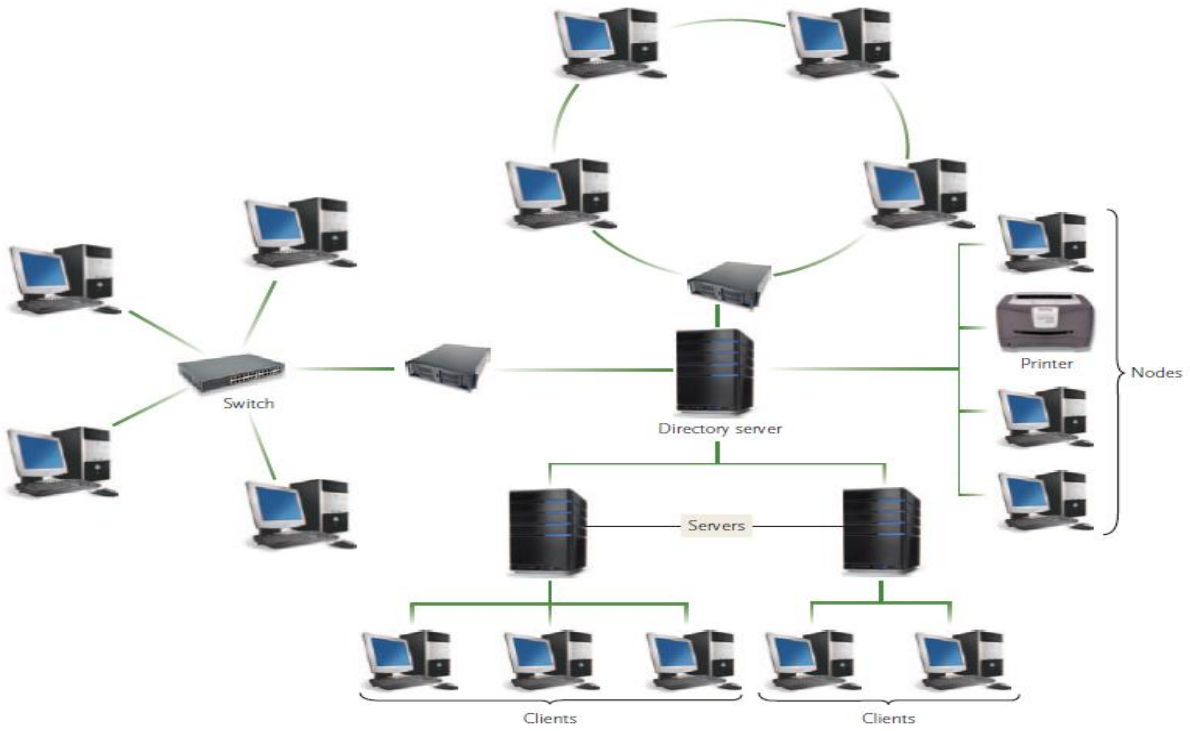
Computer Communication ជាការភ្ជាប់រវាងមនុស្សនិងមនុស្ស, Resource, ដំណើរការនៃការ Sharing Data, Program, Information, ការភ្ជាប់ Computer ពីរឬច្រើន ។ ដែលការភ្ជាប់ប្រើ Application មួយចំនួនដូចជា៖



- **E-Mail:** ដែលផ្តល់នូវការផ្ញើសារលឿនដោយទទួលបាន Electronic document។
- **Instant Messaging:** ជា Electronic Communication រវាងមនុស្សពីរនាក់ឡើងទៅ។
- **Internet Telephone:** ផ្តល់នូវតំលៃថោកបំផុតនៃ Telephone Call ដែលមានចំណាយតិចដោយប្រើបានទាំងសំលេងផង និងរូបភាពផង។
- **Electronic Commerce:** ជាការទិញនិងលក់ជាលក្ខណៈ Electroni

III- What is Computer Network?

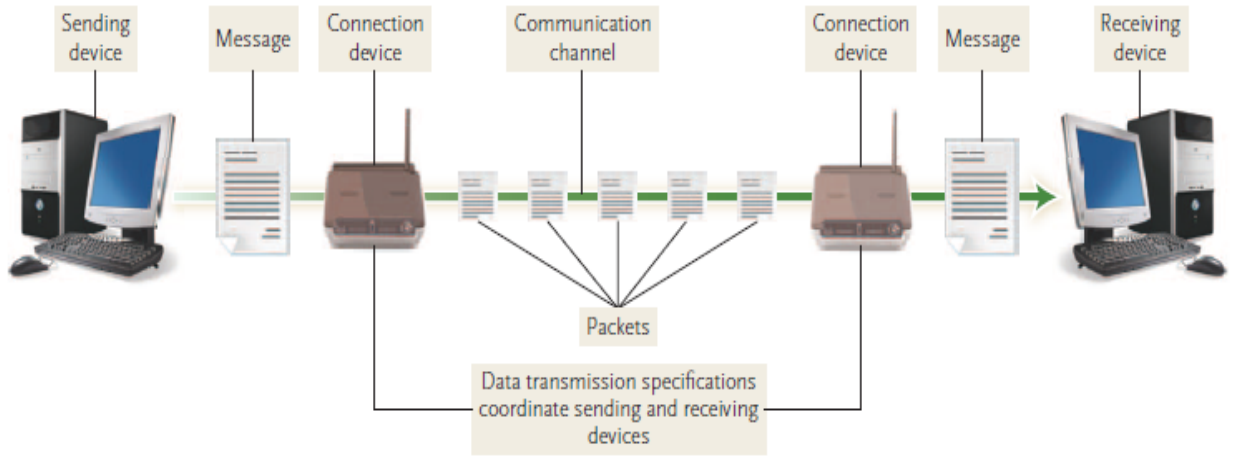
ជា Communication System ដែលភ្ជាប់ Computer ពីរឬច្រើនដើម្បីប្តូរព័ត៌មាននិងចែកចាយ Resource។ Network អាចតំឡើងតាមរបៀបខុសៗគ្នាដូចខាងក្រោម:



- **Node**: ជាឧបករណ៍ដែលភ្ជាប់ Network អាចជា Computer, Printer, Data Storage ។
- **Client:** ជាអ្នកប្រើប្រាស់ Microcomputer
- **Server:** ជា Computer ដែលមានអានុភាពខ្ពស់សម្រាប់ Share resource អោយ node ផ្សេងទៀតដែលធ្វើការងារជាក់លាក់ជាពិសេសអាចជា Application Server, Communication Server, Database Server, Printer Server, Web Server ។
- **Directory Server:** ជា Specialized Server ដែលគ្រប់គ្រង Resource ដូចជា User Account ។
- **Switch:** ជា Central node សម្រាបសម្រួលលំហូរនៃ Data តាមរយៈផ្ញើសារផ្ទាល់រវាងអ្នកនិងអ្នកទទួល ។

IV-Communication System:

ជា Electronic System ដែលបញ្ជូន Data ពីតំបន់មួយទៅតំបន់មួយទៀតតាមរយៈការប្រើ Wire ឬ Wireless ។ គ្រប់ Communication System មានសមាសភាព ៥ គឺ:



i- **Sending and Receiving Device:** វាជា Computer ឬ ឧបករណ៍ទំនាក់ទំនងដែលជាអ្នកទទួល ឬអ្នកផ្ញើសារព័ត៌មាន ឬពាក្យបញ្ជា ។

ii- **Communication Channel:** វាតភ្ជាប់ ឬខ្សែបញ្ជូន Data ពី Computer មួយទៅ Computer មួយទៀតដែលមានពីរ Category គឺជា Physical Connection និង Wireless

- **Physical Connection:** ជា Solid Medium ដែលភ្ជាប់រវាងអ្នកផ្ញើនិងអ្នកទទួលមានដូចជា:
  - **Twisted-pair cable:** គឺជាខ្សែស្ពាន់ដែលមូលវេញចូលគ្នាជាគូរៗដែលប្រើសម្រាប់ Telephone Line, Ethernet Cable ។
  - **Coaxial Cable:** គឺជាខ្សែស្ពាន់ដែលមានតែមួយ ហើយមាន Frequency ខ្ពស់ដើម្បីបញ្ជូន Data ដែលប្រើសម្រាប់ការបញ្ជូនសញ្ញាទៅទូរទស្សន៍និង Computer Network ផងដែរ ។
  - **Fiber-optic cable:** គឺជាខ្សែកញ្ចក់ថ្លាដោយប្រើបន្លឺដើម្បីបញ្ជូនData វាបញ្ជូនបានលឿនជាង Twisted-pair និង Coaxial cable ។

Twisted-pair cable

Fiber-optic cable

Coaxial cable

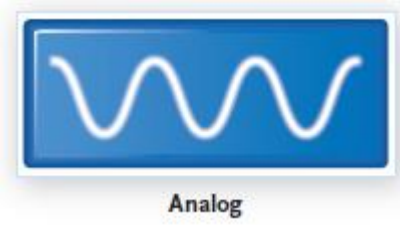
- **Wireless Connection:**
  វាមិនប្រើខ្សែដើម្បីភ្ជាប់ការផ្ញើនិងទទួលទិន្នន័យទេគឺវាប្រើខ្យល់អាកាសហើយវាមានច្រើនប្រភេទដូចជា:

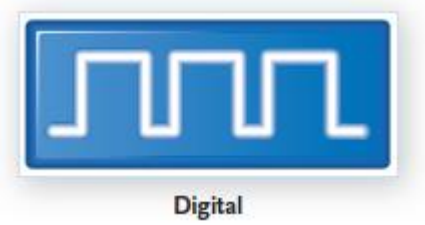
- **Radio Frequency (RF):** ប្រើ Radio Signal ដើម្បីទំនាក់ទំនងរវាងឧបករណ៍ Wireless។ ឧទាហរណ៍: Smartphones និងឧបករណ៍ Internet ប្រើ RF ដើម្បី Call ឬភ្ជាប់ទៅ Internet។ នៅផ្ទះឬនៅក្នុងការធ្វើពាណិជ្ជកម្មប្រើ Wireless Network ហៅថា Wi-Fi (Wireless Fidelity) ជាមូលដ្ឋាននៃការទំនាក់ទំនងដែលនៅជិតៗគ្នា។ Bluetooth ប្រើបានចំងាយ៣៣ feet ប្រើសម្រាប់ Headsets, Printer។ WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) ដែលបន្ថែមសមត្ថភាពច្រើនជាង Wi-Fi ។
- **Microwave:**ជាការទំនាក់ទំនងប្រើ high-Frequency Radio wave ដែលឧបករណ៍ត្រូវដាក់នៅទល់មុខគ្នាព្រោះរលកសញ្ញាមិនអាចបត់បែនបាន ដូចរាងកោងរបស់ផែនដីទេហើយវាប្រើបានឆ្ងាយជាង Radio Frequency ដោយប្រើពីអាគារមួយទៅអាគារមួយទៀត ឬទីក្រុងមួយទៅទីក្រុងមួយ។
- **Satellite:** ការទំនាកទំនងប្រើ Satellite ដែលរំកិលក្រឡឹងផែនដីដែលមានកំពស់ប្រហែល 22,000miles ពីផែនដីដែលជា Relay Station។ Satellite ភាគច្រើនត្រូវ បានផ្តល់ដោយ International Telecommunication Satellite Consortium (Intelsat) ដែលប្រើសម្រាប់បញ្ជូននិងទទួល Data ដែលមានទំហំធំ។ វាត្រឡប់ទៅមកនិងល្បឿនច្បាស់នៅពីលើផែនដី វាអាចតំឡើងសមត្ថភាពនិងបញ្ជូនបន្តពីស្ថានីយ៍នៅលើដីទៅ Satellite ផ្សេងទៀត។ ពិសេសមួយទៀតគឺសម្រាប់ផ្តល់ទីតាំងដែលមានបណ្តាញមួយក្នុងចំណោម 24 Satellite គ្រប់គ្រងដោយ Defense Department ដែលបន្តបញ្ជូនព័ត៌មាន អំពីទីតាំងមកផែនដី ហើយ Global positioning system (GPS) devices ប្រើព័ត៌មាននេះដើម្បីកំណត់ទីតាំងភូមិសាស្ត្រ ដូចជា Smartphone ប្រើ GPS technology សម្រាប់រកទីតាំងភូមិសាស្ត្រ។

Microwave dish

- **Infrared:** ប្រើរលកពន្លឺដើម្បីទំនាក់ទំនងដែលមានចំងាយជិតៗដោយឧបករណ៍បញ្ជូន និងទទួលត្រូវដាក់នៅចំត្រង់ទល់មុខគ្នា។

iii- **Connection device:** ជាឧបករណ៍ដែលដើរតួជា Interface រវាង Sending និង Receiving Device ដែលវាប្តូរ Message ដែលផ្ញើចេញជាលក្ខណៈ Packets ដែលអោយបញ្ជូនតាម Communication Channel ។ ហើយវាក៏តំណើរការសម្រាប់ Message ដែលផ្ញើចូលដែរ។ ខ្សែទូរស័ព្ទ Send និង Received Data ជាលក្ខណៈ Analog Signal ចំពោះ Computer វិញ Send និង Received Data ជាលក្ខណៈ Digital Signal ដូច្នោះដើម្បីប្តូរពី Analog ទៅ Digital និង ពី Digital ទៅ Analog វិញ គេប្រើ Modems





- Modems: ជាពាក្យនៃ Modulator-Demodulator។ Modulator គឺជំណើរការប្តូរពី Digital ទៅ Analog signal រីង Demodulator វិញគឺប្តូរពី Analog ទៅ Digital។ Modem អនុញ្ញាតអោយ Digital microcomputer ធ្វើការទំនាក់ទំនងបានរវាងខ្សែ ដែលខុសគ្នាដូចជាខ្សែទូរស័ព្ទ, ខ្សែ Network, និង Radio waves។ បើយើងនិយាយអំពី Modem គឺយើងត្រូវគិតទៅលើ Connection Service ដូចក្នុងតារាងខាងក្រោម

Type	Monthly Fee	Speed	Seconds to Receive Image
DSL	$30	1.5 Mbps	1.5 seconds
Cable	40	8 Mbps	0.32 second
Satellite	75	900 Kbps	2.8 seconds
Cellular	55	768 Kbps	3.2 seconds

iv- **Data Transmission Specification**: វាជាច្បាប់និងដំណើរការនៃការរៀបចំរបស់ឧបករណ៍ទទួលនិងបញ្ជូនដោយកំណត់ពីរបៀបបញ្ជូន Message ក្នុងនេះយើងលើកយកចំនុចពីរមកនិយាយគឺ: bandwidth និង protocols

- **Bandwidth:** ជារង្វាស់នៃសមត្ថភាពនៃការទំនាក់ទំនងមានន័យថាតើមាន Data ប៉ុន្មានដែលឆ្លងកាត់ខ្សែក្នុងរយៈពេលកំណត់ណាមួយ។ ឧទាហរណ៍:គេចង់បញ្ជូនឯកសា

លក្ខណៈអត្ថបទគេមិនត្រូវការ Bandwidth លឿនតែបើឯកសារជា Video ឬ Audio វិញ គឺត្រូវការ Bandwidth លឿន ។ Bandwidth ចែកចេញជា បួនក្រុមគឺ:

- **Voiceband:** ប្រើសម្រាប់ខ្សែទូរស័ព្ទ។
- **Medium band:** ប្រើសម្រាប់ Leased Lines ដែលភ្ជាប់ Microcomputer, Mainframe និង ការបញ្ជូន Data ដែលមានចំងាយឆ្ងាយ។
- **Broadband:** ត្រូវបានប្រើសម្រាប់ DSL, Cable, និង Satellite ដែលល្បឿននៃការបញ្ជូន Data លឿន។
- **Baseband:** ត្រូវបានប្រើសម្រាប់ភ្ជាប់ Computer មួយដែលនៅជិតៗគ្នា។

○ **Protocols:** ឧបករណ៍ផ្ញើនិងទទួលត្រូវគោរពតាមច្បាប់ទើបការបញ្ជូន Data បានជោគជ័យ។ ច្បាប់នៃការប្តូរព័ត៌មានរវាង Computer និង Computer ជា Protocols ដែលមានដូចជា:

- **Internet Protocol Address:** ប្រើសម្រាប់គ្រប់ Computer ដែលភ្ជាប់ Internet ត្រូវមាន IP Address
- **Packetization:** ប្រើសម្រាប់បំបែក Information ទៅជាផ្នែកតូចៗនៅពេលឆ្លងកាត់ Internet ផ្នែកតូចៗនោះហៅថា Packets។

VI-Type of Network

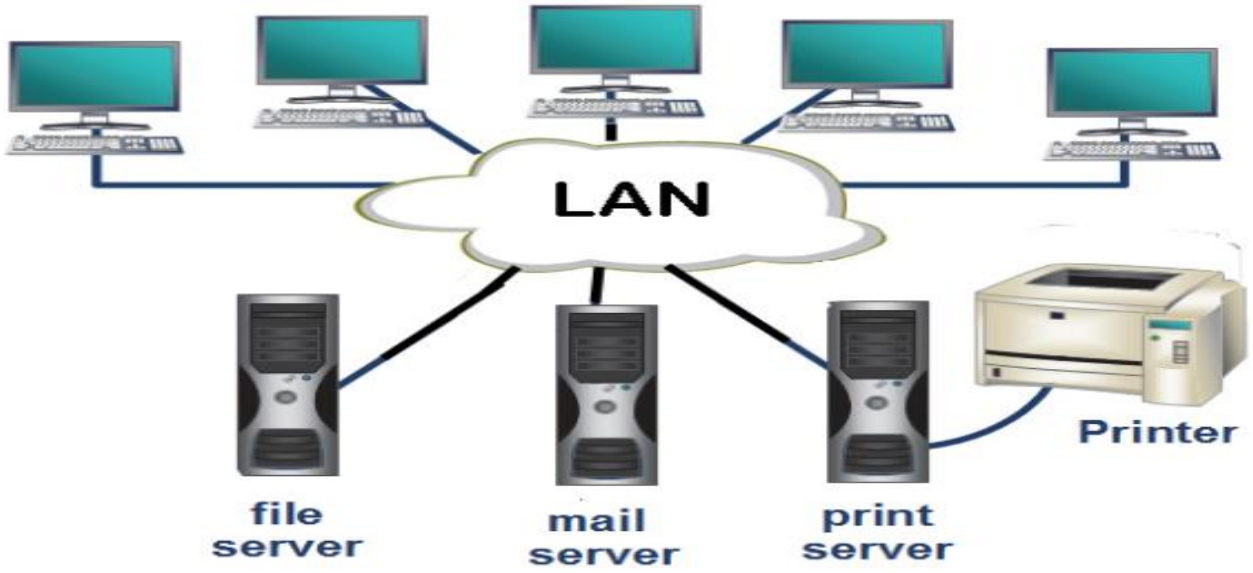
a-Local Area Network (LAN)

Local Area Network ជាទូទៅមានឯកជនជាម្ចាស់ហើយ Link ឧបករណ៍ទាំងឡាយនៅក្នុងការិយាល័យអាគារបរិវេនមួយ អាស្រ័យដោយតម្រូវការនៃការរៀបចំចាត់ចែងនិងប្រភេទនៃបច្ចេកវិទ្យាដែលបានប្រើប្រាស់។ LAN មួយអាចជា Personal Computer ពីរនិង printer ដែលបានភ្ជាប់គ្នា

នៅក្នុងការិយាល័យរបស់នរណាម្នាក់រឺអាចពង្រីករហូតដល់ក្រុមហ៊ុន។ ទំហំរបស់ LAN គឺមានដែនកំណត់រហូតដល់ជាងពីរគីឡូម៉ែត។

LAN ត្រូវបានសាងឡើងអនុញ្ញាតអោយធនធានអាចចែកចាយរវាង personal Computer ឬ workstation។ ធនធានដែលបានចែកចាយនោះរួមទាំង Hardware (ឧទាហរណ៍ដូចជា printer មួយ) Software(ឧបករណ៍ដូចជា Application program)ឬ data។ Software អាច stored នៅលើ Central Server មួយហើយការប្រើប្រាស់គឺតម្រូវទៅលើក្រុមទាំងមូលរបស់ Computer។ នៅក្នុងលំហរបស់ LAN ត្រូវបានកំណត់ដោយ License ដើម្បីកំណត់ចំនួន User អាច Access the Operating System។

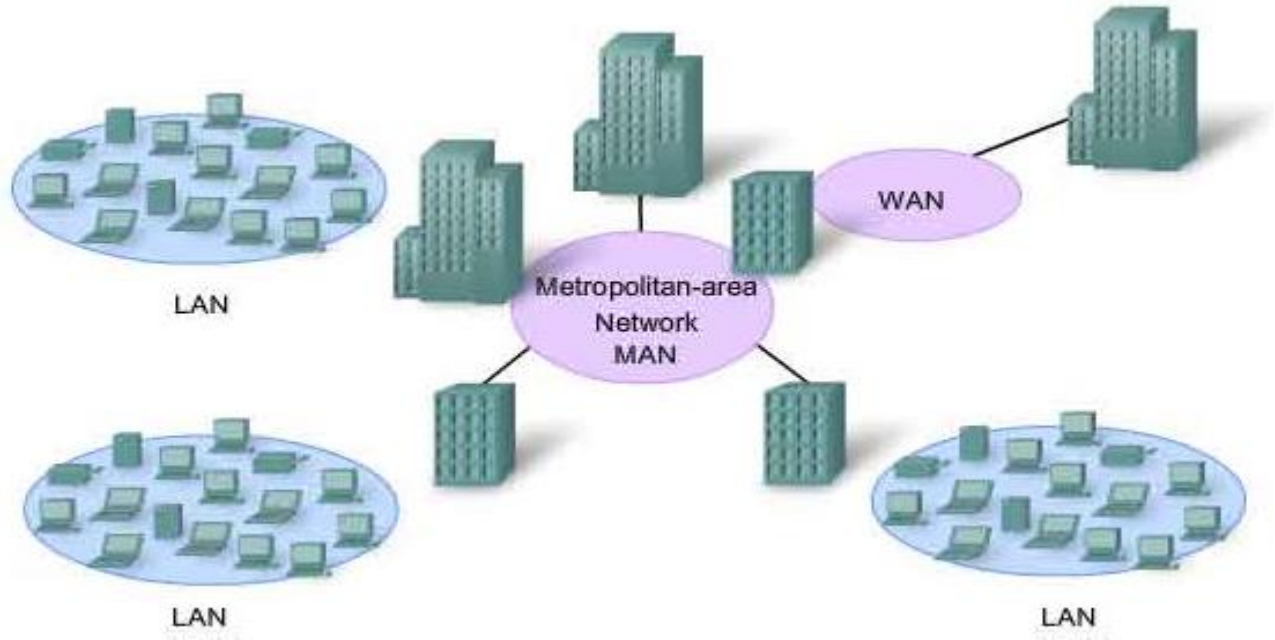
នៅក្នុងការបន្ថែមទំហំរបស់ LAN គឺត្រូវដឹងពីលក្ខណៈនៃប្រភេទផ្សេងរបស់ Network ដូចជា Transmission Media និង Topology។



b-Metropolitan Area Network (MAN)

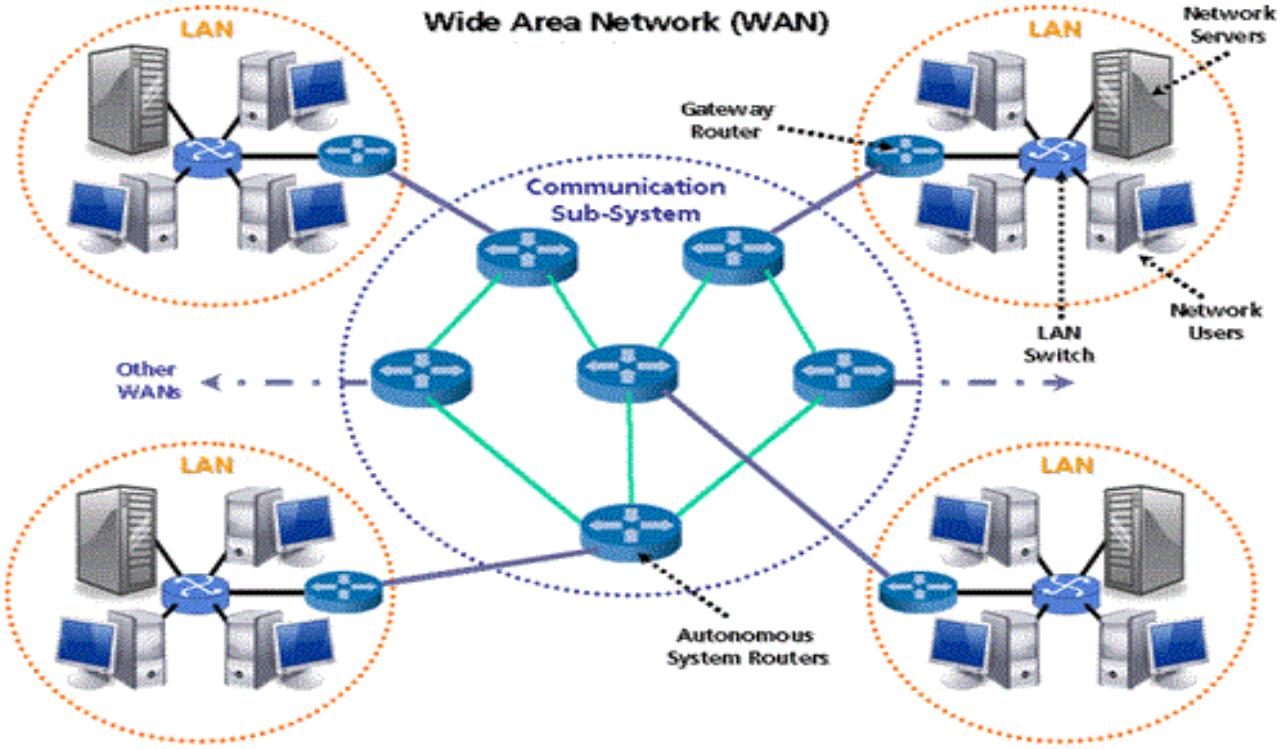
Metropolitan Area Network គឺត្រូវបានសង់ឡើងសម្រាប់ពង្រីកលើទីក្រុងទាំងមូល។ វាអាចជា Network តែមួយដូចជាបណ្តាញទូរទស្សន៍ខ្សែកាប រឺមានន័យថាការតភ្ជាប់ចំនួនរបស់ LAN អោយទៅជា Network មួយកាន់តែធំ ដូច្នេះធនធានត្រូវបានចែកចាយពី LANមួយទៅ LAN មួយ ដូចជា ពីឧបករណ៍មួយទៅឧបករណ៍មួយទៀត។

MAN អាចកាន់កាប់ដោយខ្លួនឯងហើយប្រតិបត្តិការដោយ Private Company ឬវាអាចជា Service ផ្តល់ដោយ Public Company ដូចជា Local Telephone Company។ មានក្រុមហ៊ុនទូរសព្ទ៍ជាច្រើនដែលផ្តល់ Popular MAN Service ហៅថា Switched Multi-Megabit Data Service (SMDS)។



c-Wide Area Network (WAN)

Wide Area Network ផ្តល់រយៈចំងាយយ៉ាងឆ្ងាយសម្រាប់បញ្ជូន Data voice, Image, and video information នៅលើតំបន់ភូមិសាស្ត្រដ៏ធំមានដូចជាប្រទេស ទ្វីប រឺពិភពលោកទាំងមូល។ WAN ប្រើ public, leased,រឺDevice ជាទូទៅគឺការរួមបញ្ចូលគ្នាដោយមិនគិតពីរយៈចំងាយសម្រាប់ទាក់ទង។

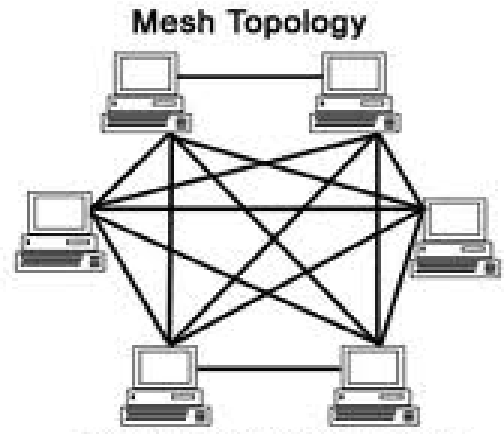


VI-*Topology*:

គឺជាទម្រង់រូបសណ្ឋានដោយធ្វើការតភ្ជាប់រវាងឧបករណ៍ពីរីច្រើននៅក្នុង (LAN) Local Area Network ជាមួយគ្នា។ រូបសណ្ឋានរបស់វានេះមាន៥យ៉ាងគឺ Mesh, Star, Tree, Bus, Ring

a. Mesh topology

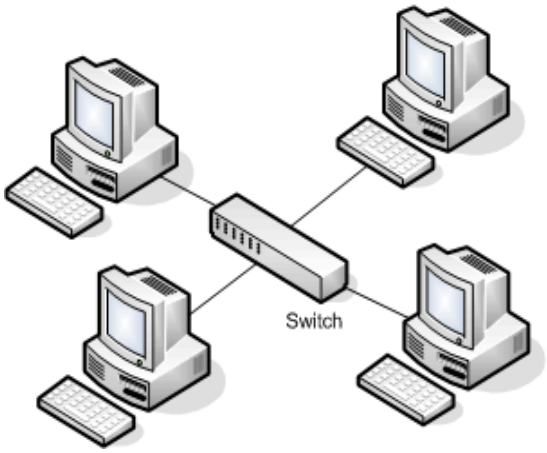
គឺជាវិធីសាស្ត្រនៃការតភ្ជាប់បណ្តាញ network ដោយ Computer នីមួយៗប្រើខ្សែមួយដាច់ដោយឡែកតភ្ជាប់ទៅ Computerផ្សេងៗជាពិសេស Computerមួយដាច់ដោយឡែកពីគ្នាគ្រប់ Computer ទាំងអស់នៅលើបណ្តាញត្រូវភ្ជាប់ដោយលក្ខណៈដូចគ្នា។ Computer នីមួយៗត្រូវការ port ចំនួនច្រើននិងចំនួនខ្សែត្រូវស្មើនឹងចំនួន Computer ដកមួយ។ រីឯចំនួនខ្សែសរុបដែលត្រូវប្រើនៅលើបណ្តាញត្រូវស្មើនឹង Computer សរុបគុណនឹងចំនួនខ្សែដែលត្រូវបានតភ្ជាប់ពី Computer មួយរួចចែកនឹង2។ ការតភ្ជាប់នៅក្នុង mesh network ទាំងមូលដែលមានឧបករណ៍ចំនួន n គេត្រូវការខ្សែ ចំនួន:



N Input/output port
$\frac{n(n-1)}{2}$ ខ្សែ

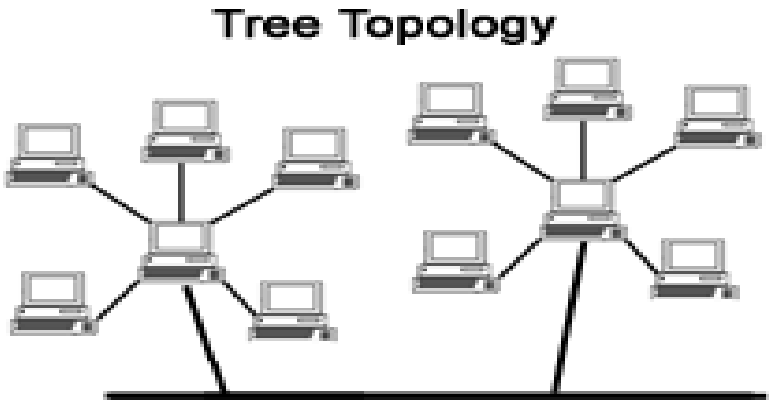
b. Star topology

Star topology គឺជាវិធីសាស្ត្រនៃបច្ចេកវិទ្យានៃការតភ្ជាប់បណ្តាញ Network ដោយ Computer នីមួយៗប្រើខ្សែមួយសរសៃដាច់ដោយឡែកពីគេប្រើសម្រាប់ភ្ជាប់ពីរ Computer ឆ្ពោះទៅកាន់ឧបករណ៍ Hub រឺក៏ Switch ជាដើម។ ឧបករណ៍ដែលគេត្រូវការសម្រាប់សង់ Network Star topology មាន Hub រឺក៏ Switch Cable ដែលគេយកទៅប្រើជាមួយ UTP Connector និងប្រើជាមួយ RJ-45 Network Interface Card គេត្រូវអោយមាន RJ-45 Shocker។ ឧបករណ៍ដែលគេយកទៅប្រើត្រូវមាន bit rate ស្មើគ្នា។ បើករណីយើងមិនបានពិនិត្យមើល bit rate មានន័យថា bit rate ខុសគ្នាពេលនោះធ្វើអោយល្បឿន Network ធ្វើអោយធ្លាក់ចុះមកកំរិតទាបបំផុតតាម ឧបករណ៍ណាដែលមានកំរិតល្បឿនទាបបំផុត។



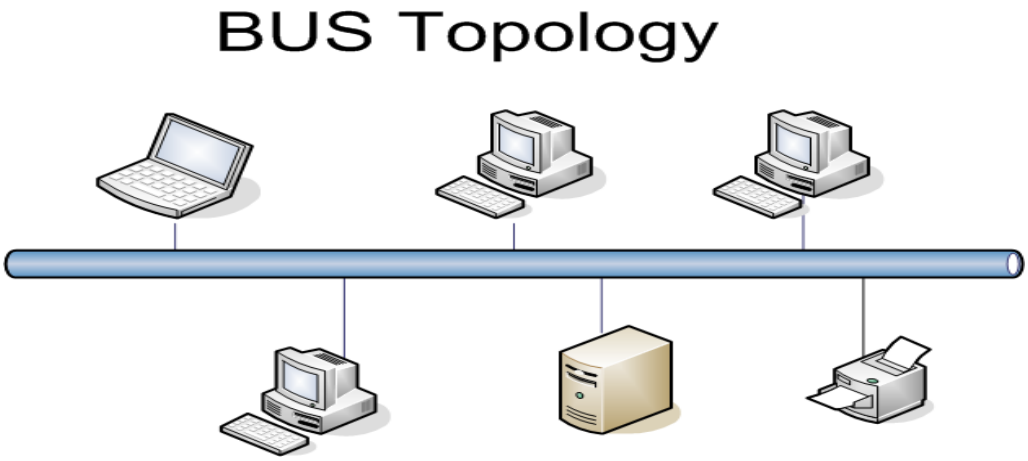
c. Tree topology

គឺជាបច្ចេកវិទ្យានៃការតភ្ជាប់ជាបណ្តាញ Network ដែលគេប្រើខ្សែមេបំបែកជាខ្សែខ្នែងរឺ Hub មេអោយទៅជា Hub ដើម្បីភ្ជាប់ទៅ Computer។ នៅក្នុងការតភ្ជាប់នេះគេត្រូវការ Hub មេមួយហើយ Hub មេនោះបំបែកទៅជាខ្នែងផ្សេងទៀត Hub មេតែងតែប្រើ Active Hub ជានិច្ចព្រោះ Active Hub នេះអាចបញ្ជូនបន្ត្ជូនរលកសញ្ញាពី Hub មួយទៅ Hub មួយទៀតបាន។ រីឯ passive Hub អសកម្ម ដែលវាមិនអាចបញ្ជូនរលកសញ្ញាពី Hub មួយទៅ Hub មួយបានទេ។ ប៉ុន្តែវាអាចបញ្ជូនរលកសញ្ញាពី Hub ទៅ Computer បាន។



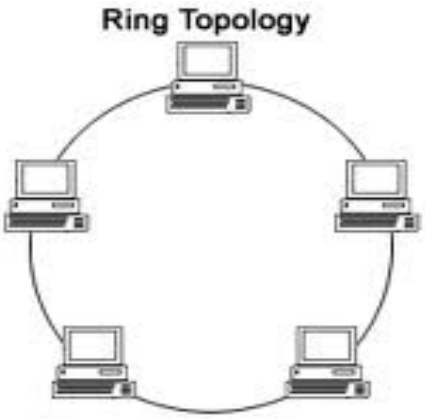
d. Bus topology

គឺជាវិធិសាស្ត្រនៃការតភ្ជាប់បណ្តាញ Network ជាសេរីរបស់ Computerនៅលើបណ្តាញមានន័យថា Computerទី1 ត្រូវតភ្ជាប់ទៅ Computerទី2 និងភ្ជាប់ទៅកាន់ Computerទី3 ចំណែក Computer ទី3ត្រូវភ្ជាប់ទៅកាន់ Computer ចុងក្រោយ រីឯ Computerចុងក្រោយ និង Computer ទី1ត្រូវតភ្ជាប់ដោយ Terminator ដើម្បីចាប់យករលកសញ្ញា Data មិនឲ្យចូលទៅក្នុងខ្សែមេវិញដើម្បីបង្ការមិនអោយមានបាតុភូតនៃការប៉ះទង្គិចគ្នានៃ Data កើតមានឡើងនៅពេលបញ្ចូលទិន្នន័យ។



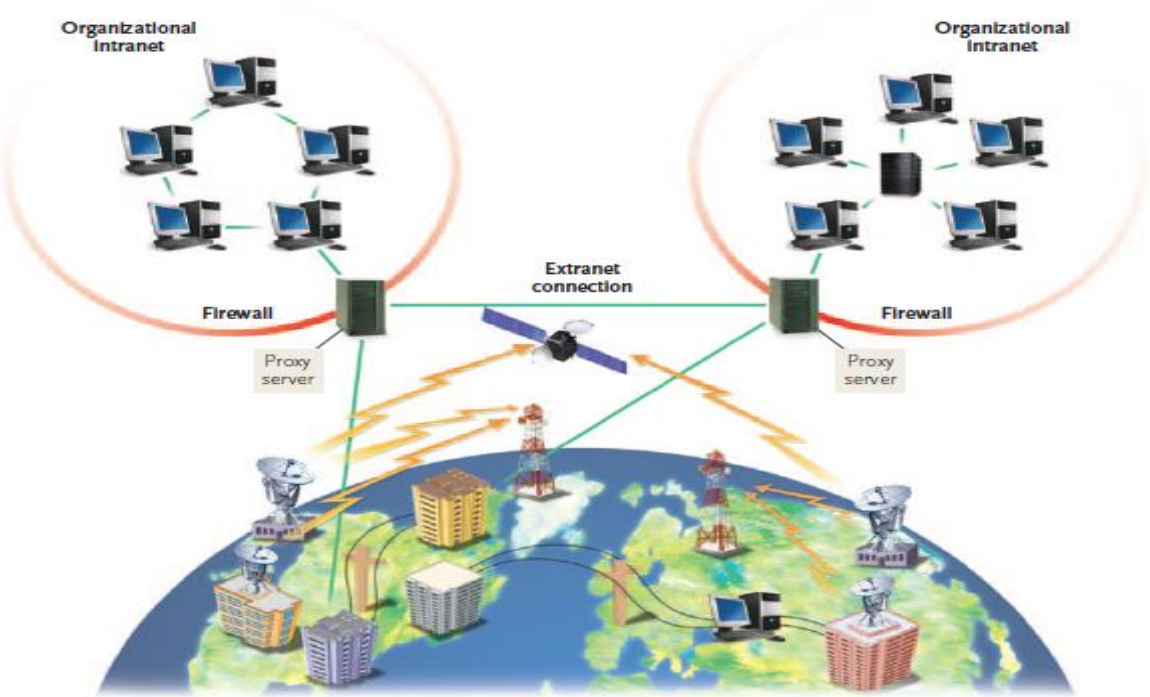
e. Ring topology

នៅក្នុង Ring topology ទំរង់ខ្សែបញ្ជូន Data គឺជាខ្សែបិទ (Closed loop)គ្រប់ Station ទាំងអស់ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅ Loop រឺ Ring។ នៅលើ Ring , Data ធ្វើដំណើរតាមបណ្តាញខ្សែ Ring ឆ្លង កាត់ពី Node មួយក្នុងទិសដៅតែមួយគត់រហូតដល់ទិសដៅរបស់វា។ ឧបករណ៍នីមួយៗនៅក្នុង Ring ចាត់ចូលជា Repeater មួយ។ នៅពេលឧបករណ៍ទទួល Signal មួយដែលបានគ្រោងទុកសម្រាប់ឧបករណ៍ផ្សេងទៀតនោះ Repeater របស់វាបានបង្កើត bits ទាំងនោះឡើងវិញរួចបញ្ជូនបន្តតាមបណ្តាយខ្សែមេ។



VII -What's Internet?

Network ជាប្រព័ន្ធភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាង Computer ពីរឬច្រើន។ Network ដែលធំដែលភ្ជាប់ពាសពេញពិភពលោកហៅថា Internet ដែលវាអនុញ្ញាតិអោយអ្នកភ្ជាប់ទៅមនុស្សទូទាំងពិភពលោកនិងរដ្ឋាភិបាល អង្គការឬ ក្រុមហ៊ុនដែលភ្ជាប់គ្នាពេញពិភពលោក។

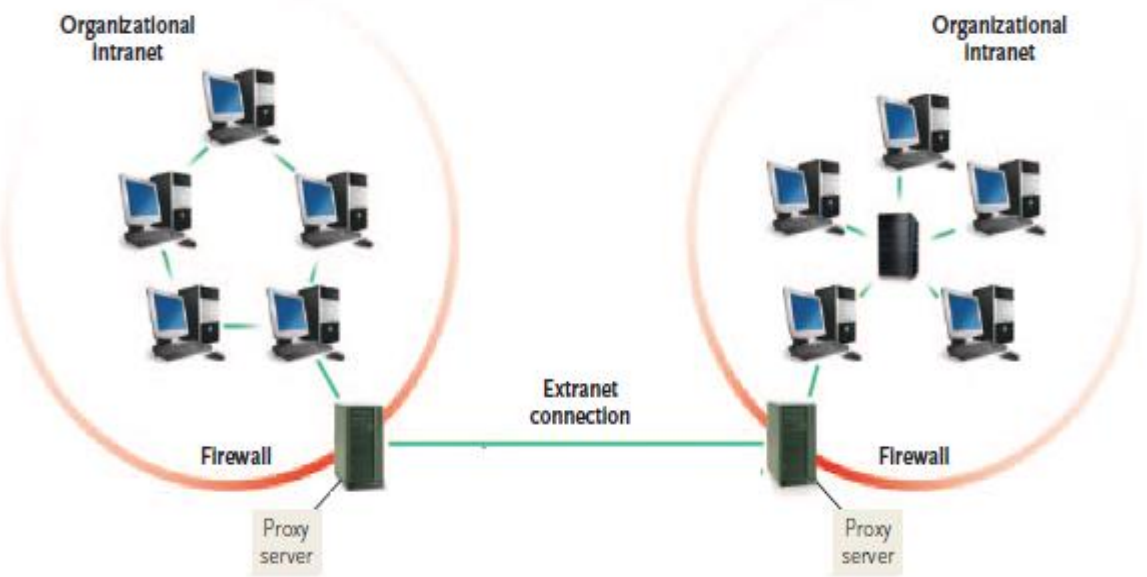


VIII-What's Intranet?

ជា Network ឯកជនដែលប្រើនៅក្នុងក្រុមហ៊ុន រឺអង្គការ។ ដែល Intranet ប្រើ Browser, Web site និង Web page សម្រាប់ជាពត៌មានដូចជា Telephone directory, Email Address, និងព័ត៌មានផ្សេងៗ ទៀតដែលមានប្រយោជន៍សំរាប់បុគ្គលិក។

IX-**What's Extranet?**

ជា Network ឯកជនដែលភ្ជាប់រវាងក្រុមហ៊ុននឹងក្រុមហ៊ុនឬដែលមានចាប់ពីពីរក្រុមហ៊ុនឡើងទៅ។ ក្រុមហ៊ុនភាគច្រើនប្រើ Extranet technologies ដើម្បីផ្តល់ការផ្តត់ផ្គង់និងកំណត់កម្រិតនៃការប្រើប្រាស់ដើម្បីកាត់បន្ថយតម្លៃនៃការប្រើប្រាស់។



ជំពូកទី៦

Computer Software

យើងបានដឹងរួចមកហើយថា Computer អាចដំណើរការបានដោយ Hardware និង Software។ Hardware យើងបានសិក្សានៅក្នុងជំពូកមុនរួចមកហើយ នៅក្នុងជំពូកនេះយើងនឹងសិក្សាអំពីផ្នែក Software ។

Software គឺជាំសំណុំ Program សម្រាប់បើឲ្យ Hardware ដំណើរការនិងដោះស្រាយការងារអ្វីមួយដែលអ្នកប្រើប្រាស់ចង់បាន។

Software ចែកជាពីរប្រភេទគឺ

–System Software
–Application Software**a**

– *System Software*

System Software គឺជាកម្មវិធីទាំងឡាយដែលរៀបចំឡើងដើម្បីឲ្យ Computer ដំណើរការដោះស្រាយបញ្ហាផ្សេង។ System Software គឺមិនមែនជាកម្មវិធីដាច់ដោយឡែកនោះទេវាគឺជាការប្រមូលផ្តុំកម្មវិធីឬប្រព័ន្ធកម្មវិធីដែលធ្វើការយ៉ាងល្អិតល្អន់ ជាមួយបច្ចេកវិទ្យាជាច្រើនដោយអ្នកប្រើប្រាស់ឬគ្មានអ្នកប្រើប្រាស់។ System Software កើតឡើងពីកម្មវិធី៤ ប្រភេទគឺ Operating System, Utility Program, Device Drivers, Language Translator។

១-១-*Operating Systems*

-Operating Systems: គឺជាបណ្តុំនៃកម្មវិធីដែលដោះស្រាយយ៉ាងលំអិតនូវបច្ចេកទេសដែលទាក់ទងនឹងការប្រើប្រាស់ Computer។ ប្រភេទជាច្រើននៃ Operating System គឺជាផ្នែកយ៉ាងសំខាន់របស់កម្មវិធី Computer ព្រោះថាបើគ្មាន Operating System ក៏ Computer មិនអាចដំណើរការបានដែរ។

Operating System ត្រូវបានបែងចែកទៅជា៣ដូចខាងក្រោម:
Managing resources, Providing User Interface, Runnig Application

១-១-១-ការគ្រប់គ្រងធនធាន (Managing resources)

ជាកម្មវិធីដែលធ្វើឲ្យធនធានរបស់ Computer សម្របសម្រួលគ្នាដែលមានMemory, Processing, Storage និងឧបករណ៍ជាច្រើនទៀតដូចជាម៉ាស៊ីនព្រីននិងម៉ូនីទ័រ។ វាក៏ធ្វើការត្រួតពិនិត្យប្រព័ន្ធ បង្កើតកាលវិភាគការងារផ្តល់នូវសុវត្ថិភាពនិងការចាប់ផ្តើមដំបូងរបស់ Computer។

១-១-២-ការផ្តល់នូវការប្រើ (Providing User Interface)

គឺជាទំនាក់ទំនងអ្នកប្រើប្រាស់ជាមួយនឹង Application Programs និង Computer Hardware គឺបានឆ្លងកាត់ User Interface។ ប្រភេទ Operating System ចាស់ៗជាច្រើនបានប្រើនូវ Charscter Interface គឺជាការទាក់ទងរបស់អ្នកប្រើជាមួយនឹង Operating System គឺត្រូវតែសរសេរ Command ទើបអាចចូលទៅបាន។ មកដល់បច្ចុប្បន្ននេះស្ទើរតែទាំងអស់នៃ Operating System ថ្មីៗគឺប្រើនូវបច្ចេកវិទ្យា Graphical User Interface(GUI) ដែលវាផ្តល់នូវ Icons ជាច្រើនសម្រាប់ចូលទៅកាន់កម្មវិធីណាមួយនឹងផ្ទាំង Windows ។

១-១-៣-ការដំណើរការ (Runnig Application)

កម្មវិធីទាំងនេះផ្ទុកនិងដំណើរការ Application ដូចជា Word Processor និង Spread sheets។ ភាគច្រើននៃ Operating System គឺវាអាចដំណើរការកម្មវិធីជាច្រើនក្នុងពេលតែមួយ (Multiasking) ឬក៏មានលទ្ធភាពប្តូរទៅកាន់ Application ណាមួយផ្សេងទៀតនៅក្នុង Memory។ ជាមួយនិង Multias-king យើងអាចមានកម្មវិធី Word និង Excel កំពុងដំណើរការក្នុងពេលជាមួយគ្នាហើយយើងអាចប្តូរទៅកាន់កម្មវិធីណាមួយរវាងកម្មវិធីទាំងពីរនេះដែលយើងកំពុងធ្វើការជាមួយវា(Current Using)។

១-២-*Utility Program*:

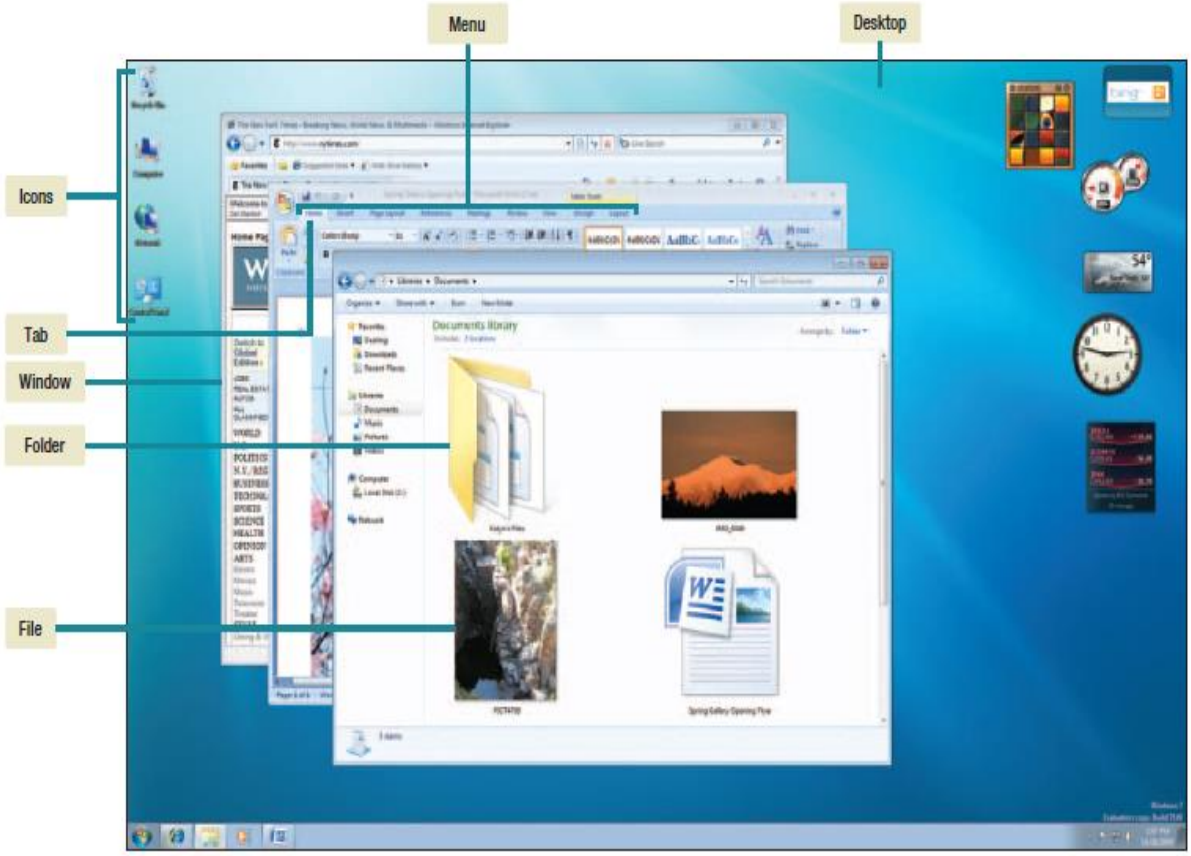
ជាកម្មវិធីមួយសម្រាប់ធ្វើឲ្យប្រព័ន្ធ Computer មួយដំណើរការទៅដោយមានការរៀបចំនិងងាយស្រួលក្នុងការប្រើប្រាស់និងជៀសផុតពីបញ្ហាមួយចំនួន។

១-៣-*Device Drivers* :

គឺជាកម្មវិធីមួយដែលអនុញ្ញាតិឲ្យឧបករណ៍បញ្ចេញនិងឧបករណ៍បញ្ចូល ព័ត៌មាន មានទំនាក់ទំនងជាមួយ Computer បានយ៉ាងងាយ។

១-៤-*Language Translator*:

ជាអ្នកបំលែងពាក្យបញ្ជា ឬកម្មវិធីដែលត្រូវបានសរសេរដោយអ្នកប្រើប្រាស់ឲ្យទៅជាភាសាដែល Computer យល់និងដំណើរការបាន។

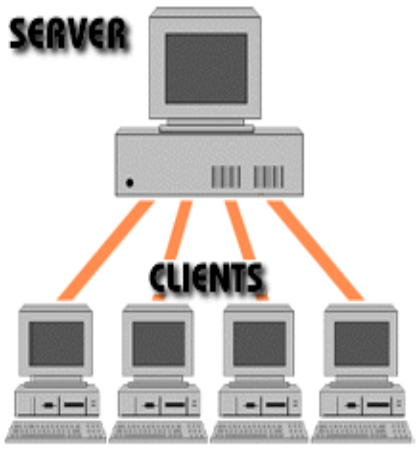


Desktop

២-លក្ខណៈរបស់ *Operating System*:

នៅពេលដំណើរការដល់ផ្ទាំង Windows កន្លែងដែលមានរូបនិមិត្តសញ្ញាតូចៗ(Icons)ស្ថិតនៅលើវាគេហៅកន្លែងនោះថាផ្ទៃ Destop។ លក្ខណៈមួយគួរយល់ដឹងហើយវាក៏ជាលក្ខណៈដែលមានទំនាក់ទំនងរវាង Operating និង Application Program រួមមាន៖

- **Icons**: ជារូបនិមិត្តសញ្ញាតូចៗដែលតំណាងឲ្យកម្មវិធីឯកសារណាមួយ។



- **Pointer**:ជាកម្មវិធីដែលកើតឡើងដោយការចុច Mouse ហើយផ្លាស់ប្តូរទ្រង់ទ្រាយអាស្រ័យលើតួនាទីរបស់វា។
- **Windows**:ជាផ្ទៃមួយរាងចតុកោណកែងសម្រាប់បង្ហាញព័ត៌មាននិងដំណើរការរបស់កម្មវិធី។
- **Menus**:ផ្តល់នូវតារាងសម្រាប់ជ្រើសរើស Commands ឬពាក្យបញ្ជាណាមួយ។
- **Dialog boxes**:ជាផ្ទាំងសកម្មភាពមួយដែលផ្តល់ព័ត៌មាននិងសំណើរបញ្ជូល
- **Help**:ផ្តល់នូវការបង្ហាញឬក៏ចង់ដឹងអំពីតួនាទីរបស់ប្រព័ន្ធ។

៣-ប្រភេទនៃ *(Operating System)*

Operating System គឺមានតែបីប្រភេទប៉ុណ្ណោះជាមូលដ្ឋានដែលរួមមាន៖ Embedded Operating Systems , Network Operating Systems (NOS), Stand-alone Operating System។

៣-១-*Embedded Operating Systems*:

ត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាមួយ handheld Computer និងឧបករណ៍ តូចៗមួយចំនួនដូចជា: PDAs, Smartphones, Cable and Satellite television tuner boxes, Video game systems, and other small electronics។

៣-២-*Network Operating Systems (NOS)*:

ត្រូវបានប្រើដើម្បីត្រួតពិនិត្យនិងគ្រប់គ្រង Computers Networked ឬស្ថិតនៅលើបណ្តាញតែមួយ។ បណ្តាញភាគច្រើនគឺមានលក្ខណៈតូចនិងត្រូវបានត ភ្ជាប់ដោយការកំណត់ចំនួន Computer បណ្តាញដទៃទៀតដូចជានៅងវិទ្យាល័យ ឬនៅសាកលវិទ្យាល័យគឺបណ្តាញមានទ្រង់ទ្រាយធំនិងមានលក្ខណៈស្មុកស្មាញ។ Network ទាំងនោះប្រហែលជាមាន Network តូចៗដែលបានតភ្ជាប់គ្នានិងមានលក្ខណៈផ្សេងគ្នា។ Network Operating Systems គឺត្រូវតែមាននៅក្នុង hard disk ណាមួយនៃបណ្តាញ Computer។ Network Server មានន័យថាក្នុងបណ្តាញនោះគឺមាន Computer មួយគ្រឿងដែលមានសិទ្ធិគ្រប់គ្រងលើបណ្តាញ។ Network Operating Systems ដែលគេនិយមប្រើរួមមាន NetWare, Windows និង Server UNIX។

៣-៣-*Stand-alone Operating System*:

គេក៏អាចហៅវាបានថា Destop Operating System គឺវាជា Operating System ដែលមានសិទ្ធិត្រឹមតែ Control លើ Computer ដែលមាន Operating System នេះតែ ប៉ុណ្ណោះ។ ជាធម្មតា Destop Computer ក៏ជាផ្នែកមួយនៃ Network ដែរ។ Destop Operating System ដែលគេនិយមប្រើរួមមាន Windows, MacOs ហើយនិង Version ខ្លះនៃ UNIX ។

Categories of Operating Systems

Category	Operating System Name
Stand-alone	• DOS • Early Windows versions (Windows 3.x, Windows 95, Windows NT Workstation, Windows 98, Windows 2000 Professional, Windows Millennium Edition, Windows XP) • Windows Vista • Mac OS X • UNIX • Linux
Server	• Early Windows Server versions (Windows NT Server, Windows 2000 Server, Windows Server 2003) • Windows Server 2008 • UNIX • Linux • Solaris • NetWare
Embedded	• Windows Embedded CE • Windows Mobile • Palm OS • iPhone OS • BlackBerry • Embedded Linux • Symbian OS

៤-*Type of Operating System*

៤-១-Windows:

Microsoft Windows សព្វថ្ងៃកំពុងពេញនិយមក្នុងការប្រើប្រាស់ជាមួយ Computer ពីព្រោះទីផ្សារមានលក្ខណៈទូលំទូលាយរហូតដល់ 90%។ Application program ដែលបានផលិតរឹបង្កើតឡើងគឺដើម្បីដំណើរការជាមួយ Windows ច្រើនជាង Operating System ផ្សេងទៀត។ Windows បង្កើតឡើងមានលក្ខណៈផ្លាស់ប្តូរ Version ផ្សេងគ្នាហើយក៏ដើម្បី Run ជាមួយក្រុមហ៊ុន Intel ដែលជាអ្នកបង្កើត Microprocessor ដូចជា Pentium IV។

Name	Description
Windows 98	Stand-alone operating system
Windows 2000 Professional	Upgrade to Windows NT Workstation
Windows ME	Upgrade to Windows 98 specifically designed for home users
Windows XP	Upgrade to Windows 2000 with improved interface, stability, and reliability
Windows Vista	Upgrade to Windows XP with improved security, three-dimensional workspace, and filtering capabilities.
Windows 7	Microsoft's latest operating system with improved user experience, speed, and stability

៤-២-*Mac OS*

ក្រុមហ៊ុន Macintosh បានបង្ហាញនូវ Operating System លើកដំបូងនិងបង្ហាញនូវ Computer ក្នុងឆ្នាំ 1984។ វាក៏បានផ្តល់នូវលក្ខណៈ Guis ដំបូងគេដែលធ្វើការប្រើប្រាស់មានភាពងាយស្រួលដល់អ្នកប្រើប្រាស់ដើម្បីលុបនិងផ្លាស់ទីឯកសារ។ Mac OS គឺត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីដំណើរការជាមួយ Computer ម៉ាក Apple ដែលជាផលិតផលមាន Application Program មួយចំនួនត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បី Run ជាមួយវា។ យ៉ាងណាក៏ដោយ Mac OS គឺត្រូវបានចាត់ទុកជា Operating

Mac OS X

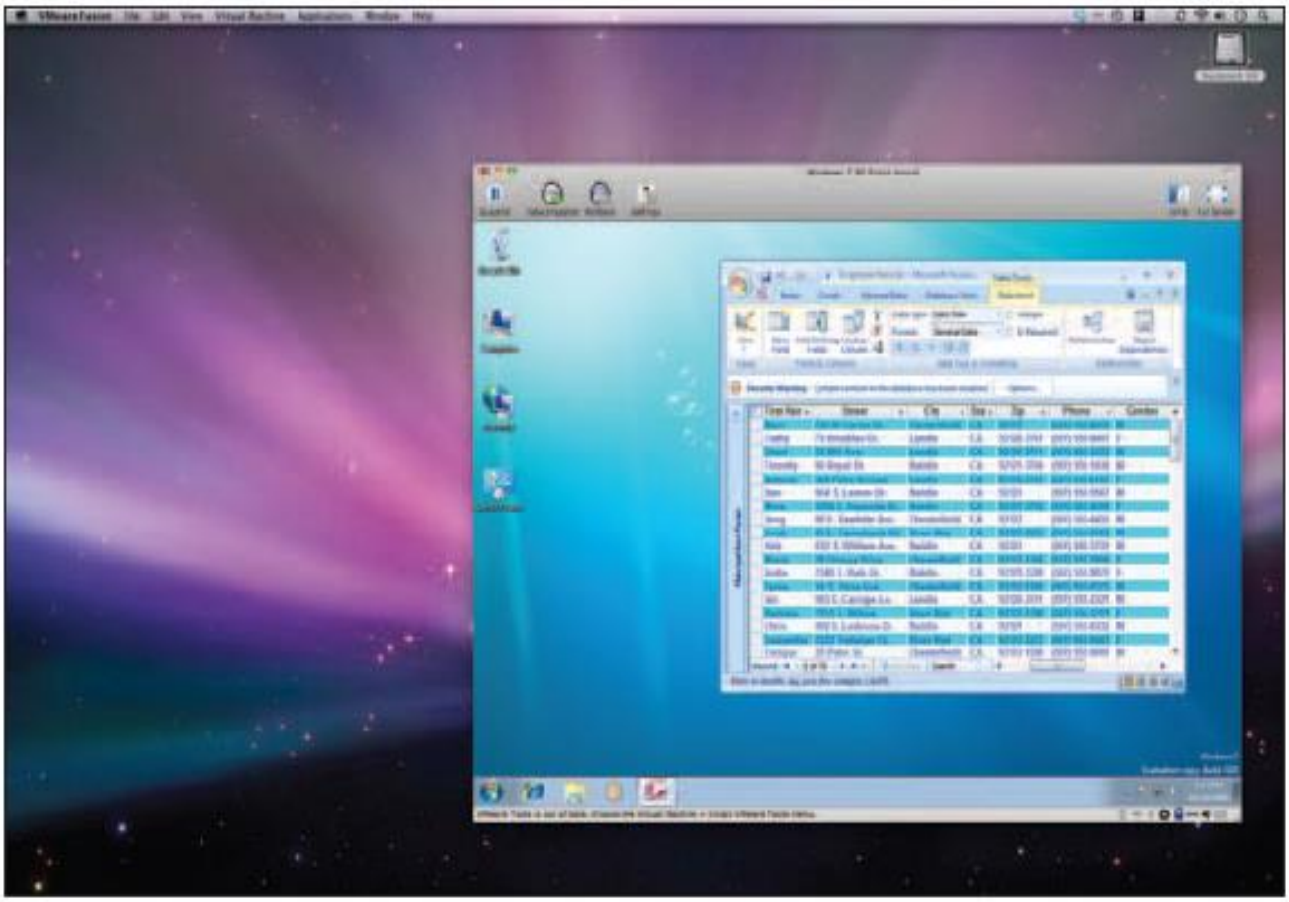
System ដែលថ្មីមួយសម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់។ វាមានអានុភាពហើយក៏ជា Operating System ដែលងាយស្រួលប្រើប្រាស់ និងពេញនិយមជាមួយនឹងការបង្កើត Graphic និងសម្រាប់អ្នកប្រើជាលក្ខណៈធម្មតានៅតាមផ្ទះ។ ប្រភេទ Operation System ដែលថ្មីមួយសម្រាប់ Macintosh គឺ Mac OS X Version 10.4 ។

៤-៣-*Unix and Linux*

Unix Operating System ត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បី Run នៅលើ Minicom Computer ដែលជា Network Computer។ ឥឡូវនេះវាត្រូវបានប្រើជាមួយ Computer ដែលមានឥទ្ធិពល និងប្រើដោយ Server Computer ។ មានប្រភេទផ្សេងគ្នានៃ Version របស់ Unix OS ជាច្រើនដែលមានតែ Linux OS មួយប៉ុណ្ណោះដែលទទួលបានការពេញនិយមសព្វថ្ងៃនេះ។

Linux ត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយនិស្សិតនៃសាកលវិទ្យាល័យ Hel Sinki ម្នាក់ដែលមានឈ្មោះថា Linus Torvald ក្នុងឆ្នាំ1991។ គាត់បានសហការណ៍ជាមួយមិត្តភក្តិដទៃទៀតដើម្បីកែប្រែនិង

អភិវឌ្ឍនៅលើ Code របស់ OS ជំនាន់មុនៗ ហើយ Program Linux មានឥទ្ធិពលនិងការពេញនិយមប្រហាក់ប្រហែល និង Window OS ដែរ។



៥-កម្មវិធីជំនួយ*(Virtualization)*

Virtualization គឺជាវិធីសាស្ត្រនៃការធ្វើអោយ Computer មួយអាចដំណើរការ OS បានច្រើនក្នុងពេលតែមួយ។ Computer ដែលដំណើរការ OS ច្រើនរួមគ្នាក្នុងពេលតែមួយគេហៅថា Virtual Machines ។

៥-១-*Mobile Phone Operating System*

Mobile Phone Operating System ឬ ហៅថា Mobile OS គឺស្ថិតក្នុងប្រភេទ Embedded OS។ ហើយរាល់ Smartphone ទាំងអស់សុទ្ធតែមានប្រព័ន្ធដំណើរការរបស់វា។ Mobile OS មានដូចជា:

- Symbian: ត្រូវបានផលិតនៅប្រទេសជប៉ុន និងដាក់អោយប្រើប្រាស់លើទូរស័ព្ទ Nokia, Sony និងផ្សេងៗទៀត។
- Black Berry OS ឬ ហៅថា RIM OS: ត្រូវបានបង្ហាញជាលើកដំបូងនៅឆ្នាំ 1999 តាមខ្សែភាពយន្តមួយរបស់ប្រទេសកាណាដាដែលមានចំណងជើងថា “ Research In Motion ” ។

- Iphone OS: ត្រូវបានផលិតឡើងនៅឆ្នាំ 2007 ដោយក្រុមហ៊ុន Apple។ វាមានការរីកចម្រើនជាងគេក្នុងចំណោម Mobile OS ទាំងអស់។
- Android: ត្រូវបានផលិតនៅឆ្នាំ 2007 ដោយក្រុមហ៊ុន Android Inc។ និងក្រោយមកត្រូវបានទិញដោយក្រុមហ៊ុន Google។ វាក៏មានការលូតលាស់ខ្លាំងដូច Iphone OS ដែរ។
- Window Phone 7: ត្រូវបានបង្ហាញជាលើកដំបូងក្នុងឆ្នាំ 2010 ដោយយកគំរូតាម Mobile OS ពីរទៀតរបស់ Microsoft គឺ Windows CE និង Windows Mobile។

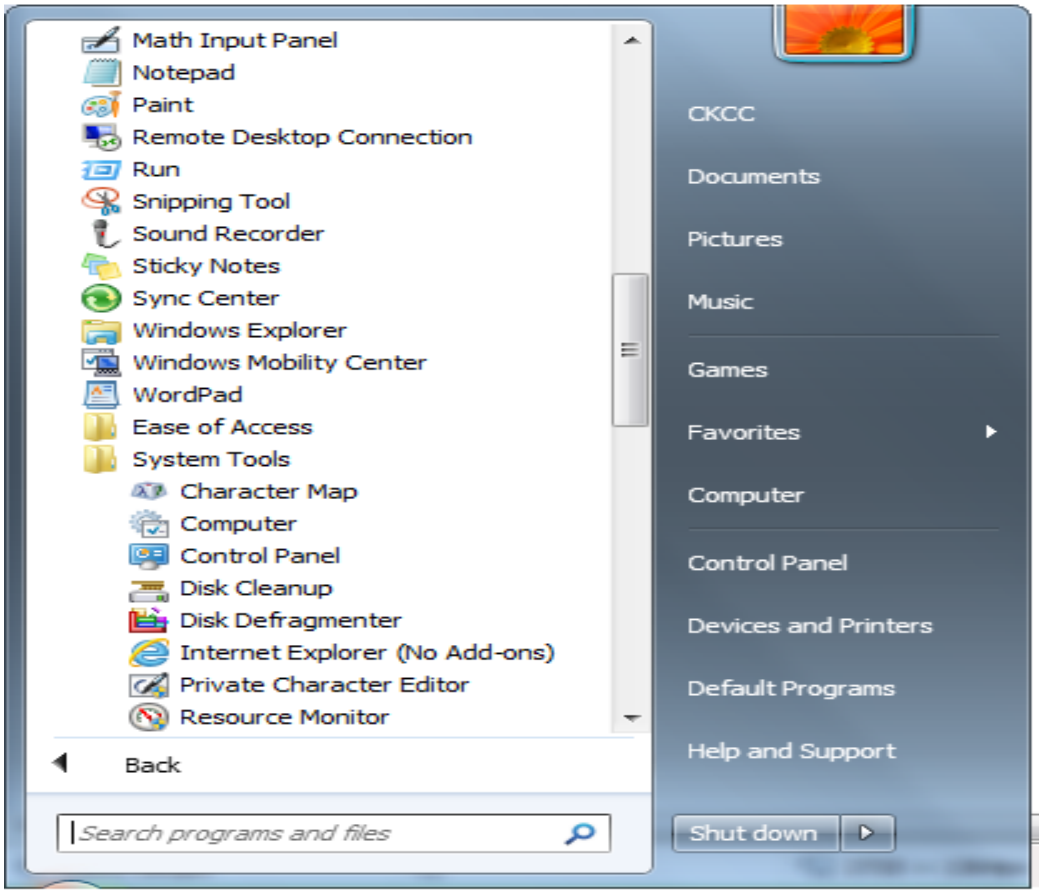
៥-២-*Utilities Program*

Utilities ត្រូវបានគេបង្កើតឡើងយ៉ាងពិសេសដើម្បីជំនួយដល់ការគណនានិងការដោះស្រាយបញ្ហារបស់ Computer អោយកាន់តែប្រសើរឡើង។

Utilities Programs ទាំងនោះមានដូចជា:

- Antivirus Programs វាជួយការពារ Computer System របស់អ្នកដោយប្រឆាំងទៅមេរោគឬកម្មវិធីផ្សេងៗដែលអាចចូលមកបំផ្លាញ Computer បាន។

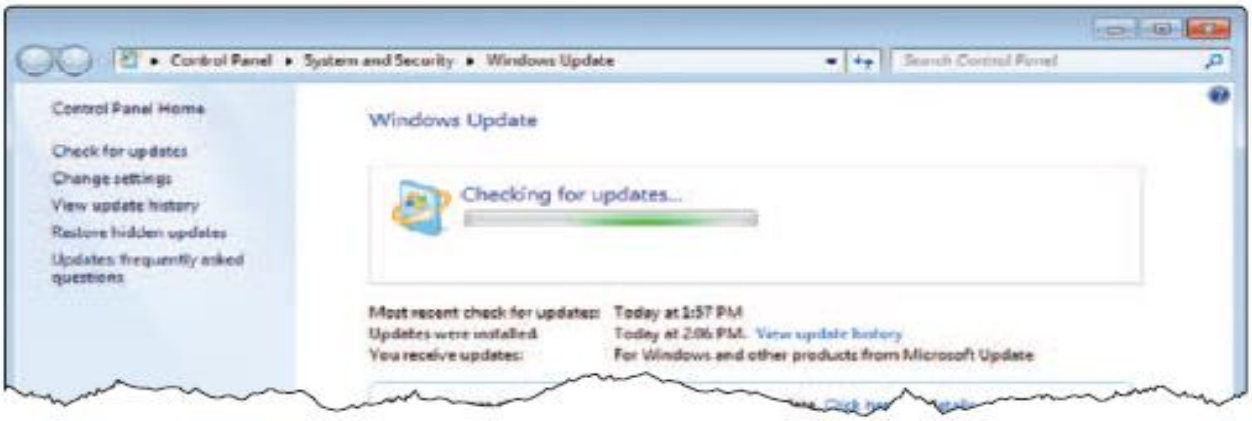
- Uninstall Programs: វាអនុញ្ញាតិអោយអ្នកធ្វើការលុបនូវ Program ឬ File ផ្សេងៗដែលមិនមានសារៈសំខាន់ចេញពី Hard Disk ដោយសុវត្ថិភាព និងជោគជ័យ។
- Back up Program: វាចំលងទុកនូវឯកសារផ្សេងៗដើម្បីបង្ការនៅពេលឯកសារដើមត្រូវបានបាត់បង់ឬខូចខាត។
- File Compression Programs: វាធ្វើការកាត់បន្ថយនូវទំហំរបស់ File ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការផ្ញើតាមរយៈ Internet ។
- Disk Clean Up: វាអាចលុបបំបាត់ Troubleshooting និងឯកសារមិនសំខាន់ៗផ្សេងៗ។
- Disk Defragmenter: គឺជាកម្មវិធីដែលធ្វើការរៀបចំនិងទុកដាក់ឯកសារអោយមានសណ្ដាប់ធ្នាប់ឡើងវិញ, និងកម្មវិធីផ្សេងៗទៀតដូចជា Notepad, Paint, Remote Desktop,...។

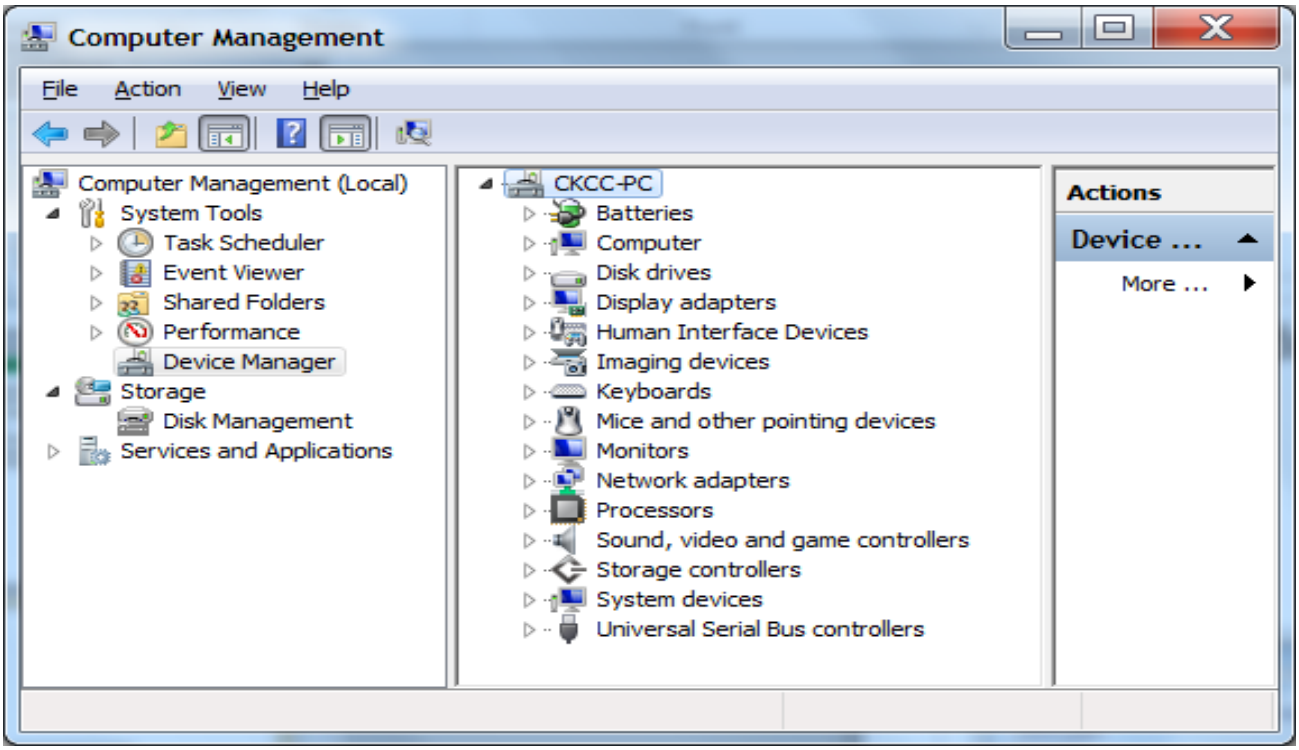


៥-៣-*Device Drivers*

រាល់ឧបករណ៍ទាំងអស់មានដូចជា Mouse ឬ Printer ជាដើមដែលបានភ្ជាប់ទៅកាន់ Computer System គឺសុទ្ធតែមាន Program ជាប់នឹងខ្លួនវាជានិច្ច។ ហើយ Program នេះគេហៅថា Device Driver។ Driver វាធ្វើការជាមួយ OS ដើម្បីអនុញ្ញាតិអោយមានការទាក់ទងគ្នារវាងឧបករណ៍ និង Computer System។ នៅពេលដែល Computer ត្រូវបានបើកឡើង OS ចាប់ផ្ដើមផ្ទុករាល់ Device

Drivers ទាំងអស់ចូលទៅក្នុង Memory។ នៅពេលណាដែលមានឧបករណ៍ថ្មីភ្ជាប់ទៅកាន់ Computer System នោះ device driver របស់ឧបករណ៍នេះត្រូវតែបាន Install ជាមុនទើបយើងអាចប្រើវាបាន។





៥-៤-*Application Software*

System Software វាធ្វើការជាមួយ end user, application software និង computer hardware ដើម្បីបកប្រែនិងភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងរបស់ទាំងនេះ។ Application Software ត្រូវបានចែកចេញជាពីរប្រភេទ:

-Basic Application: វាត្រូវបានគេប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយក្នុងវិស័យអប់រំនិងកិច្ចការជំនួញ។ វាមានដូចជា Word Processors Spread Sheet, database management system, និង presentation graphics។

- Specialized Application: វាត្រូវបានគេបង្កើតឡើងយ៉ាងពិសេសនិងផ្តោតសំខាន់ទៅលើបញ្ហាណាមួយជាក់លាក់។

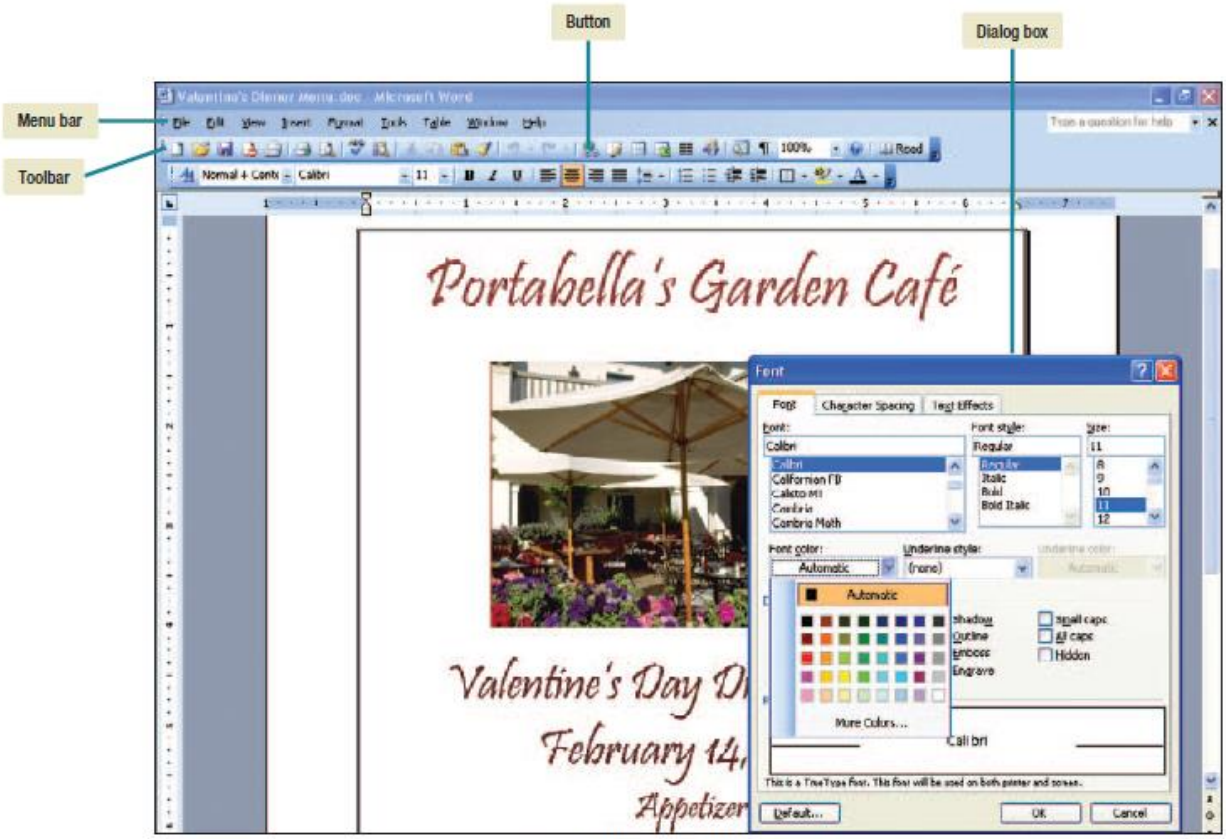
Features:

- User interface គឺជា Application ដែលអនុញ្ញាតិអោយអ្នកចូលទៅប្រើប្រាស់ program បាន។
- Graphical User Interface (Gui) បានប្រើប្រាស់នូវរូបភាពតូចៗហៅថា Icons ដើម្បីធ្វើជាតំណាងអោយObjects និង Mouse។
- Microsoft Offices 2003 បានប្រើប្រាស់នូវ Object មួយចំនួនដូចជា menus, toolbars, dialog boxes និងbuttons។

  + Menus: វាបានបង្ហាញនូវពាក្យបញ្ជាដែលស្ថិតក្នុង Menus bar នៅផ្នែកខាងលើនៃ Screen។

  + Dialog Box: វាបង្ហាញនូវព័ត៌មាន និងអោយ User បញ្ចូល Data។

  + Toolbars: មានទីតាំងនៅខាងក្រោម Menus Bar។



Microsoft Office Word 2003 interface

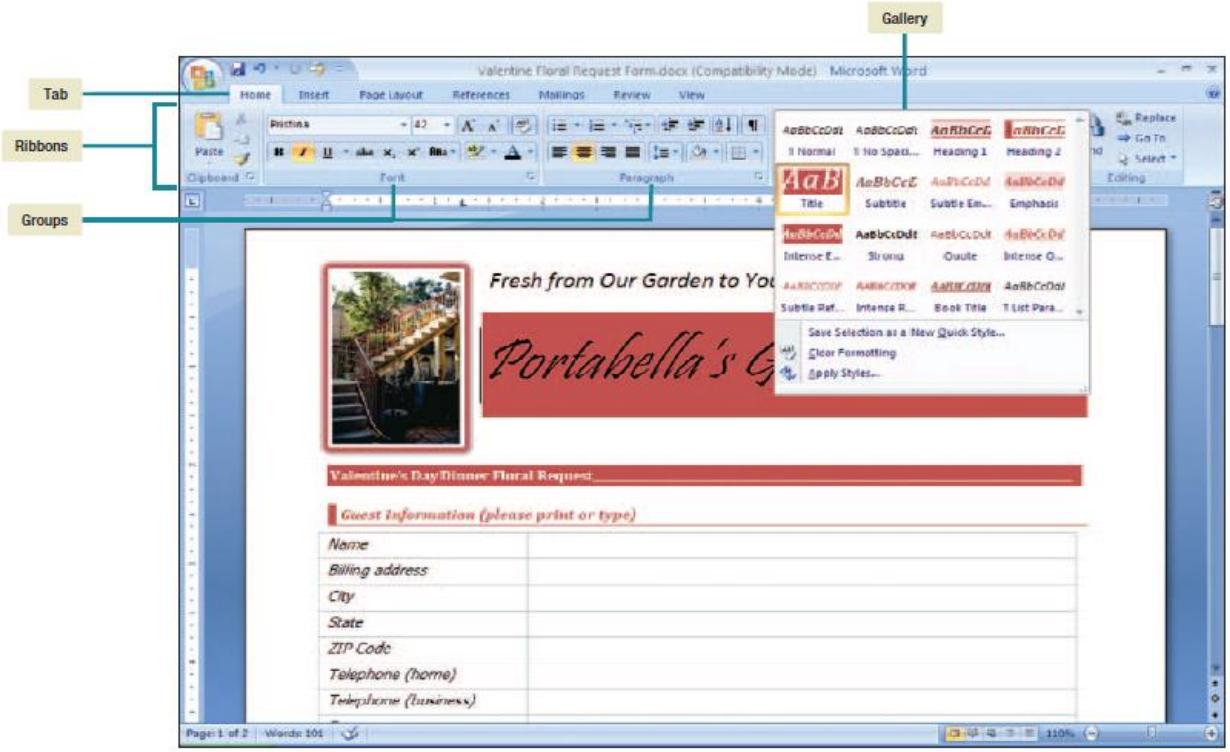
៥-៥-*Microsoft Office 2010*

Ms. Office 2010 រួមបញ្ចូលនូវ:

+ Ribbons: វារៀបចំ Menus និង Toolbars ទៅតាមការនិយមប្រើប្រាស់អោយមានលក្ខណៈជា Tabs។ Tabs ទាំងនេះវាបង្ហាញតែប៊ូតុង ដែលមានការប្រើប្រាស់ជាញឹកញាប់ទៅលើការងាររបស់ User តែប៉ុណ្ណោះ។

+ Tabs: ត្រូវបានប្រើដើម្បីបែងចែក Ribbon ជាក្រុមហើយក្នុង Tabs នីមួយៗផ្ទុកទៅដោយ Items ដែលមានមុខងារស្រដៀងគ្នា។ មាន Tabs ខ្លះទៀតគេឲ្យឈ្មោះថា Contextual Tabs គឺជាTab ដែលបង្ហាញតែពេលដែល User ត្រូវការប្រើវាតែប៉ុណ្ណោះ។

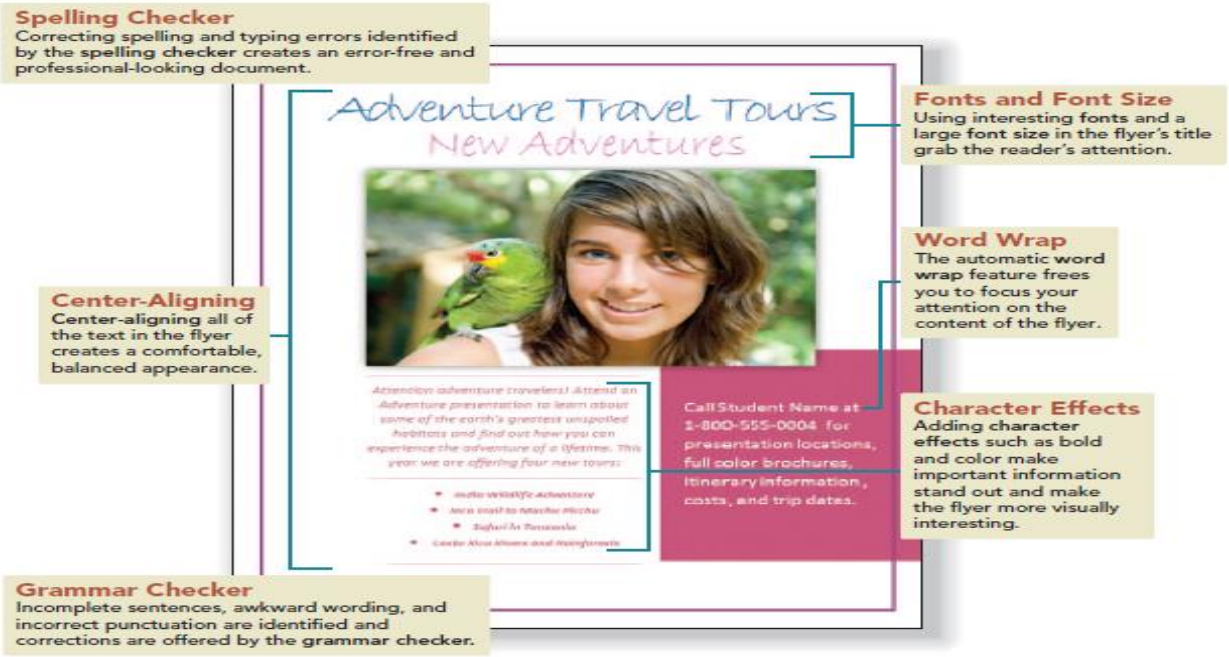
+ Galleries: វាផ្តល់នូវជម្រើសផ្សេងៗក្នុងទម្រង់ជា List។ វាបំពេញមុខងារដោយប្រើប្រាស់នូវរូបភាពតូចៗសម្រាប់តំណាងអោយជម្រើសផ្សេងៗ។

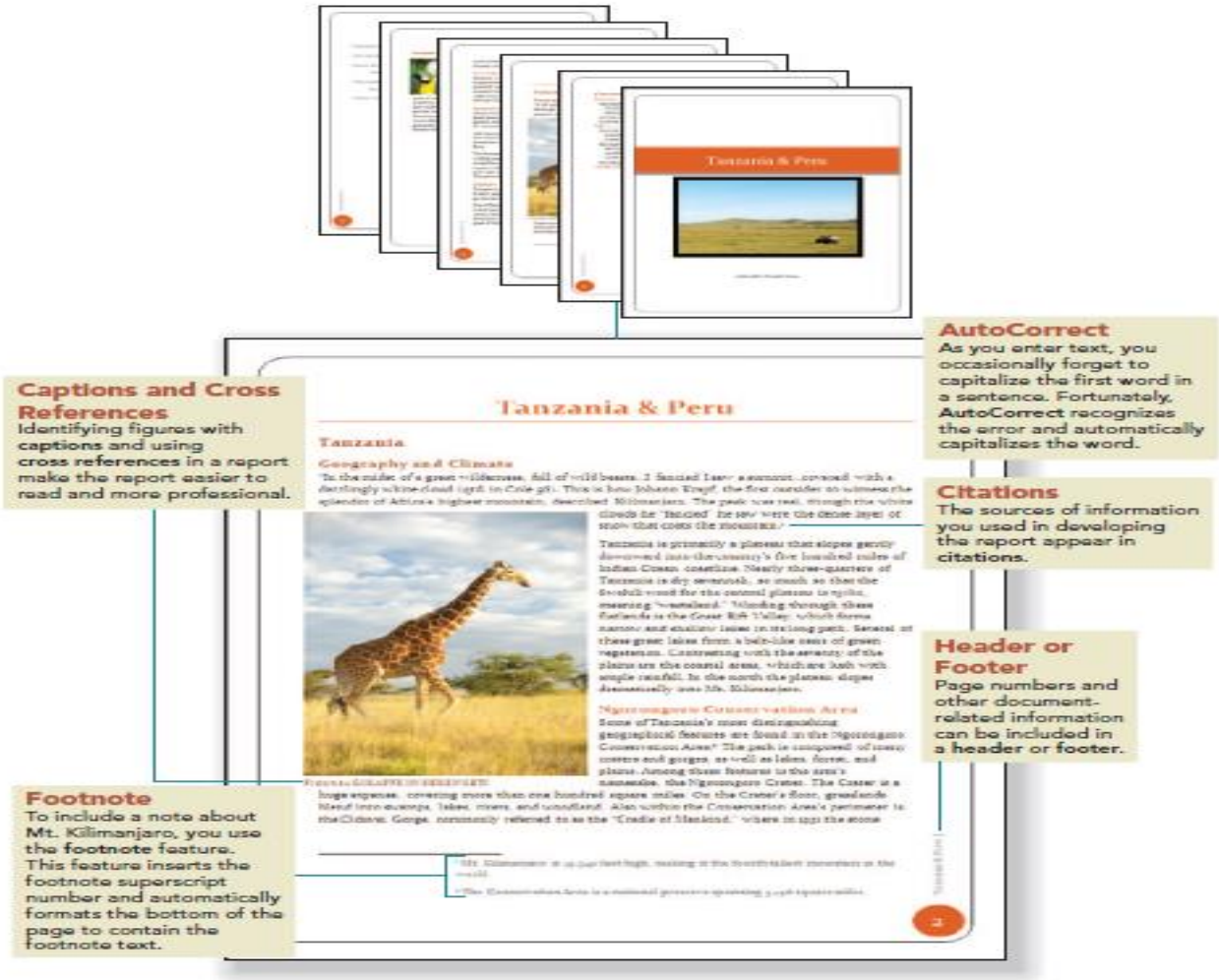


Microsoft Office Word 2007 interface

៥-៦-*Basic Application Software*

- Word Processor: គឺជាកម្មវិធីដែលគេប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយនិងមានលក្ខណៈបត់បែនតាមតម្រូវ និងបានប្រើប្រាស់សម្រាប់បង្កើតឯកសារជាអក្សរគ្រប់ស្តាប់ន និងមនុស្សគ្រប់វណ្ណៈប្រើ Word Processor សម្រាប់បង្កើតកំណត់ត្រា, សារនិងទូរសារ។ អង្គការនានាបង្កើតសេចក្តីជូនដំណឹង ណែនាំ, និងខិតប័ណ្ណសម្រាប់ផ្តល់ព័ត៌មានដល់អតិថិជននិងជា Reports។

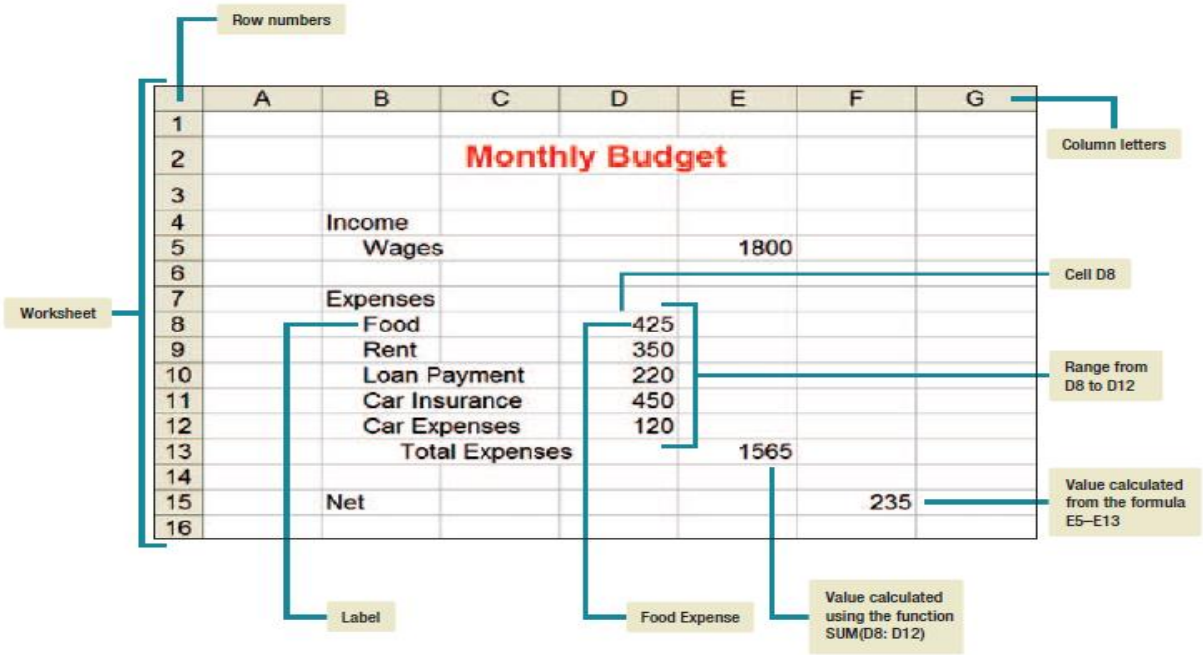

Spelling Checker
Correcting spelling and typing errors identified by the spelling checker creates an error-free and professional-looking document.
Adventure Travel Tours
New Adventures
Fonts and Font Size
Using interesting fonts and a large font size in the flyer's title grab the reader's attention.
Word Wrap
The automatic word wrap feature frees you to focus your attention on the content of the flyer.
Center-Aligning
Center-aligning all of the text in the flyer creates a comfortable, balanced appearance.
Call Student Name at 1-800-555-0004 for presentation locations, full color brochures, itinerary information, costs, and trip dates.
Character Effects
Adding character effects such as bold and color make important information stand out and make the flyer more visually interesting.
Grammar Checker
Incomplete sentences, awkward wording, and incorrect punctuation are identified and corrections are offered by the grammar checker.

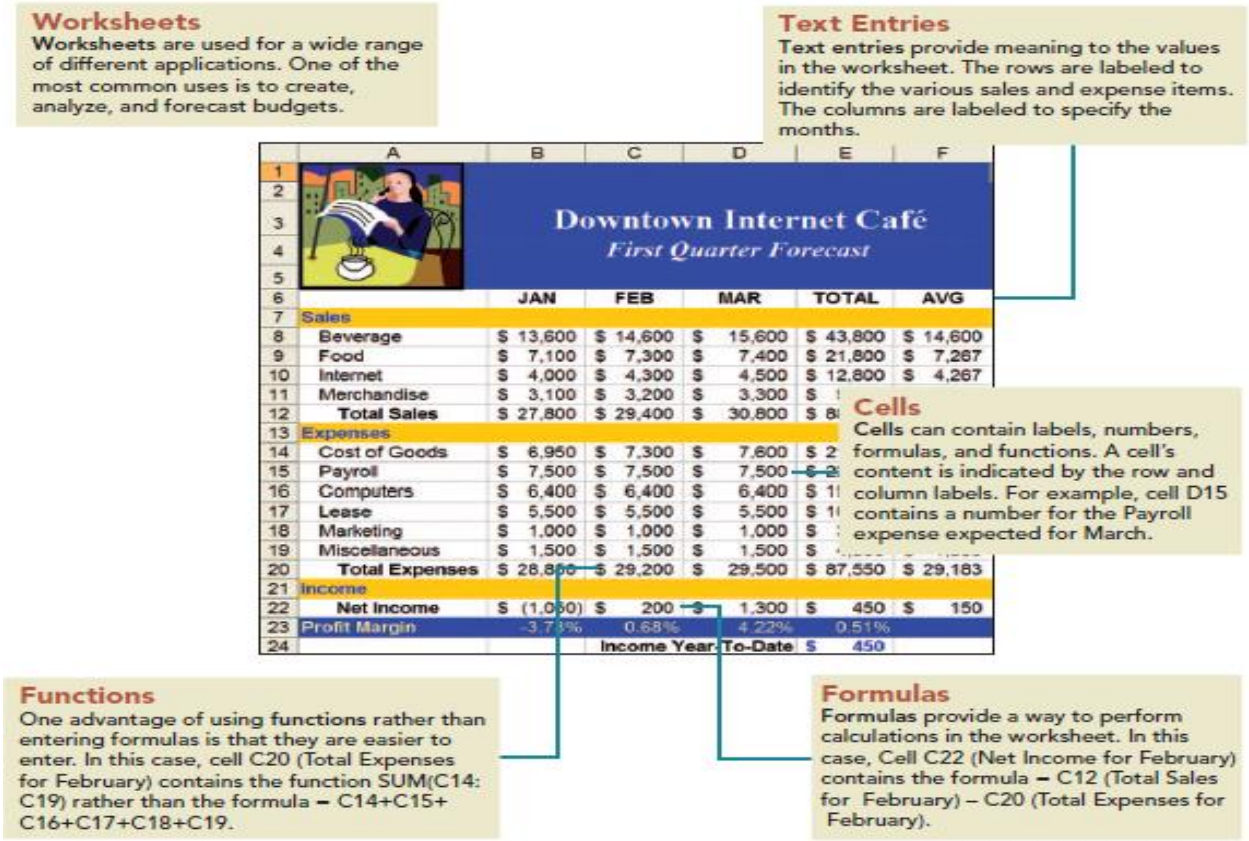

AutoCorrect
As you enter text, you occasionally forget to capitalize the first word in a sentence. Fortunately, AutoCorrect recognizes the error and automatically capitalizes the word.
Captions and Cross References
Identifying figures with captions and using cross references in a report make the report easier to read and more professional.
Tanzania & Peru
Tanzania
Geography and Climate
Citations
The sources of information you used in developing the report appear in citations.
Header or Footer
Page numbers and other document-related information can be included in a header or footer.
Footnote
To include a note about Mt. Kilimanjaro, you use the footnote feature. This feature inserts the footnote superscript number and automatically formats the bottom of the page to contain the footnote text.

៥-៧-*Document Program*

- Spread Sheet : ប្រើសម្រាប់រៀបចំនិងការងារទាក់ទងនឹងការបង្កើតក្រាបពីទិន្នន័យដូចជា ទិន្នន័យហិរញ្ញវត្ថុ និងការចំណាយ។
- Microsoft Excel: ត្រូវបានប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយស្ទើរគ្រប់ជំនាញអ្នកជំនាញផ្នែកទីផ្សារធ្វើការសិក្សានិងវិភាគទៅលើទម្រង់នៃការលក់។ រីឯអ្នកវិភាគហិរញ្ញវត្ថុធ្វើការវាយតម្លៃនិងបង្កើតក្រាបតាមទម្រង់របស់ទីផ្សារភាគហ៊ុន។ សិស្សនិងសាស្ត្រាចារ្យកត់ត្រាទុកនូវនិទ្ទេសនិងការគណនារកពិន្ទុមធ្យមភាគ។ Sheet គឺជារចនាសម្ព័ន្ធបែបចតុកោណកែងនៃជួរដេកនិងជួរឈរច្រើន។ ប្រសព្វរវាងជួរឈរ និងជួរដេកបង្កើតបាន Cell។

Type	Function	Calculates
Financial	PMT	Size of loan payments
	PV	Present value for an investment
Mathematical	SUM	Sum of the numbers in a range of cells
	ABS	Absolute value of a number
Statistical	AVERAGE	Average or mean of the numbers in a range of cells
	MAX	Largest number in a range of cells
Logical	IF	Whether a condition is true; if true, a specified value is displayed; if not true, then a different specified value is displayed
	AND	Whether two conditions are true; if both are true, then a specified value is displayed; if either one or both are not true, then a different specified value is displayed





៥-ជ-*Database Management System*

ជាការប្រមូលផ្តុំនៃទិន្នន័យដែលទាក់ទង ជាការមិនផ្ទុកឯកសារអេឡិចត្រូនិច។

-Database Management System (DBMs) or Database Manager

កម្មវិធីគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធមូលដ្ឋានទិន្នន័យជាកម្មវិធីដែលរៀបរៀងនិងបង្កើតរចនាសម្ព័ន្ធ Database ផ្តល់នូវឧបករណ៍សម្រាប់បញ្ចូល, កែប្រែនិងទាញយកទិន្នន័យពី Database ប្រើតាំងពីការកត់ត្រានិទ្ទេសដោយសាស្ត្រាចារ្យ រហូតដល់ការឆែកមើលប្រវត្តិបទឧក្រិដ្ឋដោយប៉ូលីស។ មហាវិទ្យាល័យនិងសាកលវិទ្យាល័យប្រើ Database សម្រាប់កត់ត្រាពីព័ត៌មានរបស់សិស្សអ្នកបង្ហាញនិងមុខវិជ្ជា។ អង្គការគ្រប់ប្រភេទប្រើសម្រាប់រៀបចំមូលដ្ឋានទិន្នន័យរបស់បុគ្គលិក។

Primary Key
The **primary key** is the unique employee identification number. You considered using the last name field as the primary key but realized that more than one employee could have the same last name. Primary keys are often used to link tables.

Fields
Fields are given field names that are displayed at the top of each table. You select the field names to describe their contents.

Table
Tables make up the basic structure of a relational database with columns containing field data and rows containing record information. This table records basic information about each employee, including name, address, and telephone number.

Record
Each **record** contains information about one employee. A record often includes a combination of numeric, text, and object data types.

Form
Like printed paper forms, electronic **forms** should be designed to be easy to read and use. This form makes it easy to enter and view all employees' data, including their photographs.

Query
Your **query** requests the names, addresses, and telephone numbers of all employees living in Maldin or Chesterfield who work in Landis.

Joined
Since the query involves two tables, they must be linked or **joined** by common fields. You chose to link the tables by the key field Employee ID.

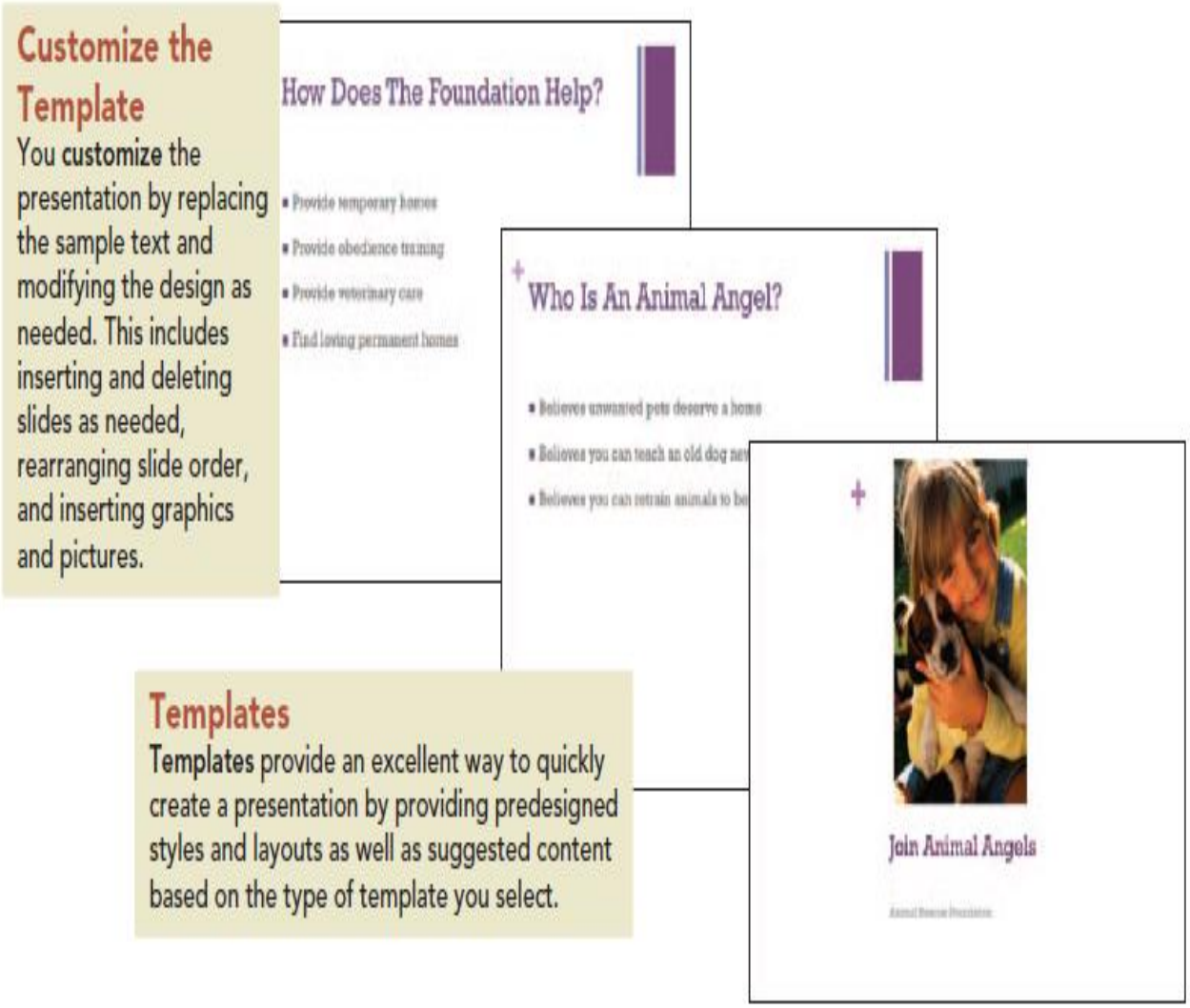
Criteria
The query **criteria** to produce the car pool list require that both the Employee Records table and the jobs table be consulted. The criteria identify all employees who work at Landis and live either in Maldin or Chesterfield.

Report
From a variety of different **report** formats, you selected this format to display the names, addresses, and telephone numbers of all employees who might commute from either Maldin or Chesterfield to Landis.

Sorted
To make the report easier for employees to locate employees who live in the same city, you **sorted** the query results alphabetically by city.

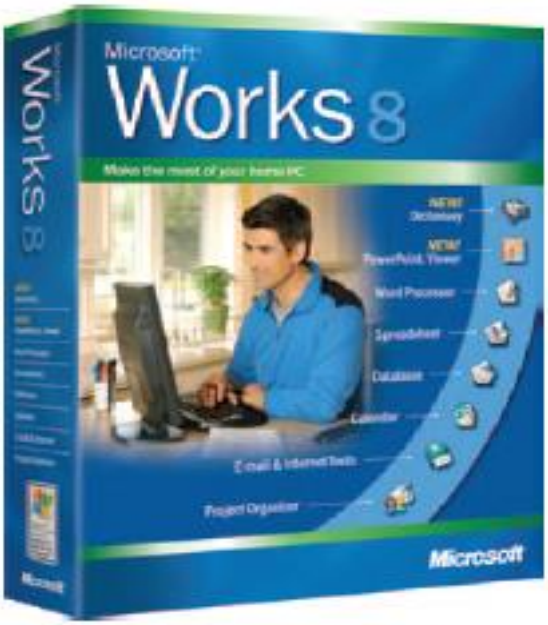
៥-៩-*Presentation Graphics*

-Presentation Graphics: គឺជាកម្មវិធីដែលរួមបញ្ចូលនៃការផ្លាស់របស់ Visual Objects ដើម្បីបង្កើតអោយមានការទាក់ទាញដែលលេចឡើងនៃ Presentation អោយមានការចាប់អារម្មណ៍។ ពួកវាគឺជា Tools ដែលល្អបំផុតសម្រាប់ទំនាក់ទំនងទៅ Message និងដើម្បីទាក់ទាញអ្នកប្រើប្រាស់។ អ្នកប្រើប្រាស់មានការផ្លាស់ប្តូរ Setting និងសណ្ឋានការដែលប្រើប្រាស់កម្មវិធី Presentation Graphics ដើម្បីធ្វើPresentationរបស់ពួកគេអោយមានការចាប់ អារម្មណ៍ខ្លាំងនិងមានជំនាញ Electronic Presentation រួមបញ្ចូលសេរីនៃ Slide រឺក៏ Pages។

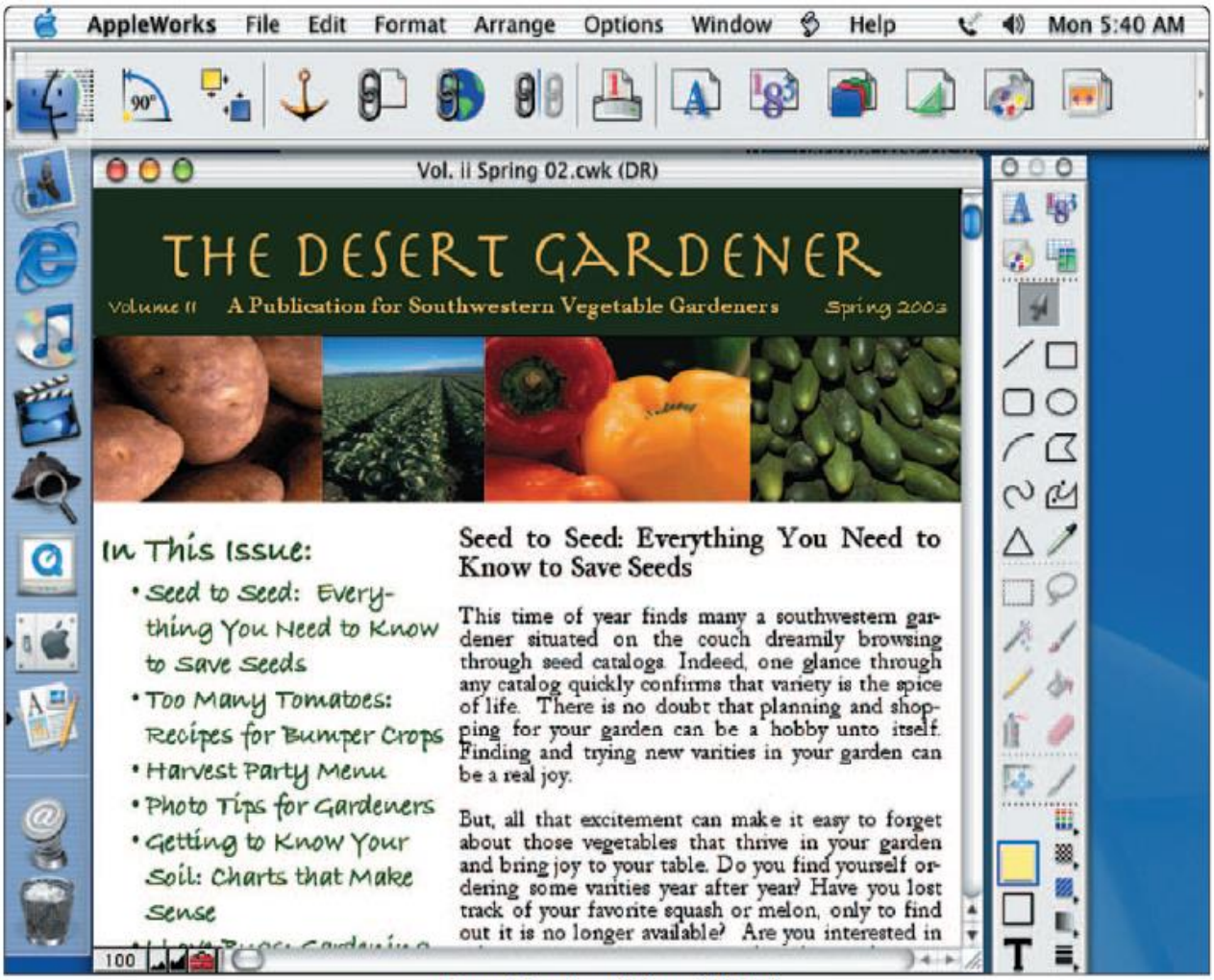


៥-១០-*Intergrated Package*

Intergrated Package: គឺជាកម្មវិធីតែងងដែលផ្តល់នូវអនុគមន៍ជាច្រើនដូចជា Word Processor, Spread Sheet, Database Manager និងអ្វីៗថែមទៀត។ គុណវិបត្តិនៃ Intergrated គឺសមត្ថភាពនៃអនុគមន៍នីមួយៗ(ដូចជា Word Processing) គឺវាមិនមានភាពទូលំទូលាយបើប្រៀបធៀបទៅនឹងកម្មវិធីតែងង។ គុណសម្បត្តិគឺតម្លៃនិងភាពងាយស្រួល។ តម្លៃរបស់ Intergrated Program គឺមានតម្លៃថោកជាងបើប្រៀបធៀបទៅនឹងតម្លៃរបស់ Individual Powerful។



Microsoft Works



Integrated package (Microsoft Works)

៥-១១-*Specialized Application*

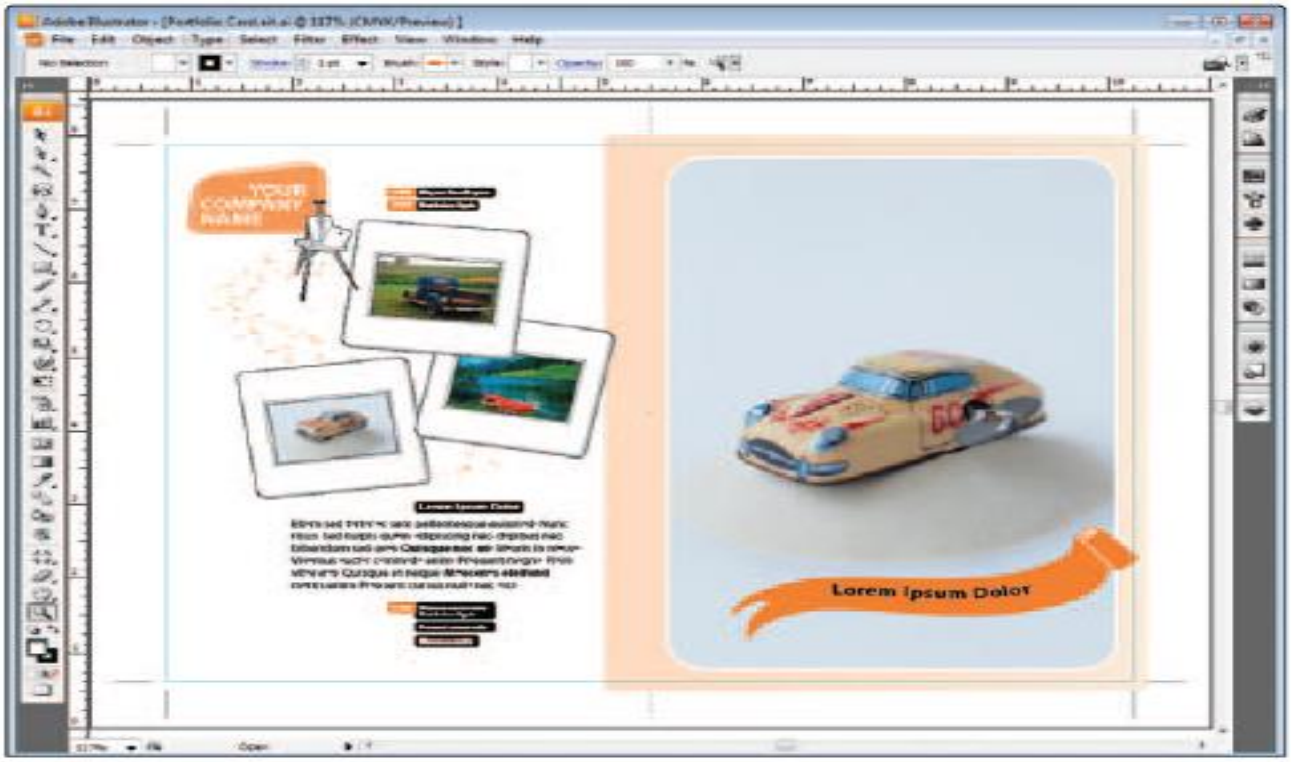
Specialized Application គឺត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយជាមួយនឹង Profession ជាក់លាក់ណាមួយ។ Graphics Program សម្រាប់បង្កើត Professional Looking Published Documents សម្រាប់និង Edit រូបភាព និងសម្រាប់ស្វែងរកទីតាំង និងបញ្ចូល Graphics ។ Audio និង Video Software សម្រាប់បង្កើត Edit និងសម្រាប់ចាក់បទចម្រៀង និង Video ។ Multi Media Program សម្រាប់បង្កើត Dynamic Presentation ដែលមានលក្ខណៈរួមគ្នា។ Wed Authoring Program សម្រាប់បង្កើត Edit និង Design Wed Sites ។ Artificial Intelligence រួមបញ្ចូលទាំង Virtual Reality Knowledge, Based Systems និង Robotics ។

Graphics

-Desktop Publishing Program

អនុញ្ញាតអោយអ្នកប្រើប្រាស់រួមបញ្ចូលទាំងអក្សរ (Text) និង Graphics សម្រាប់បង្កើតបានជា Publication នៃ Professional Quality ។បង្កើត Document ដូចជាសៀវភៅផ្សព្វផ្សាយ, Newsletters, ទស្សនាវដ្ដីនិងសៀវភៅសរសេរ។ Image Editors គេអាចស្គាល់ម្យ៉ាងទៀតថា Photo Editors។ គឺមានឯកទេសផ្នែកខាងកម្មវិធី Graphic សម្រាប់កែប្រែឬបំលាស់ទៅរូបថត Digitals។ Image Editors ដែលមានប្រជាប្រិយភាពរួមមាន Adobe Photoshop, Orel Paint Shop Pro និង Paint.Net។ illustration Programs គេអាចស្គាល់ម្យ៉ាងទៀតថា Drawing Program, ប្រើសម្រាប់បង្កើតនិង Edit Vector Image។

Adobe Photoshop



Adobe Illustrator

ជំពូកទី៧

ការរៀបចំកុំព្យូទ័រគ្រឹះ

(Basic Computer Organization)

១- ដំណើរការរបស់កុំព្យូទ័រ

តើអ្នកបញ្ជូនពាក្យបញ្ជានិងព័ត៌មានទៅ CPU ដូចម្តេច? តើអ្នកអាចទទួលព័ត៌មានបានយ៉ាងដូចម្តេច? យើងនិងពណ៌នាអំពីកន្លែងដ៏សំខាន់មួយដែលជាកន្លែងដែល Computer ទាក់ទងជាមួយមនុស្ស។ យើងបញ្ចូល ឯកសារ តន្ត្រី និងការនិយាយ ប៉ុន្តែយើងប្រហែលជាមិនបានគិតអំពីទំនាក់ទំនងរវាងអ្វីដែលយើងចូល និងអ្វីដែល Computer ដំណើរការ។ មនុស្សស្គាល់ពីភាសាដែលវាបង្កើតជាអក្សរ លេខ និងសញ្ញាវណ្ណយុត្ត។ យ៉ាងណាក៏ដោយ Computer អាចស្គាល់តែ binary machine language នៃ 0s និង 1s ។ Input devices គឺជាអ្នកបកប្រែយ៉ាងសំខាន់ ។ Input devices បកប្រែលេខ អក្សរ និងសកម្មភាពដែលមនុស្សយល់ អោយទៅជា ទ ម្រង់ មួយដែលComputer អាចដំណើរការ ។

តើអ្នកដឹងទេថាតើព័ត៌មានដែលបានដំណើរការរួចដោយ System Unit គឺបំប្លែងទៅជាទ ម្រង់ មួយដែលអ្នកប្រើយ៉ាងដូចម្តេច? នេះគឺជាតួនាទីនៃ Output devices ។ Input devices បំលែងនូវអ្វីដែលយើងស្គាល់ទៅក្នុងទ ម្រង់ ដែល System Unit អាចដំណើរការនិង output devices បំលែងនូវអ្វីដែល System Unit បានដំណើរការទៅក្នុងទ ម្រង់ មួយដែលយើងអាចយល់វិញ ។ Output devices បកប្រែmachine language ទៅជា អក្សរ លេខ សម្លេង និងរូបភាព ដែលមនុស្សអាចយល់ ។

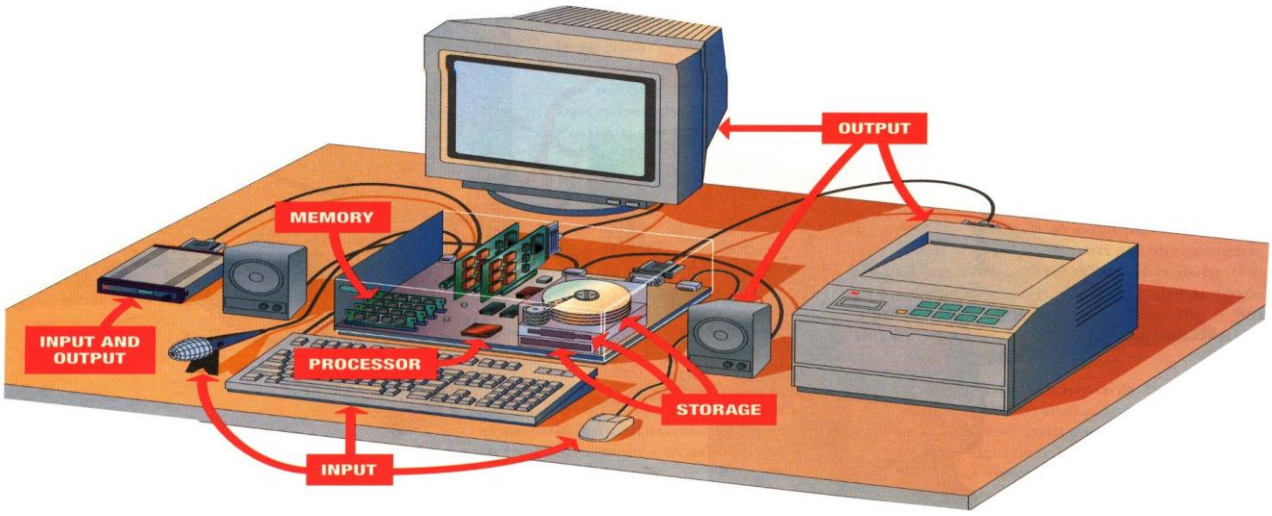
ឧបករណ៍បញ្ជូបការប្រើប្រាស់ត្រូវការឱ្យយើងស្គាល់អំពី input devices ដែលប្រើប្រាស់ជាទូ ទៅបំផុត រួមបញ្ចូលទាំង Keyboard, mice, Scanners, digital Cameras, Voice recognition និងAudio input devices ។ ជាការបន្ថែមពួកគេត្រូវការស្គាល់អំពីការប្រើប្រាស់ Input devices ដែលប្រើប្រាស់ជាទូទៅបំផុតរួមបញ្ចូលទាំង Monitor, Printer និង audio output device ។ កម្មវិធីបញ្ជូបត្រូវការស្គាល់ច្បាស់ពីការបែងចែក input និង Output devices ដូចជា fax machines, multifunctional devices និងInternet telephones ។

គ្រប់កុំព្យូទ័រទាំងអស់ដំណើរការដោយផ្អែកលើមូលដ្ឋានគ្រឹះ5 យ៉ាងសំខាន់ៗរួមមាន:

1-Inputting (ការចូល) ដំណើរការនៃការចូលរបស់ Data and Instruction ទៅក្នុងកុំព្យូទ័រ។

2-Storing: ជាដំណើរនៃការរក្សាទុក Data and Instruction ទៅក្នុង Strorage device។ វាត្រៀមជាស្រេចសម្រាប់ ដំណើរការកម្មវិធីឬដំណើរការប្រមាណវិធីមុនពេលយកមកប្រើប្រាស់នៅពេលដែលគេត្រូវការ។

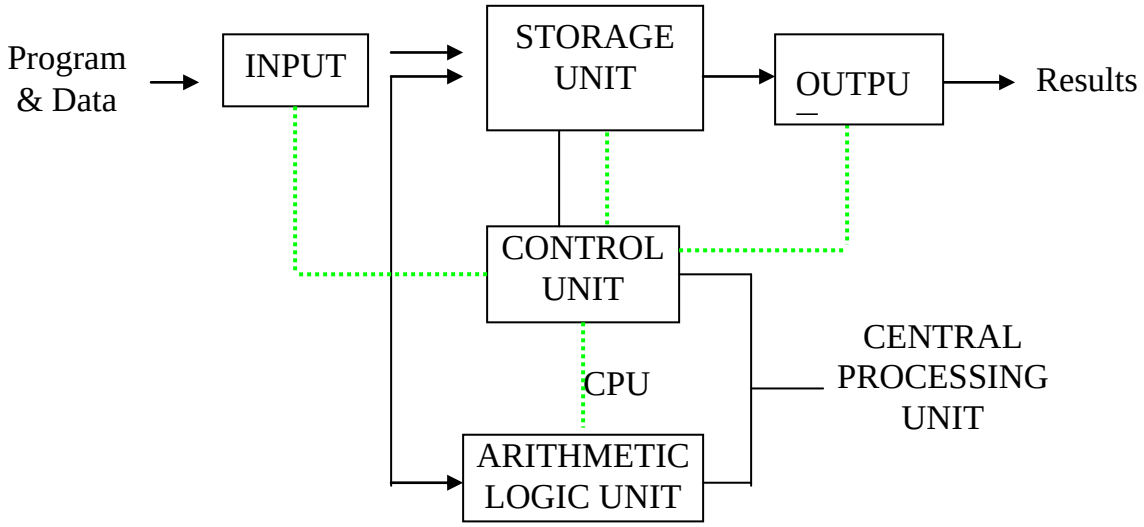
3-Processing: ជាដំណើរការនៃប្រមាណវិធី ឬប្រមាណវិធីតក្កវិទ្យាដូចជាការប្រៀបធៀប= ,< , >, +, -, *, /,and ,or ។ល។ ទៅលើផ្នែកទិន្នន័យដើម្បីឱ្យក្លាយទៅជាទិន្នន័យដែលមានប្រយោជន៍។



4-Outputing: ជាដំណើរនៃការបង្កើតព័ត៌មានមានប្រយោជន៍ឬលទ្ធផលរបស់អ្នកប្រើប្រាស់ដូចជាការបោះពុម្ព (Printing report) និងការបង្ហាញនៅលើ Monitor។

5-Controlling: លក្ខណៈនៃការត្រួតពិនិត្យដោយផ្ទាល់និងតាមលំដាប់លំដោយនូវដំណើ ការប្រតិបត្តិការខាងលើ។

ការរៀបចំ Internal Architecture របស់កុំព្យូទ័រខុសគ្នាពី Instruction មួយទៅប្រព័ន្ធផ្សេងទៀតតែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយក៏មូលដ្ឋាននៃការរៀបចំនៅតែដូចគ្នាចំពោះគ្រប់ប្រព័ន្ធទាំងអស់។ នៅតាមផ្នែកនីមួយៗនៃ Basic Computer Organization តាងដោយរូបភាពនៅក្នុងទំព័រនេះបង្ហាញឱ្យឃើញថា Solid-line (⟶) ត្រូវបានគេប្រើដើម្បីបញ្ជាក់ពីការចូលនៃព័ត៌មាននិង Data ហើយ Dotted-lines (…..)តាងឱ្យការត្រួតពិនិត្យ Control Unit (អង្គរបស់ Hardware និង Software)ទាំងពីរអាចសំរេចនូវបំណងនៃប្រព័ន្ធ Computer Digital។ ប្រាំ Units នេះឆ្លើយតបនឹងប្រាំមូលដ្ឋាននៃដំណើរប្រតិបត្តិការរបស់កុំព្យូទ័រទាំងអស់។ មុខងារនីមួយៗរបស់ Units ទាំងនេះត្រូវបានកំណត់ដូចខាងក្រោម:



២-*Input Unit*

ទិន្នន័យនិង Instruction ត្រូវបានគេបញ្ចូលទៅក្នុងកុំព្យូទ័រមុនពេលប្រមាណវិធីណាមួយចាប់ផ្តើមឡើង នៅលើ Data។ ដំណើរការនេះធ្វើឡើងដោយ Input Unit ដែលភ្ជាប់ទៅផ្នែកខាងក្រៅជាមួយប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ។ Data and Instruction ចូលទៅក្នុង Input Unit ក្នុងទម្រង់ដែលអាស្រ័យទៅនឹងប្រភេទឧបករណ៍ប្រើប្រាស់។ ឧទាហរណ៍ Data ចូលតាមរយៈ Keyboard ដោយការវាយបញ្ចូលនោះមានប្រភេទខុសគ្នាទៅនឹងមធ្យោបាយដែល Data ចូលតាមរយៈ Card-Reader ដែលជាប្រភេទ Input Device ផ្សេងគ្នា។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយគេមិនគិតពីទម្រង់ដែលទទួលយកតាមរយៈការចូលនោះទេ (Input Device) គ្រប់ Input Device ទាំងអស់ត្រូវតែផ្តល់មកឱ្យកុំព្យូទ័រនូវ Data ហើយត្រូវបំប្លែងទៅជា Binary Codes ដែល Primary Memory របស់កុំព្យូទ័រត្រូវបានគេរៀបចំអោយទទួលយក។ បំលែងនេះទទួលបានជោគជ័យរីសំរេចដោយ InputUnit ហៅថា Input Interface។ Input Interface ត្រូវបានរៀបចំឡើងឱ្យត្រូវគ្នា Unique Physical or Electrical Characteristics of Input Device ទៅតាមសេចក្ដីត្រូវការរបស់ Computer System។

Input Unit : មានមុខងារខាងក្រោម

1- ទទួលយក ឬអានព័ត៌មាន និង Instruction ពីខាងក្រៅ។

2- បំប្លែងព័ត៌មានទាំងអស់នេះក្នុងទម្រង់ជា Binary Code ដែលកុំព្យូទ័រអាចទទួលយកបាន។

3- បញ្ជូនព័ត៌មានដែលបានបំប្លែងទៅក្នុង Computer System សម្រាប់ដំណើរការបន្ថែម។

៣-*Storage Unit*

ព័ត៌មាននិង Instruction ត្រូវបានបញ្ជូនទៅក្នុង Computer System តាមរយៈ Input Unit ដែលផ្ទុកនៅក្នុងកុំព្យូទ័រមុនពេល Processing ណាមួយចាប់ផ្តើម។ ដូចគ្នាដែរលទ្ធផលដែលបង្កើតដោយកុំព្យូទ័របន្ទាប់ពី Processing ត្រូវបានរក្សាទុកនៅកន្លែងមួយនៅក្នុងកុំព្យូទ័រមុនពេលផ្តល់ទៅឱ្យ Output Unit។ Storage Unit or Primary Memory or Main Storage of Computer System ត្រូវបានគេរៀបចំឡើងដើម្បីសេចក្ដីត្រូវការ។ វាផ្តល់ Space សម្រាប់ផ្ទុកព័ត៌មានកន្លែងសម្រាប់លទ្ធផលនិងកន្លែងសម្រាប់លទ្ធផលចុងក្រោយ។

Storage Unit : មានមុខងារសំខាន់ដូចខាងក្រោម:

1- គ្រប់ទិន្នន័យ និង Data ត្រូវការ Process and Instruction។

2- លទ្ធផលទទួលបានពីការធ្វើប្រមាណវិធីក្នុងផ្នែក Processor (Result of Processing)។

3- ផ្តល់លទ្ធផលចុងក្រោយនៃការ Processing មុនពេលលទ្ធផលទាំងនេះផ្តល់ទៅឱ្យ Output Device។

៤-*Output Unit*

ការងាររបស់ Output Unit គឺគ្រាន់តែបញ្ចេញមកវិញនូវលទ្ធផលរបស់ Input Unit វាផ្តល់ឱ្យនូវព័ត៌មាន និងលទ្ធផលនៃការគណនាទៅផ្នែកខាងក្រៅ។ ដូច្នេះវាភ្ជាប់កុំព្យូទ័រទៅខាងក្រៅពេលដែលកុំព្យូទ័រដំណើរការគឺក្នុងទម្រង់ជា Binary Code ឯលទ្ធផលដែលទទួលបានវាត្រូវបំប្លែងជាទម្រង់ដែលមនុស្សអាចអានបាន។ ដំណើរការនេះទទួលបានដោយ Unit ដែលគេហៅថា: Output Interface។ Output Interface ត្រូវបានគេរៀបចំឱ្យត្រូវគ្នាទៅនឹង Unique Physical or Electronic Characteristic នៃឧបករណ៍នាំចេញ (Output Device) ទៅតាមសេចក្តីត្រូវការផ្នែកខាងក្រៅ។

Output Unit : មានមុខងារសំខាន់ដូចខាងក្រោម:

1-ទទួលលទ្ធផលដែលផ្តល់ដោយកុំព្យូទ័រក្នុងទម្រង់ជា Code Form ដែលយើងមិនងាយយល់។

2-បំប្លែង Code ទាំងអស់នេះទៅជាទម្រង់ដែលមនុស្សអាចទទួលយកឬអានបាន។

3-ផ្តល់លទ្ធភាពពីការបំប្លែងទៅខាងក្រៅ។

៥-*Arithmetic Logic Unit(ALU)*

ALU នៃប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រជាកន្លែងសម្រាប់ដំណើរការប្រតិបត្តិនៃ Instruction កើតឡើងក្នុងពេលដំណើរការនៃប្រមាណវិធី។ ដើម្បីឱ្យកាន់តែច្បាស់ថែមទៀតនោះរាល់ការគណនាត្រូវបានធ្វើឡើងនៅក្នុង ALU។ គ្រប់ទិន្នន័យ និង Instruction ដែលរក្សាទុកក្នុង Primary Storage មានអត្ថិភាពចំពោះដំណើរការ Processing ត្រូវផ្ទេរទៅ ALU ពេលដែលត្រូវការ។គ្មានដំណើរការណាមួយដែលប្រព្រឹត្តទៅនៅក្នុង Primary Storage ទេ។ លទ្ធផលទទួលបានជាមធ្យមធ្វើឡើងនៅក្នុង ALU។ វាត្រូវបានបញ្ជូនទៅ Primary Storage ជាបណ្តោះអាសន្នរហូតដល់ត្រូវការប្រើនៅពេលក្រោយ។ ទិន្នន័យអាចបញ្ជូនទៅវិញទៅមកជាមួយ ALU and Primary Storage។ បន្ទាប់ពីដំណើរការចប់សព្វគ្រប់លទ្ធផលចុងក្រោយដែលផ្ទុកនៅក្នុង Storage Unit ត្រូវបានបញ្ជូនទៅឱ្យ Output Unit (Device)។

ប្រភេទនិងចំនួននៃគណិតលេខគ្រប់ប្រមាណវិធីទាំងអស់នៃ Logic ដែលកុំព្យូទ័រអាចដំណើរការត្រូវបានរៀបចំឡើងដោយការរៀបចំរបស់វិស្វករលើ ALU។ ទោះបីជាយ៉ាងនេះក៏ដោយស្ទើរគ្រប់ ALU ត្រូវបានគេបង្កើតឡើងដើម្បីដំណើរការលើមូលដ្ឋានប្រមាណវិធីបួនគឺ:បូកដកគុណនិងចែកព្រមទាំងប្រមានវិធី Logic ឬការប្រៀបធៀបដូចជា: តូចជាង ធំជាង ស្មើ ...។

៦-*Computer Arithmetic*

នៅក្នុងផ្នែកមុនយើងបានសិក្សារួចមកហើយថាកុំព្យូទ័រ (Computer) ផ្ទុកចំនួនលេខអក្សរនិងនិមិត្តសញ្ញាផ្សេងៗទៀតក្នុងទម្រង់ជាCodes ដែលទាក់ទងទៅនឹងប្រព័ន្ធរបាប់គោលពីរគឺលេខ0និង1។ ចំនួននៅក្នុងជំពូកនេះយើងនឹងសិក្សាថាតើហេតុអ្វីបានជា Computer ប្រើប្រព័ន្ធរបាប់គោលពីរ Binary Number ជំនួសឱ្យប្រព័ន្ធរបាប់គោល10និងថាតើប្រមាណវិធីលេខដំណើរការនៅក្នុងកុំព្យូទ័រដោយប្រើ Binary Number (ប្រព័ន្ធរបាប់គោលពីរតាមរបៀបណា?)។

Why Binary

យើងអាចធ្វើការពិនិត្យមើលនៅក្នុងជំពូកមុន ដែលប្រើគោលតូចត្រូវការកន្លែងច្រើនដើម្បីបង្ហាញឡើងវិញនៃការប្រើទម្រង់ខ្ពស់ Octal ឬ Hexadecimal។

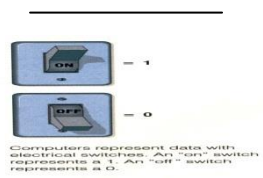
ឧទាហរណ៍ $(9)_{10}=(1001)_2$, $(562)_8 = (101110010)_2$, $(ABC)_{16}= (101010111100)_2$ យើងឃើញថាចំពោះ $(9)_{10}$ មានបួនទីតាំងដែលតាងឱ្យលេខ 9 ក្នុងគោលពីរគឺ: 1001ដែលជា Binary form។ ដូចគ្នាផងដែរចំពោះចំនួន $(582)_8$ នៃប្រព័ន្ធរបាប់គោល 8គឺមាន 9ទីតាំងជា Binary form សម្រាប់តាងអោយ។

ស្ថិតនៅក្នុងលក្ខណៈនេះយើងឃើញថាការពិតគ្រប់កុំព្យូទ័រទាំងអស់ប្រើប្រព័ន្ធរបាប់គោលពីរ ដូច្នេះសំនួរពីមុនបានកើតមានក្នុងគំនិតមួយ ថាតើហេតុអ្វីបានជាយើងយកប្រព័ន្ធរបាប់គោលពីរជួសឱ្យប្រព័ន្ធរបាប់គោលដប់។ ហេតុផលមានដូចតទៅ:

1-ហេតុផលដំបូងនិងមុនគេបង្អស់គឺថាអគ្គិសនីនិងសមាសធាតុអគ្គិសនីអនុវត្តនៅក្នុង Binary mode។ ព័ត៌មានផ្តល់ទៅឱ្យកុំព្យូទ័រតាមរយៈ Electronic Computer ដូចជា Transistors, Semi-Conductors ខ្សែចម្លងចរន្ត។ល។គ្រប់ឧបករណ៍ទាំងអស់នេះអាចកំណត់បានតែម្យ៉ាងគត់នូវអត្ថន័យពីរយ៉ាងគឺ: On (1) និង Off (0)។ Transistors មានមុខងារពីរគឺ: Conducting (1)ឬ non-Conducting (0)។ ឧបករណ៍មាញេទិច(មេដែក)គឺធ្វើមាញេទិចបញ្ចុះមេដែក (1) រឺមិនបញ្ចុះមេដែក non-magnetic (0)នៅក្នុងទិសដៅរួមឬទិសដៅផ្ទុយ។កំលាំងជារ៉ុល (Voltages) តាងឱ្យ 1និងមិនមាន Voltage តាងឱ្យ 0ស្ថិតនៅក្នុងខ្សែចម្លងអគ្គិសនី។ គ្រប់ព័ត៌មានទាំងអស់របស់កុំព្យូទ័រដោយសារវត្តមាន ឬអវត្តមាននៃសញ្ញាខាងលើនេះ។ ប្រព័ន្ធរបាប់គោលពីរមានតែ 2digits គត់ គឺ0 និង 1មានលក្ខណៈគ្រប់គ្រាន់ត្រូវបានគេប្រើដើម្បីបញ្ជាក់ចំនួនពីរដែលប្រតិបត្តិទៅបាន (0និង1)។ សញ្ញាណនៃប្រព័ន្ធគោលពីរនេះបង្ហាញក្នុងរូបភាពខាងក្រោម 5.1។

2-ករណីទីពីរគឺសៀគ្វី (Circuit) របស់កុំព្យូទ័រមានតែមួយគត់ ដែលប្រើប្រព័ន្ធគោលពីរជាងការប្រើប្រព័ន្ធគោលដប់។ នេះបញ្ជាក់ឱ្យឃើញថាការរៀបចំគ្រួសប្តង់សៀគ្វីនៅផ្នែកខាងក្នុងរបស់កុំព្យូទ័រ គឺត្រូវបានគេធ្វើឱ្យមានភាពងាយស្រួល។ នេះបញ្ជាក់ឱ្យដឹងថាលទ្ធផលចុងក្រោយគឺបន្ថយតម្លៃនិងបង្កើនសៀគ្វីសម្រាប់កុំព្យូទ័រ។

3-ទីបញ្ចប់ប្រព័ន្ធរបាប់គោលពីរត្រូវបានគេប្រើ ពីព្រោះថាអ្វីៗទាំងអស់ត្រូវបានគេអនុវត្តជាមួយប្រព័ន្ធគោលដប់គេក៏អាចអនុវត្តបានចំពោះប្រព័ន្ធគោលពីរផងដែរ។

BinaryState	ON (1)	OFF (0)
Bulb	អំពូលឆេះ	អំពូលរលុត
Switch	___o/ o___	___o / o___
Circuit Pulse		

រូបភាព5.1

ការរៀបរាប់ខាងលើត្រូវបានគេធ្វើការពិភាក្សាដូចតទៅ:

Binary Arithmetic: នៅក្នុងផ្នែកនេះយើងនឹងឃើញមូលដ្ឋានទាំងអស់ នៃប្រមាណវិធីលេខត្រូវបានអនុវត្តនៅក្នុងកុំព្យូទ័រដោយប្រើប្រព័ន្ធរបាប់គោលពីរ។ វាជាការពិតប្រមាណវិធីលើ Binary វាងាយស្រួលក្នុងការសិក្សាពីព្រោះនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលពីរនេះវាទាក់ទងតែ 2digits តែប៉ុណ្ណោះគឺលេខ 0 និងលេខ 1។ ដូច្នេះគ្រប់ Binary គឺបង្កើតដោយពីរចំនួនគត់: 0's និង 1's ហើយពេលដែលប្រមាណវិធីលេខសំដែងឡើងបានទទួលលទ្ធផលជាចំនួន 0's និង 1's តែប៉ុណ្ណោះដែរ។

៧-*Control Unit* (CU)

_ តើ Input Device ដឹងដោយរបៀបណានៅពេលបញ្ជូនទិន្នន័យទុកឱ្យ Storage Unit? តើ ALU ត្រូវធ្វើការដូចម្តេចជាមួយទិន្នន័យដែលទទួលបាន? ទាំងអស់នេះអាចប្រព្រឹត្តទៅបានបណ្តាលមកពី CU (Control Unit) របស់ប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ។ វាផ្តល់តែមួយគត់បញ្ជូនទៅ Output Unit។

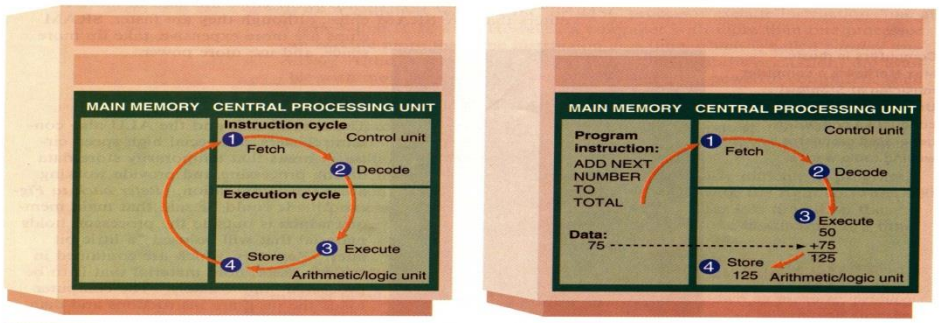


Figure 2.6 The machine cycle. (*Left*) The machine cycle executes instructions one at a time during the instruction cycle and execution cycle, through four steps: fetch, decode, execute, store. (*Right*) Example of how the addition of two numbers, 50 and 75, is processed and stored in a single machine cycle.

Control Unit ជ្រើសរើសបកប្រែនិងពិនិត្យមើលទៅលើការអនុវត្តកម្មវិធីព័ត៌មានរក្សាតាមលំដាប់លំដោយ និងផ្តល់ទៅលើប្រមាណវិធីនិងដំណើរការរបស់ប្រព័ន្ធទាំងមូល។ ទោះបីជាមិនបានអនុវត្តទៅលើដំណើរការណាមួយនៅលើ Data ក៏ដោយក៏បញ្ជាទាំងអស់ខាងលើអាចដំណើរការបានដោយ Control Unit នៃប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ។ Control Unit មានលក្ខណៈជាប្រព័ន្ធសរសៃប្រសាទកណ្តាលសម្រាប់ សមាសធាតុផ្សេងៗទៀតនៃកុំព្យូទ័រ។ វាគ្រប់គ្រងនិងសម្របសម្រួល ជាមួយប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រទាំងមូល។ វាទទួលយកព័ត៌មានដែលផ្ទុកនៅក្នុង Main Memory វាផ្តល់សញ្ញា (Signal) ដែលបង្ហាញឱ្យ Unit ផ្សេងទៀតនៃ System។

៥-*Central Processing Unit(CPU)*

Control Unit and Arithmetic Logic នៃប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័ររួមគ្នាអោយឈ្មោះថា: Central Processing Unit (CPU)។ CPU ជាខួរក្បាលរបស់ប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ។ នៅក្នុងខួរក្បាលរបស់មនុស្សយើងការសម្រេចណាមួយធ្វើឡើងដោយខួរក្បាលហើយគ្រប់ផ្នែកដទៃនៃខ្លួនមានទំនាក់ទំនងផ្ទាល់ជាមួយនិងខួរក្បាល។ CPU ទទួលខុសត្រូវចំពោះសកម្មភាពនិងការត្រួតពិនិត្យដំណើរការប្រតិបត្តិការរបស់ Unit ដទៃទៀតក្នុង Computer System។

SystemUnit: កុំព្យូទ័រគឺជាប្រព័ន្ធមួយ។ ហេតុអ្វីបានជាគេនិយាយបែបនេះ? ជាបឋមយើងត្រូវដឹងពីនិយមន័យពាក្យ System។

Definition of System: គឺជាក្រុមនៃផ្នែកបញ្ចូលគ្នាដែលមានគោលបំណងរួមខ្លះ។ ដូចនេះលក្ខណៈពិសេសទាំងបីខាងក្រោមជាគន្លឹះចំពោះប្រព័ន្ធមួយ:

- ប្រព័ន្ធមានធាតុច្រើនជាងមួយ
- ការតភ្ជាប់គ្នាយ៉ាងសមរម្យ
- គ្រប់ធាតុទាំងអស់នៃប្រព័ន្ធមួយគឺត្រូវបានត្រួតពិនិត្យតាមវិធីសាស្ត្រមួយដែលទទួលបានទ្ធវគោលបំណងរបស់ System។

ដោយហេតុថាកុំព្យូទ័រមួយបង្កើតឡើងដោយការបញ្ចូលគ្នានៃ Input, Output, CPU, RAM… ដែលធ្វើការរួមគ្នាបង្កើតបានជាប្រព័ន្ធមួយដែលគេត្រូវការយកមកប្រើប្រាស់នៅក្នុងកម្មវិធី។ I/O Device មិនមានតួនាទីអ្វីទេលុះត្រាតែវាទទួលសញ្ញាពី CPU។

ដូចគ្នានេះដែរចំពោះ Storage Unit or CPU តែម្នាក់ឯងក៏មិនមានតួនាទីអ្វីឬមិនអាចប្រើប្រាស់បានឡើយ។ ដូច្នេះអត្ថន័យនិងប្រយោជន៍នៃ Device នីមួយៗអាស្រ័យលើ Device ផ្សេងៗហើយគេអាចទទួលវានៅពេលដែលឧបករណ៍ទាំងអស់នោះបានភ្ជាប់គ្នាបង្កើតបានជាប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រមួយ។

៩_ភាពខុសគ្នារវាងទិន្នន័យហើយនិងព័ត៌មាន(Transforming Data Into Information)

ជាញឹកញាប់ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ Computer ចាំបាច់ធ្វើអោយយើងងាយយល់បានស្រួលពីព្រោះយើងយល់ពីព័ត៌មានដែលវាបញ្ចេញ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ Computer មិនអាចយល់ពីកិច្ចការណាមួយនោះទេ។ Computer ទទួលស្គាល់សភាពរូបរាងពីរផ្សេងគ្នាដែលត្រូវបានបង្កើតដោយចរន្តអគ្គិសនី និងទីតាំងខ្សែគ្មានម៉ាញេទិចរឺពន្លឺជះអោយឃើញស្រមោល។

លក្ខណៈចាំបាច់ទៀតគេយល់ថាតើកុងតាក់បើករឺបិទ។ និយាយតាមការពិតទៅ CPU បំពេញតួនាទីដូចជាខួរក្បាលនៃកុំព្យូទ័ររួមមានកុងតាក់បើកបិទដោយចរន្តអគ្គិសនីតូចៗរាប់លានដែលគេហៅថា “Transistors” ។

កុំព្យូទ័រហាក់បីដូចជាយល់ព័ត៌មាន ពីព្រោះវាមានដំណើរការតាមល្បឿនដ៏ខ្លាំងបែបនេះហើយដាក់បញ្ចូលកុងតាក់បើកបិទរបស់វានីមួយៗជាក្រុមទៅក្នុងគំរូដែលមានអត្ថន័យចំពោះយើង។

នៅក្នុងពិភពកុំព្យូទ័រ Data គឺជាលក្ខខណ្ឌដែលគេប្រើដើម្បីពណ៌នាព័ត៌មាន ដែលត្រូវបង្ហាញឱ្យឃើញដោយកុងតាក់បើកបិទជាច្រើនក្រុម។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយពាក្យ Data និង Information រមែងតែងគេប្រើប្រាស់ដោយផ្លាស់ប្តូរគ្នាទៅវិញទៅមកហើយមានភាពខុសគ្នាយ៉ាងសំខាន់រវាង Data និង Information ទាំងពីរនេះ។ នៅក្នុងគំនិតដ៏ត្រឹមត្រូវជាងគេទិន្នន័យរួមមានទាំងចំនួនលេខដើមដែលកុំព្យូទ័ររៀបចំផលិតព័ត៌មាន។

១០_តើកុំព្យូទ័ររបៀបស្រាយអោយឃើញពីទិន្នន័យយ៉ាងដូចម្តេច?

(How Computers Represent Data)

ចំពោះកុំព្យូទ័ររាល់អ្វីៗគឺជាចំនួនមួយ។ ហើយចំនួនទាំងឡាយគឺជាលេខ អក្សរ ហើយនិងសញ្ញាវណ្ណយុត្ត (punctuation) គឺមានចំនួនលេខ សំឡេងនិងរូបភាពក៏មានចំនួនលេខដែរ។ សូម្បីតែការណែនាំផ្ទាល់ដោយកុំព្យូទ័រក៏មានចំនួនលេខ។ នៅពេលដែលយើងឃើញតួអក្សរនៅលើអេក្រង់កុំព្យូទ័រហើយយើងនឹងមើលឃើញវិធីមួយក្នុងចំណោមវិធីទាំងឡាយនៅលើកុំព្យូទ័រដែលបង្ហាញអោយឃើញនូវលេខទាំងឡាយ។ លើកឧទាហរណ៍មកនិយាយ បើយើងពិចារណាទៅលើប្រយោគនេះគឺមានពាក្យមួយចំនួន។ វាប្រហែលជាអាចដូចអក្សរមួយចំនួនចំពោះយើង ប៉ុន្តែកុំព្យូទ័រវិញវាហាក់បីដូចជាមានអក្សរច្រើន ហើយលេខសូន្យដែលបង្ហាញអោយឃើញនៅក្នុង Figure 4A។ ទិន្នន័យនៅក្នុងកុំព្យូទ័រ ហាក់បីដូចចម្លែកយ៉ាងពិសេស ពីព្រោះធម្មតាយើងប្រើលេខគោលដប់ដើម្បីបង្ហាញនូវចំនួនលេខទាំងឡាយ។ ប្រព័ន្ធលេខទសភាគ(deci មានន័យថា “10” ក្នុងអក្សរឡាតាំង) ត្រូវបានគេហៅថាចំនួនគោល 10 ពីព្រោះនិមិត្តសញ្ញាទាំង 10 គឺអាចប្រើពី 0,1,2,3,4,5,6,7,8 និង 9។ នៅពេលចាំ បាច់អ្នកត្រូវតែបង្ហាញលេខធំជាង9 ហើយយើងប្រើសញ្ញាពីរ ព្រមគ្នាតែម្តងដូចជាយក 9 + 1 = 10 ។ និមិត្តសញ្ញានីមួយៗនៅក្នុងចំនួនលេខនេះគេហៅថា digit ។ ដូច្នេះលេខ 10 គឺមានលេខពីរតួ។

ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយនៅក្នុងកុំព្យូទ័រ ទិន្នន័យទាំងអស់ត្រូវបានបកស្រាយបង្ហាញអោយឃើញតាមសភាពនៃកុងតាក់អេឡិចត្រូនិចតាមកុំព្យូទ័រ។ កុងតាក់មួយគ្រាន់តែមានសភាពលក្ខណៈពីរដែលអាចទៅរួច គឺបើកនិងបិទដូច្នេះវាអាចបង្ហាញនូវតម្លៃ ពីរយ៉ាងគត់ក្នុងចំនួនលេខ។ ចំពោះកុំព្យូទ័រនៅពេលកុងតាក់បិទវាបង្ហាញអោយឃើញលេខ 0 (សូន្យ) ហើយនៅពេលកុងតាក់បើកវាបង្ហាញអោយឃើញនូវលេខ1 ។ពីព្រោះវាមានតម្លៃ ពីរគត់ហើយគេនិយាយថាកុំព្យូទ័រមានដំណើរការនៅក្នុងចំនុចចាប់ផ្តើមលេខ2 គឺ binary Number System ដែលមានតែលេខតែពីរគត់គឺលេខ 1 និងលេខ 0 សូន្យ។

នៅពេលដែលកុំព្យូទ័រចាំបាច់ត្រូវតែបង្ហាញអោយឃើញនូវបរិមាណធំជាងលេខ 1 ហើយវាបំពេញកិច្ចការដូចគ្នាដែរ អ្នកធ្វើពេលដែលអ្នកចាំបាច់បង្ហាញអោយឃើញនូវបរិមាណធំជាងលេខ 9: វាប្រើប្រាស់លេខពីរតួ(រឺច្រើនជាងពីរតួ)។ ដើម្បីធ្វើអោយងាយស្រួលប្រព័ន្ធគោល 2 មានលេខ 2 គត់គឺលេខ 0 និងលេខ 1 ។

Bits and Bytes

Bit ប្រែថាលេខ0 រឺលេខ1

1byte = 8bit នៅពេលនិយាយរៀបរាប់ពីទិន្នន័យប្រើកុំព្យូទ័រតម្លៃនេះត្រូវបានបង្ហាញអោយឃើញដោយការភ្ជាប់កុងតាក់នីមួយៗថាតើកុងតាក់បើករឺបិទត្រូវបានគេហៅថា bit (គឺ 0 និង 1)។ Bit ជាឯកតានៃទិន្នន័យដ៏តូចជាងគេដែលអាចទៅរួចដែលកុំព្យូទ័រអាចទទួលស្គាល់រឺប្រើប្រាស់បាន។ ដើម្បីបង្ហាញឱ្យឃើញនូវកិច្ចការណាមួយដែលមានអត្ថន័យ(ក្នុងពាក្យផ្សេងៗដើម្បីផ្ទេរព័ត៌មាន) ហើយកុំព្យូទ័រប្រើប្រាស់ bit តជាប់គ្នាជាក្រុម។ 8bit មួយក្រុមត្រូវបានគេហៅថា 1byte ។ ចំពោះ 1byte កុំព្យូទ័រអាចបង្ហាញឱ្យឃើញនូវនិមិត្តសញ្ញាមួយនៅក្នុងចំណោមនិមិត្តសញ្ញា256 ផ្សេងៗគ្នានៃតួអក្សរពីព្រោះ8 នេះគឺ 1's និង 0's គិត 1byte អាចគេភ្ជាប់នៅក្នុងវិធី256 ផ្សេងៗគ្នា។

Byte ជាឯកតាដ៏សំខាន់បំផុតពីព្រោះការតភ្ជាប់ 8bits ឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ផ្សេងៗគ្នាដើម្បីបង្ហាញឱ្យឃើញនូវលក្ខណៈទាំងអស់នៅលើ Keyboard សំរាប់បញ្ចូលទាំងតួអក្សរ(តួអក្សរធំនិងតួអក្សរតូច) លេខនិងតួអក្សរពិសេសផ្សេងទៀត។

<u>សំនួរ</u>

1-តើប្រមាណវិធី5 យ៉ាងអ្វីខ្លះបង្ហាញឡើងតាមប្រព័ន្ធ Computer ?

2-គូរដ្យាក្រាមដើម្បីបង្ហាញពីការរៀបចំប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រគ្រឹះនិងពន្យល់ពីតួនាទីមួយរបស់ Device ។

3-តើ Input Interface ជាអ្វី? ហើយ Output Interface ខុសពី Input Interface យ៉ាងដូចម្តេច?

4-តើអ្វីទៅដែលហៅថា System ? ហេតុអ្វីបានជាយើងនិយាយថាកុំព្យូទ័រជាប្រព័ន្ធមួយ។

5-តើទិន្នន័យហើយនិងព័ត៌មានខុសគ្នាដូចម្តេច?

6-តើកុំព្យូទ័របកស្រាយអោយឃើញពីទិន្នន័យយ៉ាងដូចម្តេច?

ជំពូកទី៨

ប្រព័ន្ធរាប់

(NUMBER SYSTEM)

យើងបានដឹងរួចមកហើយថានៅក្នុងកុំព្យូទ័រមួយគ្រប់ទិន្នន័យទាំងអស់ ត្រូវបានរៀបចំនិងរក្សាទុកជាទម្រង់មួយដែលមនុស្សមិនអាចមើលដោយងាយ។ គេត្រូវការ Input/Output Interface គ្រប់ម៉ាស៊ីនកុំព្យូទ័រទាំងអស់ រក្សាទុកលេខតួអក្សរពិសេស និងតួអក្សរដែលជាទម្រង់ លេខកូដ។ មុនពេលឈានទៅរកការបកស្រាយឱ្យស៊ីជម្រៅអំពីលេខកូដទាំងនេះយើងត្រូវយល់ឱ្យច្បាស់អំពីមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃប្រព័ន្ធលេខ។ វាក៏បានណែនាំខ្លះផងដែរដល់យើងពីប្រព័ន្ធលេខដែលគេប្រើប្រាស់ញឹកញាប់ដោយកុំព្យូទ័រ និងទំនាក់ទំនងរវាងកុំព្យូទ័រ។

មនុស្សយើងអាចរាប់រឺគណនាដោយប្រើប្រមាណវិធីលេខដោយប្រើប្រព័ន្ធគោលដប់ (10)នៃប្រព័ន្ធរាប់។ គោលនៅក្នុងប្រព័ន្ធរាប់គឺគ្រាន់តែជាចំនួនដែលមាន Digit ផ្សេងៗគ្នារួមទាំងលេខសូន្យ (0) នៅក្នុងប្រព័ន្ធរាប់ទាំងនោះ។Digit នីមួយៗនៅក្នុងBinary Number បានគេស្គាល់ជា Bits (សម្រាប់ Binary Digit) ហើយមានតែមួយក្នុងតម្លៃ លេខពីរគឺ 0 និង 1។ Bits ជាទូទៅផ្ទុកនិងដំណើរការជាក្រុមៗនៃ 8bits (1byte), 16 (ពាក់កណ្តាលពាក្យ) , 32 (មួយពាក្យ) , 64 (ពីរពាក្យ) មានន័យថា:

- 8 bits = 1byte
- 16 bits = haft Word
- 32 bits = a Word
- 64 bits = double Word

Bits នីមួយៗគេកំណត់និងតាងឱ្យតម្លៃ លេខក្នុង Binary digit ដែលមានពីរ digits គឺ 0និង 1។ វាមានសារៈប្រយោជន៍ក្នុងការយល់ដឹងនូវប្រព័ន្ធរាប់គោលពីរដែលត្រូវបានគេយកមកប្រើប្រាស់នៅក្នុងកុំព្យូទ័រ។ នៅក្នុងជំពូកនេះយើងនឹងសិក្សាអំពីប្រព័ន្ធរាប់ ដែលជាទូទៅសិក្សាអំពីទំនាក់ទំនងរវាងប្រព័ន្ធគោល 10 "Decimal Number System" ជាមួយនឹងប្រព័ន្ធគោលផ្សេងៗទៀតដូចជា:គោល 2 "Binary Number System", ប្រព័ន្ធគោល(8) "Octal Number System" និងប្រព័ន្ធគោល 16 "Hexa- decimal Number System"។ នៅលើប្រព័ន្ធរាប់មានមូលដ្ឋានសំខាន់ពីរយ៉ាងគឺ Non-Positional Number System and Positiona Number System។ នៅពេលនេះយើងលើកយកផ្នែកនីមួយៗមកសិក្សាដូចតទៅ:

១-ប្រព័ន្ធលេខគ្មានទីតាំង(Non-Positional Number System)

កាលពីជំនាន់មុនមនុស្សយើងប្រើម្រាមដៃក្នុងការរាប់លេខ។ នៅពេលម្រាមដៃទាំងអស់របស់គេមិនគ្រប់គ្រាន់ដូច្នេះគេបានយកវត្ថុផ្សេងៗដែលមានទំហំតូចៗដូចជា: ដុំថ្ម គ្រាប់ត្រួស...មកប្រើដើម្បីដាក់ជំនួសតាងឱ្យពីតម្លៃនៃចំនួន។ការរាប់ចំនួនដោយយើងប្រើវិធីនេះត្រូវបានគេហៅថា Non-Positional នៃប្រព័ន្ធរាប់។ នៅក្នុងប្រព័ន្ធរបៀបនេះគេមាននិមិត្តសញ្ញាតាងឱ្យដូចជា: Iសម្រាប់លេខ 1, IIសម្រាប់លេខ 2, IIIសម្រាប់លេខ 3 , IVសម្រាប់លេខ 4,...។ ល ។ និមិត្តសញ្ញានីមួយៗតាងឱ្យតម្លៃដូចៗគ្នាដោយមិនគិតពីទីតាំងនៃចំនួនរបស់វាក្នុងចំនួន និងនិមិត្តសញ្ញាត្រូវបានគេបន្ថែមយ៉ាងងាយដើម្បីបញ្ជាក់ពីតំលៃពិសេសរបស់វា។

ដោយហេតុថាវាមានការលំបាកក្នុងការអនុវត្តន៍ គណិតលេខជាមួយប្រព័ន្ធរាប់ទាំងនេះ។ ដូចនេះគេបានរកនូវប្រព័ន្ធរាប់ដែលមាននិមិត្តសញ្ញានិងទីតាំងច្បាស់លាស់ដែលហៅថា Positional Number System។ Positional Number System ត្រូវបានបង្កើតឡើងរាប់សតវត្សមកហើយ។

២-ប្រព័ន្ធលេខមានទីតាំង(Positional Number System)

នៅក្នុង Positional Number System មាននិមិត្តសញ្ញាតែពីរឬបីប៉ុណ្ណោះដែលហៅថា Digits ហើយនិមិត្តសញ្ញាទាំងអស់នោះតាងឱ្យតម្លៃលេខអាស្រ័យទៅលើទីតាំងដែលលេខស្ថិតនៅ។ តម្លៃរបស់ Digits នីមួយៗនៅក្នុងលេខនេះត្រូវបានគេកំណត់ដោយបីលក្ខណៈដូចខាងក្រោម:

-Digits ខ្លួនឯង

_ទីតាំងរបស់ Digits នៅក្នុងចំនួន

_គោលរបស់ប្រព័ន្ធរាប់(ទីតាំងរបស់គោលត្រូវបានកំណត់ដោយ Digits ក្នុងប្រព័ន្ធរាប់)នៅក្នុងប្រព័ន្ធរាប់ដែលយើងប្រើប្រាស់រាល់ថ្ងៃគេហៅថាប្រព័ន្ធគោល 10 " Decimal Number System " នៅក្នុងប្រព័ន្ធរាប់នេះគោលស្មើ 10 ដូច្នេះវាមាន 10 Digits ដែលគេកំណត់ដូចតទៅ:

គោល10 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) "10 Digits តាងឱ្យប្រព័ន្ធគោល10"យើងដឹងរួចមកហើយថានៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល10គេតាងដោយ:ខ្ទង់រាយ (Unit),ខ្ទង់ដប់ (Ten),ខ្ទង់រយ (Hundred) ...។ ប៉ុន្តែយើងប្រហែលជាមិនយកចិត្តទុកដាក់អំពីទីតាំងនីមួយៗរបស់វាតាងឱ្យស្វ័យគុណនៃគោលនោះទេ។ ប្រព័ន្ធគោលដប់ត្រូវបានកំណត់ទីតាំងជាក់លាក់ទៅខាងឆ្វេងនៃឯកតាដែលតាងឱ្យតម្លៃ Decimal។

ឧទាហរណ៍:ចំនួន Decimal 2586 គេសរសេរ $(2586)_{10}$ ដែលគេកំណត់ Digits របស់វាដូចខាងក្រោម:

6 ស្ថិតនៅតំណាងឱ្យឯកតាឬខ្ទង់រាយ (Unit)

8 ស្ថិតនៅលំដាប់ខ្ទង់ដប់ (Ten)

5 ស្ថិតនៅលំដាប់ខ្ទង់រយ (Hundred)

2 ស្ថិតនៅលំដាប់ខ្ទង់ពាន់ (Thousand)

យើងអាចសរសេរតម្លៃលេខទាំងអស់នេះដោយ

$6 \times 10^0, 8 \times 10^1, 5 \times 10^2, 2 \times 10^3$

10^3	10^2	10^1	10^0
2	5	8	6

សរសេរចំនួន: $(2586)_{10} = (2 \times 1000) + (5 \times 100) + (8 \times 10) + (6 \times 1)$

$= 2 \times 10^3 + 5 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 6 \times 10^0$

$= 2000 + 500 + 80 + 6$

$(2586)_{10} = (2586)_{10}$

ដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ចំពោះខ្លួនឯងយើងធ្វើប្រមាណវិធីលើ Decimal។ វាត្រូវបានគេសង្កេតផងដែរនូវ Digit ដូចគ្នាអាចកំណត់តម្លៃផ្សេងគ្នាអាស្រ័យទៅលើទីតាំងដែលវាស្ថិតនៅក្នុងចំនួន:

$(2586)_{10}$ Digit 6 កំណត់ = 6

$(2568)_{10}$ Digit 6 កំណត់ = 60

$(2658)_{10}$ Digit 6 កំណត់ = 600

$(6258)_{10}$ Digit 6 កំណត់ = 6000

ដូច្នេះចំនួនមួយអាចត្រូវបានគេដាក់ទៅតាមទីតាំងដោយប្រើ Digit និងការរៀបចំនៃលេខទាំងនោះឱ្យនៅក្នុងទីតាំងផ្សេងគ្នា។ មានលក្ខណៈពីរយ៉ាងនៅគ្រប់ប្រព័ន្ធរាប់ទាំងអស់ដែលត្រូវបានកំនត់ឱ្យតម្លៃនៃគោល។ គ្រប់ប្រព័ន្ធរាប់តម្លៃរបស់គោលគឺកំណត់ឱ្យតម្លៃសរុបនៃនិមិត្តសញ្ញាឬ Digit ផ្សេងៗគ្នាដែលប្រព្រឹត្តទៅនៅក្នុងប្រព័ន្ធរាប់។ ការជ្រើសរើសជាលើកដំបូងនៃចំនួន Digit គឺលេខសូន្យ (0) ហើយលក្ខណៈទីពីរតម្លៃខ្ពស់បំផុតនៃ Digit មួយគឺតូចជាងតម្លៃរបស់គោលមួយលេខ។ ដូចគ្នានៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលដប់ចំនួន Digit ធំបំផុតគឺលេខ 9ដែលតូចជាងគោលមួយលេខ។ ប្រព័ន្ធរាប់មួយចំនួនត្រូវបានគេប្រើជាទូទៅនៅក្នុងការរៀបចំប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រនិងកុំព្យូទ័រ Positional ត្រូវបានគេលើកយកមកពិភាក្សាដូចខាងក្រោម:

៣-ប្រព័ន្ធរាប់គោល2(Binary Number System)

ប្រព័ន្ធរាប់គោលពីរ (2) គឺមានទម្រង់ដូចគ្នាបេះបិទទៅនឹងប្រព័ន្ធរាប់គោលដប់ (10) ដែរលើកលែងតែគោលរបស់វាគេប្រើលេខ2ជំនួសលេខ10។ ហើយនៅក្នុងប្រព័ន្ធនេះលេខដែលគេយកមកប្រើមានតែពីរលេខគឺ លេខ 0និង 1។ តម្លៃលេខធំបំផុតនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលពីរនេះគឺលេខ1 វាតូចជាងគោលមួយលេខ។ ការកំណត់ទីតាំងនីមួយៗនៃតម្លៃលេខរបស់ប្រព័ន្ធគោលពីរ តាងដោយស្វ័យគុណនៃគោលលក្ខណៈនៃការកំណត់ដំបូងបង្អស់គឺការកំណត់ទីតាំងជាងកតា (ឬខ្ទង់រាយ) គឺ (2^0) ហើយទីតាំងបន្ទាប់មកខាងស្តាំគឺ (2^1) ហើយយើងអនុវត្តន៍តាមទម្រង់ ខាងលើនេះយើងបាន 4's (2^2) ទីតាំង 8's (2^3) ទីតាំង 16's (2^4) និងទីតាំងបន្តបន្ទាប់ទៀត …។

ឧទាហរណ៍ខាងក្រោមយើងគណនាប្រព័ន្ធ Binary ដើម្បីរកចំនួន Decimal :

$(101101)_2$ យើងអាចសរសេរទៅជា

$$(101101)_2 = (1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$$
$$= 32 + 0 + 8 + 0 + 1$$
$$(101101)_2 = (45)_{10}$$

ដើម្បីកំណត់ទីតាំងឱ្យបានជាក់លាក់ នូវប្រព័ន្ធដែលយើងកំពុងប្រើប្រាស់ជាទូទៅបញ្ជាក់ពីគោល និងការកំណត់យកគោល(10) គឺជា Standard (គ្រឹះ) ហើយយើងអាចសរសេរ:

$(101101)_2 = (45)_{10}$ ឬ ចំនួន Binary 101101 គឺចំនួន Decimal 45 "Binary digit" គេអាចសរសេរកាត់ថា "bits" នៅក្នុងបច្ចេកវិទ្យាកុំព្យូទ័ររាក្យ "bits" នេះគឺ 0 និង 1 ។ លេខមានគោលពីរមួយមាន n bits គេហៅថា "n bits Number" ។ តារាង3-1 សរសេរ 3bits Number មានតម្លៃសមមូលក្នុងប្រព័ន្ធគោលដប់។ យើងត្រូវតែចងចាំថានៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលពីរមានតែលេខ 0 និង 1 ប៉ុណ្ណោះ។ ដូចនេះតម្លៃសមមូលនៃប្រព័ន្ធគោលពីរលេខ 2 គឺ10 (គេអានថា មួយ សូន្យ)។ បញ្ជាសំខាន់មួយទៀតគឺយើងកត់សំគាល់ថា 3 bits (Position), $8 = 2^3$ ខុសពី 0's និង 1's ក្នុងតារាង 3-1 បង្ហាញ 3 bits Number មួយអាចមានតម្លៃក្នុងលំដាប់ពីលេខ 0 ទៅ 7 ។ តាមការពិតគេបង្ហាញថាចំនួនគោលដប់ក្នុងលំដាប់ពី 0 ទៅ 2^{n-1} អាចនៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់គោល 2 ជា n bits Number ។ នៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់គោលដប់ Columns នីមួយៗឬទីកន្លែងត្រូវបានកំណត់ទៅលើ Digit កាន់តែច្បាស់ថែមទៀត គឺ Decimal Digit ចំណែកនៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់គោលពីរវិញកន្លែងនីមួយៗត្រូវបានកំនត់ Bit ។

គ្រប់កុំព្យូទ័រទាំងអស់រក្សាទុកលេខតួអក្សរ និងតួអក្សរពិសេសជាទម្រង់ គោលពីរ។ នៅពេលដែលកុំព្យូទ័របានដឹងពីរចំនួនជួរ Data ដែលមាននៅក្នុង Memory របស់ម៉ាស៊ីនកុំព្យូទ័រមួយ។ វិធីដែលគេប្រើជាញឹកញាប់ដើម្បីរកមើល Memory របស់កុំព្យូទ័រមួយគឺគេត្រូវបោះពុម្ពយក Memory នោះតាមរយៈ Print Memory ការបោះពុម្ពចេញមកក្រៅនេះហៅថា Memory Dump ។

តារាង3-1 3 bits Number មានតម្លៃសមមូលក្នុងប្រព័ន្ធគោល10

Binary	Decimal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

៤-ប្រព័ន្ធរបាប់គោល8(Octal Number System)

នៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់គោល 8 គឺត្រូវបានគេកំណត់គោលរបស់វាដោយលេខ 8។ ដូច្នេះនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល 8 មាននិមិត្តសញ្ញា 8 digits ដែលតាងដោយ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 , (digits 8 and 9 គ្មាននៅក្នុងប្រព័ន្ធនេះទេ)។ ចំនួន digit ដែលធំបំផុតនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល 8 នេះគឺលេខ 7 ដែលតូចជាងលេខគោលមួយលេខ។ ម្យ៉ាងទៀត ទីតាំងនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល(8) នេះកំណត់ដោយស្វ័យគុណនៅលើគោល(8)។

ឧទាហរណ៍គេមានចំនួន Octal Number $(2057)_8$ គេសរសេរចំនួននេះសមមូលនឹងគំរូក្នុងប្រព័ន្ធគោល 10 គឺ:

$(2057)_8 = (2 \times 8^3) + (0 \times 8^2) + (5 \times 8^1) + (7 \times 8^0)$
$= 1024 + 0 + 40 + 7$
$= 1071$
$(2057)_8 = (1071)_{10}$
$(125)_8 = (\ ?\ )_{10}$
$(125)_8 = (1 \times 8^2) + (2 \times 8^1) + (5 \times 8^0)$
$= 64 + 16 + 5$
$= 85$
$(125)_8 = (85)_{10}$

យើងសង្កេតឃើញថានៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល 8 មានតែ 8 digits គត់គឺពី (0 ដល់ 7) ដូច្នេះប្រសិនបើតាង Octal Number នៅក្នុង Binary Number គឺមានតែ 3 bits ($2^3 = 8$) គឺគ្រប់គ្រាន់ ។

ឧទាហរណ៍: បំប្លែងចំនួន $(1375)_8$ ឱ្យទៅជាគោល 10

$(1375)_8 = (1 \times 8^3) + (3 \times 8^2) + (7 \times 8^1) + (5 \times 8^0)$
$= 512 + 192 + 56 + 5$
$= 765$
$(1375)_8 = (765)_{10}$

៥-ប្រព័ន្ធរបាប់គោល16(Hexadecimal Number System)

នៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់គោល 16 គឺត្រូវបានគេកំណត់គោលរបស់វាស្មើ 16។ ដូច្នេះនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល16 និមិត្តសញ្ញាដែលយើងយកមកប្រើគឺ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F។ យើងសង្កេតឃើញថាតម្លៃលេខដែលធំជាងគេគឺ F។ ហើយពីតម្លៃលេខ 0, 1, 2, … ,9 ជាតម្លៃលេខសមមូលក្នុងប្រព័ន្ធគោល 10 រីឯពី A ទៅ F តាងឱ្យតម្លៃលេខពី 10 ទៅ 15 (A = 10, B = 11, C =12, D = 13, E = 14, F = 15)។ ទីតាំងនីមួយៗនៃតម្លៃលេខនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលនេះកំណត់ដោយស្វ័យគុណនៅលើគោល(16)។

ឧទាហរណ៍1:បំប្លែងចំនួន $1FA_{16}$ ឱ្យទៅជាគោល 10

$1FA_{16} = (1 \times 16^2) + (F \times 16^1) + (A \times 16^0)$
$= 1 \times 256 + 15 \times 16 + 10 \times 1$

$= 256 + 240 + 10$
$= 506$
$1FA_{16} = (506)_{10}$

យើងសង្កេតឃើញនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល 16 នេះមានរហូតដល់ 16 លេខដូច្នេះ $16 = 2^4$ តាងឱ្យតម្លៃលេខក្នុងប្រព័ន្ធគោលពីរ(2)។ ដោយមានតម្លៃសមមូលទៅនឹងគោលដប់ស្មើ 10 និង A ដល់ F នៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់គោល 16, F មានតម្លៃសមមូលគោលដប់ស្មើ15។ ដូច្នេះតម្លៃលេខនៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់គោល 16ធំបំផុតគឺ 15 (ដែលតូចជាងគោលមួយលេខ)

ឧទាហរណ៍2:បំប្លែងចំនួន $1AC_{16}$ ឱ្យទៅជាគោល 10

$1AC_{16} = (1 \times 16^2) + (A \times 16^1) + (C \times 16^0)$
$= 1 \times 256 + 10 \times 16 + 12 \times 1$
$= 256 + 160 + 12$
$= 428$
$1AC_{16} = (428)_{10}$

ឧទាហរណ៍3: បំប្លែងចំនួន 4052_7 ឱ្យទៅជាគោល 10

$4052_7 = (4 \times 7^3) + (0 \times 7^2) + (5 \times 7^1) + (2 \times 7^0)$
$= 4 \times 343 + 0 \times 49 + 5 \times 7 + 2 \times 1$
$= 1372 + 0 + 35 + 2$
$= 1409$
$(4052)_7 = (1409)_{10}$

សន្និដ្ឋាន:បើa_{n-1}, a_{n-2}, a_{n-3}, ., a_0 ជាតម្លៃដែលស្ថិតនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលណាមួយយើងអាចសរសេរទៅជា : $(a_{n-1}a_{n-2}a_{n-3} \ldots a_0)_b = (a_{n-1} \times b^{n-1} + a_{n-2} \times b^{n-2} + a_{n-3} \times b^{n-3} + \ldots + a_0 \times b^o)_{10}$

៦-ការបំលែងពីប្រព័ន្ធគោលមួយទៅប្រព័ន្ធគោលណាមួយផ្សេងទៀត

(Converting from Base one Base to another Base)

ចំនួនដែលយើងប្រើនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល10 មានសារៈសំខាន់ជាងតម្លៃលេខនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលផ្សេងទៀត។ យើងប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធគោល 10 នៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយតម្លៃលេខមួយចំនួននៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់មួយអាចត្រូវបានគេតាងឱ្យតម្លៃលេខនៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់មួយទៀត។ Input and Final Output ជាតម្លៃលេខនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល 10។ ចំពោះកុំព្យូទ័រវាទាមទារបំលែងទៅជាប្រព័ន្ធគោលណាមួយ។ យើងមានវិធីជាច្រើនដើម្បីបំប្លែងពីប្រព័ន្ធគោលមួយឱ្យទៅជាប្រព័ន្ធគោលមួយផ្សេងទៀត។

វិធីដែលយើងយកមកប្រើគឺ:

- បំលែងប្រព័ន្ធគោល 10 ឱ្យទៅជាគោលផ្សេងមួយទៀត
- បំលែងប្រព័ន្ធគោលផ្សេងឱ្យទៅជាប្រព័ន្ធគោល 10

៦-១-របៀបបំប្លែងពីប្រព័ន្ធគោលមួយឱ្យទៅជាប្រព័ន្ធគោល10

- កំណត់តម្លៃ ជួរឈរ
- គុណតម្លៃ ជួរឈរដែលទទួលបានពីដំណាក់កាលទី1 ជាមួយតម្លៃ លេខត្រូវគ្នា
- បូកតម្លៃ លេខទាំងអស់ចូលគ្នាទីតាំងនៃតម្លៃ លេខនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល 2

ទីតាំង	តំលៃជួរ
0	$2^0 = 1$
1	$2^1 = 2$
2	$2^2 = 4$
3	$2^3 = 8$
4	$2^4 = 16$
5	$2^5 = 32$

ឧទាហរណ៍1:បំប្លែងចំនួន$(11001)_2$ ឱ្យទៅជាគោល 10 ។

1- កំណត់ជួរឈរ

$2^4 = 16, 2^3 = 8, 2^2 = 4, 2^1 = 2, 2^0 = 1$

2- គុណតម្លៃ លេខ

$1 \times 2^4, 1 \times 2^3, 0 \times 2^1, 1 \times 2^0$

3- បូកតម្លៃ បញ្ចូលគ្នា

$= 16 + 8 + 0 + 1$
$= 25$

ដូច្នេះ $(11001)_2 = (25)_{10}$

ឧទាហរណ៍2:បំប្លែងចំនួន $(4706)_8$ ឱ្យទៅជាគោល 10 ។

$(4706)_8 = (4 \times 8^3) + (7 \times 8^2) + (0 \times 7^1) + (6 \times 7^0)$
$= 4 \times 512 + 7 \times 64 + \times 8 + 6 \times 1$
$= 2048 + 448 + 0 + 6$
$(4706)_8 = (2502)_{10}$

ឧទាហរណ៍3:បំប្លែងចំនួន $(1AC)_{16}$ ឱ្យទៅជាគោល 10

$1AC_{16} = (1 \times 16^2) + (A \times 16^1) + (C \times 16^0)$
$= 1 \times 256 + 10 \times 16 + 12 \times 1$
$= 256 + 160 + 12$
$= 428$
$1AC_{16} = (428)_{10}$

ឧទាហរណ៍4:បំប្លែងចំនួន $(11001)_4$ ឱ្យទៅជាគោល 10 ។

$(11001)_4 = (1 \times 4^4) + (1 \times 4^3) + (0 \times 4^2) + (0 \times 4^1) + (1 \times 4^0)$
$= 256 + 64 + 0 + 0 + 1$

$(11001)_4 = (321)_{10}$

ឧទាហរណ៍5:បំប្លែងចំនួន $(1AC)_{13}$ ឱ្យទៅជាគោល 10

$$
\begin{aligned}
(1AC)_{13} &= (1 \times 13^2) + (10 \times 13^1) + (12 \times 13^0) \\
&= 1 \times 169 + 10 \times 13 + 12 \times 1 \\
&= 169 + 130 + 12 \\
&= 311 \\
(1AC)_{13} &= (311)_{10}
\end{aligned}
$$

៦-២-បំលែងប្រព័ន្ធគោល ១០ ទៅប្រព័ន្ធគោលថ្មីណាមួយទៀត

(Converting from Base 10 to New Base)

ដើម្បីបំលែងប្រព័ន្ធគោល 10 ឱ្យទៅជាគោលថ្មីយើងអនុវត្តតាម 4 ជំណាក់កាល :

1-យើងចែកតម្លៃលេខនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល 10 ជាមួយគោលថ្មី។

2-កត់ត្រាសំណល់ជំហានទីមួយដោយទុកលេខខាងស្តាំ LSD (Least Signification Digit)។

3-ចែកផលចែកដែលបានមកពីការចែកនៅក្នុងជំហានទីមួយដោយគោលថ្មីហើយកត់ត្រាទុកសំណល់នោះ។

4-ធ្វើប្រមាណវិធីចែកក្នុងដំណាក់ទីបីរួចកត់ត្រាសំណល់ជា digit បន្ទាប់(នៅខាងឆ្វេងនៃគោល)។

ឧទាហរណ៍1:បំប្លែងចំនួន $(25)_{10}$ ឱ្យទៅជាគោល 2 ។

ជំហានទី 1	25/2 = 12	សំណល់ 1 (LSD)
ជំហានទី 2	12/6 = 6	សំណល់ 0
ជំហានទី 3&4	6/2 = 3	សំណល់ 0
ជំហានទី 3&4	3/2 = 1	សំណល់ 1
ជំហានទី 3&4	1/2 =1	សំណល់ 1 (MSD : Most Signification Digit)

ដូច្នេះ $(25)_{10} = (11001)_2$

ដូចដែលយើងបាននិយាយក្នុងដំណាក់កាលទី 2 និងទី 4 សំណល់ត្រូវបានគេរៀបតាមលំដាប់បញ្ច្រាស ដើម្បីឱ្យសំណល់ទី1ក្លាយជា LSD ហើយសំណល់ចុងក្រោយក្លាយជាMSD ។

ឧទាហរណ៍2:បំប្លែងចំនួន $(42)_{10}$ ឱ្យទៅជាគោល 2 ។

```
42 | 2
0     21 | 2
      1     10 | 2
            0     5 | 2
                  1   0 | 2
                        1
```

ដូច្នេះ $(42)_{10} = (101010)_2$

ឧទាហរណ៍3:បំប្លែងចំនួន $(952)_{10}$ ឱ្យទៅជាគោល $(\ )_8$ ។

```
952 | 8
 0  119 | 8
        7   14 | 8
             6   1
```

ដូច្នេះ $(952)_{10} = (1670)_8$

ឧទាហរណ៍4:បំប្លែងចំនួន $(428)_{10}$ ឱ្យទៅជាគោល $(\ )_{16}$ ។

```
428 | 16
 12   26 | 16
      10   1
```

ដូច្នេះ $(428)_{10} = (1AC)_1$

ឧទាហរណ៍5:បំប្លែងចំនួន $(100)_{10}$ ឱ្យទៅជាគោល $(\ )_4$ ។

```
100 | 4
 0   25 | 4
      1   6 | 4
          2   1
```

ដូច្នេះ $(100)_{10} = (2101)_4$

បំលែងពីប្រព័ន្ធគោលណាមួយខុសពីគោលដប់ឱ្យទៅជាគោលណាមួយទៀតខុសពីគោល 10។ គេមានពីរជំហានគឺ:

- ជំហានទី 1 :បំប្លែងចំនួនទាំងនោះឱ្យទៅជាប្រព័ន្ធគោលដប់សិន។
- ជំហានទី 2 :បំប្លែងចំនួននៅក្នុងប្រពន្ធ័គោលទៅជាប្រព័ន្ធគោលថ្មីដែលយើងចង់បាន។

ឧទាហរណ៍2 :បំប្លែងចំនួន $(545)_6$ ឱ្យទៅជាគោល 4 ? ។

- ជំហានទី 1 :បំប្លែងចំនួនទាំងនោះឱ្យទៅជាប្រព័ន្ធគោលដប់

$$
\begin{aligned}
(545)_6 &= (5 \times 6^2) + (4 \times 6^1) + (5 \times 6^0) \\
&= 5 \times 36 + 4 \times 6 + 5 \\
&= 180 + 24 + 5 \\
&= 209 \\
(545)_6 &= (209)_{10}
\end{aligned}
$$

- ជំហានទី2 :បំលែងចំនួន $(209)_{10}$ ទៅជាប្រពន្ធ័គោលថ្មី (គឺគោល 4)

```
209 | 4
 1   52 | 4
      0   13 | 4
          1   3
```

ដូច្នេះ $(209)_{10} = (3101)_4$

ឧទាហរណ៍3:បំប្លែងចំនួន $(101110)_2$ ឱ្យទៅជាគោល $(\ )_8$ ។

$(101110)_2 = (1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0)$
$= 1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1$
$= 32 + 0 + 16 + 8 + 4 + 2 + 0$
$= 46$
$(101110)_2 = (46)_{10}$

```
46 | 8
 6   5 | 8
     5   0
```

ដូច្នេះ $(101110)_2 = (56)_8$

៦-៣-វិធីសាស្ត្រដើម្បីបំលែងប្រព័ន្ធគោល 2 ឱ្យទៅជាប្រព័ន្ធគោល 8

(Shortcut Method for Binary to Octal Number)

យើងអនុវត្តពីរដំណាក់កាលដូចតទៅ

- ដំណាក់កាលទី 1 : ចែកបណ្តុំ Digit របស់ Binary ជាក្រុមដែលមាន 3bits (ចាប់ផ្តើមពីខាងឆ្វេង)។

- ដំណាក់កាលទី2: បំប្លែង Binary Digit នៃក្រុមនីមួយៗទៅជាចំនួន Octal Digit។ យើងបានដឹងហើយថាតម្លៃលេខក្នុងប្រព័ន្ធគោល 8 មាន 8 លេខដែលយើងយកមកប្រើគឺមានតម្លៃនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល10។ ដូច្នេះតារាង 3-1តម្លៃលេខដែលយកមកគឺពីលេខ 0 ដល់ 7ដែលមាន 3 bits។ តម្លៃនេះគឺ($8 = 2^3$) តាងឱ្យតម្លៃលេខនីមួយៗដែលមានតម្លៃសមមូលក្នុងប្រព័ន្ធគោល 10 គេអាចធ្វើបំលែងតាមវិធី:

ឧទាហរណ៍1:បំប្លែងចំនួន $(010111)_2$ ឱ្យទៅជាគោល $(\ )_8$?

ចែកចេញជាក្រុមដែលមាន 3 bits

010	111
3 bits	3 bits

បំលែងក្រុមនីមួយៗ

$010 = (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0)$
$111 = (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
$(010111)_2 = (27)_8$

ឧទាហរណ៍2:បំប្លែងចំនួន $(1101010)_2$ ឱ្យទៅជាគោល $(\ )_8$?

$001 = (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
$101 = (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
$010 = (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0)$
$(1101010)_2 = (152)_8$

៦-៤-វិធីសាស្ត្រដើម្បីបំលែងប្រព័ន្ធគោល 8 ឱ្យទៅជាប្រព័ន្ធគោល 2

(Shortcut Method for Octal to Binary Number)

យើងអនុវត្តពីរដំណាក់កាលដូចតទៅ :

- ដំណាក់កាលទី1: បំប្លែង Octal digit ឱ្យទៅជា 3 bits ។
- ដំណាក់កាលទី2: បញ្ចូលគ្រប់លទ្ធផលដែលបានមកពីបំលែងខាងលើឱ្យទៅជាចំនួន Binary តែមួយ

ឧទាហរណ៍1 : បំប្លែងចំនួន $(562)_8$ ឱ្យទៅជាគោល$(\ )_2$?

5_8= 101
6_8 = 110
2_8= 010

ដូច្នេះ $(562)_8$= $(101110010)_2$

ឧទាហរណ៍2 : បំប្លែងចំនួន $(6751)_8$ ឱ្យទៅជាគោល$(\ )_2$?

6_8 = 110
7_8 = 111
5_8 = 101
1_8 = 001

ដូច្នេះ $(6751)_8$= $(110111101001)_2$

៦-៥-វិធីសាស្ត្រដើម្បីបំប្លែងប្រព័ន្ធគោល 2 ឱ្យទៅជាប្រព័ន្ធគោល 16

(Shortcut Method For Binary To Hexadecimal Conversion)

យើងអនុវត្តពីរដំណាក់កាលដូចតទៅ:

- ដំណាក់កាលទី១ : ចែកលេខគោលពីរឱ្យទៅជាក្រុមដែលមាន4លេខ (4 bits) " រាប់ពីស្តាំទៅឆ្វេង "។
- ដំណាក់កាលទី២ : បំប្លែងក្រុមនីមួយៗដែលមាន4 bits ទៅជា hexadecimal តែមួយ។

ឧទាហរណ៍: បំប្លែងចំនួន Binary $(11010011)_2$ ឱ្យទៅជាគោល$(\ )_{16}$?

1101	0011
4 bits	4 bits

បំលែងក្រុមនីមួយៗ

$1101 = (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
$= 13$
$= D$

$0011 = (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
$= 3$

ដូច្នេះ $(11010011)_2 = (D3)_{16}$

ឧទាហរណ៍2:បំប្លែងចំនួន Binary $(10110101100)_2$ ឱ្យទៅជាគោល $(\ )_{16}$?

$0101_2 = (0 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
$= 5_{10} = 5_{16}$

$1010_2 = (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0)$
$= 10_{10} = A_{16}$

$1100_2 = (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0)$
$= 12_{10} = C_{16}$

ដូច្នេះ $(10110101100)_2 = (5AC)_{16}$

៦-៦-វិធីសាស្ត្រដើម្បីបំប្លែងប្រព័ន្ធគោល 16 ឱ្យទៅជាប្រព័ន្ធគោល 2

(Shortcut Method For Hexadecimal To Binary)

យើងអនុវត្តពីរដំណាក់កាលដូចតទៅ:

- ដំណាក់កាលទី1:បំប្លែងចំនួននៅក្នុងគោល 16 ទៅជា Binary ដែលមាន 4 bits។
- ដំណាក់កាលទី2:បញ្ចូលគ្រប់លទ្ធផលទាំងអស់នៃក្រុម Binary ឱ្យទៅជា Binary number។

ឧទាហរណ៍1:បំប្លែងចំនួន $(2AB)_{16}$ ឱ្យទៅជាគោល $(\ )_2$?

$2_{16} = 2_{10} = 0010_2$
$A_{10} = 10_{10} = 1010_2$
$B_{16} = 11_{10} = 1011_2$

ដូច្នេះ $(2AB)_{16} = (001010101011)_2$

ឧទាហរណ៍2: បំប្លែងចំនួន $(ABC)_{16}$ ឱ្យទៅជាគោល $(\ )_2$?

$A_{16} = 10_{10} = 1010_2$
$B_{16} = 11_{10} = 1011_2$
$C_{16} = 12_{10} = 1100_2$

ដូច្នេះ $(ABC)_{16} = (101010111100)_2$

តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាង Decimal, Hexadecimal, Binary, និង Octal នៃប្រព័ន្ធរបាប់។ គេសំគាល់ឃើញថា:តម្លៃលេខធំបំផុតក្នុងប្រព័ន្ធគោល 8 មានតែ digit មួយគឺលេខ 7 digits។ នៅក្នុង1 digits នៃ Octal តាងឱ្យ 3bits នៃ Binary Number។ ប្រសិនបើ Octal digit ត្រូវបានជំនួសឱ្យ Binary digits នោះការជំនួសស្ថិតលើ 3ទល់1ជាមូលដ្ឋាន។

ដូច្នេះកុំព្យូទ័រដែលបោះពុម្ពចំនួន Octal ជំនួសឱ្យ Binary ខណៈពេលដែលវាចាប់យក Memory dump រក្សាទុក1/3 នៃ Printing Space។

ដូចគ្នានេះដែរកំណត់ចំណាំនៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់គោល 16 តម្លៃធំបំផុតនៃប្រព័ន្ធនេះគឺ: F ដែលមានតម្លៃសមមូលស្មើ15។ ប្រព័ន្ធរបាប់គោល16គឺកាត់បន្ថយ 4ទល់ 1និង Space ត្រូវបានប្រើចំពោះ Memory dump។

៦-៧-ចំនួនប្រភាគ(Fractional Number)

នៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់គោលពីរ ចំនួនប្រភាគត្រូវបានគេបង្កើតឡើង មានលក្ខណៈទូទៅដូចទៅនឹងប្រព័ន្ធគោល10។ យើងបានឃើញរួចមកហើយនូវទំនាក់ទំនងមូលដ្ឋានរួមប្រកាន់យកសម្រាប់ គោលមួយចំនួនហើយការពង្រីកទៅលើ digit នីមួយៗគឺ 10ដងនៃការពង្រីកទៅលើ Right neighborur។

នៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលដប់

$0,235 = (2 \times 10^{-1}) + (3 \times 10^{-2}) + (5 \times 10^{-3})$

និង $68,53 = (6 \times 10^{1}) + (8 \times 10^{0}) + (5 \times 10^{-1}) + (3 \times 10^{-2})$

ដូចគ្នានៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលពីរ

$0,101 = (1 \times 2^{-1}) + (1 \times 2^{-2}) + (1 \times 2^{-3})$

និង $10,01 = (1 \times 2^{1}) + (0 \times 2^{0}) + (0 \times 2^{-1}) + (1 \times 2^{-2})$

ដូច្នេះចំនុចក្បៀសនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលពីរក៏ដូចគ្នានៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលដប់ដែរ។

			Binary Point							
ទីតាំង	4	3	2	1	0	↓	-1	-2	-3	-4
តម្លៃទីតាំង	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	.	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}
តម្លៃគោល	16	8	4	2	1	.	1/2	1/4	1/8	1/16

ឧទាហរណ៍1 : $(0,2589)_{10}$ មានតម្លៃ

$= 2 \times 1/10 + 5 \times 1/100 + 8 \times 1/1000 + 9 \times 1/10000$

ឧទាហរណ៍2 : $(46,32)_8$ មានតម្លៃ

$= (4 \times 8^{1}) + (6 \times 8^{0}) + (3 \times 8^{-1}) + (2 \times 8^{-2})$

ឧទាហរណ៍3 : $(5A,3C)_{16}$ មានតម្លៃ

$= (5 \times 16^{1}) + (A \times 16^{0}) + (3 \times 16^{-1}) + (C \times 16^{-2})$

ដូចគ្នាដែរចំពោះប្រព័ន្ធគោលពីរគ្រប់ Binary digit បញ្ជូនទៅខាងស្តាំហើយ Binary Point ចែកឱ្យតម្លៃគោលពីរ។

ឧទាហរណ៍4 : $(0,101011)_2$ គេសរសេរទៅជាតម្លៃ Decimal សមមូលនឹង

$= 1/2 + 1/8 + 1/32 + 1/64$

$= 0,5 + 0,125 + 0,03125 + 0,015625$

$(0,101011)_2 = (0,671875)_{10}$

សរុបមក Binary Point រក្សាបានដូចគ្នានឹង Decimal Point។ ជាទូទៅនៅក្នុងប្រព័ន្ធរបាប់ដែលមានគោល b គេអាចកំណត់បានដូចខាងក្រោម:

$(a_n a_{n-1} \ldots a_1 a_0 . a_{-1} a_{-2} \ldots a_{-n})_b$

គែអាចសរសេរជាពហុធានៃចំនួនដែលមានគោល b គឺ

$a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + \ldots + a_1 b^1 + a_0 b^0 + a_{-1} b^{-1} + a_{-2} b^{-2} + \ldots + a_{-n} b^{-n}$

ដែល $a_n a_{n-1}, \ldots, a_0$ ជាចំនួនមួយក្នុងគោលណាមួយ។

ឧទាហរណ៍5 :$(10,101)_2$ គេសរសេរទៅជាតម្លៃ Decimal សមមូលនឹង

$= (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) + (1 \times 2^{-1}) + (0 \times 2^{-2}) + (1 \times 2^{-3})$

$= 2 + 0 + 0,50 + 0 + 0,125$

$= 2,625$

$(10,101)_2 = (2,625)_{10}$

តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាងប្រព័ន្ធគោល 10, គោល 2, គោល 16, និងប្រព័ន្ធគោល 8។

Decimal	Hexadecimal	Binary	Octal
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	10	2
3	3	11	3
4	4	100	4
5	5	101	5
6	6	110	6
7	7	111	7
8	8	1000	10
9	9	1001	
10	A	1010	
11	B	1011	
12	C	1100	
13	D	1101	
14	E	1110	
15	F	1111	
16	10	10000	

លំហាត់

1-រកតម្លៃ សមមូលប្រព័ន្ធគោល10 ចំពោះលេខខាងក្រោម÷

a- 1101011_2 b- 1010111_2
c- 1111001_2 d- 1010110_2
e- 1110001_2 f- 1010011_2
g- 1000011_2 h- 1100001_2

2-បំលែងចំនួនខាងក្រោមជាប្រព័ន្ធគោល10

a- 1101.111_2 b- 2534_6
c- 4527_9 d- 213.231_7
e- 52.47_8 f- 2341_5
g- ADF_{16} h- $98DB_{14}$
i- $35EC_{15}$ j- $6F.1A2_{16}$

3-ដោយប្រើវិធី Short cut បំលែងគោល 2 ទៅគោល 8 និងទៅគោល 16

a- 110110011_2 b- 10101111001_2
c- 111100111_2 d- 10101110010_2
e- 1110110001_2 f- 11111010011_2
g- 1000010011_2 h- 11001100001_2

4-ដោយប្រើវិធី Short cut បំប្លែងគោល 8 និងគោល 16 ទៅគោល 2

a- 7642_8 b- $89AB_{16}$
c- 6521_8 d- $FBED_{16}$
e- 37210_8 f- $76C90_{16}$

5-បំលែងគោលចំពោះលេខខាងក្រោម÷

a- 109.78125_{10} = $(\ )_2$
b- 13.6875_{10} = $(\ )_2$
c- 16.345_{10} = $(\ )_2$
d- 11001.011_2 = $(\ )_9$
e- 10011.111_2 = $(\ )_7$
f- 234.123_5 = $(\ )_6$

ជំពូកទី៩ Computer Arithmetic

១-ឧបមាណវិធីដក "Additive Method of Subtraction"

ប្រមាណវិធីដកដោយខ្ជីហាក់បីដូចជាងាយស្រួលបំផុត នៅពេលដែលយើងចាប់ផ្តើមធ្វើប្រមាណវិធីដក។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ (ពេលដែលប្រមាណវិធីដកប្រព្រឹត្តទៅតាមវិធីផ្សំលេខ) វិធីនេះរកឃើញថាមានប្រសិទ្ធិភាពជាងប្រមាណវិធីបូកនៃប្រមាណវិធីគុណ។ វាហាក់បីដូចជាមានការភ្ញាក់ផ្អើលនៅពេលដែលប្រមាណវិធីដកត្រូវប្រព្រឹត្តតាមប្រមាណវិធីបូក។ វិធីដកតាមគោលបំណងនៃប្រមាណវិធីបូកនេះគេហៅថា Complementary Subtraction ជាបឋមយើងត្រូវយល់អោយច្បាស់សិនអ្វីទៅដែលហៅថា Complement នៃចំនួនមួយចំពោះចំនួនមួយដែលមាន n លេខ Complement ត្រូវបានគេកំនត់តាមការដកវាងចំនួននោះស្វ័យគុណ n-1 ។

ឧទាហរណ៍ 1: រក Complement នៃ 10101_2

ចម្លើយ

យើងដឹងហើយថាចំនួននេះមាន 5 លេខ ហើយគោលរបស់វាស្មើ 2

ដូចនេះគេបាន $(Base)^n - 1 = 2^5 - 1 = 31_{10}$

ដោយ $10101 = 21_{10}$

$\Rightarrow \quad 31_{10} - 21_{10} = 10_{10} = 01010_2$

ដូចនេះ Complement នៃ 10101_2 គឺ 01010_2

ឧទាហរណ៍2: រក Complement នៃ $(29)_{10}$

ចម្លើយ

យើងដឹងហើយថាចំនួននេះមាន 2 លេខ ហើយគោលរបស់វាស្មើ 10

ដូចនេះគេបាន $(Base)^n - 1 = 10^2 - 1 = 99_{10}$

$= 99_{10} - 29_{10} = 70_{10}$

ដូចនេះ Complement នៃ $(29)_{10}$ គឺ $(70)_{10}$

ឧទាហរណ៍3: រក Complement នៃ C_{16}

ចម្លើយ

ចំនួននេះមាន 1 លេខ ហើយគោលរបស់វាស្មើ 16

ដូចនេះគេបាន $(Base)^n - 1 = (16)^1 - 1 = 15_{16} = F_{16}$

ហើយ $C_{16} = 12_{16}$

$\Rightarrow \quad F_{16} - C_{16} = 15_{16} - 12_{16} = 3_{16}$

ដូចនេះ Complement នៃ C_{16} គឺ 3_{16}

តាមឧទាហរណ៍ ខាងលើនេះយើងឃើញថា នៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល 2 យើងមិនចាំបាច់រក Complement ទេគឺគ្រាន់តែប្តូរពី 0's ទៅ 1's យើងទទួលបាន Complement របស់វា។

ឧទាហរណ៍1 Complement នៃ $1\,0\,1\,1\,0\,1_2$ គឺ $0\,1\,0\,0\,1\,0_2$

យើងនឹងសិក្សាពីរបៀបដកដោយប្រើ Complement។ វិធីដកដោយប្រើ Complement នេះមាន 3 ជំហាន

ដក 35_{10} ពី 18_{10}

1) រក Complement នៃ 35_{10}

គេបាន (Base)n – 1 = $(10_2 - 1) = 99_{10}$

$99_{10} - 35_{10} = 64$

2) 64 + 18 = 82
3) Recomplement of $82_{10} = -(99 - 82) = -17$

ដូច្នេះ18 – 35 = 17

ជំហានទី1 : រក Complement

ទី2 : បូកបន្ថែមនឹង Complement ដែលយើងបានរកខាងលើ

ទី3:ប្រើប្រមាណវិធីបូកមានត្រាទុកយើងត្រូវយកលេខត្រាទុកនោះទៅបូកនឹងលទ្ធិផលដែលទទួលបានពីការបូកក្នុងជំហានទី3 បើប្រមាណវិធីបូកគ្មានត្រាទុកទេយើងត្រូវរក Recomplement នៃចំនួននោះដោយបូក $(base)^n - 1$ និង លទ្ធិផលនៃផលបូកដោយភ្ជាប់មកនូវសញ្ញាដក។

ឧទាហរណ៍2: ដក 0111000_2 ពី 1011100_2 ដោយប្រើ Complement Method។

ចម្លើយ

1-រក Complement of $0\,1\,1\,1\,0\,0\,0_2 = 1\,0\,0\,0\,1\,1\,1_2$

```
  1 0 1 1 1 0 0
  1 0 0 0 1 1 1
 -------------
1 0 1 0 0 0 1 1
+             1
 -------------
  0 1 0 0 1 0 0
```

ឧទាហរណ៍3: ដក $0\,1\,0\,1\,0_2$ ពី 1 0 0 0 0

1-រក Complement of $0\,1\,0\,1\,0_2$

```
  1 0 0 0 0
  1 0 1 0 1
 ---------
 10 0 1 0 1
+         1
 ---------
  0 0 1 1 0
```

២-ប្រមាណវិធីគុណ (Multiplication)

ប្រមាណវិធីគុណចំពោះប្រព័ន្ធគោល 2 មានលក្ខណៈដូចនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោលដប់។ ខាងក្រោមនេះជាតារាងចំពោះប្រមាណវិធីគុណ

0 * 0 = 0
1 * 0 = 0
1 * 1 = 1
0 * 1 = 0
$10000_2 - 01010_2 = 00110_2$

ទោះបីជាប្រមាណវិធីចែកត្រូវបានបង្ហាញឡើងនៅក្នុង Computer ភាគច្រើនដោយប្រមាណវិធីបូកក៏ដោយ Computer ក៏បង្ហាញផងដែរតាមវិធី Complement។

ឧទាហរណ៍:គុណចំនួន Binary $(1010)_2$ នឹង $(1001)_2$

ចម្លើយ

```
        1010
   X    1001
        1010
      0000
     0000
    1010
  -------------
   1011010
```

ចំពោះករណីនេះគេអាចកាត់បន្ថយហើយទទួលលទ្ធិផលដូចគ្នា

```
    1010
    1010
    1010
   1010
  -------
  1011010
```

កុំព្យូទ័រនឹងកំនត់យកប្រការនេះក្នុងការអនុវត្តន៍ទៅលើប្រមាណវិធីគុណ ។ លទ្ធិផលនៃប្រមាណវិធីគុណនេះអាចត្រូវផ្ទៀងផ្ទាត់ដោយគុណ $(10)_{10} \rightarrow (1010)_2$ ដោយ $(9)_{10} = (1001)_2$ ដែលផលគុណអោយលទ្ធិផល$(90)_{10} = (1011010)_2$

៣-ប្រមាណវិធីគុណបន្ថែម (Additive Method of Multiplication)

គ្រប់ Computer ទាំងអស់ដំណើរការលើ ប្រមាណវិធីគុណដោយមធ្យោបាយរបស់ប្រមាណវិធីបូក។ យើងនឹងឃើញយ៉ាងងាយដោយគ្រាន់តែពិនិត្រមើល ឧទាហរណ៍មួយដែលចំនួន 4 * 8 ។ លទ្ធិផលនៃប្រមាណវិធីគុណអាចត្រូវបានកំនត់ដោយការកំនត់តម្លៃភ្ជាប់ជាមួយនូវការត្រាទុកគឺ : 8 + 8 + 8 + 8 ។

ចំពោះប្រមាណវិធីបូក អាចប្រើរយះពេលវែង ក្នុងការអនុវត្តន៍ប៉ុន្តែគួរចងចាំថា Computer ដំណើរការបានទៅលើប្រមាណវិធីក្នុងល្បឿនលឿន ។ គឺត្រូវបានសម្រួលផងដែរ

ឧទាហរណ៍1: គុណ Binary 1 1 1 1 នឹង 1 1 1

```
      1 1 1 1
        1 1 1
    ---------
      1 1 1 1
    1 1 1 1
  1 1 1 1
  -----------
  1 1 0 1 0 0 1
```

ឧទាហរណ៍2: គុណ Binary 1 0 1 0 1 នឹង 1 1 0 1

```
        1 0 1 0 1
          1 1 0 1
      -------------
        1 0 1 0 1
      1 0 1 0 1
    1 0 1 0 1
    -----------------
  1 0 0 0 1 0 0 0 1
```

៤-ប្រមាណវិធីចែក Division

ចំពោះប្រមាណវិធីចែកក្នុង Binary មានដូចតទៅ :

+ 0 / 1 = 0
+ 1 / 1 = 1

ប្រមាណវិធីចែកនៅលើ Binary មានលក្ខណៈដូចទៅនឹងប្រមាណវិធីចែកក្នុង Decimal របៀបចែកសម្រាប់ Binary មានដូចតទៅ :

1- ចាប់ផ្តើមពីខាងឆ្វេងនៃតំណាងចែក
2- អនុវត្តតាមលំដាប់លំដោយចំពោះប្រមាណវិធីចែកដែលតួចែកដកពីតំនាងចែក ។
3- ប្រសិនបើការដកប្រព្រឹត្តទៅបានដាក់1 នៅក្នុងលទ្ធិផលហើយដកតួចែកដែល digit រៀងគ្នាពីតំនាងចែក ។
4- ប្រសិនបើការដកមិនអាចប្រព្រឹត្តទៅបាននោះទេ(តួចែកធំជាងសំណល់) ដាក់ 0 នៅក្នុងផលចែក ។
5- ទំលាក់ចុះទៅ digit បន្ទាប់ដើម្បីបន្ថែមជា digit សំណល់យើងអនុវត្តដូចមុនតាមរបៀបដូចគ្នាដើម្បីធ្វើការចែក។ លទ្ធិផលអាចត្រូវបានផ្ទៀងផ្ទាត់ដោយចែកចំនួន $(33)_{10} = (100001)_2$ ដោយ $(6)_{10} = (110)_2$ អោយលទ្ធិផល $(5)_{10} = (101)_2$ នឹងសំណល់ $(011)_2$

   វិធីចែកបន្ថែម “Additive Method of Division”

ប្រមាណវិធីចែកអនុវត្តនៅក្នុង Computer ដោយដំណើរការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីបូក។ Computer អនុវត្តប្រមាណវិធីចែកជាសំខាន់ប្រើឡើងវិញនូវវិធីដក Complement។

ឧទាហរណ៍: 35 / 5 យើងអាចកំនត់បានតាមរយៈវិធីដកដូចតទៅ

35 – 5 = 30
30 – 5 = 25
25 – 5 = 20
20 – 5 = 15
15 – 5 = 10
10 – 5 = 5
5 – 5 = 0 (ចំនួនចុងក្រោយតំនាងតួចែក)

ប្រមាណវិធីនេះប្រព្រឹត្តទៅ 7 ដង ដូច្នេះចំនួន7 ជាផលចែកហើយលេខ 0 ជាសំណល់។

តាមឧទាហរណ៍ខាងលើបើយើងចែក 33 / 6 ដោយកំនត់យកវិធីដក

33 – 6 = 27
27 – 6 = 21
21 – 6 = 15
15 – 6 = 9
9 – 6 = 3 (3 តូចជាង 5)

ចំនួនដងសរុបនៃប្រមាណវិធីដកខាងលើមាន 5 ដង ដែលសំណល់ចុងក្រោយតូចជាង 5។ ដូច្នេះយើងទទួលបានលទ្ធិផល :

ផលចែក 5 សំណល់ 3 ដូច្នេះយើងបាន 33 / 6 = 5 សំណល់ 3 ។

យើងពិនិត្យមើលឧទាហរណ៍ខាងក្រោមនេះ ចែក $(10001)_2 = (33)_{10}$

ដោយ $(110)_2 = (6)_{10}$

ដំណោះស្រាយ

```
                 0 1 0 1
            ----------------
  តួចែក  110)1 0 0 0 0 1   តំណាងចែក
              0 0 0
              -------
              1 0 0 0
                1 1 0
              -------
                0 1 0 0
                  0 0 0
                -------
                  1 0 0 1
                    1 1 0
                  -------
                    0 1 1   សំណល់
```

① រក Complement នៃ 37_{10}

គេបាន $(Base)^n - 1 = 10^2 - 1$

$= 99$

យើងដក $99 - 37 = 62$

ដូច្នេះ Complement នៃ $37_{10} = 62_{10}$

② រក Complement នៃ 5_8

គេបាន $(Base)^n - 1 = 8^1 - 1$

$= 7_{10}$

ដោយ $5_{10} = 5_8$

$\Rightarrow 7_{10} - 5_{10} = 2_{10} = 2_8$

ដូច្នេះ Complement នៃ $5_8 = 2_8$

③ រក Complement នៃ B_{16}

គេបាន $(Base)^n - 1 = 16^1 - 1 = 15_{10}$

យើងដក $15_{10} - 11_{10} = 4_{10}$

ដោយ $4_{10} = 4_{16}$

ដូច្នេះ Complement នៃ $B_{16} = 4_{10}$

④ រក Complement នៃ A_{16}

$16^1 - 1 = 15_{10}$

$15_{10} - 10_{10} = 5_{10} = 5_{16}$

ដូច្នេះ Complement នៃ $A_{16} = 5_{16}$

យើងសិក្សាពីរបៀបដកដោយប្រើ Complement វិធីដកដោយប្រើ Complement នេះមាន3 ជំហាន គឺ :

ជំហានទី 1:រក Complement ។

ជំហានទី 2:បូកបន្ថែមនឹង Complement ដែលយើងបានខាងលើ។

ជំហានទី3: ប្រើប្រមាណវិធីបូកមានត្រាទុក យើងត្រូវយកលេខត្រាទុកនោះ ទៅបូកនឹងលទ្ធិផលដែលទទួលបានពីការបូកក្នុងជំហានទី3។ បើប្រមាណវិធីបូកគ្មានត្រាទុកយើងត្រូវរក Recomplement នៃចំនួននោះដោយបូក $(Base)^n - 1$ នឹងលទ្ធិផលនៃផលបូកដោយភ្ជាប់មកនូវសញ្ញាដក។

ឧទាហរណ៍1: ដក 35_{10} ពី 18_{10} ដោយប្រើ Complement Method។

1- រក Complement នៃ 35_{10}

គេបាន $(Base)^n - 1 = 10^2 - 1 = 99_{10}$

$99 - 35 = 64_{10}$

2- បូក

$$\begin{array}{r} 64 \\ +\ 18 \\ \hline 82 \end{array}$$

3- Recomplement នៃ $82_{10} = -(99 - 82) = -17$

ដូច្នេះ $18 - 35 = -17$

ឧទាហរណ៍2: រក Complement នៃ 0111000_2 ពី 1011100_2 ដោយប្រើ Complement Method។

1-រក Complement នៃ 0111000_2 គឺ = 1000111_2

2-
```
    1 0 1 1 1 0 0
  + 1 0 0 0 1 1 1
  ---------------
  1 0 1 0 0 0 1 1
    +           1
  ---------------
    0 1 0 0 1 0 0
```

ដូច្នេះ ចម្លើយគឺ : 0100100_2

ឧទាហរណ៍3: ដក 01010_2 ពី 10000_2

1-Complement នៃ 01010_2 គឺ = 10101_2

2-
```
    1 0 0 0 0
  + 1 0 1 0 1
  -----------
  1 0 0 1 0 1
  +         1
  -----------
    0 0 1 1 0
```

3-

ដូច្នេះ ចម្លើយគឺ = 00110_2

ឧទាហរណ៍4: ដក 56_{10} ពី 92_{10} ដោយប្រើ Complement Method។

1-គេបាន $(Base)^n - 1 = 10^2 - 1$

$= 99$

$= 99 - 56 = 43_{10}$

2-
```
  92
+ 43
----
 135
+  1
----
  36
```

3-

ដូចនេះចម្លើយគឺ = 36

ប៉ុន្តែចម្លើយគេអាចធ្វើប្រមាណវិធីដកធម្មតា 92 – 56 = 36

ឧទាហរណ៍4:ដក 01110_2 ពី 10101_2 ដោយប្រើ Complement Method។

1-Complement នៃ $01110_2 = 10001_2$

2-
```
    1 0 1 0 1
  +1 0 0 0 1
  -----------
  1 0 0 1 1 0
  +         1
  -----------
```

3-
```
    0 0 1 1 1
```

ដូចនេះចម្លើយគឺ = 00111_2

ឧទាហរណ៍4:ដក 35_8 ពី 17_8

+ គេបាន $(Base)^n - 1 = 8^2 - 1 = 63_{10}$

$35_8 = 29_{10}$
$17_8 = 15_{10}$
$63_8 - 29_{10} = 34_{10}$

+ បូក $34 + 15 = 49_{10}$

+ Recomplement $49_{10} = 63 - 49 = -14_{10}$

$-14_{10} = -16_8$

*****

ជំពូកទី១០

កុំព្យូទ័រកូដ

(Computer Codes)

១-ទម្រង់កូដផ្សេងៗគ្នាដែលកុំព្យូទ័រប្រើ

នៅក្នុងផ្នែកមុនយើងបានសិក្សាពីប្រព័ន្ធគោលពីរ(2)។នៅក្នុងផ្នែកនេះយើងនឹងឃើញពីរបៀបបំប្លែងតួអក្សរដើម្បីតាងឱ្យតួអក្សរនៅក្នុង Computer memory។ ដូច្នេះគោលបំណងផ្នែកនេះគឺបង្ហាញនូវការរៀបចំដែលប្រើនៅក្នុង Computer memory។ ដើម្បីផ្ទុក data ការរៀបចំឱ្យដំណើរការនៃ Instructions ប្រព្រឹត្តទៅក្នុង Program Language បានរីកចំរើនជាច្រើនក៏ដោយ ក៏យើងនៅតែពិភាក្សាពីការប្រើប្រាស់ជាទូទៅនៃ Computer Codes។

ទោះបីជាទម្រង់ លេខកូដមានការរីកចំរើនយ៉ាងណាក៏ដោយ ក៏យើងលើកយកតែលេខកូដណាដែលគេប្រើជាទូទៅមកសិក្សាតែប៉ុណ្ណោះ។ Numeric data មិនគ្រាន់តែជាទម្រង់data ប៉ុណ្ណោះទេគឺវាត្រូវបានគេប្រើនៅក្នុងកុំព្យូទ័រ។ ជានិច្ចកាលយើងត្រូវការឱ្យដំណើរការ Alphanumeric data ផងដែរ។ Alphanumeric គឺជា String នៃនិមិត្តសញ្ញាដែលនិមិត្តសញ្ញាមួយតាងឱ្យមួយតួអក្សរដូចជា A, B, C, D, ..., Z ឬលេខនៃ digits 0, 1, 2, 3, ..., 9 ឬតួអក្សរពិសេសដូចជា +, -, *, /, .. , ( ) space or blank) ជាដើម។ Alphanumeric data មានតែតួអក្សរ A, B, C, D, ..., Z ឬ blank តួអក្សរដូចគ្នាទៅនឹង data លេខដែលមានចំនួន 1, 2, 3, ..., 9។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ data មួយចំនួនត្រូវបានគេតាងដោយ 0 និង1 នៅខាងក្នុងកុំព្យូទ័រ។ ដូច្នេះហើយគំរោងលេខកូដគោលពីរត្រូវបានប្រើប្រាស់តាងឱ្យ data នៅក្នុង Memory របស់កុំព្យូទ័រ។ នៅក្នុង Binary Code គ្រប់និមិត្តសញ្ញាដែលកើតមាននៅក្នុង data ត្រូវបានគេតាងឱ្យក្រុមនៃ bits។ ក្រុមនៃ bits ប្រើក្នុងការតាងឱ្យនិមិត្តសញ្ញាមួយហៅថា byte។ ដើម្បីបញ្ជាក់ចំនួន bits ក្នុងមួយក្រុមពេលខ្លះ1 byte សំដៅទៅ nbits byte ដែលមាន n bits។ ជាទូទៅពាក្យ byte មានន័យថា 8 bits, byte (មួយក្រុមមាន 8bits) ឬ 1 byte (8 bits)។ ចំពោះកុំព្យូទ័រទំនើបគេតាង 8bits តាងនិមិត្តសញ្ញាមួយ

១-១-*BCD (Binary Code Decimal)*

លេខកូដ BCD (Binary Code Decimal) គឺជាលេខកូដប្រើនៅក្នុង memory របស់កុំព្យូទ័រដំបូង។ វាមានមូលដ្ឋានពីងផ្នែកលើបំលែងលេខ (digits) នីមួយៗនៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល 10 ទៅជាប្រព័ន្ធគោល 2 ទាំងអស់។ ប្រព័ន្ធគោល 2 មានតម្លៃ សមមូលនៅក្នុង BCD នៃលេខនីមួយៗក្នុងប្រព័ន្ធគោល 10 បង្ហាញក្នុងតារាង 4.1។

ដោយហេតុថាលេខ 8 និងលេខ 9 ត្រូវការ 4 bits។ ដូច្នេះគ្រប់លេខទាំងអស់ក្នុងប្រព័ន្ធគោល 10 តាង 4 bits ក្នុង BCD។ យើងបានឃើញរួចមកហើយនៅក្នុងឧទាហរណ៍ 3.9 គឺតម្លៃលេខ $(42)_{10}$ ទៅជា BCD យើងទទួលបានលទ្ធផល $(01000010)_2$ ក្នុងប្រព័ន្ធគោលពីរសុទ្ធសាធ។

បំលែង $(42)_{10}$ ទៅជា BCD យើងទទួលបានលទ្ធផលដូចខាងក្រោម:

$(42)_{10}$ = 0100 0010 or 01000010 ក្នុង BCD។

<u>កំណត់សំគាល់:</u>

លេខនីមួយៗក្នុងប្រព័ន្ធគោល 10 ត្រូវបំប្លែងទៅជា 4bits ក្នុងប្រព័ន្ធគោលពីរ (binary) ហើយបំប្លែងមានលក្ខណៈងាយស្រួល។ នៅពេលនេះគេប្រើ 4 bits (2^4= 16) និយាយសំដៅគោល 16។ ប្រព័ន្ធក្នុងតារាង 4.1 យើងឃើញតែ 10 លេខដំបូងតាងឱ្យលេខក្នុងប្រព័ន្ធគោល10។ ហើយលេខនៅសល់រាយតាមលំដាប់:(1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111) តាងឱ្យតម្លៃពី 10 ទៅ 15។

តារាង 4.1 តាងឱ្យតំលៃសមមូល BCD ក្នុងប្រព័ន្ធគោល 10

Decimal Digits	BCD Equivalent
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

ចំនួននេះមិនប្រើក្នុងលេខកូដ BCD ទេពីព្រោះ 1010 មិនតាងឱ្យ 10_{10} ក្នុង BCD កូដទេ។ ដោយ $(10)_{10}$ = 0001 0000 ឬ 00010000 ក្នុង BCD

ដូចគ្នានេះដែរ $(15)_{10}$= 00010101 ឬ00010101 ក្នុង BCD។

ដូចដែលយើងបានសិក្សារួចមកហើយយើងប្រើ 4 bits តាងឱ្យតួអក្សរមួយឬលេខមួយក្នុង BCD។ ប្រព័ន្ធលេខកូដ4 bits BCD អាចប្រើដើម្បីតាងចំនួននៅក្នុងប្រព័ន្ធគោល 10 តែមួយគត់ដោយហេតុថា 4 bits មិនគ្រប់គ្រាន់ក្នុងការតាងឱ្យតួអក្សរផ្សេងៗដែលប្រើដោយ Computer។ 4 bits ប្រើបានតែ16 តួអក្សរតែប៉ុណ្ណោះ។ អ្នករៀបចំកុំព្យូទ័រប្រើជាញឹកញាប់ 6 bits តាងឱ្យតួអក្សរក្នុង BCD Code មានទីតាំងបួនកន្លែង Numeric BCD ត្រូវ

គេរក្សាទុកកន្លែងទីតាំង zone ពីរកន្លែងត្រូវគេបន្ថែម។ 6bits តាងឱ្យ 64 (2^6) តួអក្សរផ្សេងៗគ្នា។ ចំនួននេះវាគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីតាងឱ្យ Code ក្នុង Decimal digits (10) តួអក្សរតាងឱ្យ Alphabetic (26) និងតួអក្សរពិសេស (28)។ ក្នុងតារាង 4.2 បង្ហាញពី Code នៃ Alphabetic និងលេខក្នុង BCD។

នៅក្នុងមេរៀនមុនយើងបានសិក្សាពីប្រព័ន្ធគោល 8 និងគោល 16 ជាទម្រង់ Shortcut Notation សម្រាប់ប្រព័ន្ធគោល 2។ ដោយ BCD គឺជាលេខកូដ 6 bites គេអាចចែកវាជាពីរក្រុមដែលមាន 3bits (ឧទាហរណ៍ A = $(61)_8$= 110001)។ ក្រុមនីមួយៗដែលមាន 3 bites តាងឱ្យលេខក្នុងប្រព័ន្ធគោល 8។ ដូច្នេះប្រព័ន្ធគោល 8 គេប្រើវាជា Shortcut Notation ចំពោះ Memory Dump នៅក្នុងកុំព្យូទ័រដែលប្រើលេខកូដ BCD តាងឱ្យតួអក្សរនៅខាងក្នុងនៃកុំព្យូទ័រ។ លទ្ធផលនេះជាការកាត់បន្ថយពី 3 មកទល់ 1 ចំពោះទំហំ Memory dump។

តារាង4.2 បង្ហាញផងដែរពីតម្លៃ សមមូលគោល 8 នៃតួអក្សរនិងលេខដែលសរសេរលេខកូដក្នុង BCD។

Characters	BCD	Code	Octal
	Zone	Digits	Equivalent
A	11	0001	61
B	11	0010	62
C	11	0011	63
D	11	0100	64
E	11	0101	65
F	11	0110	66
G	11	0111	67
H	11	1000	70
I	11	1001	71
J	10	0001	41
K	10	0010	42
L	10	0011	43
M	10	0100	44
N	10	0101	45
O	10	0110	46
P	10	0111	47
Q	10	1000	50
R	10	1001	51
S	01	0010	22
T	01	0011	23
U	01	0100	24
V	01	0101	25
W	01	0110	26
X	01	0111	27
Y	01	1000	30
Z	01	1001	31
1	00	0001	01

2	00	0010	02
3	00	0011	03
4	00	0100	04
5	00	0101	05
6	00	0110	06
7	00	0111	07
8	00	1000	10
9	00	1001	11
0	00	1010	12

ឧទាហរណ៍:សរសេរ BASE ដោយប្រើប្រព័ន្ធគោល 2 ក្នុង BCD

B = 110010
A = 110001
S = 010010
E = 110101

ដូច្នេះ BCD = 110010 110001 010010 110101

ឧទាហរណ៍:ដោយប្រើ Octal Notation បង្ហាញនូវ BCD Coding សម្រាប់ ពាក្យ digits ។

យើងដឹងថា:

D = 64 នៃទម្រង់ Octal ក្នុង BCD

I = 71 នៃទម្រង់ Octal ក្នុង BCD

G = 67 នៃទម្រង់ Octal ក្នុង BCD

I = 71 នៃទម្រង់ Octal ក្នុង BCD

T = 23 នៃទម្រង់ Octal ក្នុង BCD

S = 22 នៃទម្រង់ Octal ក្នុង BCD

ដូច្នេះលេខកូដ BCD ចំពោះពាក្យ DIGITS ក្នុង Octal Natation គឺ: 64 71 67 71 23 22 ។

១-២-*EBCDIC (Extended Binary Code Decimal Interchange Codes)*

បញ្ហាចំបងមួយនៃលេខកូដ BCD គឺអាចតាងបានតែ 64(2^6) តួអក្សរប៉ុណ្ណោះ។ ចំនួននេះមិនល្មមគ្រប់គ្រាន់សំរាប់តាងឱ្យចំនួន Decimal(10) ។ តួអក្សរតូច (26) តួអក្សរធំ (26) និងតួអក្សរពិសេសជាច្រើនទៀត 28^+ ។ ដូច្នេះ BCD Code ត្រូវបានគេពង្រីកពី 6bits ទៅ 8bits code ។ ការបន្ថែម 2bits ត្រូវបានគេប្រើជា Zone bits បន្ថែមធ្វើឱ្យគេអាចពង្រីក Zone ទៅដល់ 4bits ។ លទ្ធផលរបស់ Code គេហៅថា Extended Binary Code Decimal Interchang Codes (EBCDIC) ។ នៅក្នុង Code វាអាចតាងដោយតួអក្សរខុសៗគ្នារហូតដល់ $2^8 = 256$ ជំនួសឱ្យ $2^6 = 64$ ។ បន្ថែមទៅលើសេចក្ដីត្រូវការតួអក្សរផ្សេងៗ ដែលបាននិយាយគឺវាអាចបោះពុម្ពអក្សរមិនគ្មានតួអក្សរ (Nonprintable) ។ គេប្រើដើម្បីពិនិត្យមើលដូចជាចលនារបស់ cursor នៅលើ Screen ។ល។ ដោយហេតុថា

EBCDIC គឺមាន 8bits Code វាអាចចែកជាពីរក្រុមដែលមាន 4bits។ 4bits ក្រុមទាំងនេះតាងដោយមួយលេខ ក្នុងប្រព័ន្ធគោល16(1hexadecimal digit)។ ដូច្នេះប្រព័ន្ធគោល 8ត្រូវប្រើទម្រង់ខ្ទីចំពោះ memory dump តាមរយៈកុំព្យូទ័រដែលប្រើប្រាស់ EBCDIC សំរាប់តួអក្សរ។តាមរយៈនេះការកាត់បន្ថយពី 4 មកទល់ 1 នៅទំហំ memory dump ។

តារាង 4.3 បង្ហាញពីតួអក្សរនិងលេខនៅក្នុង EBCDIC Code តាមរយៈតម្លៃ សមមូល hexadecimal ។

ដោយការរីកចំរើនរបស់ក្រុមហ៊ុន IBM លេខកូដ EBCDIC ត្រូវបានគេប្រើភាគច្រើនចំពោះ Model IBM និងកុំព្យូទ័រផ្សេងៗទៀត។

♦ **Zone and Packed Decimal Numbers**

តារាង 4.3 អាចឱ្យយើងសង្កេតឃើញថានៅក្នុង EBCDIC Code តម្លៃ digits គឺដូចគ្នាទៅនឹងតួអក្សរពីលេខ 0ដល់ 9 (0 – 9)(0000 – 1001)។ ប៉ុន្តែតម្លៃ លេខត្រូវការត្រួតពិនិត្យមើលយ៉ាងជាក់លាក់ថាតើវាអាចជាចំនួនវិជ្ជមាន ឬអវិជ្ជមាន ឬចំនួនគ្មានសញ្ញា(ចំនួនវិជ្ជមាន)។ ដូច្នេះពេលដែលតម្លៃ មួយត្រូវបានគេប្រើនៅក្នុងតំបន់ Zone នៃខាងស្តាំ digits ។ កំណត់សំគាល់សញ្ញានៃ hexade cimal គឺC សំរាប់សញ្ញា(+), D សំរាប់សញ្ញា(-), F សំរាប់តម្លៃ លេខគ្មានសញ្ញា។ តារាង 4.4 ពន្យល់ពីការតាងតម្លៃ នៅក្នុង EBCDIC ។ កំណត់សំគាល់ឃើញថាមាន Zone មួយប៉ុណ្ណោះដែលរងដោយសញ្ញាគឺ Zone នៅខាងស្តាំបំផុតនៃ Digit ។ ចំពោះ Zone ដទៃទៀតដែលនៅសល់ជា Zone តម្លៃ លេខនៃតួអក្សរនៅក្នុង EBCDIC ត្រូវបានគេហៅថា Zone DecimalNumber ។ ទិន្នន័យជាលេខដែលបញ្ចូលទៅក្នុងកុំព្យូទ័រគឺគេសរសេរជា Zone ចំនួនគោលដប់។ ម៉ាស៊ីនបោះពុម្ព (printer) អាចបោះនៅលើតែតួអក្សរនិងលេខដែលស្ថិតនៅក្នុងការរៀបចំរ៉ីទម្រង់ Zone Decimal Format ។

ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយគ្រប់កុំព្យូទ័រទាំងអស់មិនអាចអនុវត្តប្រមាណវិធីលើ Zonedecimal បានទេ។ ដូច្នេះមុនពេលធ្វើប្រមាណវិធីណាមួយ ដែលអាចដំណើរការទៅបានវាត្រូវ បំប្លែងឱ្យមានការរៀបចំមួយដែលប្រមាណវិធីអាចប្រព្រឹត្តទៅបាន។ ទម្រង់ដែលអាចចាប់យកនូវ format ជា Packet Decimal Format ។ ជំហានខាងក្រោម នេះត្រូវបានគេប្រើដើម្បីបំប្លែង Zome Decimal Number ទៅជា Packet នៃចំនួនទសភាគ។

ជំណាក់កាលទី1 :ពាក់កណ្តាល Zone និងពាក់កណ្តាល digit នៃចំនួន byte ត្រូវបានគេបញ្ជាស់ផ្ទាស់ប្តូរសញ្ញាទៅជាត្រឹមត្រូវពិតប្រាកដ។

ជំណាក់កាលទី2 :គ្រប់ផ្នែកនៅសល់របស់ Zone ទំលាក់ចោល។

នៅក្នុងតារាង4.5 ពន្យល់ពីការបំប្លែងរបស់ Zone Decimal Number ទៅជា Packet decimal format ។

យើងសង្កេតឃើញថា Packet-Data ត្រូវការ byts មួយចំនួន(ដែលជាក្រុមមាន 8bits) ប្រៀបធៀបទៅនឹង Zone Decimal data ។ រីឯនៅក្នុង Zone format មានតែ 1digit ក្នុង1 byte (digit នីមួយៗព្រមជាមួយ

Zone ត្រូវការ 8bite)។ បន្ថែម 2digits គ្រប់ byte នៅក្នុង Packet Format (digit នីមួយៗត្រូវការ 4bits)។ ប្រសិនបើដំណើរការ Packet មិនចប់សព្វគ្រប់(មិនពេញលេញ) 1byte វាត្រូវបានបន្ថែមដោយ 0។ ឧទាហរណ៍ Zone data F3F4F5 បំប្លែងទៅជា Packet Data 0345។

យើងសង្កេតឃើញថា : ឧទាហរណ៍ខាងលើ Zone data ត្រូវការ 4bits ហើយ Packet Data ត្រូវការ 3 bits។

ឧទាហរណ៍:ដោយប្រើ Binary Notation សរសេរ EBCDIC Coding នៃពាក្យ BIT។ តើត្រូវមានប៉ុន្មាន bytes តាងឱ្យពាក្យនេះ?

យើងមាន:

B = 1100 0010 ក្នុង EBCDIC នៃBinary

I = 1100 1001 ក្នុង EBCDIC នៃBinary

T = 1110 0011 ក្នុង EBCDIC នៃ Binary

តាមទម្រង់ Code នៃ EBCDIC ចំពោះពាក្យ BIT នៅក្នុង Binary គឺ:

11000010 11001001 11100011

គេត្រូវការ 3bytes សម្រាប់ តាងឱ្យពាក្យ BIT ពីព្រោះគ្រប់អក្សរនីមួយៗត្រូវការ 1byte (8 bits) ចំពោះការតាងឱ្យខ្លួនវា។

តារាង4.3: បង្ហាញពីតួអក្សរនិងលេខក្នុង EBCDIC ជាមួយតម្លៃ សមមូលគោល 16

Character	EBCDIC Zone	Code Digits	Hexadecimal Equivalent
A	1100	0001	C1
B	1100	0010	C2
C	1100	0011	C3
D	1100	0100	C4
E	1100	0101	C5
F	1100	0110	C6
G	1100	0111	C7
H	1100	1000	C8
I	1100	1001	C9
J	1101	0001	D1
K	1101	0010	D2
L	1101	0011	D3
M	1101	0100	D4
N	1101	0101	D5
O	1101	0110	D6
P	1101	0111	D7

Q	1101	1000	D8
R	1101	1001	D9
S	1110	0010	E2
T	1110	0011	E3
U	1110	0100	E4
V	1110	0101	E5
W	1110	0110	E6
X	1110	0111	E7
Y	1110	1000	E8
Z	1110	1001	E9
0	1111	0000	F0
1	1111	0001	F1
2	1111	0010	F2
3	1111	0011	F3
4	1111	0100	F4
5	1111	0101	F5
6	1111	0110	F6
7	1111	0111	F7
8	1111	1000	F8
9	1111	1001	F9

តារាង4.4 តម្លៃ សមមូលលើEBCDIC ក្នុងHexadecimal

តម្លៃ លេខ	EBCDIC	សញ្ញាកំណត់
345	F3F4F5	F for unsigned
+345	F3F4C5	C for Positive
-345	F3F4D5	D for Negative

តារាង 4.5 Zone and Packet ចំនួនទសភាគ

តម្លៃលេខ	Zone Format	Packed Format
345	F3F4F5	345F
+345	F3F4C5	345C
-345	F3F4D5	345D
3456	F3F4F5F6	03456F

ឧទាហរណ៍:សរសេរ Code នៃ EBCDIC ចំពោះពាក្យ ZONE (hexadecimal) តើមានប៉ុន្មាន byte ត្រូវការចំពោះការតាងនេះ?

Z = E9 ក្នុង hexadecimal នៃ EBCDIC

O = D6 ក្នុង hexacecimal នៃ EBCDIC

N = D5 ក្នុង hexadecimal នៃ EBCDIC

E = C5 ក្នុង hexadecimal នៃ EBCDIC

ដូច្នេះ EBCDIC Coding ចំពោះពាក្យ ZONE ក្នុង hexadecimal គឺ E9D6D5C5 ។

គ្រប់ hexadecimal digits ត្រូវការ 4bits ហើយពេលនេះយើងមាន 8 hexadecimal digits រួមគ្នា។ ដូច្នេះចំនួនទាំងអស់មាន 4 x 8 = 32 bits ដែលវាត្រូវការ។

ដោយ 8bits =1byte ដូច្នេះ 32bits = 4bytes សរុបមកពាក្យ ZONE ត្រូវការ 4bytes សម្រាប់តាងឱ្យវា។

យើងក៏អាចសរសេរបានជាលក្ខណៈទូទៅដែលថាគ្រប់អក្សរនីមួយៗត្រូវការ 1byte សម្រាប់ការតាងនៅក្នុង EBCDIC ។

ដូច្នេះបើមានបួនអក្សរនៅក្នុងពាក្យ ZONE យើងក៏ត្រូវការ 4bytes សម្រាប់ការតាងឱ្យពាក្យនេះដែរ។

ឧទាហរណ៍សរសេរ EBCDIC Zone Decimal coding ចំពោះតម្លៃ +256 (ដោយប្រើ hexadecimal)។ តើមានប៉ុន្មាន bytes ដើម្បីតាងឱ្យតម្លៃលេខនេះ?

+256 = F2F5C6 ក្នុង EBCDIC

គ្រប់ hexadecimal digits ត្រូវការ 4bites និងមាន 6 hexadecimal digits ដូច្នេះមាន 6 x 4 = 24 bits ។ ដោ យ 8 bites = 1byte => 24 bits = 3bytes ដូច្នេះគេត្រូវការ 3bytes ក្នុងការតាងឱ្យចំនួននេះ។

យើងអាចសរសេរជាទូទៅដោយ digit នីមួយៗត្រូវការ 1 byte ចំពោះការតាងឱ្យរបស់វានៅក្នុង EBCDIC Zone Decimal coding ហើយមាន 3digits នៃចំនួនខាងលើ។ ដូច្នេះ 3bytes ត្រូវការដើម្បីតាងឱ្យចំនួនខាងលើ។

ឧ:សរសេរ -128 ជា Packet Decimal Number (ដោយប្រើ hexadecimal)។ តើមានប៉ុន្មាន bytes ដើម្បីតាងឱ្យចំនួននេះ?

- 128 = F1F2D8 ក្នុង EBCDIC
- 128 = 128D ក្នុង Packet – Format

Hexadecimal digits ត្រូវការ 4bits ហើយមានទាំងអស់ 4hexadecimal digits ដូច្នេះទាំងអស់គឺ 4 x 4 = 16 bites ឬ 2 bytes (1 bytes = 8 bits)។ ដូច្នេះ 2 bytes ត្រូវការដើម្បីតាងឱ្យចំនួននេះ ។

១-៣-*ASCII CODES (American StandardCode for Information Interchange)*

កុំព្យូទ័រមាន Codes ផ្សេងៗទៀតដែលត្រូវបានគេយកមកប្រើជាទូទៅគឺ:

ASCII មកពីពាក្យកាត់ American Standard Code for Information Interchange។ ASCII គឺជាលេខកូដដែលគេប្រើញឹកញាប់ដោយក្រុមហ៊ុនអាមេរិច។ លេខកូដនេះមានការពេញនិយមប្រើយ៉ាងច្រើននៅក្នុង

ទំនាក់ទំនង Data Communication ហើយត្រូវបានគេប្រើជាទូទៅសម្រាប់ តាងឱ្យដំណើរការខាងក្នុងនៃ data របស់ Microcomputer មិនតែប៉ុណ្ណោះគេក៏យកវាមកប្រើនៅក្នុង Computer ធំៗផងដែរ។

ASCII មានពីរប្រភេទគឺ:

- ASCII 7
- ASCII 8

ASCII 7 គឺមាន 7 bits code អាចប្រើបាន 128(2^7) តួអក្សរផ្សេងៗគ្នា។ 3bits ដំបូងប្រើជា Zone bits និង 4bits ប្រើជំនួសឱ្យតួលេខ។ Microcomputer ដែលប្រើ 8bits (1byte = 8bits) ប្រើ 7bits វិញ ASCII ទុកលេខខាងឆ្វេងបំផុតទីមួយនៃ bytes នីមួយៗជាលេខសូន្យ។

តាមតារាង 4.6 បង្ហាញពីតួអក្សរជាលេខក្នុង ASCII 7 Notation។

ASCII 8 គឺជាការពន្លាត Version របស់ ASCII7។ វាជាលេខកូដដែលមាន 8bites ដែលប្រើបានតែ 256(2^8) តួអក្សរចំនែកឯតួអក្សរផ្សេងៗគ្នាមិនច្រើនជាង 128 តួអក្សរនៅក្នុង ASCII7។ Bits ដែលគេបន្ថែមគឺ Zone bit។ តាមតារាង4.7 ពីតួអក្សរនិងតួអក្សរជាលេខនៅក្នុង ASCII 8 Notation។ យើងសង្កេតឃើញថាក្រៅពីតម្លៃ Zone ASCII 7 និង ASCII8 មានលក្ខណៈដូចគ្នា។ លេខកូដរបស់ ASCII ក៏ប្រើផងដែរក្នុងប្រព័ន្ធគោល 16 ជា Shortcut ចំពោះ memory dump។ តាមតារាង 4.7 នឹងបង្ហាញពីតម្លៃសមមូលគោល 16 នៃ ASCII Notation។

តារាង 4.7 បង្ហាញពីតួអក្សរនិងតួអក្សរជាលេខក្នុង ASCII 7 Notation ជាមួយតម្លៃសមមូលគោល16

Character	ASCII 7 Code		Hexadecimal Equivalent
	Zone	Digits	
0	011	0000	30
1	011	0001	31
2	011	0010	32
3	011	0011	33
4	011	0100	34
5	011	0101	35
6	011	0110	36
7	011	0111	37
8	011	1000	38
9	011	1001	39
A	100	0001	41
B	100	0010	42
C	100	0011	43
D	100	0100	44
E	100	0101	45
F	100	0110	46
G	100	0111	47

H	100	1000	48
I	100	1001	49
J	100	1010	4A
K	100	1011	4B
L	100	1100	4C
M	100	1101	4D
N	100	1110	4E
O	100	1111	4F
P	101	0000	50
Q	101	0001	51
R	101	0010	52
S	101	0011	53
T	101	0100	54
U	101	0101	55
V	101	0110	56
W	101	0111	57
X	101	1000	58
Y	101	1001	59
Z	101	1010	5A

ឧទាហរណ៍:សរសេរលេខក្នុងប្រព័ន្ធគោលពីរចំពោះពាក្យ BOY នៅក្នុង ASCII 7 Natation។ តើវាត្រូវការប៉ុន្មាន bytes ដើម្បីតាងឱ្យអក្សរនេះ។

យើងតាងដោយ:

B = 100 0010 នៅក្នុង Binary Notation

O = 100 1111 នៅក្នុង Binary Notation

Y = 101 1001 នៅក្នុង Binary Notation

ដូច្នេះពាក្យBOY ត្រូវការ 3bytes ពីព្រោះ 3 x 8 = 24 bites ដើម្បីតាងឱ្យពាក្យ BOY នៅក្នុង ASCII 7។

ឧទាហរណ៍:សរសេរពាក្យ SKY ដោយប្រើ Hexadecimal ហើយប្រើ Binary Notation:

$S = (53)_{16} = (1010011)_2$
$K = (4B)_{16} = (1001011)_2$
$Y = (59)_{16} = (1011001)_2$

ដូច្នេះពាក្យ SKY ត្រូវការ 3bites ពីព្រោះ 3 x 8 = 24 bites ដើម្បីតាងឱ្យពាក្យ SKY នៅក្នុង ASCII 7។

ឧទាហរណ៍:តាមតារាងខាងលើសរសេរពាក្យ COMPUTER ដោយប្រើ Binary Notation:

$C = (43)_{16} = (1000011)_2$
$O = (4F)_{16} = (1001111)_2$
$M = (4D)_{16} = (1001101)_2$
$P = (50)_{16} = (1010000)_2$
$U = (55)_{16} = (1010101)_2$

$T = (54)_{16} = (1010100)_2$
$E = (45)_{16} = (1000101)_2$
$R = (52)_{16} = (1010010)_2$

ដូច្នេះពាក្យ COMPUTER = 1000011 1001111 1001101 1010000 1010101 1010100 1000101 1010010 Binary Notation។

តារាងទម្រង់ Code ASCII 7 តាងឡើងនិមិត្តសញ្ញាពី 0 ដល់ 127

The ASCII Table								
ASCII	DECIMAL		ASCII			ASCII		
Code	Equivalent	Character	DECIMAL			DECIMAL		
0000 0000	0	Null	Code	EquivA-		Code		Equi-
0000 0001	1	Satrt of heading	Character			Character		
0000 0010	2	Start of text	0010 1011	43	+	0101 0110	86	V
0000 0011	3	End of text	0010 1100	44	´	0101 0111	87	W
0000 0100	4	End of transmit	0010 1101	45	-	0101 1000	88	X
0000 0101	5	Enquiry	0010 1110	46	.	0101 1001	89	Y
0000 0110	6	Acknowledge	0010 1111	47	/	0101 1010	90	Z
0000 0111	7	Audible bell	0011 0000	48	0	0101 1011	91	[
0000 1000	8	Backspace	0011 0001	49	1	0101 1100	92	\
0000 1001	9	Horizontal tab	0011 0010	50	2	0101 1101	93	]
0000 1010	10	Line feed	0011 0011	51	3	0101 1110	94	^
0000 1011	11	Vertical tab	0011 0100	52	4	0101 1111	95	_
0000 1100	12	Form feed	0011 0101	53	5	0110 0000	96	`
0000 1101	13	Carriage return	0011 0110	54	6	0110 0001	97	a
0000 1110	14	Shift out	0011 0111	55	7	0110 0010	98	b
0000 1111	15	Shift in	0011 1000	56	8	0110 0011	99	c
0001 0000	16	Dataline escape	0011 1001	57	9	0110 0100	100	d
0001 0001	17	Device control 1	0011 1010	58	:	0110 0101	101	e
0001 0010	18	Device control 2	0011 1011	59	;	0110 0110	102	f
0001 0011	19	Device control 3	0011 1100	60	<	0110 0111	103	g
0001 0100	20	Device control 4	0011 1101	61	=	0110 1000	104	h
0001 0101	21	Neg. acknowle-	0011 1110	62	>	0110 1001	105	i
0001 0110	22	Synchronous idle	0011 1111	63	?	0110 1010	106	j

0001 0111	23	End trans. block	0100 0000	64	@	0110 1011	107	k
0001 1000	24	Cencel	0100 0001	65	A	0110 1100	108	l
0001 1001	25	End of medium	0100 0010	66	B	0110 1101	109	m
0001 1010	26	Substitution	0100 0011	67	C	0110 1110	110	n
0001 1011	27	Escape	0100 0100	68	D	0110 1111	111	o
0001 1100	28	Figures shift	0100 0101	69	E	0111 0000	112	p
0001 1101	29	Group separator	0100 0110	70	F	0111 0001	113	q
0001 1110	30	Record separator	0100 0111	71	G	0111 0010	114	r
0001 1111	31	Unit separator	0100 1000	72	H	0111 0011	115	s
0010 0000	32	Blank space	0100 1001	73	I	0111 0100	116	t
0010 0001	33	!	0100 1010	74	J	0111 0101	117	u
0010 0010	34	"	0100 1011	75	K	0111 0110	118	v
0010 0011	35	#	0100 1100	76	L	0111 0111	119	w
0010 0100	36	%	0100 1101	77	M	0111 1000	120	x
0010 0101	37	$	0100 1110	78	N	0111 1001	121	y
0010 0110	38	&	0100 1111	79	O	0111 1010	122	z
0010 0111	39	'	0101 0000	80	P	0111 1011	123	{
0010 1000	40	(	0101 0001	81	Q	0111 1100	124	|
0010 1001	41	)	0101 0010	82	R	0111 1101	125	}
0010 1010	42	*	0101 0011	83	S	0111 1110	126	~
			0101 0100	84	T	0111 1111	127	
			0101 0101	85	U			

តារាង 4.7 បង្ហាញពីតួអក្សរនិងលេខជាមួយតម្លៃ សមមូលក្នុងប្រព័ន្ធគោល 16 នៅក្នុង ASCII 8Notation :

Character	ASCII 8	Code	Hexadecimal
	Zone	Digits	Equivalent
0	0101	0000	50
1	0101	0001	51
2	0101	0010	52
3	0101	0011	53
4	0101	0100	54
5	0101	0101	55
6	0101	0110	56
7	0101	0111	57
8	0101	1000	58
9	0101	1001	59

A	1010	0001	A1
B	1010	0010	A2
C	1010	0011	A3
D	1010	0100	A4
E	1010	0101	A5
F	1010	0110	A6
G	1010	0111	A7
H	1010	1000	A8
I	1010	1001	A9
J	1010	1010	AA
K	1010	1011	AB
L	1010	1100	AC
M	1010	1101	AD
N	1010	1110	AE
O	1010	1111	AF
P	1011	0000	B0
Q	1011	0001	B1
R	1011	0010	B2
S	1011	0011	B3
T	1011	0100	B4
U	1011	0101	B5
V	1011	0110	B6
W	1011	0111	B7
X	1011	1000	B8
Y	1011	1001	B9
Z	1011	1010	BA

ឧទាហរណ៍:សរសេរលេខកូដពាក្យ SKY នៅក្នុង ASCII8 Notation ដោយប្រើ Binary Notation:

S = 10110011 នៅក្នុង Binary Notation

K = 10101011 នៅក្នុង Binary Notation

Y = 10111001 នៅក្នុង Binary Notation

ដូច្នេះពាក្យ SKY ត្រូវបានកំណត់ដោយលេខកូដនៅក្នុង ASCII 8 Notation ដូចខាងក្រោម:

10110011 10101011 10111001 ។

ឧទាហរណ៍:សរសេរលេខកូដចំពោះពាក្យ STAR នៅក្នុង ASCII8 Notation ដោយប្រើ Hexadecimal Notation:

S = B3
T = B4
A = A1
R = B2

ដូច្នេះពាក្យ STAR ត្រូវបានកំណត់ដោយ B3B4A1B2

តារាងទម្រង់ Code ASCII 8 តាងឱ្យនិមិត្តសញ្ញាពី 0 ដល់ 255

Decimal	Hexadecimal	Character
0	00	NUL (Null)
1	01	SOH (Start of heading)
2	02	STX (Start of text)
3	03	ETX (End of text)
4	04	EOT (of transmission)
5	05	ENQ (Enquiry)
6	06	ACK (Acknowledge)
7	07	BEL (Bell)
8	08	BS (Backspace)
9	09	HT (Horizontal tab)
10	0A	LF (Linefeed)
11	0B	VT (Vertical tab)
12	0C	FF (Formfeed)
13	0D	CR (Carriage return)
14	0E	SO (Shift out)
15	0F	SI (Shift in)
16	10	DLE (Data link escape)
17	11	DC1 (Device control 1)
18	12	DC2 (Device control 2)
19	13	DC3 (Device control 3)
20	14	DC4 (Device control 4)
21	15	NAK (Negative acknowledge)
22	16	SYN (Synchronous ible)
23	17	ETB (End transmission block)
24	18	CAN (Cancel)
25	19	EM (End of medium)
26	1A	SUB (Substitute)
27	1B	ESC (Escape)
28	1C	FS (File separator)
29	1D	GS (Group separator)
30	1E	RS (Record separator)
31	1F	US (Unit separator)
32	20	< space >
33	21	!
34	22	"
35	23	#
36	24	$
37	25	%
38	26	&
39	27	'
40	28	(
41	29	)
42	2A	*

43	2B	+
44	2C	'
45	2D	-
46	2E	.
47	2F	/
48	30	0
49	31	1
50	32	2
51	33	3
52	34	4
53	35	5
54	36	6
55	37	7
56	38	8
57	39	9
58	3A	:
59	3B	;
60	3C	<
61	3D	=
62	3E	>
63	3F	?
64	40	@
65	41	A
66	42	B
67	43	C
68	44	D
69	45	E
70	46	F
71	47	G
72	48	H
73	49	I
74	4A	J
75	4B	K
76	4C	L
77	4D	M
78	4E	N
79	4F	O
80	50	P
81	51	Q
82	52	R
83	53	S
84	54	T
85	55	U
86	56	V
87	57	W
88	58	X
89	59	Y
90	5A	Z

91	5B	[
92	5C	\
93	5D	]
94	5E	^
95	5F	_
96	60	´
97	61	a
98	62	b
99	63	c
100	64	d
101	65	e
102	66	f
103	67	g
104	68	h
105	69	i
106	6A	j
107	6B	k
108	6C	l
109	6D	m
110	6E	n
111	6F	o
112	70	p
113	71	q
114	72	r
115	73	s
116	74	t
117	75	u
118	76	v
119	77	w
120	78	x
121	79	y
122	7A	z
123	7B	{
124	7C	|
125	7D	}
126	7E	~
127	7F	DEL
128	80	Ç
129	81	Ü
130	82	é
131	83	â
132	84	ă
133	85	à
134	86	å
135	87	ç
136	88	ê
137	89	ë
138	8A	é

139	8B	ï
140	8C	î
141	8D	ì
142	8E	Ä
143	8F	Å
144	90	É
145	91	œ
146	92	Æ
147	93	ô
148	94	ö
149	95	ò
150	96	û
151	97	ù
152	98	ÿ
153	99	Ö
154	9A	Ü
155	9B	¢
156	9C	£
157	9D	¥
158	9E	P1
159	9F	*ƒ*
160	A0	á
161	A1	ſ
162	A2	ó
163	A3	ú
164	A4	ñ
165	A5	Ñ
166	A6	╗
167	A7	╗
168	A8	¿
169	A9	⌐
170	AA	¬
171	AB	½
172	AC	¼
173	AD	i
174	AE	«
175	AF	»
176	B0	■
177	B1	■
178	B2	■
179	B3	│
180	B4	┤
181	B5	╡
182	B6	╢
183	B7	╖
184	B8	╕
185	B9	╣
186	BA	║

187	BB	╗
188	BC	╝
189	BD	╜
190	BE	╛
191	BF	┐
192	C0	└
193	C1	┴
194	C2	┬
195	C3	├
196	C4	─
197	C5	┼
198	C6	╞
199	C7	╟
200	C8	╚
201	C9	╔
202	CA	╩
203	CB	╦
204	CC	╠
205	CD	═
206	CE	╬
207	CF	╧
208	D0	╨
209	D1	╤
210	D2	╥
211	D3	╙
212	D4	╘
213	D5	╒
214	D6	╓
215	D7	╫
216	D8	╪
217	D9	┘
218	DA	┌
219	DB	□
220	DC	▄
221	DD	▌
222	DE	▐
223	EF	▀
224	E0	α
225	E1	β
226	E2	Γ
227	E3	Л
228	E4	Σ
229	E5	δ
230	E6	μ
231	E7	т
232	E8	Φ
233	E9	θ
234	EA	Ω

235	EB	σ
236	EC	∞
237	ED	ϕ
238	EE	ε
239	EF	∩
240	F0	≡
241	F1	±
242	F2	≥
243	F3	≤
244	F4	⌠
245	F5	⌡
246	F6	÷
247	F7	~
248	F8	°
249	F9	•
250	FA	·
251	FB	√
252	FC	ⁿ
253	FD	²
254	FE	·
255	FF	

២ -ប្រៀបធៀបលំដាប់តួ (Collating Sequences)

តម្លៃនៃ Alphanumeric or Alphabetic គឺជាប្រភេទ Data ដែលយើងលើកយកមកសិក្សា។ តាមការពិតប្រភេទខ្លះគេមិនយកមកធ្វើប្រមាណវិធីនព្វន្តចំពោះទិន្នន័យ ប៉ុន្តែប្រភេទខ្លះគេមិនចូលចិត្តធ្វើការប្រៀបធៀបហើយខ្លះគេមិនយកមកធ្វើការប្រៀបធៀបទេ។ ប្រសិនបើគេធ្វើការប្រៀបធៀបតម្លៃតួអក្សរ A និង B ដែលចាត់ទុកតាមលំដាប់លំដោយរបស់កុំព្យូទ័រ។ ចំពោះចំងល់នេះយើង ធ្វើការប្រៀបធៀបតម្លៃតួអក្សរដែលយកមកប្រើដោយកុំព្យូទ័រ។ លំដាប់នេះគេហៅថា Collating Sequence ។

Collating Sequence អាចខុសគ្នាពីប្រពន្ធ័កុំព្យូទ័រមួយទៅប្រពន្ធ័កុំព្យូទ័រមួយទៀត។ ដោយសារប្រភេទលេខកូដដែលយកមកប្រើប្រាស់។ ដើម្បីបង្ហាញពីការរៀបចំតាមលំដាប់លំដោយ យើងត្រូវការពិចារណាពីលេខកូដដែលយើងសិក្សាក្នុងផ្នែកមុន។ យើងសង្កេតឃើញថាតាមតារាង 4-2 និង 4-3 តម្លៃ Zone និងតួអក្សរចាប់ពី A ទៅ 9 ថយចុះក្នុងលេខកូដ BCD ពីតម្លៃសមមូល 3 ទៅ 0 ចំណែកឯក្នុងលេខកូដ EBCDIC វិញតម្លៃ Zone នៃតួអក្សរពី A ទៅលេខ 9 កើនឡើងពីតម្លៃសមមូលក្នុង ប្រពន្ធ័គោលពី 12 ទៅ 15 ។ នេះមានន័យថាកុំព្យូទ័រដែលប្រើលេខកូដ BCD ចំពោះការតាងតួអក្សរផ្នែកខាងមុខចាត់ទុកតួអក្សរ A, B, C,…,Z ធំជាងលេខពី 1 និង 9 ។ ម្យ៉ាងវិញទៀតចំពោះកុំព្យូទ័រដែលប្រើលេខកូដ EBCDIC ចំពោះការតាងតួអក្សរផ្នែកខាងក្នុងចាត់ទុកតួអក្សរជាលេខធំជាងតួអក្សរជាអក្សរ។ ដូចគ្នានេះដែរតាមតារាង 4-6 និង 4-7 យើងសង្កេតឃើញថាកុំព្យូទ័រដែលប្រើលេខកូដ ASCII ចំពោះការតាងតួអក្សរខាងក្នុងចាត់តួអក្សរជាលេខមុនពីព្រោះតួអក្សរជាលេខមានតម្លៃកូដនៃ Zone តូចជាងតួអក្សរ។ គេចាត់ទុក Collating Sequence ដូចតទៅ ។

a)- តួអក្សរចាត់ទុកតាមលំដាប់លំដោយ A < B < C < …< Z

b)- តួអក្សរជាលេខចាត់ទុកតាមលំដាប់ 0 < 1 < 2 < 3 < …< 9

ឧទាហរណ៍:កុំព្យូទ័រមួយប្រើ EBCDIC ចំពោះការតាងតួអក្សរផ្នែកខាងក្នុងតើគេចាត់ទុកតួអក្សរនេះដោយរបៀបណា? (23, A1, 1A)? កុំព្យូទ័រមួយប្រើ EBCDIC ចំពោះការតាងតួអក្សរផ្នែកខាងក្នុងដូចជា 23, A1, 1A គឺ A1< 1A < 23 ដូច្នេះលំដាប់នៃការរៀបចំគឺ A1, 1A, 23 ។

ចំពោះកុំព្យូទ័រមួយប្រើ ASCII ចាត់ទុកតួអក្សរជាលេខតូចជាងតួអក្សរដូចនេះ1A, 23, A1 ការរៀបចំគឺ 1A < 23 < A1 ។

ជំពូកទី១១

ឧបករណ៍សម្រាប់រក្សាទុកព័ត៌មាន

(Primary Storage)

១-មូលដ្ឋានគ្រះឧបករណ៍សម្រាប់រក្សាទុកព័ត៌មានបណ្តោះអាសន្ន

នៅក្នុងជំពូកនេះមានការណែនាំពីមូលដ្ឋានគ្រឹះដែលទាក់ទងទៅនឹងPrimary Storage រឺ Main Memory របស់កុំព្យូទ័រ ។ នៅក្នុងជំពូកនេះយើងនិងសិក្សាពីទីតាំងនៃការរក្សាទុកព័ត៌មាន “Storage Location” និង Addresses ហើយនិងពីរប្បៀបកំណត់នៃទំហំឯកតាក្នុងការរក្សាទុកព័ត៌មាន (Capacity Storage Unit) ភាពខុសគ្នារវាងការរៀបចំពាក្យដែលមានប្រវែងថេរ និងពាក្យដែលមានប្រវែងប្រែប្រួល “Fixed” និង “variable” ការរៀបចំទៅលើការផ្ទុក Word-leng និងបញ្ហាមួយចំនួនទៀតដែលទាក់ទងទៅនឹង Main Memory នៃប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ ។

Storage Unit: របស់ប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រមួយត្រូវ បានរៀបចំតាមលំដាប់លំដោយដូចខាងក្រោម:

1-Access Time: នេះជាពេលវេលាដែលត្រូវគេកំណត់ទីតាំងដើម្បីផ្ទុក និងទាញយកមកវិញនូវ Data Storage Unit ក្នុង ការឆ្លើយតបទៅនឹង Program Instuction ។ គេត្រូវការពេលវេលាលឿនដើម្បីបំពេញដម្រូវការនេះ ។

2-Storage Capacity: ជាបរិមាណនៃ Data ដែលអាចផ្ទុកក្នុង Storage Unit ។ លទ្ធផលផ្ទុក បានច្រើនត្រូវ បានគេត្រូវការ ។

3-Cost per Bit of Storage: គោលបំណងពិតប្រាកដគឺត្រូវការតម្លៃថោក ។ ដោយពឹងផ្អែកទៅលើ Storage Unit វាមានមូលដ្ឋានពីរយ៉ាងគឺ :Primary Storage and Secondary Storage ។ ប្រសិនបើយើងធ្វើការប្រៀបធៀបទៅនឹង Secondary Storage Unit យើងឃើញថាPrimary Storage Unit មានលឿនលឿនជាងក្នុងការអាន និងទាញយកទិន្នន័យមានទំហំតូចជាងហើយមានតម្លៃមួយ Bit នៃការរក្សាទុកព័ត៌មាន មានតម្លៃខ្ពស់ជាង ។ នៅក្នុងជំពូកនេះយើងនឹងសិក្សាពី Primary Storage ។ ចំណែកឯ Secondary device យើងបានសិក្សានៅជំពូកមុនហើយ ។

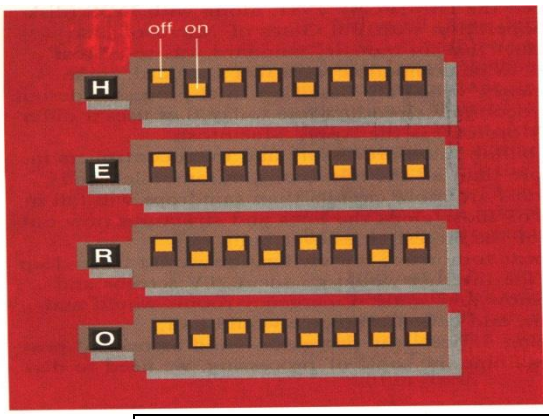
២-ការកំណត់ទីតាំងក្នុង Memory និងអាស័យដ្ឋាន (Storage Location and Address)

Primary Storage រឺ Memory នៅក្នុងកុំព្យូទ័រគឺជាមូលដ្ឋានគ្រឹះចំពោះគ្រប់កុំព្យូទ័រទាំងអស់ ។ វាត្រូវ បានគេបង្កើតឡើងជា Storage តូចៗជាច្រើនគេហៅថា :Location or Cell ។ Location នីមួយៗអាចរក្សាទុកព័ត៌មាននៃចំនួនថេរជា bit ដែលគេហៅថា :Word-length នៃ Primary Storage ។ ដូច្នេះតាមរយៈរូបភាពខាងក្រោមប្រសិនបើ Memory ត្រូវ បានគេចែកជា N ពាក្យដែល N ជាទូទៅប្រើជាគោលពីរស្វ័យគុណនៃ 2(2^n) ។

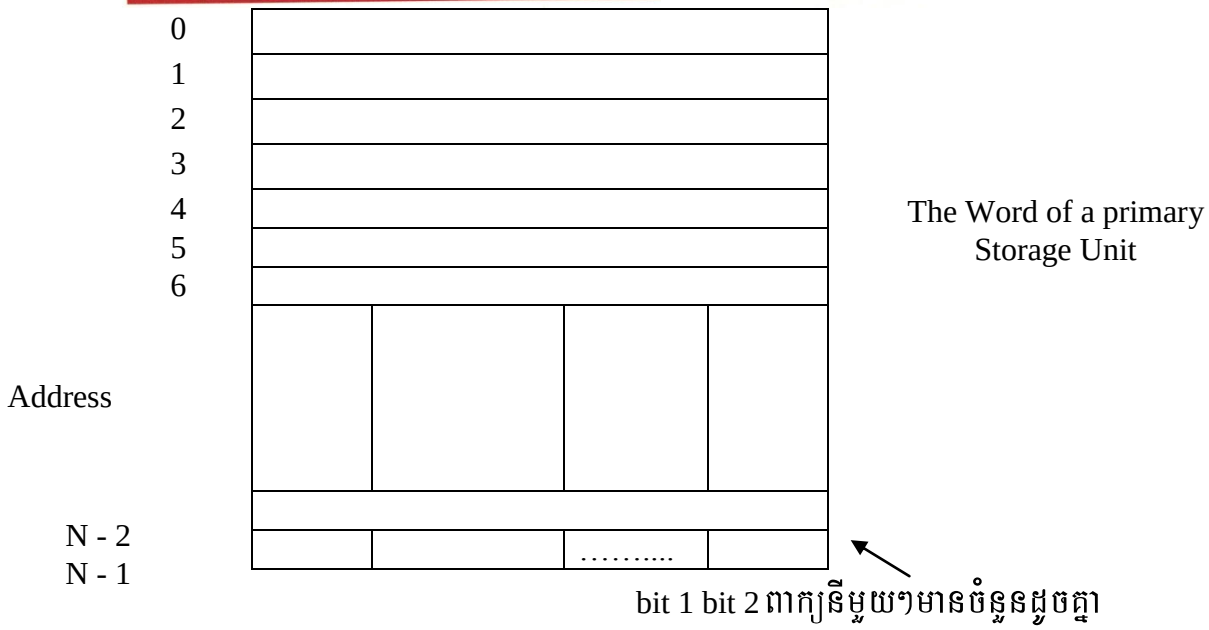
គ្រប់ពាក្យនីមួយៗរឺ Location ត្រូវ បានរៀបចំនៅក្នុងនោះ “Built –in” ហើយលេខតែមួយគត់ត្រូវ បានគេកំណត់ឱ្យវា ។ លេខនេះគេហៅថា Address នៃទីតាំងរបស់ Location ហើយត្រូវគេប្រើដើម្បីកំណត់បញ្ជាក់ពីទីតាំង “Location” ។ ទីតាំងនី

មួយៗ “Location”អាចផ្ទុកប្រភេទទិន្នន័យ Data រឺបញ្ជា Instruction ហើយ Address រក្សាពាក្យដូចគ្នាដោយមិនគិតពីចំណុះរបស់វា។ Address ជាធម្មតាចាប់ផ្តើមពី 0 ហើយAddressខ្ពស់បំផុតស្មើចំនួនពាក្យដែលគេអាចត្រូវ បានផ្ទុកក្នុង memory ដក1 ។

ឧទាហរណ៍ប្រសិនបើ Memory មាន 1024 Location នោះ Address រៀបពី 0 ទៅ 1023 ។ ដូច្នេះនៅក្នុងAddress 0 យើងឃើញពាក្យដំបូង Address 1 ពាក្យទី 2 Address 2 ពាក្យទី 3 ហើយវារៀបជាបន្តបន្ទាប់រហូតដល់បញ្ចប់ពាក្យនៅង Address ចុងក្រោយគេបង្អស់



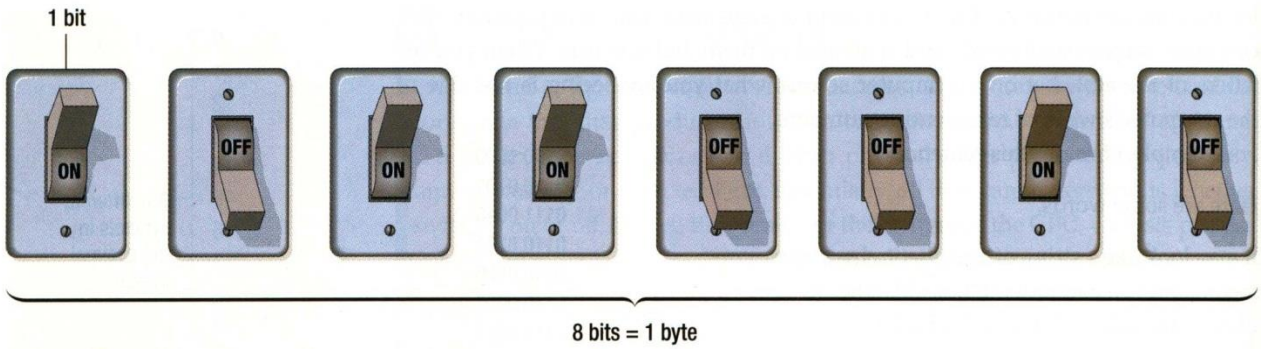
Computers represent data with electrical switches. An "on" switch represents a 1. An "off" switch represents a 0.



<u>រូបភាព</u>7.1 ការរៀបចំរបស់ Primary Storage Unit ដែលមាន N ពាក្យ។

វាមានសារៈសំខាន់ណាស់នៃភាពខុសគ្នារវាង Address Number និង Contents ចំណុះរបស់ Address ។ Memory ប្រៀបដូចជាទូមួយដែលមានថតជាច្រើននោះ ជា Address នៅក្នុង Memory នីមួយៗមានពាក្យហើយនឹង Address នៃពាក្យនីមួយៗត្រូវ បានគេសរសេរនៅខាងក្រោមនៃថតនោះ។ ប្រសិនបើយើងរក្សាទុកពាក្យមួយដែលមានលេខ 10101010 នៅក្នុងថតរឺ

Address 125 នោះមានន័យថាបានដាក់ពាក្យ 10101010 នៅក្នុងថតដែលមានផ្លាកលេខ 125 នេះមានន័យថាយើងបានដាក់ពាក្យ 10101010 នៅក្នុងថតដែលមានផ្លាកលេខ 125 ។ បន្ទាប់ពីការអានចេញពី Address 125 គឺហាក់បីដូចជាមើលទៅក្នុងថតនោះនូវ Content របស់វាគឺ10101010 ។ នៅពេលអានមានន័យថាយើងមិនយកពាក្យនោះចេញទេប៉ុន្តែយើង



គ្រាន់តែប្តូរ Content Address នោះប៉ុណ្ណោះនៅពេលដែលយើងរក្សាទុកឬថតទុកពាក្យថ្មី។ ដូច្នេះការបញ្ចូល data ទៅក្នុង Storage Location គឺជា destructive នៃ Content មុន។ ប៉ុន្តែការទទួលយក data ពី location មួយ គឺជា Non-destructive ។

៣-លទ្ធភាពផ្ទុក (Storage Capacity)

កុំព្យូទ័រដែលមានលទ្ធផលផ្ទុកបានធំ គឺប្រសើរជាងកុំព្យូទ័រដែលមានលទ្ធផលផ្ទុកបានតូច។ លទ្ធភាពផ្ទុកនេះត្រូវបានកំណត់ដោយ "Bytes" ឬជាពាក្យ “Words" ។ និមិត្តសញ្ញាគេប្រើជាទូទៅដើម្បីសំគាល់លទ្ធភាពផ្ទុករបស់កុំព្យូទ័រគឺអក្សរ K(kilo) ដែលសមមូលទៅនឹង 2^{10} ឬស្មើនឹង 1024bytes ។ ដូច្នេះ 32 kilo bytes គេសរសេរ 32 KB Memory វាអាចមានលទ្ធភាពផ្ទុកបាន:

32 x 1024 = 32768 bytes ឬអាចផ្ទុកបាន 32768 តួអក្សរ។

បើទំហំ Memory ប្រើពាក្យយើងចាំបាច់ត្រូវដឹងពីទំហំពាក្យជា Bits or Bytes ក្នុងគោលបំណងដើម្បីកំណត់ពីទំហំ Memory នៃកុំព្យូទ័រ។ រៀបចំចាប់ពី 2 ឬ 3 Kilobytes សម្រាប់តែនៅក្នុងកុំព្យូទ័រប្រភេទតូចៗ។ រីងកុំព្យូទ័រប្រភេទធំៗមានការរៀបចំចាប់ពីរាប់ពាន់ Kilobytest ឡើងទៅ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយប្រសិនបើលទ្ធភាពផ្ទុក Memory ត្រូវបានគេនិយាយក្នុងន័យចំនួន Words (ពាក្យ) វាជាចាំបាច់ដើម្បីដឹងពីទំហំពាក្យក្នុង bits ឬ bytes ដើម្បីកំណត់លទ្ធភាពផ្ទុកពិតប្រាកដរបស់កុំព្យូទ័រ។ ដូច្នេះពេលកំណត់លទ្ធភាពផ្ទុករបស់ Memory ក្នុងន័យចំនួនពាក្យវាជាទូទៅគឺបញ្ជាក់ពីចំនួនសរុបនៃ bits ក្នុងមួយពាក្យជាមួយនឹងចំនួនសរុបនៃពាក្យ។ ដូច្នេះ Memory មាន 4096 locations មាន Address ផ្សេងៗពីគ្នាហើយ locations នីមួយៗផ្ទុក 16 bits គេហៅថា "16 bits 4096 ពាក្យ Memory "រឺហៅថា" 4 K,16bits Memory" ។ ដូចគ្នាដែរ Memory មាន 2^{15} ពាក្យដែលពាក្យនីមួយៗ

មាន 16bits គេហៅថា “32K, 16 bits Memory " ប្រសិនបើទំហំពាក្យរបស់ Memory 8 bits = 1byte វាមិនទាក់ទងថាតើលទ្ធភាពផ្ទុក Memory ត្រូវបានគេបញ្ជាក់ក្នុងន័យ bytes រឺពាក្យ។ ដូច្នេះ Memory មាន 2^{16} ពាក្យហើយពាក្យនីមួយៗមាន 8bits គេនិយាយសំដៅទៅ 64K Memory ។

ហេតុអ្វីត្រូវការច្រើន Bits (Why more Bits)

យើងធ្លាប់បានដឹងរួចមកហើយអំពី 8bits Computer, 16 bits Computer និង 32 bits Computer ។ល។ នេះគេនិយាយយោងទៅលើទំហំពាក្យកុំព្យូទ័រពិសេសណាមួយក្នុងន័យចំនួនសរុបនៃ bits ។ ទំហំពាក្យគឺជាកត្តាសំខាន់ម៉ាស៊ីនធុនតូចមានទំហំពាក្យ 8bits រឺ 16bits ម៉ាស៊ីនធុនធំមានទំហំពាក្យ 32bits រឺច្រើនជាងនេះ។ មានសំនួរមួយគេចង់សួរថា:តើមានសារៈប្រយោជន៍អ្វីទៅដែលចាំបាច់ត្រូវការចំនួន bits ច្រើនសម្រាប់ពាក្យនីមួយៗ។

ចំពោះចម្លើយទៅលើសំនួរខាងលើនេះយើងពិចារណាទៅលើ Highway មាន 8 ផ្លូវសម្រាប់ធ្វើចរាចរណ៍ ដឹកនាំមមាញឹកតែប្រសិនបើគេបន្ថែមរហូតដល់ 16 ផ្លូវសម្រាប់ធ្វើចរាចរណ៍នោះវាមានល្អឿនលឿនជាងមុន។ 8bits ប្រៀបដូចជាចំនួនផ្លូវនៅលើ Microchip ។ ចំនួន Bits កាន់តែច្រើនមានន័យថាដំណើរការសម្រាប់សញ្ញាអេឡិចត្រូនិចកាន់តែឆាប់រហ័សមានន័យថាម៉ាស៊ីនកុំព្យូទ័រនោះមានល្អឿនលឿន។ ដូច្នេះបើកុំព្យូទ័រមាន 8bits ត្រូវចំណាយពេលក្នុងមួយនាទីដើម្បីធ្វើការងាររីឯកុំព្យូទ័រមាន 32bits អាចធ្វើការតែក្នុងមួយវិនាទីប៉ុណ្ណោះ។

Data & Instruction ទាំងឡាយត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរទៅវិញទៅមកពី Memory តាមក្រុមនៃទំហំពាក្យបើយើងធ្វើការប្រៀបធៀប electronic circuit តាមល្អឿន។ យើងឃើញថាកុំព្យូទ័រតូចមានល្អឿនយឺតជាងកុំព្យូទ័រធំ។

ភាពខុសគ្នានេះប្រៀបបានទៅនឹងការផ្តល់មកឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់(ចំពោះម៉ាស៊ីនធុនតូច)វិញមានន្ទូវ Data តិចតួចហើយអ្នកប្រើប្រាស់(ចំពោះម៉ាស៊ីនធុនធំ)មានន្ទូវ Data ច្រើន។ ទោះបីជាលក្ខណៈទាំងពីរបង្ហាញន្ទូវទំនាក់ទំនងមួយដែលល្អឿនអាចធៀបបានក៏ដោយអ្នកប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនធុនតូចនិងយឺតជាងពីព្រោះវាត្រូវការដំណើរការច្រើនដងទៅលើបរិមាណ Data ដូចគ្នា។

៤-ការរក្សាទុកព័ត៌មានដែលមានប្រវែងថេរ និងប្រវែងពាក្យប្រែប្រួល

(Fixed and Variable Word Length Storage)

ផ្នែក Primary Storage នៃ Computer មួយត្រូវបានគេរៀបចំដើម្បីរក្សាទុកចំនួនថេរនៃពាក្យមួយ (ស្មើទៅនឹងប្រវែងពាក្យគិតជា Bytes) ដែលស្ថិតនៅក្នុង Location តាម Address ដែលមានចុះលេខ។ ពាក្យចំពោះកុំព្យូទ័រគេហៅថា Word Address able ហើយវាមានតួនាទីជា Fixed Length Storage ។ Storage Space សម្រាប់ពាក្យដែលមានប្រវែងពាក្យថេរ 4 អក្សរនោះមានន័យថាកុំព្យូទ័រនោះត្រូវការពាក្យមាន 4 bytes ដើម្បីផ្ទុកពាក្យ "CAT" និងត្រូវការ 8bytes ដើម្បីផ្ទុកពាក្យ "BOMBAY" ។

នៅក្នុងកុំព្យូទ័រភាគច្រើនចំពោះ Primary Storage ត្រូវបានគេរៀបចំឡើងតាមមធ្យោបាយដែលគ្រប់ចំនួនលេខ Address អាចផ្ទុកបានតែមួយអក្សរប៉ុណ្ណោះ(A, B, C, 1, 2, +, *, $, -,និងបន្តបន្ទាប់)។ កុំព្យូទ័របានរៀបចំតាមលក្ខណៈនេះត្រូវបានគេនិយាយថាកំណត់ Address លើតួអក្សរ" Character Address "ហើយមានតួនាទីជា Variable Word-length Storage។ ដូចនេះនៅក្នុងកុំព្យូទ័រទាំងនេះគេត្រូវការ 3bytes ដែលគេត្រូវការដើម្បីផ្ទុកពាក្យ"CAT" និងត្រូវការ 6bytes ដើម្បីផ្ទុកពាក្យ "BOMBAY"។ តាមរូបភាព7.2 វាបង្ហាញពីភាពខុសគ្នារវាងការផ្ទុក Fixed Word-length និង Variable word length។

ប្រព័ន្ធទាំងពីរ Fixed word–length និងVariable word length មានគុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិរបស់វា។ យើងសង្កេតឃើញថាការផ្ទុកតាមរបៀប Fixed word–length ជាធម្មតាត្រូវបានគេប្រើនៅក្នុងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ កុំព្យូទ័រកំរិតខ្ពស់ដើម្បីបង្កើនល្បឿនក្នុងការគណនានៃប្រមាណវិធី។ ម្យ៉ាងវិញទៀត Variable word length ត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងកុំព្យូទ័រជំនួញតូចៗដើម្បីធ្វើឱ្យចំណេញដល់ការប្រើប្រាស់Space។ ឧទាហរណ៍យើងពិនិត្យមើលម៉ាស៊ីនប្រើ Fixed word length មានទំហំពាក្យ8តួអក្សរ។ បើគ្រប់ពាក្យនៅក្នុង Data ត្រូវបានគេប្រើរក្សាព័ត៌មានទុកតិចជាង5តួអក្សរនោះ Space ដែលនៅសល់មិនយកមកប្រើទៀតទេ។ បញ្ហានេះមិនកើតមាននៅលើប្រភេទម៉ាស៊ីនដែលប្រើ Variable word length តួអក្សរមួយត្រូវបានផ្ទុកនៅគ្រប់ Storage Cells ទាំងអស់របស់ម៉ាស៊ីននេះ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយកុំព្យូទ័រមាន Address ជាពាក្យមានលទ្ធភាពក្នុងការគណនាលឿនជាងពីព្រោះវាមានការបូកបញ្ចូលពាក្យពីរក្នុងការបង្ហាញប្រមាណវិធីម្តង។ ដូចនេះវាត្រូវការអាន 8ដងចំពោះពាក្យដែលមាន 8 អក្សរ។

ចំពោះមុខជំនួញនិងដំណើរការវិទ្យាសាស្ត្រសព្វថ្ងៃនេះ ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់នូវកុំព្យូទ័រតាមដម្រូវការដែលអ្នកប្រើប្រាស់ Fixed word–length និង Variable word–length ផងដែរក្នុងការរៀបចំ Storage សំណុំព័ត៌មានរឺកម្មវិធីប្រើប្រាស់បានជាមួយម៉ាស៊ីនកុំព្យូទ័រនេះអាចឱ្យគេប្រើប្រាស់បានផងដែរជាមួយ Fixed word–length and Variable word–length Computer។

(a) Fixed word –length Storage

Address Numbers								
0501			B	O	M	B	A	Y
0502				D	E	L	H	I
0503								
0504								

(b) Variable word –length Storage

Address Number	
0025	B
0026	O
0027	M
0028	B
0029	A
0030	Y
0031	
4096	

Address Number	
0051	D
0052	E
0053	L
0054	H
0055	I
0056	
0057	
4096	

រូបភាព7.2 Fixed word length Storage ប្រៀបធៀបទៅនឹង Variable word –length Storage

ជំពូកទី១២

បញ្ជី *(REGISTER)*

១-ដំណើរការនិងតួនាទីរបស់បញ្ជី

នៅពេលដែល Instruction ត្រូវបានបកប្រែ Execute តាមរយៈ CPU មានការផ្លាស់ប្តូរនៃព័ត៌មានរវាងផ្នែកផ្សេងៗនៃប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនកុំព្យូទ័រ។ ក្នុងគោលបំណងដើម្បីបំពេញការឱ្យពេញចិត្តនិងដើម្បីបង្កើនល្បឿនអត្រានៃការផ្ទេរព័ត៌មានកុំព្យូទ័រប្រើ Memory ពិសេសដែលគេហៅថា Register។ Registers ទាំងនេះគេមិនថាជាផ្នែកមួយនៃ Main Memory ទេហើយត្រូវបានគេប្រើដើម្បីរក្សាព័ត៌មានបណ្តោះអាសន្ន។

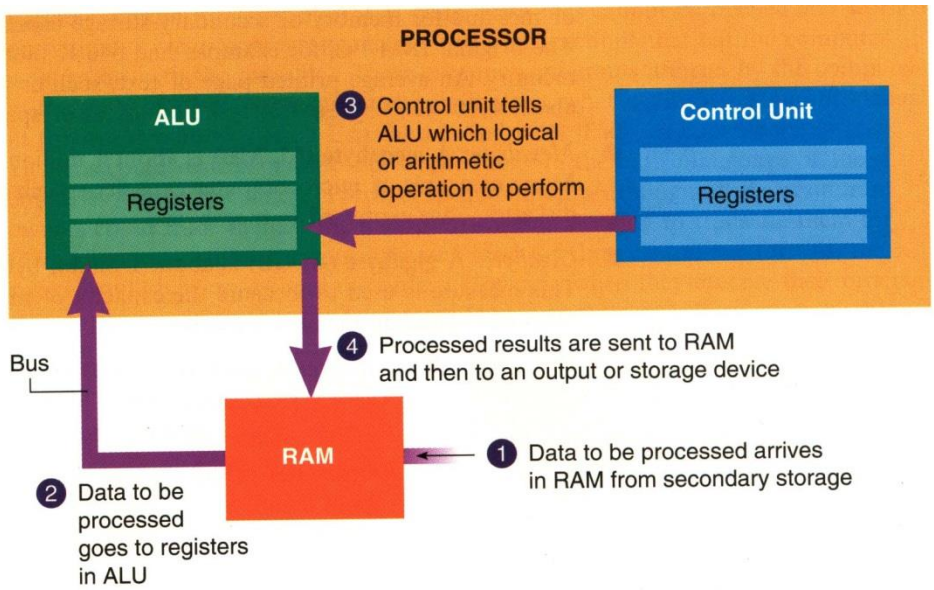


Figure 2.4 The control unit and the arithmetic/logic unit. The two components are connected by a kind of electronic roadway called a *bus*. A bus also connects these components to main memory. Temporary data storage holding/computation working areas called *registers* are located in the control unit and the arithmetic/logic unit.

កុំព្យូទ័រភាគច្រើនប្រើពីរបីប្រភេទនៃ Registers។ Registers នីមួយៗត្រូវបានគេបង្កើតឡើងដើម្បីបង្ហាញពីតួនាទីច្បាស់លាស់។ Register នីមួយៗក្នុងចំណោម Registers ទាំងអស់នេះមានលទ្ធភាពផ្ទាល់ខ្លួនដើម្បីទទួលយកព័ត៌មានរក្សាទុកជាបណ្តោះអាសន្ននិងបញ្ជូនផ្ទាល់ដោយ CPU។ ប្រវែងនៃ Register មួយស្មើនឹ ងចំនួននៃ Bits ដែលវាអាចរក្សាទុក។ ដូច្នេះ Register មួយដែលអាចរក្សាទុក 8bits តាមធម្មតាមានន័យថា 8 bits Register ទោះបីជាចំនួន Registers 8 របស់កុំព្យូទ័រខុសគ្នាពីកុំព្យូទ័រមួយទៅកុំព្យូទ័រមួយទៀតយ៉ាងណាក៏ដោយក៏មាន Register ដែលគេប្រើជាញឹកញាប់ចំពោះកុំព្យូទ័រទាំងអស់ហើយមាននាទីដូចតទៅ:

1-Memory Address Register (MAR): វាមានតួនាទីរក្សាទុក Address នៃទីតាំង Memory ដែលមានសកម្មភាព។ វាត្រូវបានគេដាក់បញ្ចូលពី Program Control Register នៅពេល Instruction ត្រូវបានអានពី Memory។

2-Memory Buffer Register (MBR): វាផ្ទុកអត្ថន័យនៃពាក្យ Memory អាន (Save) Memory។ ពាក្យ Instruction មួយដែលបានដាក់នៅក្នុង Register នេះត្រូវបានផ្ទេរទៅ Instruction Register។ ពាក្យ Data មួយដែលបានដាក់នៅក្នុង Register នេះ Access ប្រមាណវិធីជាមួយ Accumulator Register ឬសម្រាប់ ផ្ទេរទៅ ឱ្យ I/O Register។ ពាក្យមួយដែលត្រូវបានរក្សាទុកនៅក្នុងទីតាំង Memory ដំបូងត្រូវបានផ្ទេរទៅកាន់ MBR ពីកន្លែងដែលត្រូវគេ Save នៅក្នុង Memory។

3-Program Control Register(PC) វាមានតួនាទីផ្ទុក Address សម្រាប់ Instruction បន្ទាប់ទៀតដើម្បីអនុវត្ត។ Register នេះជំណើរការមួយដំណាក់កាលម្តងៗដែលរាប់តាមលំដាប់លំដោយបណ្តាលឱ្យកុំព្យូទ័រអាចអានបាន Instruction ដែលបានរក្សាទុកពីមុនមកនៅក្នុង Memory។ គេសន្មត់ថាពាក្យ Instruction គឺត្រូវបានរក្សាទុកនៅក្នុងទីតាំង Memory តៗគ្នាហើយអាននិងអនុវត្តតាមលំដាប់លំដោយលុះត្រាតែសាខានៃ Instruction ត្រូវបានជួបប្រទះ។ Branch Instruction មួយគឺជាប្រមាណវិធីមួយដែលហៅការផ្ទេរមួយទៅជា Instruction មិនតៗគ្នា។ ផ្នែក Address នៃ Address Instruction មួយត្រូវបានផ្ទេរទៅកាន់ PC Register ដែលក្លាយជា Address នៃ Instruction បន្ទាប់។ ដើម្បីអាន Instruction មួយអត្ថន័យនៃ PC register គឺត្រូវបានផ្ទេរទៅកាន់ MAR និង Memory Recycle ត្រូវបានចាប់ផ្តើម។ Instruction ដែលបានផ្ទុកនៅក្នុង MBR បន្ទាប់មកត្រូវផ្ទេរទៅកាន់ Instruction Register។

4-Accumulator Register(A):Register នេះផ្ទុក Data ដំបូងដែលត្រូវធ្វើប្រមាណវិធីខាងលើ(លទ្ធផលមធ្យម) ហើយនិងលទ្ធផលចុងក្រោយនៃប្រមាណវិធីដំណើរការ។ វាត្រូវបានគេប្រើក្នុងកំឡុងពេលដំណើរការប្រតិបត្តិការនៃ Instruction ភាគច្រើនបំផុត។ លទ្ធផលនៃប្រមាណវិធីនព្ធន្ធត្រូវបានបញ្ជូនត្រឡប់ទៅកាន់ Accumulation Register សម្រាប់ ផ្ទេរទៅកាន់ Main Storage ឆ្លងកាត់តាម Memory Buffer Register។នៅក្នុងកុំព្យូទ័រភាគច្រើនមាន Accumulator Register ច្រើនជាង1 ។

5-Instruction Register (I): វាផ្ទុក Instruction ថ្មីដែលកំពុងត្រូវបានអនុវត្ត។ នៅពេលភ្លាមនោះ 1/4 Instruction ត្រូវបានរក្សាទុកនៅក្នុង Register ជាផ្នែកមួយនៃប្រមាណវិធីនិងផ្នែក Address នៃ Instruction ត្រូវបានផ្ញើទៅកាន់តំបន់ត្រួតពិនិត្យ ជាកន្លែងដែលបានបកស្រាយនៅពេលបកប្រែនិងសញ្ញាបញ្ជាត្រូវបានគេបង្កើតឡើងជាទូទៅដើម្បីអនុវត្តកិច្ចការដែលបញ្ជាប់ច្បាស់លាស់ដោយ Instruction ។

6- Input/Output Register (I/O): Register នេះត្រូវបានប្រើដើម្បីធ្វើទំនាក់ទំនងជាមួយ I/O Devices។ គ្រប់ព័ត៌មានទាំងអស់ដូចជា Instruction និង Data ត្រូវបានផ្ទេរទៅកាន់ Register នេះដោយ Input Device មួយ។ ដូចគ្នានេះដែរគ្រប់ព័ត៌មាន Output ទាំងអស់ត្រូវបានផ្ទេរដោយ Input device មួយគេរកឃើញនៅក្នុង Register ។

តារាង 7.1 និយាយពីការសង្ខេបពីតួនាទីនៃ Register នីមួយៗ។

Nº	Name fo Register	Function
1	Memory Address(MAR)	ផ្ទុក Address នៃទីតាំង Memory មានសកម្មភាព
2	Memory Buffer (MBR)	ផ្ទុកព័ត៌មានដែលស្ថិតនៅលើផ្លូវទៅមកពី Memory
3	Program Control (PC)	ផ្ទុក Address នៃ Instruction បន្ទាប់ដែលត្រូវបាន execute
4	Accumulator (A)	Accumulation ផ្តល់លទ្ធផលនិង Data ត្រូវបានបង្ហាញប្រមាណវិធីខាងលើ
5	Instruction (I)	ផ្ទុក Instruction មួយក្នុងកំឡុងពេលវាត្រូវបានកំពុង execute
6	Input/Output (I/O)	ធ្វើទំនាក់ទំនងជាមួយ Input / Output Devices

២-RAM, ROM, PROM, EPROM

Primary Storage គេសំដៅទៅលើ RAM (Random Access Memory) ប្រើប្រាស់នៅក្នុង Memory ដើម្បីផ្ទុកនិងទទួលនូវ Data។ ចំពោះ RAM វាអាចread and write ព័ត៌មានទាំងឡាយអាចអាន RAM ហើយក៏អាចសរសេរ (write) នៅលើវាផងដែរ។

Read Only Memory (ROM) ជាអង្គចង់ចាំដែលព័ត៌មានអាចត្រូវបានគេរក្សាទុកជាអចិន្ត្រៃយ៍។ ព័ត៌មានដែលបានមកពី Memory អាចអានបានតែប៉ុណ្ណោះប៉ុន្តែយើងមិនអាចសរសេរព័ត៌មាននៅលើវាបានទេ។ នៅពេលយើងបិទភ្លើងព័ត៌មានដែលផ្ទុកនៅក្នុង ROM មិនបាត់បង់ទេខុសគ្នាពី RAM នៅពេលដែលគ្មានចរន្តព័ត៌មានត្រូវបាត់បង់អស់។ ដូច្នេះ Memory ត្រូវបានគេស្គាល់ថាជា Field Stores, Permanent Stores ឬ dead Stores ។

មុខងារជាមូលដ្ឋាននៃប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រប្រើប្រាស់ដោយខ្សែលួស Electronic Circuits ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយមានដំណើរការប្រតិបត្តិការ Higher-level មួយចំនួនដែលប្រើជាទូទៅ ប៉ុន្តែវាមានភាពស្មុកស្មាញនៃ Electronic Circuits ចំពោះការបំពេញរបស់វា។ ដូច្នេះការជំនួសឱ្យការបង្កើត Electronic Circuits សម្រាប់ ដំណើរការប្រតិបត្តិការទាំងអស់នេះ។ កម្មវិធីទាំងអស់នេះគេហៅថា Microprogram ពីព្រោះវាទាក់ទងជាមួយតួនាទី low-level ម៉ាស៊ីនហើយចាំបាច់ជំនួសឱ្យ Hardware Microprogram ត្រូវបានគេសរសេរសម្រាប់ បន្ថែមទៅលើការត្រួតពិនិត្យរបស់ Control Unit ដោយផ្ទាល់ទៅលើគ្រប់ប្រតិបត្តិការរបស់កុំព្យូទ័រ។ ROM ជាមូលដ្ឋានមកពីកុំព្យូទ័ Menufacture សម្រាប់ ផ្ទុក Microprogram ទាំងអស់នេះ។ ដូច្នេះវាមិនអាចធ្វើការផ្លាស់ប្តូរឬកែប្រែ "Modified " ដោយអ្នកប្រើប្រាស់បានឡើយ។

ប្រភេទផ្សេងៗរបស់ ROM Chip គឺ Program Read Only Memory "PROM" ។ ROM Chip ត្រូវបានផ្តល់តាមរយៈការផលិតរបស់ប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ "Computer System Manufcture" ដែលមិនអាចឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់

ធ្វើការកែប្រែកម្មវិធី "Program" ដែលផ្ទុកនៅក្នុង ROM Chip។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយវាអាចធ្វើទៅបានសម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់ដើម្បី "Customize" ប្រព័ន្ធដោយបំលែងកម្មវិធីផ្ទាល់ខ្លួនរបស់វាទៅជា Microprogram ហើយ រក្សាទុកនៅក្នុង PROM Chip។ វាអាចធ្វើការជាផ្នែកៗនៅពេលដែលគេត្រូវការប្រើប្រាស់វា។ PROM ជាកម្មវិធីសម្រាប់ ផ្ទុកព័ត៌មានប្រើដោយលក្ខណៈពិសេសដែលគេស្គាល់ជា promt–programmer។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយពេលដែល Chip ត្រូវបានរៀបចំព័ត៌មានដែលផ្ទុកមិនអាចផ្លាស់ប្តូរបានឡើយមានន័យថា ROM ត្រូវបានគេហៅថា Non-Volatile Storage មានន័យថាព័ត៌មានអាចផ្ទុកទៅ បានលុះត្រាតែ Power ត្រូវបានបិទ។

ព័ត៌មានបានរក្សាទុកនៅក្នុង ROM Chip មិនអាចផ្លាស់ប្តូរបានទេ។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយមានប្រភេទ Memory Chip ផ្សេងទៀតហៅថា: Erasable Programm able Read Only Memory (EPROM) ពេលដែលឈ្មោះនេះគេប្រើវាអាចលុបព័ត៌មានបានផ្ទុកនៅក្នុង EPROM ហើយ Chip នោះត្រូវបានគេកំណត់ Program ដើម្បីរក្សាទុកព័ត៌មានថ្មីដោយប្រើលក្ខណៈពិសេស promt-programmer។ ព័ត៌មានដែលបានផ្ទុកនៅក្នុង EPROM Chip ត្រូវបានលុបដោយបញ្ចាំងកាំរស្មី Ultraviolet light។ ពេលដែល EPROM ប្រើប្រាស់ព័ត៌មានហើយព័ត៌មានប្រើប្រាស់នៅក្នុង Chip រហូតដល់វាត្រូវបានលុប។ EPROM សំខាន់ប្រើដោយ R និង D ពិសោធន៍ពីព្រោះវាមានការផ្លាស់ប្តូរជាញឹកញាប់ Micro Program ដើម្បីសាកល្បងនូវប្រសិទ្ធភាពរបស់ប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រជាមួយនឹងកម្មវិធីថ្មី។

៣-Cache Memory

Cache Memory ជាប្រភេទ Memory ពិសេសដែលមានល្បឿនកំរិតខ្ពស់ពេលខ្លះត្រូវបានគេប្រើដើម្បីបង្កើនល្បឿននៃដំណើរការ (processing) ដោយធ្វើឱ្យ Current program និង Data ចូលទៅដល់ CPU យ៉ាងឆាប់រហ័ស។ ដូចអ្នកដឹងហើយថា CPU ពិតជាមានល្បឿនលឿនហើយមានកំរិតខ្ពស់ បើប្រៀបធៀបពេលដែលចូលទៅដល់ Main Memory។ នៅក្នុងស្ថានការជាច្រើនការអនុវត្តន៍ របស់ processor បានកំណត់ដោយយោងទៅលើល្បឿនមិនសមមូលគ្នាត្រូវបានគេដាក់ឱ្យប្រើប្រាស់នូវ Small Memory Chip នៅចន្លោះ CPU និង Main Memory ដែល Access time ជិតគ្នាទៅល្បឿនរបស់ដំណើរការ (processing) របស់ CPU។ ប្រភេទរបស់ Memory គេហៅថា Hight Buffer ឬ Cache Memory។ វាត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់ ផ្ទុកកម្មវិធីដោយផ្នែកៗកំពុងដំណើរការនិង Data ដែលត្រូវការជាញឹកញាប់ពេលគណនាភ្លាមៗ។ ដោយធ្វើឱ្យកម្មវិធីមានសកម្មភាពខ្លាំងក្លា Data និងអាចមានកំរិតល្បឿនវាអាចបង្កើនល្បឿននៃដំណើរការរបស់ CPU។

Cache Memory ជាប្រភេទ Memory មួយមិនអាចកំណត់ address ដោយអ្នកប្រើប្រាស់កុំព្យូទ័រ។ គោលបំណងរបស់វាគឺពិនិត្យហើយផ្តល់ទៅឱ្យ CPU នូវព័ត៌មានដែលត្រូវការក្នុងការអនុវត្តភ្លាមៗ។ Cache Memory ធ្វើឱ្យ Main Memory មានល្បឿនលឿននិងធំជាងភាពពិតរបស់វា។ វា មានតម្លៃថ្លៃបើប្រៀបធៀបទៅនឹង Main

Memory តែវាមានទំហំតូច។ជាទូទៅឥទ្ធិពលសំខាន់ Cache Memory គឺបង្កើតកន្លែងបញ្ជូន Data ពី Memory ហើយធ្វើឱ្យកើនឡើងនូវល្បឿនរបស់ Processor " CPU "។

៤-កុំព្យូទ័រ Software

ពាក្យ Software & Hardware តែងតែមានទំនាក់ទំនងយ៉ាងជិតស្និទ្ធរវាងគ្នានៅក្នុងកុំព្យូទ័រ។ Hardware គឺជាភាសាពិសេសដែលគេប្រើចំពោះកុំព្យូទ័រផ្ទាល់ និងចំពោះផ្នែកផ្សេងៗទៀតនៃឧបករណ៍ប្រើប្រាស់។ ហើយវាជារូបរាងខាងក្រៅនៃឧបករណ៍ចំពោះប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រមួយ។ ដូចនេះយើងកំណត់ទៅលើ Input, Storage, Procesing, Control & Output Device គឺជា Hardware។ នៅពេលដែល Hardware ត្រូវបានតភ្ជាប់គ្នាបង្កើតបានជាឧបករណ៍មួយដ៏មានប្រសិទ្ធភាព ដែលយើងបានតំឡើងវាជាកុំព្យូទ័រមួយ។ តាមការពិតអ្វីដែលបានពិពណ៌នានៅក្នុងមេរៀនមុនគឺជា Hardware របស់ម៉ាស៊ីនកុំព្យូទ័រ។ ពាក្យ Software នឹងត្រូវបានគេលើកមកសិក្សានៅជំពូកនេះផងដែរ។ តើអ្វីទៅដែលជា Software?

បញ្ហាសំខាន់ចំពោះកុំព្យូទ័រ គឺថាកុំព្យូទ័រមិនអាចធ្វើការងារអ្វីមួយបានដោយខ្លួនវាផ្ទាល់ទេ គឺវាត្រូវគេប្រាប់ឱ្យវាធ្វើកិច្ចការអ្វីមួយ តាមអ្វីដែលគេចង់បាន។ ដូច្នេះវាមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដើម្បីបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់លាស់ពី Instruction ដែលម៉ាស៊ីនកុំព្យូទ័រត្រូវតែបង្ហាញឡើងដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាណាមួយដូចជា Instruction មួយដែលគេសរសេរនៅក្នុងភាសាមួយដែលអាចយល់បានដោយកុំព្យូទ័រគេហៅថា Computer Programmer។ វាគឺជា Program ដែលត្រួតពិនិត្យសកម្មភាពនៃដំណើរការដោយកុំព្យូទ័រ ហើយកុំព្យូទ័របង្ហាញឡើងយ៉ាងច្បាស់លាស់ពីអ្វីដែល Program វាចង់ធ្វើ។ ពាក្យ Software គឺសំដៅទៅលើសំណុំ Program,Procedure និងឯកសារដែលពាក់ព័ន្ធ (ដូចជា flowcharts, Manual)។ល។ របស់កុំព្យូទ័រដែលពិពណ៌នាអំពី Program និងពីរបៀបប្រើ Program។ Software មានន័យថាការប្រមូលផ្តុំនៃ Program ដែលគោលបំណងរបស់វាត្រូវតែលើកកំពស់ពីលទ្ធផលរបស់ Hardware Machine។ ទំនាក់ទំនងរវាង Hardware និង Software, Hardware និង Software ធ្វើការរួមគ្នាបង្កើតបានជា Output ដែលមានសារៈប្រយោជន៍ដូច្នេះវាមានទំនាក់ទំនងពិសេសរវាង Hardware និង Software។ Hardware និង Software ទាំងពីរនេះបំពេញកិច្ចការគ្នាទៅវិញទៅមក។ Hardware និង Software ទាំងពីរមិនអាចអត់មួយណាបានទេ។ ម៉ាញេនិងកាសែតម៉ាញេដែលគេទិញពីទីផ្សារគឺជា Hardware។ ចំណែកឯបទចំរៀងដែលគេថតនៅលើខ្សែអាត់នៃកាសែតនោះជា Software។ ដើម្បីស្តាប់បទចំរៀងណាមួយបានដំបូងយើងត្រូវថតចំរៀងនោះនៅក្នុងកាសែតបន្ទាប់មកទើបយើងយកកាសែតបទចំរៀងនោះចាក់ក្នុងម៉ាញេ។ ដូចគ្នានេះដែរដើម្បីធ្វើការងារជាមួយកុំព្យូទ័រ Software ដែលមានភាពទំនាក់ទំនងត្រូវបានគេដាក់ បញ្ចូលទៅក្នុង Hardware មុនពេលចាប់ផ្តើមដំណើរការ។Hardware គឺជាការចាំបាច់បំផុតរីង Software គឺសម្រាប់ ទ្រទ្រង់ឱ្យ Hardware ឱ្យមានដំណើរការទៅបាន។ ចំណុចសំខាន់មួយទៀតគឺការបង្កើត Software គឺវាជាបញ្ហាលំបាកហើយវាមានតម្លៃ ច្រើន។ យើងដឹងហើយ

ថាកុំព្យូទ័រមាន Hardware តែមួយគត់រីង Software វិញមានច្រើនប្រភេទដែលអាចបញ្ចូលទៅក្នុង Hardware នោះ ដើម្បីឱ្យយើងធ្វើការផ្សេងៗដូចជាបទចំរៀងច្រើនបទដែលយើងថតនៅក្នុងកាសែតមួយ។

៥-ប្រភេទនៃ Software

តាមធម្មតា Software របស់កុំព្យូទ័រត្រូវបែងចែកជាពីរ Catagories Application Software and System Software។ Application Software គេក៏ហៅផងដែរថា Application package គឺជាសំណុំកម្មវិធីមួយឬច្រើនដែលគេបង្កើតឡើងដើម្បីអនុវត្តចំពោះ Application ច្បាស់លាស់ណាមួយ។

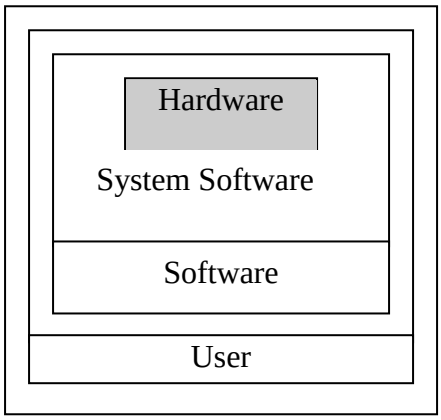
ឧទាហរណ៍:កម្មវិធីសរសេរឡើងដើម្បីបង្កើតពីតារាងប្រាក់ខែដែលអាចបង្ហាញពីវិក័យប័ត្រប្រាក់ខែដែលជា Output និង Application Package មួយចំពោះដំណើរការនៃលទ្ធផលការប្រលងអាចបង្ហាញពីពិន្ទុដែលជា Output មានការបូកសរុប។ ដូចគ្នានេះដែរកម្មវិធីមួយដែលអ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានសរសេរឡើងដើម្បីដោះស្រាយកម្មវិធីរបស់គាត់គឺ Application Software។ កម្មវិធីដែលបង្កើតបាន Application Software មួយគេហៅថា Application Programmer។ តាមធម្មតា Application Package គឺត្រូវបានគេកំណត់ ចំពោះតួនាទីគោលបំណងទូទៅនៃការត្រួតពិនិត្យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌកំណត់កាលបរិច្ចេទផលិតផលបញ្ជីប្រាក់ខែទូទៅគណនេយ្យទូទៅ និងប្រាក់ខែពីព្រោះទាំងអស់ខាងលើនេះគឺជាគោលបំណងរបស់ Application ចំពោះក្រុមហ៊ុនដែលត្រូវការកុំព្យូទ័រ។ ដោយមានតំរូវការធំធេងយ៉ាងនេះសព្វថ្ងៃនេះ Packaged Software គាំទ្រ Application ទាំងនេះមានត្រៀមទុកជាស្រេចស្ទើរគ្រប់កុំព្យូទ័រ Hardware ទាំងអស់។ ទោះបីជាយ៉ាងនេះក៏ដោយឧស្សាហកម្ម Software បានចំណាយដើម្បីបំរើទីផ្សារតាមដម្រូវការ។ Application Packages ដែលមានគោលបំណងពិតប្រាកដត្រូវបានទទួលការរីកចំរើនផងដែរចំពោះដម្រូវការពិតប្រាកដដូចជាការគ្រប់គ្រងនៅក្នុងធនាគារ ការធានារ៉ាប់រងសុខភាពនៅក្នុងមន្ទីរពេទ្យការបោះពុម្ពផ្សាយរោងចក្រវិទ្យាសាស្ត្រនិងវិស្វកម្មជាដើម។ តាមការពិតក្រុមហ៊ុន Software បានចាប់ផ្តើមផ្តល់ឱ្យប្រព័ន្ធដែលជំណើរការជាមួយ Software របស់វាដូចជាប្រពន្ធ Key ចំពោះតំរូវការរបស់ឧស្សាហកម្ម។ ការរីកចំរើនរបស់ Application Package មានគោលបំណងពិតប្រាកដច្បាស់លាស់ ហើយបានចំណាយការប្រើប្រាស់កើនឡើងនៃកុំព្យូទ័រតាមការគ្រប់គ្រងមិនចំណាយថវិកា។

System Software គេហៅថា System Packages គឺជាសំណុំនៃកម្មវិធីមួយឬច្រើនត្រូវបានគេបង្កើតឡើងដើម្បីត្រួតពិនិត្យពីការគ្រប់គ្រងនៃប្រពន្ធ័កុំព្យូទ័រមួយ។ កម្មវិធីទាំងនេះមិនអាចដោះស្រាយបានទេ កម្មវិធីទាំងនេះត្រូវបានគេសរសេរក្នុងគោលបំណងដើម្បីជំនួយដល់មនុស្សក្នុងការប្រើប្រាស់នៃប្រពន្ធ័កុំព្យូទ័រ។ តាមកិច្ចការដែលបង្ហាញឡើង(ដូចជាការគ្រប់គ្រងទៅលើប្រមាណវិធីទាំងអស់របស់កុំព្យូទ័រ)ដែលត្រូវការផ្លាស់ប្តូរ Data ចូលទៅក្នុងនិងចេញមកក្រៅនៃប្រពន្ធ័កុំព្យូទ័រមួយនិងគ្រប់ជំហានទាំងអស់ក្នុងដំណើរការប្រតិបត្តិ Application Program ជាទូទៅ System packages ផ្តល់ការគ្រប់គ្រងផ្តត់ផ្តង់ចំពោះដំណើរការនៃ Software ផ្សេងៗទៀតទាក់ទងជាមួយ

Peripheral devices (Printer,Card readers, Disk and Tape Devices) ផ្តល់ការរីកចំរើននៃប្រភេទ Software ផ្សេងៗនិងបង្ហាញពីការប្រើប្រាស់នៃធនធាន Hardware ផ្សេងៗ(Memory, Peripherals,CPU) ។ល។ ដូចនេះ System Software ធ្វើការគ្រប់គ្រងនៃប្រពន្ធ័កុំព្យូទ័រកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពនិងកាន់តែមានឥទ្ធិពល។ Program ទាំងនេះរួមមានទាំង System Software មួយដែលគេហៅ System Program ហើយអ្នកដែលរៀបចំ System Software គេហៅថា System Programmers ។

System Packages ផ្តល់ឱ្យគុណសម្បត្តិខ្លះនិងផ្តល់ជាជំនួយចំពោះ Application Programmer និងចំពោះអ្នកប្រើប្រាស់កុំព្យូទ័រទូទៅ។ System Software ល្អធ្វើឱ្យ System Packages អាចដំណើរការលើកុំព្យូទ័រចំណាយពេលវេលាតិច។បើគ្មាន System Software Application មិនអាចដំណើរការលើប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័របានទេ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយផលិតផលនៃ System Software គឺជាការងារសាំញ៉ាំរបស់បច្ចេកទេស System Software កម្រមានការកែប្រែធ្វើតាមផ្ទះណាស់។ System ទាំងអស់នេះត្រូវបានធ្វើការកែប្រែនិងចែកចាយដោយក្រុមហ៊ុនផលិតកុំព្យូទ័រ។

អតិថិជនដែលទិញប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រជានិច្ចកាលទទួលបាន Software ខ្លះដែលគេត្រូវការចំពោះការគ្រប់គ្រងដែលមានប្រសិទ្ធភាពនៃកុំព្យូទ័ររបស់គាត់។ System Software គឺមានសារៈសំខាន់ចំពោះប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រទាំងមូល។ តួនាទីរបស់វា គឺត្រូវតែទទួទាត់ចំពោះភាពខុសគ្នាដែលមានសារៈសំខាន់ រវាងតំរូវការអ្នកប្រើប្រាស់និងលទ្ធភាពនៃ Hardware ។ នៅពេលដែលកុំព្យូទ័រមួយគ្មាន System Software នោះវាពុំអាចដំណើរការអ្វីបានទេហើយវាពុំមានប្រយោជន៍អ្វីឡើយ។



រូបភាព 10-1 នេះបង្ហាញពីទំនាក់ទំនង Hardware & Software និងអ្នកប្រើប្រាស់កុំព្យូទ័រទាក់ទងរវាង Hardware, Software និងអ្នកប្រើប្រាស់នៃប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រមួយបង្ហាញក្នុងរូបភាព 10-1 ។ចំនុចកណ្តាលនៃកុំព្យូទ័រគឺជា Hardware ហើយព័ទ្ធជុំវិញ Hardware គឺជា System Software ។ ផ្នែកខាងក្រៅគឺជាផ្នែកដែលអ្នកប្រើប្រាស់កុំព្យូទ័រអាចដំណើរជាមួយ Application Software ។

របៀបទទួលបាន Software ដែលបានការ "Acquiring Software" Software របស់កុំព្យូទ័រមានការផ្លាស់ប្តូរមកពីកុំព្យូទ័រជំនាន់ទី1 ទៅជាបញ្ហាចំបងក្នុងការគណនាសព្វថ្ងៃនេះ។ កុំព្យូទ័រកាលពីសម័យដើមជាង 80% នៃតម្លៃសរុបគឺជាតម្លៃ Hardware ប៉ុន្តែសព្វថ្ងៃនេះ 80% នៃតម្លៃកុំព្យូទ័រគឺ Software។ នៅពេលខ្លះ Application Software និង System Software ត្រូវបានដាក់បញ្ចូលក្នុងតម្លៃទិញនៃកុំព្យូទ័រ។ សព្វថ្ងៃនេះ Software មិនរួមមាននៅក្នុងតម្លៃទិញនៃកុំព្យូទ័រទេ។ ចំពោះក្រុមហ៊ុនផលិតកុំព្យូទ័រ ភាគច្រើនបំផុតតម្លៃនៃការទិញកុំព្យូទ័រមានតែ Hardware ហើយនិងមាន System Software បន្តិចបន្ទួច។ តាមធម្មតាអ្នកទិញត្រូវតែចំណាយទៅលើការទិញ System Software និង Application Software បន្ថែម។

គេមានពីររបៀបដើម្បីទទួល Software: ទីមួយអាចទិញ Software ដែលមានស្រាប់ឬអាចកែប្រែ Software គាត់ផ្ទាល់ខ្លួន។ មានការចំណាយប្រាក់ច្រើនបើនរណាម្នាក់សំរេចចិត្តទិញ Software Package មួយ។

ទីពីរគេជួលតាមកិច្ចព្រមព្រៀងគ្នាផងដែរ។ Software គេអាចទិញពីក្រុមហ៊ុនផលិតកុំព្យូទ័រពីក្រុមហ៊ុនផលិត Software ឬពីឃ្លាំង Software ដែលមានឯកទេសខាងកែប្រែនិងលក់ Software។ Software មួយចំនួនគេទទួលបានផងដែរពីក្រុមហ៊ុនប្រើប្រាស់ ដែលជាក្រុមនៃអង្គការដែលប្រើប្រាស់ប្រភេទកុំព្យូទ័រដូចគ្នាដែលមានលទ្ធភាពអាចចែកចាយ Software។ ក្រុមហ៊ុនផលិតកុំព្យូទ័រភាគច្រើនផ្តល់ឱ្យ Application Software ដែលមានឯកទេសខាងកែប្រែចំពោះអ្នកប្រើប្រាស់តាមដម្រូវការដែលអ្នកប្រើប្រាស់ចង់បាន។ Packages ទាំងនេះក៏ផ្តល់ឱ្យប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រផងដែរ។ បើ Software ត្រូវបានរីកចំរើនតាមការប្រើប្រាស់តាមផ្ទះ មានន័យថាអ្នកប្រើប្រាស់សំរេចចិត្តកែប្រែ Packages ផ្ទាល់ខ្លួនរបស់គាត់នោះ Computer Professional ខ្លះគេត្រូវធ្វើគំរោងធ្វើការកែប្រែសាកល្បងដើម្បីការអនុវត្តន៍ និងថែរក្សាកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយការរីកចំរើននិងការថែទាំនៃ Software មិនមែនជាកិច្ចការងាយស្រួលនោះទេ។ វាជាកិច្ចការមួយដែលចំណាយថវិកាច្រើននិងពេលវេលាច្រើន។ ដូចនេះអ្នកវិភាគត្រូវតែគិតពិចារណាជាមុនសិនមុនពេលសំរេចចិត្តកែប្រែឬទិញ Software Packages ។

៦-Firmware

កុំព្យូទ័រ Software នៅក្នុង Conventional System គឺត្រូវបានគេប្រើប្រាស់នៅលើប្រព័ន្ធផ្សព្វផ្សាយរក្សាទុកដូចជា: Floppies,Tapes,Disks ។ល។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយជាមួយដំណើរការរីកចំរើនទៅខាងមុខផ្នែកបច្ចេកវិទ្យានិងការកាត់បន្ថយតម្លៃ Hardware & Software សព្វថ្ងៃនេះកំពុងតែបានគេផលិតគ្រៀមទុកជាមុនស្រេចដោយក្រុមហ៊ុនផលិតកុំព្យូទ័រនៅលើ ROM Chip ។ ROM Chip ទាំងនេះគេអាចដាក់បញ្ចូលបានយ៉ាងងាយទៅក្នុងកុំព្យូទ័រ ហើយបង្កើតបានជាផ្នែកមួយនៃ Software ។ Program or Software ដែលផលិតរួចជាស្រេចនៅ Hardware គេហៅថា Firmware គឺជា Software ដែលប្រើជំនួសឱ្យ Hardware ។ ឧទាហរណ៍នៅពេលដែលតម្លៃនៃ Hardware ថ្លៃអ្នកគួរប្តូរកុំព្យូទ័រមិនប្រើសៀគ្វីអេឡិចត្រូនិចពិសេស (Hardware) ។ ប៉ុន្តែជំនួសឱ្យការមិនប្រើ Hardware នោះ

គេសរសេរកម្មវិធី Software ធ្វើឱ្យម៉ាស៊ីនកុំព្យូទ័រ សំរេចតួនាទីដូចគ្នាដោយប្រើវិធីច្រំដែលនៃសៀគ្វីដែលបានគួរ ប្តង់រួចជាស្រេចដើម្បីបង្ហាញប្រមាណវិធីបូក។ Software បែបនេះត្រូវបានគេរក្សាទុកនៅក្នុង ROM នៃប្រព័ន្ធ កុំព្យូទ័រហើយត្រូវបានគេប្រើប្រាស់នៅពេលដែលកុំព្យូទ័រធ្វើប្រមាណវិធីពីរចំនួន។ ដូចនេះ Software នេះគេហៅ ថា Firmware ត្រូវបានគេជំនួសឱ្យ Hardware ហើយរក្សាទុកនៅក្នុង ROM។

៧-MS-DOS Basics

ជំពូកនេះបកស្រាយពីមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃការប្រើប្រាស់ MS-DOS។ ផ្នែកទីមួយនៃជំពូកនេះយើងគ្រាន់តែសិក្សា ហើយនិងអនុវត្តទៅលើ Commands MS-DOS សាមញ្ញមួយចំនួនធំតែប៉ុណ្ណោះ។ រីឯផ្នែកទីពីរនៃជំពូកនេះពន្យល់ យ៉ាងល្អិតល្អន់ក្នុងការពិពណ៌នានូវគំនិតខ្លះៗ នៅក្នុងការសិក្សាហើយនាំមកនូវព័ត៌មានយ៉ាងច្រើនអំពីការប្រើប្រាស់ M S-DOS ហើយនិង MS-DOS Help។

៨-Learning MS-DOS Basics

ការសិក្សានេះផ្តល់អោយយើងនូវឱកាសមួយដើម្បីព្យាយាមនូវការប្រើប្រាស់ Basic MS-DOS Commands យើងនឹងសិក្សាផ្នែកនីមួយៗដូចខាងក្រោម:

- View the contents of a directory.
- Change from one directory to another.
- Create and delete directories.
- Change from one drive to another.
- Copy files.
- Rename files.
- Delete files.
- Format a floppy disk.

a-The Command Prompt

នៅពេលដែលយើងបើក Computer ដំបូងយើងនឹងឃើញព័ត៌មានមួយចំនួនហើយនៅលើផ្ទៃអេក្រង់ងងឹត ដែលបញ្ចេញពន្លឺភ្លឺបភ្លេតៗ។ MS-DOS បង្ហាញព័ត៌មាននេះដើម្បីអោយដឹងថាវាបានធ្វើការជាមួយ Computer របស់យើង។ ឥឡូវយើងអាចបោះបង់វាចោលនៅពេលព័ត៌មានបានបញ្ចប់អ្នកនឹងឃើញដូចខាងក្រោម÷

C:\>

នេះត្រូវបានហៅថា Command prompt។ ភ្លើងលោតភ្លឹបភ្លេតៗនៅបន្ទាត់ខាងក្រោមបន្ទាប់ពី Command prompt នេះត្រូវបានគេហៅថា Cursor។ Cursor បង្ហាញពីកន្លែងដែលយើងបានបញ្ជាទៅរឿអ្វីដែលយើងវាយចូល ដើម្បីអោយយើងងាយមើលឃើញ។

ប្រសិនបើ Command prompt របស់យើងនៅក្នុងផ្នែកនេះដូចទៅនឹង Command prompt ធម្មតាពីមុន ហើយយើងចង់ប្តូរចូលទៅផ្នែកផ្សេងដោយវាយនូវ Command មួយ ។

ប្រសិនបើ Command prompt របស់យើងមិនដូចនឹងឧទាហរណ៍ដូចនេះយើងវាយដូចខាងក្រោមនូវ Command prompt ហើយបន្ទាប់មកយើងត្រូវចុច Enter(↵)។

Cd\

កំណត់ចំណាំនៅក្នុងការសិក្សា Backslash យើងនឹងសិក្សាច្រើនអំពីអក្សរ Cd Command នៅក្នុង tutorial ។

ប្រសិនបើ Command prompt របស់យើងនៅតែមិនដូចឧទាហរណ៍យើងវាយ Command ដូចខាងក្រោម ហើយទីបញ្ចប់ចុច Enter ។

Prompt pg Command prompt របស់យើងឥឡូវត្រូវបានដូចឧទាហរណ៍។

b-Typing a Command

ផ្នែកនេះគឺការរៀបរាប់នូវវិធីដើម្បីវាយ Command នៅលើ Command prompt ហើយនិងការបង្ហាញអោយឃើញនូវ Message “Bad Command or file name” ។

✯To type a Command at the Command prompt

① វាយនៅលើ Command prompt ដូចតទៅ: យើងអាចវាយ Command ដោយប្រើប្រភេទអក្សរណាមួយក៏បានពោលគឺអក្សរពុម្ព រឺអក្សរធម្មតា(Uppercass or Lowercass Letters).EX. nul or NUL

ប្រសិនបើយើងធ្វើអោយមានកំហុសក្នុងការវាយនោះយើងចុច Backspace key ដើម្បីលុបនូវកំហុសទាំងនោះហើយបន្ទាប់មកព្យាយាមវាយម្តងទៀត។

②Press Enter យើងត្រូវតែចុច Enter នូវបន្ទាប់ពីរាល់ Command ដែលយើងបានវាយ។

The following message appears : ការបង្ហាញព័ត៌មានលេ ចឡើងដូចតទៅ:

Bad Command or file name.

ការបង្ហាញព័ត៌មាន “Bad Command or file name” នៅពេលដែលយើងវាយអ្វីមួយដែល MS-DOS មិនអាចទទួលយកបាន។ ពីព្រោះ null គឺមិនអាចយកជាការបាននៅក្នុង Command MS-DOS ដូចច្នេះ MS-DOS បង្ហាញអោយឃើញនូវព័ត៌មាន “Bad Command or file name” ។

③ ឥឡូវវាយ Command នៅលើ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

Ver

Command Ver នេះបង្ហាញនូវលេខជំនាន់ (Version Number) របស់ MS-DOS ។

យើងបន្តទៅផ្នែកបន្ទាប់កន្លែងដែលយើងនឹងប្រើគឺ Dir Command ដើម្បីបង្ហាញនូវ Contents របស់ directory មួយ។

c-Viewing the contents of a directory

នៅក្នុងផ្នែកនេះយើងនឹងបង្ហាញនូវ Contents នៅក្នុង directory មួយដោយប្រើនូវ dir Command។ dir Commandសម្រាប់ មើលនៅក្នុង directory។

✯To view the Contents of a directory

✍ រាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

dir

ការបង្ហាញ List មួយប្រហាក់ប្រហែលគ្នានឹង List ខាងក្រោម:

Volume in drive C is MS-DOS

Volume serial Number is 1E49-15E2

Diectory of C:\

Windows	<DIR>		09-08-92	10:27p
TEMP	<DIR>		05-15-92	12:09p
CONFIG	SYS	278	09-23-92	10:50a
COMMAND	COM	53014	09-18-92	6:00a
WINA20	386	9349	11-11-91	5:00a
DOS	<DIR>	09-02-92	4:23p	
AUTOEXEC BAT	290	09-23-92	10:54a	

7 file(s)62931 bytes

8732672 bytes free .

ទាំងអស់នេះត្រូវបានហៅថា List របស់ directory មួយ។ List នៃ directory មួយគឺជា List មួយរបស់ files ទាំងអស់ហើយនិង Subdirectories ដែលអាចរក្សាទុកនៅក្នុង directory មួយ។

នៅក្នុងប្រអប់នេះបើគិតអោយសព្វគ្រប់ទៅយើងឃើញ files ទាំងអស់ហើយនិង directories រឺក៏ Root directory នៃ drive របស់យើង។ គ្រប់ files និង directories ទាំងអស់នៅលើ drive របស់យើងគឺពួកវាបានផ្ទុកនៅក្នុង root directory។

d-Changing directories

យើងមើលនៅលើអេក្រង់ (Screen) របស់យើងនៃ List មួយ។ រាល់ឈ្មោះទាំងឡាយដែលមាន <DIR> នៅពីក្រោយឈ្មោះគឺជា directories។ យើងអាចមើល files នៅក្នុង List មួយនៃ directory ផ្សេងទៀតដោយយើងប្តូរចូលទៅក្នុង directoties នោះហើយបន្ទាប់មកយើងប្រើ dir Command ម្តងទៀត។ នៅក្នុងប្រអប់នោះយើងនឹងប្តូរទៅ DOS directory។

មុនយើងចាប់ផ្តើមផ្នែកនេះតើយើងប្រាកដថាមាន directory មួយឈ្មោះ DOS ហើយរឺនៅដោយអនុវត្ត តាមទម្រង់ ដូចខាងក្រោម:

Tomake sure you have adirectory named DOS:(ដើម្បីធ្វើអោយជឿជាក់ថាយើងមាន directory មួយឈ្មោះDOS)

1-មើលទៅលើ directory List នៅលើ Screen របស់យើងនៅលើបន្ទាត់មួយដែលមើលទៅដូចនឹងការ បង្ហាញខាងក្រោម:

DOS <DIR> 09 - 20 - 92 4:23p

2-ប្រសិនបើយើងឃើញដូចនេះយើងមាន directory មួយឈ្មោះ DOS ហើយ។ ហើយយើងអនុវត្តន្ធ្ងរ ទម្រង់ ការបន្ទាប់"To change from the root directory to the DOS directory"។ ប្រសិនបើយើងមិនបាន ឃើញបន្ទាត់មួយនៅក្នុង directory List ដែលមានឈ្មោះ directory DOS ទេនោះយើងវាយន្ធ្ងរ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

Dir/s memmaker.exe.

យើងនឹងឃើញន្ធ្ងរ៉ព័ត៌មានមួយបន្ទាត់ រួមមានដូចបានបង្ហាញខាងក្រោម:

Directory of C:\DIRNAME.

ប្រសិនបើឈ្មោះដែលបង្ហាញន្ធ្ងរ៉កន្លែងនៃ DIRNAME គឺ DOS ដូច្នេះយើងមាន directory DOS មួយ។ អនុវត្តន្ធ្ងរ៉ទម្រង់ ការបន្ទាប់។

ប្រសិនបើឈ្មោះដែលបង្ហាញន្ធ្ងរ៉កន្លែងនៃ DIRNAME គឺមិនមែន DOS ហើយជំនួសមកវិញន្ធ្ងរ៉ឈ្មោះដែល បង្ហាញសម្រាប់ tutorial DOS ទាំងមូល។ ឧទាហរណ៍ប្រសិនបើឈ្មោះដែលបង្ហាញន្ធ្ងរ៉កន្លែងនៃ DIRNAME គឺ MS-DOS នោះយើងវាយ msdos ដរាបណាយើងបានរៀបចំដើម្បីវាយ dos។

The GRAPES directory គឺជា Subdirectory របស់ FRUIT directory។ Subdirectory មួយគឺជា directory មួយនៅក្នុង directory មួយទៀត។ Subdirectory គឺវាមានប្រយោជន៍ប្រសិនបើអ្នកមានបំណងចែក ព័ត៌មានផ្នែក១ថែមទៀត។

3- To change to the GRAPES directory, type the following at the command prompt:

Cd grapes

The command prompt should now look like the following :

C:\FRUIT\GRAPES>

4- To switch back to the FRUIT directory, type the following :

Cd ..

The command prompt should now look like the following:

C:\FRUIT>

យើងប្រើ Cd Command ជាមួយនឹង(..)MS-DOS) បានចាកចេញនូវថ្នាក់ទី1 ក្នុងទំរង់ directory ពោលគឺយើងចាកចេញពី GRAPES directory ទៅ FRUIT directory ។

e- Delete a Directory

ប្រសិនបើអ្នកមិនចង់ប្រើ directory មួយដាក់ដោយឡែកទេអ្នកអាចលុបវាបានយ៉ាងស្រួល។ ការលុប នូវ directory មួយតែងតែមានការប្រុងប្រយ័ត្នប្រសិនបើ យើងវាយឈ្មោះខុសនៅពេលដែលយើងបានបង្កើត directory មួយហើយយើងចង់លុប directory ដែលខុសមុនយើងចាប់ផ្តើមបង្កើត directory ថ្មីមួយទៀត។

នៅក្នុងផ្នែកនេះយើងនឹងលុប GRAPES directory មុនយើងចាប់ផ្តើមផ្នែកនេះអ្នកត្រូវធ្វើអោយ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

C:\FRUIT>

ដើម្បីលុប directory មួយត្រូវប្រើ rd Command ។ The rd Command ប្រើជំនួស "removedirectory"។

✯To delete the GRAPES directory

1- Type the following at the Command prompt **:**

rd grapes ↵

2-ដើម្បីបញ្ជាក់ថាការលុបនូវ GRAPES directory បានជោគជ័យវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

dir↵

GRAPES directory មិនបានបង្ហាញនៅក្នុង directory List ទេ។

✍ <u>កំណត់ចំណាំ</u>

អ្នកមិនអាចលុប directory មួយបានទេប្រសិនបើយើងនៅក្នុងវា។ មុនយើងលុប directory យើងត្រូវចាកចេញពី directory នោះសិនដោយធ្វើដូចនេះ Cd.. នៅលើ Command prompt ។

f- Changing Drives

នៅក្នុងផ្នែកនេះពណ្ណនាអំពីរបៀបប្តូរ drive ។ ការប្តូរ drives គឺសំខាន់ប្រសិនបើយើងចង់ធ្វើការជាមួយ files ទាំងឡាយដែលនៅ drive មួយផ្សេងទៀត។

ថ្មីបើយើងកំពុងតែធ្វើការជាមួយ drive C ហើយយើងមាន drive ដទៃទៀតយើងអាចប្រើដើម្បីរក្សាទុកព័ត៌មាន។

Ex: drive A គឺជា floppy disk drive របស់យើង។ Files និង directories នៅលើ drive A ដែលវាបានកំណត់នៅលើ floppy disk នៅក្នុង drive ។

មុននឹងចាប់ផ្តើមផ្នែកនេះត្រូវធ្វើអោយ Command prompt របស់យើងដូចខាងក្រោម:

C:\FRUIT>

✯To change and view files on a different drive :

1- Insert setup Disk 1 នៅក្នុង drive A

2-Type the following at the Command prompt :

a:

Note that the Command prompt changed to the following:

A:\>

This message may appear:

Not ready reading drive A

Abort , Retry , Fail ?

ប្រសិនបើយើងឃើញ message បែបនេះ drive door មិនទាន់បិទបានត្រឹមត្រូវទេ។ផ្នែកអក្សរដាក់នៅខាងលើនៃ disk drive ហើយបន្ទាប់មកបិទនូវ drive door ធ្វើអោយ disk ចូលទៅក្នុង disk drive បន្ទាប់មកចុច r សម្រាប់ Retry។ ប្រសិនបើ message ម្តងទៀតចុច F សម្រាប់ Fail ហើយបន្ទាប់មកទៀតវាយ b: នៅ Command prompt ប្រសិនបើមិនឃើញ message បន្តទៀតទេវាយ b: ជំនួសកន្លែង A:។

drive ទាំងនេះត្រូវបាន floppy មួយដាក់ចូលក្នុង drive នោះដែលយើងចង់ប្តូរវា។

3-To view a list of files on the floppy disk in drive A, type the following at the Command prompt :

dir

A list of files on the disk appears

4-Change back to drive C by typing the following at the Command prompt :

C:

Your Command promt should return to the following :

C:\FRUIT>

5-ប្រសិនបើ directory មាន files ច្រើនជាងមួយ Screen យើងអាចបញ្ចូលគ្នានូវ /p ហើយនិង /w យើងអនុវត្តដូចខាងក្រោម:

dir/w/p

g- Changing back to the Root Directory

បន្ទាប់មកយើងនឹងប្តូរពី directory ទៅ root directory។ root directory គឺជា directory ដែលយើងនៅក្នុងនោះពីមុនហើយយើងបានប្តូរទៅ DOS directory។ មុនយើងចាប់ផ្តើមផ្នែកនេះធ្វើអោយ Command prompt របស់យើងអោយដូចខាងក្រោម:

C:\DOS>

✯ To change to the root directory directory

Type the following at the command prompt:

Cd\

កំណត់សំគាល់ Slash ដែលយើងវាយក្នុង Command prompt នេះគឺ backslash " \ " មិនមែន Slash " / " ទេ។

គ្មានបញ្ហាអ្វីជាមួយនឹង directory ដែលយើងចូល Command នេះតែងតែ returns យើងនឹងចូលទៅដល់ root directory របស់ drive មួយ។ root directory មិនមានឈ្មោះណាមួយទេ។ វាគឺសាមញ្ញបំផុតដោយបានប្រើដោយ backslash " \ " មួយ។

ឥឡូវ Command prompt ត្រូវបានបង្ហាញដូចខាងក្រោម:

C:\>

នៅពេលដែល Command prompt បង្ហាញដូចនេះបានពេលនេះវាមិនមែនជាឈ្មោះ directory មួយទេ គឺយើងនៅក្នុង root directory ។

h- Creating a Directory

នៅក្នុងផ្នែកនេះយើងនឹងបង្កើតនូវ directories ពីរ។ ការបង្កើត directory មួយគឺមានប្រយោជន៍ប្រសិនបើយើងចង់រៀបចំ files ដែលមានទំនាក់ទំនងគ្នាជាក្រុមមួយដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការរក។ មុនពេលយើងចាប់ផ្តើមផ្នែកនេះ Command prompt ត្រូវតែដូចខាងក្រោម:

C:\>

របៀបបង្កើត directory មួយយើងនឹងប្រើ md command ។ md command គឺប្រើជំនួស "directory" ។

✯To create and change to a directory named FRUIT

1- Type the following at the Command prompt

md fruit

ឥឡូវយើងបានបង្កើត directory មួយដែលមានឈ្មោះ FRUIT ។ យើងមិនអាចឃើញ directory ថ្មីឈ្មោះ FRUIT ទេរហូតដល់យើងប្រើនូវ dir command ក្នុងជំហានបន្ទាប់។

2- ដើម្បីបញ្ជាក់ថាយើងបានបង្កើតនូវ FRUIT directory បានដោយជោគជ័យនេះវាយ Command prompt ដូចខាងក្រោម: dir , រឺ dir/p

យើងមើលនៅលើ directory list ។ នៅលើ list បង្ហាញដូចខាងក្រោម: FRUIT

<DIR> 09-25-2001 10:15a

To change to new FRUIT directory, type the following at the command prompt.

Cd fruit

The Command prompt should now look like the following:

C:\FRUIT>

ឥឡូវយើងនឹងបង្កើត directory មួយនៅក្នុង FRUIT directory ដែលមានឈ្មោះថា GRAPES។

✯To create and word with a directory named GRAPES

1-Type the following at the Command prompt:

md grapes

យើងមិនអាចមើលឃើញ directory ថ្មីឈ្មោះ GRAPES រហូតដល់យើងប្រើនូវ dircommand ក្នុងជំហានបន្ទាប់។

2-ដើម្បីបញ្ជាក់ថាយើងបានបង្កើតនូវ GRAPES directory បានដោយជោគជ័យនោះយើងវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

dir

យើងនឹងឃើញ list មួយដូចខាងក្រោម:

Volume in drive C is MS-DOS

Volume serial Number is 1E49-15E2

Directory of C:\FRUIT

.	<DIR>	09-25-93	12:08p
. .	<DIR>	09-25-93	12:08p
GRAPSE	<DIR>	09-25-93	12:10p
3 files		0 bytes	
		11534336 bytes free	

សំគាល់ថាយើងមើលឃើញមាន 3directories នៅក្នុង FRUIT directory។ មួយគឺ GRAPES directory ដែលយើងទើបតែបង្កើត។ ហើយពីរផ្សេងទៀតនៃ directories នោះមួយដូចចុចមួយចំនុច (Single period) “ . ” ហើយមួយទៀតដូចចុចពីរចំនុច(a double period) “ .. ”។ directory ដើមដំបូងទាំងនេះគឺវាសំខាន់សម្រាប់ MS-DOS ប៉ុន្តែយើងអាចមិនយកចិត្តទុកដាក់លើវាទាំងនោះបាន។ វាតែងតែបង្ហាញឡើងនៅគ្រប់ directory ដែលយើងបានបង្កើត។

នៅក្នុងប្រអប់ខាងលើនេះបើគិតអោយសព្វគ្រប់ទៅយើងមើលឃើញថា files ទាំងអស់ហើយនិង directories រីក៏ root directory នៃ drive របស់យើង។ គ្រប់ files និង directories នៅលើ drive របស់យើងពួកវាត្រូវបានផ្ទុកនៅក្នុង root directory។

i- Changing Directories

យើងមើលនៅលើ listនៅលើអេក្រង់ (Screen) របស់យើង។ រាល់ឈ្មោះទាំងឡាយដែលមាន <DIRនៅ ក្រោយឈ្មោះគឺជា directories។ យើងអាចមើល list មួយរបស់ files នៅក្នុង directory ផ្សេងទៀតដោយប្តូរ ចូលទៅក្នុង directory នោះហើយបន្ទាប់មកប្រើ dir Command ម្តងទៀតនៅក្នុងប្រអប់នេះយើងប្តូរទៅ DOS directory។

មុនយើងចាប់ផ្តើមផ្នែកនេះតើអ្នកប្រាកដថាមាន directory មួយឈ្មោះ DOS រឺដោយអនុវត្តតាមទម្រង់ ការដូចខាងក្រោម:

ដើម្បីធ្វើអោយជឿជាក់ថាយើងមាន directoryមួយឈ្មោះ DOS :

1) មើលទៅលើ directory list នៅអេក្រង់របស់យើងនៅលើបន្ទាត់មួយដែលមើលទៅដូចនឹងការបង្ហាញ ខាងក្រោម:

DOS <DIR> 09-02-92 4:23p

2) ប្រសិនបើយើងឃើញដូចនេះយើងមានdirectory មួយឈ្មោះ DOS ហើយយើងអនុវត្តន៍ន្ធវ៍ទម្រង់ ការ បន្ទាប់ "Tochange from the root directory to the DOS directory"។ ប្រសិនបើយើងមិនបានឃើញខ្សែបន្ទាត់ មួយចង្អុលបង្ហាញនៅក្នុង Directoryដែលយើងមាន Directory មួយឈ្មោះ DOS ទេយើងវាយន្ធវ៍ Command promptដូចខាងក្រោម:

dir/s memaker.exe

យើងនឹងឃើញន្ធវ៍ព័ត៌មានមួយដែលរួមមានបន្ទាត់មួយដូចដែលបានបង្ហាញ:

Directory of C:\DIRNAME

ប្រសិនបើឈ្មោះដែលបង្ហាញនៅកន្លែងនៃ DIRNAMEគឺ DOSដូច្នេះយើងមាន Directory DOSមួយ។ អនុវត្តន៍ន្ធវ៍ទម្រង់ ការបន្ទាប់ប្រសិនបើឈ្មោះដែលបង្ហាញនៅក្នុងកន្លែងនៃ DIRNAME គឺមិនមែន DOS ដែល ជំនួសអោយឈ្មោះដែលបង្ហាញសម្រាប់ tutorial DOSទាំងមូល។ ឧទាហរណ៍ប្រសិនបើឈ្មោះដែលបង្ហាញនៅ កន្លែងនៃ DIRNAMEគឺ MS-DOSវិញវាយ msdosដរាបណាយើងបានរៀបចំដើម្បីវាយ dos។

✯To change from the root directory to the DOS directory:

ដើម្បីប្តូរ directoriesយើងនឹងប្រើ Cd Command។ Cd Command ឈរសម្រាប់ "Change directory"។

វាយន្ធវ៍ Command promptដូចតទៅ:

Cd dos ↵

Command promptត្រូវបានប្តូរវ៉ាតឡូវមើលទៅដូចការបង្ហាញខាងក្រោម:

C:\DOS>

Command prompt បង្ហាញន្ធវ៍directory ណាមួយនៅពេលណាយើងចូលទៅក្នុងនោះ។ នៅក្នុងប្រអប់នេះ យើងនឹងដឹងថាយើងបានប្តូរទៅ DOS directoryពីព្រោះ Command promptបានបង្ហាញន្ធវ៍ឈ្មោះ directory។

ឥឡូវយើងបានប្តូរ directory គឺ DOS។បន្ទាប់យើងនឹងប្រើ dir Command ដើម្បីមើល files នៅក្នុង list មួយ របស់ MS-DOS Directory។

✯To view a list of the files in the DOS directory:

○ វាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

dir

✯list របស់ files នៅក្នុង directory របស់ dos បានបង្ហាញឡើងប៉ុន្តែការបង្ហាញវាមានលឿនលឿនក្នុងការអាន។ យើងអាចបំប្លែងនូវ dir Command ដោយអោយវាបង្ហាញនូវព័ត៌មានមួយដងមួយអេក្រង់ (screen)។

✯To view the contents of a directory one screen at a time .

1-Type the following at the command prompt.

dir/p

មួយអេក្រង់ម្តងនៃព័ត៌មានដែលបង្ហាញ។ នៅខាងក្រោមនេះ Screen យើងនឹងឃើញដូចខាងក្រោម:

Press any key to continue ...

2-ការបង្ហាញព័ត៌មាននៃ Screen បន្ទាប់នៅពេលដែលយើងចុច key ណាមួយនៃ keyboard របស់យើង។ យើងធ្វើបែបនេះរហូតដល់ Command prompt បង្ហាញនៅខាងក្រោមនៃ Screen របស់យើង។

នៅពេលដែលយើងបានវាយនូវ dir command យើងគួរតែរួមបញ្ចូលនូវការវាយ /p បន្ទាប់ពី Command។ ជាទូទៅបន្ទាប់ពី / ដែលអាចវាយបានមួយរឺច្រើនអក្សររឺលេខនៅពេលដែលយើងប្រើ /p ជាមួយនឹង dir command យើងប្រាកដថា MS-DOS នឹងបង្ហាញបានម្តងមួយអេក្រង់នូវព័ត៌មាននៃ List directory។

ហើយនៅមានការបង្ហាញជាលក្ខណៈទទឹងដែលយើងប្រើជាមួយ dir command ដែរគឺ /w។ គឺវាបង្ហាញនូវ list របស់ directory ជាលក្ខណៈទទឹងការបង្ហាញបែបនេះបានច្រើនជាង /p។

✯ ការបង្ហាញនូវ Contents របស់ directory មួយក្នុងទម្រង់ទទឹងក្រដាស

dir /w

បង្ហាញ directory list ជាមួយនឹង file name ក្នុងទម្រង់ទទឹងក្រដាស។ កំណត់ចំណាំថាមានតែឈ្មោះទេនៅក្នុង list។ គ្មានព័ត៌មានបង្ហាញអំពីទំហំរបស់ file រឺកាលបរិច្ឆេទនិងពេលវេលាដែលបានបង្កើត file ទាំងនេះទេ។

នៅពេលយើងវាយអក្សរ drive មួយហើយបន្ទាប់មកវាយសញ្ញា(:) (Colon) យើងប្តូរទៅ drive នោះ។ អក្សរ drive នោះបង្ហាញនៅក្នុង Command prompt ជាមួយ drive នោះគឺជា drive ថ្មីមួយ។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយយើងកំណត់នូវ Command ដទៃទៀតដោយយើងវាយបញ្ចូលទៅក្នុង drive ថ្មីមួយរឺ directory ថ្មីមួយទៀត។

✯To view files on drive A when drive C current :

○ Type the following at the command prompt :

dir a:

ប្រសិនបើ MS-DOS របស់យើង Setup disk គឺជា drive B ដោយវាយ dir b: ជំនួសវិញ។

List មួយរបស់ files នៅលើ floppy disk ក្នុង drive A បង្ហាញឡើងទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ Command prompt របស់យើងបង្ហាញអោយឃើញនូវ drive C ដដែល។

ដោយការកំណត់នូវ drive A: បន្ទាប់ពី dir command យើងអោយ MS-DOS នូវព័ត៌មានបន្ថែម។ យើងបង្ហាញអោយឃើញថាយើងចង់ dircommand ដើម្បីបង្ហាញនូវ list របស់ files ហើយនិង directories នៅក្នុង drive A ដោយឈរនៅលើ drive C។ a: យើងវាយបន្ទាប់ពី dir command គឺត្រូវបានហៅថាជា parameter មួយ។ Parameter មួយគឺជាជំនួសនូវ Command អ្វីត្រូវតែមានសកម្មភាព។ ឧទាហរណ៍យើងប្រើជា parameter អោយបង្ហាញជាមួយ directory list ដែលយើងចង់មើល។

✯To view the contents of the DOS directory on drive

C:

- Type the following at the command prompt:

dir C:\dos.

List មួយរបស់ files នៅក្នុង directory DOS នៅលើ drive C ត្រូវតែបង្ហាញនៅលើ Screen របស់យើង។

Parameter នៃ C:\DOS គឺយើងចង់អោយវាបង្ហាញនូវ Contents របស់ DOS directory នៅលើ drive C ទោះបីជា Command prompt របស់យើងឈរនៅក្នុង FRUIT directory ក៏ដោយ។

៩-Copying Files

នៅក្នុងផ្នែកនេះពិពណ៌នាអំពីរបៀប Copy file មួយរឺ files មួយក្រុម។ ការ Copy files គឺបង្កើតនូវ files ទាំងនោះអោយដូចគ្នានឹង file ដើមហើយមិនបានផ្លាស់ប្តូរនូវ Original file ទេ។ នេះគឺមានប្រយោជន៍សម្រាប់ ដំណោះស្រាយជាច្រើន។ ឧទាហរណ៍ប្រសិនបើចង់ធ្វើការនៅលើ document មួយនៅផ្ទះយើងអាច Copy វាដាក់ចូលក្នុង floppy disk ហើយបន្ទាប់មកយក floppy disk នោះទៅផ្ទះដើម្បីធ្វើការ។

របៀប Copy file មួយយើងនឹងប្រើ Copy command។ នៅពេលយើងប្រើ Copy Command យើងត្រូវតែរួមមាន parameter ពីរ។ ដំបូងគឺ Location ហើយនិងឈ្មោះរបស់ file ដែលយើងចង់ Copy រឺឯកសារដើម។ ទីពីរគឺ Location ដែលយើងចង់ Copy file នោះដាក់រឺទីតាំងដែលយើងសំដៅទៅ។ យើងស្តែងឡើងដោយឯកសារដើមហើយនិងទីតាំងថ្មីដោយដកមួយ Space។

<u>Copying a single File</u> :

នៅក្នុងផ្នែកនេះយើងនឹង Copy files ឈ្មោះ EDIT.HLP ហើយនិង EDIT.COM អំពី DOS directory ទៅ FRUIT directory។ យើងនឹងកំណត់នូវឯកសារដើមនិងទីតាំងរបស់ files ទាំងនេះក្នុងមធ្យោបាយពីរផ្សេងគ្នា។ ការខុសគ្នារវាងវិធីទាំងពីរនេះគឺបកស្រាយនៅចុងបញ្ចប់នៃផ្នែកនេះ។

មុនយើងចាប់ផ្តើមផ្នែកនេះយើងជឿជាក់ថា Command prompt ដូចទៅនឹងខាងក្រោម:

C:\FRUIT>

✯To copy the EDIT.HLP and EDIT.COM files. The DOS directory eTA FRUIT directory.

1-Return to the root directory by typing the following at the Command prompt :

Cd\

The Command prompt should now look like the following :

C:\>

2- Change to the DOS directory by typing the following at the at the command prompt:

Cd dos

The Command prompt should now look like the following :

C:\DOS>

3- Make sure the file you are going to copy, EDIT.COM, is located in the DOS directory by using the dir Command followed by a filename.

To see if the EDIT.COM file is in the DOS directory, type the following at the Command prompt :

dir edit.com

A list similar to the following appear :

Volume in drive C is MS-DOS

Volume serial Number is 1E49-15E2

Directory of C:\DOS

EDIT	COM	413	03 – 25 - 93	5:00a

1 file(s) 413 bytes

11999232 bytes free

នេះបង្ហាញថា file EDIT.COM គឺនៅក្នុងតំបន់ DOS directory។ យើងទើបតែបានកំណត់ន្ទ្រ parameter ផ្សេងទៀតជាមួយនឹង dir command ទៅដោយផ្ទាល់ MS-DOS ហើយ list បង្ហាញតែ files ដែលយើងបានកំណត់នៅក្នុង Command។

ចាប់តាំងពី file មួយប៉ុណ្ណោះនៅក្នុង DOS directory អាចមានឈ្មោះជា EDIT.COM directory listរួមមានតែ file នោះប៉ុណ្ណោះ។

4-To copy the EDIT.COM file from the DOs directory to the FRUIT directory.

Type the following at the Command prompt :

Copy C:\dos\Edit.com C:\fruit

The following message appears :

1 file(s) Copied

Command ដែលយើងទើបតែបានវាយ Copied file កន្លែងដែលវានៅទៅគោលដៅណាមួយដែលយើងចង់ដាក់វា។ ដោយការកំណត់ C:\DOS\EDIT.COM ដូចជាកន្លែងនេះ។ យើងបានបង្ហាញថា MS-DOS ត្រូវបានរកកន្លែង files EDIT.COM នៅលើ drive C ក្នុង DOS directory។ ដោយការកំណត់ C:\FRUIT> គឺជាគោលដៅយើងបានកំណត់ថា MS-DOS ត្រូវបានចម្លងនូវ EDIT.COM នៅលើ drive C ទៅក្នុង FRUIT directory។

5-បន្ទាប់មកយើងនឹងចម្លង EDIT.HLP file ទៅដាក់ក្នុង FRUIT directory។ដើម្បីបញ្ជាក់ថា EDIT.HLP នេះមាននៅក្នុង DOS directory នោះយើងវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

dir edit.hlp

6-To copy EDIT.HLP file from the DOS directory to the FRUIT directory type the following at the command prompt:

Copy edit.hlp \fruit

The following message appears:

- 1 file(s) copied

ប្រសិនបើយើងភ្លេចដកឃ្លាមួយ Space មុនយើងវាយ \fruit នោះព័ត៌មានមួយនឹងបង្ហាញឡើង។

Access denied (**បដិសេធ**)

ប្រសិនបើព័ត៌មាននេះបង្ហាញឡើងយើងត្រូវតែវាយនូវ Command ម្តងទៀតហើយដកឃ្លាមួយ Space បន្ទាប់ពី \fruit។

7-ដើម្បីបញ្ជាក់ថាយើងបានចម្លង file បានដោយជោគជ័យនោះបង្ហាញនូវ Contents របស់ FRUIT directory ដោយវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

dir \fruit

យើងនឹងឃើញ files ចំនួនពីរនៅក្នុង list របស់ FRUIT directory។

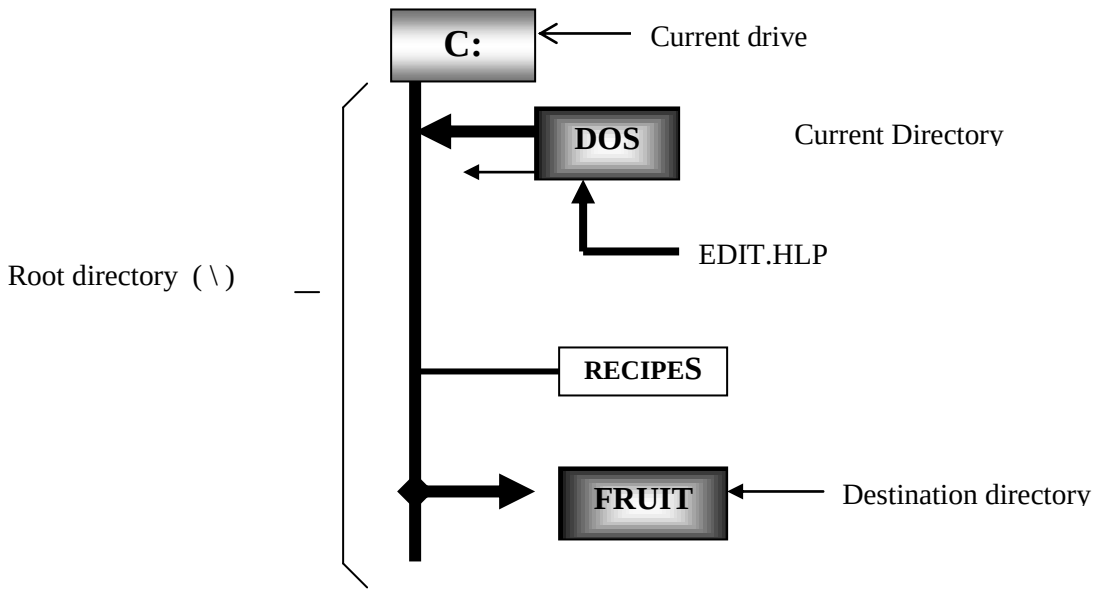
✍ កំណត់ចំណាំថាយើងបានកំណត់កន្លែងហើយនិងទីតាំងក្នុងការប្រើ Command Copy ទាំងពីរខុសគ្នា។ នៅក្នុង Command ដែលអ្នកបានវាយក្នុងដំណាក់កាលទី4 យើងកំណត់ទីកន្លែង file ដូចជា C:\DOS\EDIT.COM ហើយនិងទីតាំង directory យកទៅដាក់នៅក្នុង C:\FRUIT។ C:\DOS\EDIT.COM ហើយនិង C:\FRUIT ទាំងពីរត្រូវបានហៅថា Full paths ពីព្រោះយើងបានកំណត់ drive និង directory កន្លែងដែល files ទាំងនេះបាននៅ។

ការកំណត់ Full path គឺមិនខុសពីវិធី Copy files ទេពីព្រោះយើងផ្តល់អោយគ្រប់ព័ត៌មានអំពី file ណាមួយដែលយើងចង់ Copy ហើយនិង directory ណាមួយដែលយើងចង់ Copy វាចូល។

នៅក្នុង Copy Command យើងបានវាយនៅក្នុងជំហានទី6 យើងបានកំណត់ EDIT.HLP សម្រាប់ កន្លែង file ហើយនិង \FRUIT សម្រាប់ ទីតាំង directory។ ទាំងនេះជា Relative paths។ A relative path កំណត់ការខុស

គ្នារវាង Current drive និង directory ហើយនិងទីតាំងរបស់ files ដែលកំពុងតែចំលង។ ការបង្ហាញខាងក្រោមពីរបៀបទាក់ទងគ្នារវាង DOS directory និង FRUIT directory ។

ផ្សាក្រោម(Root directory)



នៅពេលដែលយើងវាយ Command Copy លើកទី 2 យើងបានកំណត់ឈ្មោះ fiel ដូចជា EDIT.HLP នៅត្រង់ C:\DOS\EDIT.HLP ។

Copying a Group of files

នៅក្នុងផ្នែកនេះយើងនឹងប្រើ Wildcards(Copying a group of files, deleting a group offiles...) ដើម្បី Copy files មួយក្រុមនៅក្នុង MS-DOS សញ្ញា Asterisk(*) wildcard សម្រាប់ជំនួសអោយអក្សរណាមួយនៅក្នុងកន្លែងណាមួយរឺក៏គ្រប់កន្លែងទាំងអស់ក៏បានដែរ។ ប្រសិនបើយើងចង់ Copy ន្ទូវក្រុមរបស់ files មួយជាមួយឈ្មោះ ប្រហាក់ប្រហែលគ្នាការប្រើប្រាស់ Wildcards គឺងាយស្រួលជាង Copy ម្តងមួយ file ម្តងមួយ file ដាច់ៗពីគ្នា។

នៅក្នុងផ្នែកនេះដំបូងយើងនឹងបង្ហាញក្រុមរបស់files មួយដោយការប្រើWildcards ហើយបន្ទាប់មក Copy files ទាំងនេះដោយប្រើ Wildcards ។មុនចាប់ផ្តើមផ្នែកនេះយើងត្រូវតែធ្វើអោយ Command promt របស់យើងដូចខាងក្រោម:

C:\DOS>

✯To list all files ending with the extension. TXT and copy them from the DOS directory to the FRUIT directory by using wildcards.

1-មើល files ដែលមាន extension.TXT នៅក្នុង directory DOS ដោយវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

dir *.txt

✍ កំណត់សំគាល់ថាកន្លែងដែលយើងដកឃ្លាមួយ Space នៅខាងមុខ asterisk (*) ប៉ុន្តែមិនមែនខាងក្រោយវាទេ។

ការប្រើ Command នេះដើម្បីរកឈ្មោះ file ទាំងឡាយណាដែលនៅក្នុង DOS directory ដែលមាន extension txt។ ការវាយ asterisk នៅពីមុខ extension គឺយើងមិនកំណត់ថាជាអក្សរអ្វីទេ។

A list similar to the following appears:

Volume in drive C is MS-DOS

Volume serial Number is 1E49-15E2

Directory of C:\DOS

NETWORKS	TXT	8369	11-11-93	5:00a
OSZ	TXT	4587	11-11-93	5:00a
README	TXT	10858	11-11-93	5:00a

3 file(s) 23814 bytes

Files ទាំងអស់នៅក្នុង MS-DOS list ដែលបញ្ចប់ដោយ .TXT មួយ។ក្រៅពី files ដែលមាន extension :TXT មិនបានបង្ហាញអោយឃើញទេ។

បន្ទាប់មកយើងនឹងចម្លង files ទាំងអស់នេះដែលមាន extension TXT ទៅដាក់ក្នុង FRUIT directory ដោយប្រើ wildcards។

2-To copy the files with a .TXT extension to the FRUIT directory. Type the following at the Command prompt.

Copy *.txt\fruit

Command នេះចម្លង files ដែលមាន TXT extension ទាំងអស់ពី current directory (DOS) ទៅ FRUIT directory។

3-ដើម្បីបញ្ជាក់ថាយើងបានចម្លង files ទាំងនោះបានសំរេចប្តូរទៅ FRUIT directory ដោយវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

Cd\fruit

4-To view a list of all the files in the FRUIT directory, type the following at the command prompt :

dir :

A list similar to the following appears :

Volume in drive C is MS-DOS

Volume serial Number is 1E49-15E2

Directory of C:\FRUIT

.	<DIR>		09-27-93	11:11p
..	<DIR>		09-27-93	11:11p
EDIT	COM	413	11-11-93	5:00a
EDIT	HLP	17898	11-11-93	5:00a
NETWORKS	TXT	8369	11-11-93	5:00a
OSZ	TXT	4587	11-11-93	5:00a
README	TXT	10858	11-11-93	5:00a
		7 file(s)	42125 bytes	
			40652800 bytes free	

Files ពីរដែលមានឈ្មោះ EDIT.COM និង EDIT.HLP គឺឃ្លា files ដែលយើងម្តងបានចម្លងមួយ file។ ហើយ files ដែលមាន extension.TXT គឺជា files ដែលទើបតែបានចម្លង ដោយប្រើ wildcards។

១០-Renaming Files

នៅក្នុងផ្នែកនេះពិពណ៌នាអំពីវិធីប្តូរឈ្មោះ files។ យើងអាចប្តូរឈ្មោះ file មួយប្រសិនបើព័ត៌មាននៅខាងក្នុងត្រូវបានប្តូរ ឬប្រសិនបើយើងសំរេចចិត្តផ្លាស់ប្តូរឈ្មោះផ្សេងៗ។

ដើម្បីប្តូរឈ្មោះ file មួយយើងនឹងប្រើ ren command។ The ren command សម្រាប់ជំនួស “Rename” នៅពេលយើងប្រើ ren Command យើងត្រូវរួមបញ្ចូលនូវ parameter ពីរ។

ដំបូងគឺ file ដែលយើងចង់ប្តូរឈ្មោះហើយបន្ទាប់មកគឺឈ្មោះថ្មីសម្រាប់ file។

ren oldname newname.

Renaming a file

នៅក្នុងផ្នែកនេះយើងនឹងប្តូរឈ្មោះ README.TXT file។ មុនយើងចាប់ផ្តើមផ្នែកនេះយើងត្រូវធ្វើឱ្យ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

C:\FRUIT>

✰ To rename the README.TXT file to PEACH.TXT

1-Type the following at the command prompt:

ren readme.txt peach.txt

2-To confirm that you renamed the file successfully, type the following at the command prompt:

dir

file ដែលមាន PEACH.TXT ត្រូវបានបង្ហាញជំនួសវិញដោយឈ្មោះ README.TXT។ វាគឺជា file តែមួយប៉ុន្តែឥឡូវមានឈ្មោះមួយផ្សេងទៀត។

Renaming a group of files

យើងអាចប្រើ Wildcard ដើម្បីប្តូរឈ្មោះ files មួយក្រុមផងដែរ។ ប្រសិនបើយើងចង់ប្តូរឈ្មោះ files មួយក្រុមដែលមានឈ្មោះដូចគ្នាយើងប្រើ wildcard គឺងាយស្រួលជាងការផ្លាស់ប្តូរម្តងមួយៗ។

នៅក្នុងផ្នែកនេះយើងនឹងប្តូរឈ្មោះ files មួយក្រុមដោយប្រើ wildcard ។

មុនយើងចាប់ផ្តើមផ្នែកនេះយើងធ្វើអោយ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

C:\FRUIT>

✯To rename the files whose name begin with EDIT by using wildcards**:**

1-List របស់ files នៅក្នុង FRUIT directory ដែលចាប់ផ្តើមដោយ EDIT ដោយវាយនៅលើ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

dir edit.*.

List មួយរបស់ files នៅក្នុង FRUIT directory ដែលចាប់ផ្តើមដោយ EDIT បង្ហាញឡើង។

2-ដើម្បីប្តូរឈ្មោះ files ដែលចាប់ផ្តើមដោយ EDIT ទាំងនេះប្តូរទៅឈ្មោះថ្មីគឺ PEAR, វាយនៅលើ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

ren edit.* pear.*

Command នេះបញ្ជាក់ថា files ទាំងអស់ដែលចាប់ផ្តើមដោយ EDIT ត្រូវបានប្តូរឈ្មោះ PEAR, ប៉ុន្តែត្រូវបានរក្សាទុកនូវរាល់ extension ដើមរបស់វា។

3-ដើម្បីបញ្ជាក់ថាយើងបានប្តូរឈ្មោះ files បានសំរេចនោះវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

dir pear.*

នៅពេល files បានប្តូរឈ្មោះ extension របស់វានៅដដែល។ ឧទាហរណ៍ EDIT.COM ក្លាយទៅជា PEAR.COM ហើយ EDIT.HLP ក្លាយជា PEAR.HLP ។

យើងក៏អាច rename extension តាមវិធីនេះផងដែរ។ ឧទាហរណ៍ឧបមាថាយើងចង់កំណត់នូវ files មួយក្រុមដែលបញ្ចប់ដោយ extension.TXT ទៅជា .OLD ។ យើងអាចប្រើ wildcard ដើម្បី rename files ទាំងនោះ ដូច្នេះវាទាំងនោះមាន extension.OLD ។

✯To rename all the files in the current directory whose names end with the extension.

1-View a list of all the files in the current directory with the extension.TXT by typing the following Command prompt :

dir *.txt

2-To rename all the files in the current directory that end with the extension.TXT to end with the extension.OLD, type the following Command prompt :

ren *.txt *.old

3-To confirm that you renamed the files successfully, type the following at the Command prompt :

dir.

The files had the extension.TXT now have extension.OLD ។

១-១-Deleting files

នៅក្នុងផ្នែកនេះបកស្រាយពីរបៀប delete រឺក៏ remove file មួយដែលយើងមិនចង់ទុកនៅអោយយូរនៅលើ disk របស់យើង។ ប្រសិនបើយើងមិនស្វូវមាន Space disk ច្រើនការលុប file ចេញជាការចាំបាច់។

✯To delete a file you will use del command stands for “delete”.

<u>Deleting file</u>:

នៅក្នុងផ្នែកនេះយើងនឹងលុប files ពីរដោយប្រើនូវ del command ។

មុនយើងចាប់ផ្តើមយើងប្រាកដថា Command prompt របស់យើងដូចខាងក្រោម:

C:\FRUIT>

✯To delete the PEAR.COM and PEAR.HLP files.

1- Delete the PEAR.COM file by typing the following at the Command prompt :

del pear.com

2- Delete the PEAR.HLP file by typing the following at the Command prompt :

del pear.hlp

3-To confirm that you delete the files successfully type the following at the Command prompt :

dir

files ដែលមានឈ្មោះ PEAR.COM ហើយនិង PEAR.HLP មិនមែនបង្ហាញនៅក្នុង list ទេ។

<u>Deleting a group of files</u>

នៅក្នុងផ្នែកនេះយើងនឹងប្រើ wildcards ដើម្បីលុបនូវ files មួយក្រុម ។

មុនយើងចាប់ផ្តើមផ្នែកនេះយើងធ្វើអោយ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

C:\FRUIT>

✯To delete the files in the current directory that end with the extension.OLD by using wildcards :

1-View all the files that end with the extension.OLD by typing the following at the Command prompt:

Dir .old

List មួយរបស់ files ទាំងអស់ដែលបានបញ្ជាក់ដោយ extension.OLD បង្ហាញឡើង។ដើម្បីជឿជាក់ថា file ទាំងនោះដែលយើងចង់លុប ។ នៅពេលដែលយើងលុប file ទាំងនេះដោយការប្រើ wildcards ជំហាននេះគឺវាសំខាន់ណាស់ ។ វានឹងមានការគ្រោះថ្នាក់បំផុតដោយការលុប files តាមវិធីនេះ ។

2-Deleting all the files ending with .OLD file by typing the following at the Command prompt:

Del*.old

3-ដើម្បីបញ្ជាក់ថា file ទាំងអស់ដែលបញ្ចប់ដោយ extension.OLD ត្រូវបានលុបនោះវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម :

Dir

The FRUIT directory should contain no files.

ឥឡូវ FRUIT directory គឺទទេយើងអាចលុបវាដោយការប្រើនូវ rd Command ដែលយើងបានសិក្សារួចកមហើយ ។

<u>To delete the FRUIT directory</u>

1-ត្រឡប់ទៅ root directory នៅការវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

Cd\

2-យើងអាចមើល FRUIT directory នៅក្នុង list directory ដោយការវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម :

dir រឺ dir/p

3-Remove the FRUIT directory ដោយការវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

rd fruit

4-ដើម្បីបញ្ជាក់ថា FRUIT directory ត្រូវបានលុបវាយនូវ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

Dir រឺ dir/p

FRUIT directory មិនបានបង្ហាញនៅក្នុង directory list ទេ។

១-២-Formatting a Floppy Disk

នៅពេលយើងទិញ floppy disk ជាទូទៅយើងត្រូវតែ format វាទាំងនោះមុនយើងប្រើប្រាស់ពួកវា។ ឥឡូវអនុវត្តការ format floppy disk មួយ ។

ការរំលឹក Data នៅលើ disk ដែលយើង format នឹងត្រូវបានលុបដូច្នេះយើងត្រូវប្រាកដថាយើងជ្រើសរើស disk មួយដែលមិនមាន Contain information ដែលយើងយកមកប្រើ ។

To format a floppy disk

1-វាយនៅលើ Command prompt ដូចខាងក្រោម:

Format a:

ប្រសិនបើយើងចង់ format disk មួយដែលរៀបចំនៅលើ drive B វាយ format b: នៅលើ Command prompt ហើយបញ្ចូល disk មួយទៅក្នុង drive B នៅពេល MS-DOS prompt យើងធ្វើអ្វីដូចនេះ ។

Command នេះបញ្ជាក់ថាយើងចង់ format disk មួយនៅក្នុង drive A ។ នៅពេលដែលយើងចុច Enter message មួយបង្ហាញឡើងដូចខាងក្រោម:

Insert new dikette for drive A :

And press ENTER when ready…

2-ដាក់ disk ដែលយើងចង់ format នៅក្នុង drive A អក្សរនៅខាងលើបន្ទាប់មកបិទគន្លឹះរឺប្រាកដថា disk នោះចូលក្នុង drive បានត្រឹមត្រូវ ។

នៅពេលយើងរួចរាល់ហើយចុច Enter ។message បង្ហាញឡើងដូចខាងក្រោម:

Checking Exiting disk format:

Saving UNFORMAT information

As it format the disk, MS_DOS displays the percentage of the disk that has been formatted. When the format is completed, the fllowing message appears:

Volume lable(11 character, ENTER for none)

A volume lable is a name for your disk. You can give your disk any name you like, as long it has 11 or fewer character. For this exercise, type practice and then press. Information similar to the follwing appears:

1213952	bytes total disk spac
1213952	bytes available on disk
512	bytes in each allocation unit
2371	allocation unit available on disk

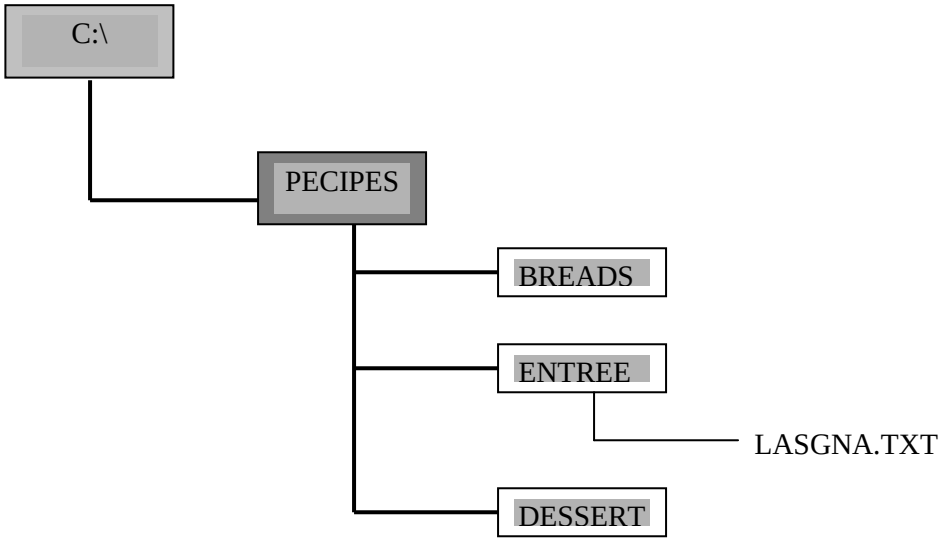
Volume Serial Number is 1E49-15E2

Format another(y/n)

3-if you have another disk to format, press Y, if not press N.

Using paths to Specify the location of files.

ផ្លូវមួយគឺជាផ្លូវដែលដឹកនាំពី root directory របស់ drive មួយទៅ file ដែលយើងចង់ប្រើ ។ ឧទាហរណ៍ drive C អាចរក្សាទុក directory រចនាសម្ព័ន្ធខាងក្រោម:



ដើម្បីដំនើរការ file LASAGNA.TXT នៅក្នុង ENTREES directory MS-DOS ត្រូវទៅពី root directory កាត់ RECIPES directory ទៅ directory.

សំនួរ

1-ចូរកំណត់ពាក្យ Hardware & Software ។

2-អ្វីទៅដែលហៅថា Computer Program?

3-ចូរនិយាយពីភាពខុសគ្នារវាង hardware & Software នៃប្រពន្ធ័កុំព្យូទ័រ ។

4-តើ Software មានប៉ុន្មានប្រភេទ? ចូររកឧទាហរណ៍មកបញ្ជាក់ ។

5-ចូរកំណត់ភាពខុសគ្នាដាច់ស្រឡះរវាង Application Software & System Software ។

6-ចូរបញ្ជាក់ពីភាពមានសារៈសំខាន់នៃ System Software ចំពោះប្រពន្ធ័កុំព្យូទ័រមួយ ។

7-តើគេទទួលស្គាល់ Software តាមមធ្យោបាយណាខ្លះ?

ជំពូកទី១៣ ភាសារបស់កុំព្យូទ័រ *(Computer Language)*

នៅក្នុងមេរៀននេះយើងនិយាយអំពីការរីកចំរើន នៃកម្មវិធីរបស់កុំព្យូទ័រដែលយើងបានសិក្សានៅក្នុងមេរៀនមុន។ ក្រោយពីធ្វើការវិភាគកម្មវិធីពិភាក្សានៅក្នុងជំពូកមុនត្រូវបានបញ្ចប់ជំហានទីពីរនៅក្នុងការរីកចំរើននៃកម្មវិធីរបស់កុំព្យូទ័រគឺត្រូវសរសេរពី Instruction ច្បាស់លាស់ដែលត្រូវការដើម្បីដំណើរការ Application ទៅជាភាសា និងបង្កើតជាទម្រង់ដែលអាចទទួលយកបានចំពោះប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនកុំព្យូទ័រមួយ។ ដំណើរការនៃការសរសេរកូដដូចជា: Instruction ចំពោះបញ្ហាមួយដែលត្រូវបានគេវិភាគហៅថា Coding នៅក្នុងមេរៀននេះយើងនឹងឃើញពីជំហានពិតនៃគំរោងកម្មវិធីរបស់យើងដែលត្រូវសរសេរជាលេខកូដដូចជា: Program Instruction ។ គោលបំណងនៃមេរៀនណែនាំអំពីភាសាដែលគេប្រើញឹកញាប់នៅក្នុងកម្មវិធីរបស់កុំព្យូទ័រ។

Analog with national Language

ភាសាមួយគឺជាប្រព័ន្ធនៃទំនាក់ទំនង។ ភាសាធម្មជាតិដូចជា: ភាសាអង់គ្លេសយើងអាចធ្វើការទំនាក់ទំនងពីមនុស្សម្នាក់ទៅកាន់មនុស្សម្នាក់ទៀត និងបង្ហាញពីមនោសញ្ចេតនា។ ដូចគ្នានេះដែរភាសាកុំព្យូទ័រមួយគឺជាមធ្យោបាយនៃទំនាក់ទំនងដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីជាទំនាក់ទំនងរវាងមនុស្សនិងកុំព្យូទ័រ។ ជាជំនួយមួយនៃភាសាកុំព្យូទ័រមួយ អ្នកសរសេរកម្មវិធីអាចប្រាប់កុំព្យូទ័រ ពីអ្វីដែលគាត់ចង់អោយកុំព្យទ័រធ្វើ។ គ្រប់ភាសាធម្មជាតិទាំងអស់(អង់គ្លេស បារាំង អាលឺម៉ង់។ល។) ប្រើសំណុំគំរូនៃនិមិត្តសញ្ញាចំពោះគោលបំណងទំនាក់ទំនង។ និមិត្តសញ្ញានេះអាចយល់ បានដោយអ្នកប្រើប្រាស់ភាសាកុំព្យូទ័រនោះ។ តាមធម្មតាយើងហៅសំណុំនៃនិមិត្តសញ្ញាថាវាជាវាក្យស័ព្ទភាសាពិសេស។ ឧ៖ ពាក្យដែលយើងប្រើនៅក្នុងភាសាអង់គ្លេស គឺជានិមិត្តសញ្ញានៃភាសាអង់គ្លេសដែលបង្កើតឡើងជាវាក្យស័ព្ទរបស់ភាសា។ ពាក្យនីមួយៗបានកំណត់អត្ថន័យដែលយើងអាចរកវាឃើញនៅក្នុងវចនានុក្រម។ ដូចនេះដែរគ្រប់ភាសាទាំងអស់របស់កុំព្យូទ័រមានវាក្យស័ព្ទសម្រាប់ភាសានោះដោយឡែកផ្ទាល់ខ្លួន។ និមិត្តសញ្ញានីមួយៗនៃវាក្យស័ព្ទនេះមានអត្ថន័យច្បាស់លាស់ដែលគេអាចរកមើលឃើញអត្ថន័យនៃពាក្យក្នុង Manual ចំពោះភាសា។ ដូចនេះនិមិត្តសញ្ញានីមួយៗ នៃភាសារបស់កុំព្យូទ័រមួយត្រូវបានគេប្រើដើម្បីប្រាប់កុំព្យូទ័រអោយធ្វើកិច្ចការ ដោយ

ម្យែក វាមានភាពខុសគ្នាយ៉ាងសំខាន់រវាងភាសាធម្មជាតិនិងភាសាកុំព្យូទ័រ គឺភាសាធម្មជាតិមានវាក្យស័ព្ទ ច្រើនជាងភាសាកុំព្យូទ័រដែលមានកំរិតកំណត់ចំពោះការប្រើវាក្យស័ព្ទ។ ពីព្រោះភាសាកម្មវិធីមិនអធិប្បាយក្បោះក្បាយឡើយ។ បញ្ហានីមួយៗនិងគ្រប់បញ្ហាទាំងអស់ដែលដោះស្រាយដោយកុំព្យូទ័រ ត្រូវបានបំបែកទៅជា Discret (Simple & Separet) ដែលប្រមាណវិធី Logic ដែលរួមមាន ប្រមាណ វិធីគ្រឹះបួនយ៉ាង Input & Output Operation, Arithmetic Operation Movement of Information នៅក្នុង CUP និងប្រមាណវិធីប្រៀបធៀប ឬប្រមាណវិធីតក្កវិជ្ជា។

ភាសាធម្មជាតិនីមួយៗមានវិធីសាស្ត្រ នៃការប្រើប្រាស់និមិត្តសញ្ញានេះ ចំពោះភាសាអង់គ្លេសគេប្រើវិធីសាស្ត្រតាមក្បួនវេយ្យាករណ៍។ ក្បួនវេយ្យាករណ៍នេះប្រាប់ពីរបៀបប្រើពាក្យនោះ។ ដូចគ្នានេះដែរនិមិត្តសញ្ញាយន្តភាសារបស់កុំព្យូទ័រ ត្រូវបានគេប្រើតាមក្បួនច្បាប់ច្បាស់លាស់ត្រូវបានគេហៅថា Syntax នៃភាសានេះ។ នៅក្នុងករណីភាសាធម្មជាតិមនុស្សអាចប្រើប្រាស់វាក្យស័ព្ទខុសហើយគេអាចយល់បានដោយខ្លួនគេ។ ទោះបីជាយ៉ាងនេះក៏ដោយកុំព្យូទ័រគឺជាម៉ាស៊ីនវាអាចយល់បានតែវាក្យស័ព្ទដែលពិតប្រាកដត្រឹមត្រូវតាមក្បួនច្បាប់ Syntax ដែលគេអាចប្រើប្រាស់។ ដូច្នេះកុំព្យូទ័រវាអាចធ្វើអ្វីបានតាមតែក្បួនច្បាប់នៃភាសាដែលប្រើប្រាស់ដោយកុំព្យូទ័រ។ កុំព្យូទ័រតិចជាងងាយជាងភាសាធម្មជាតិ។ ប៉ុន្តែភាសានេះត្រូវការសំរេចចិត្តយ៉ាងច្បាស់លាស់។ ដើម្បីឈានទៅកែសញ្ញាផ្សេងៗ បានលុះត្រាតែអ្នកសរសេរកម្មវិធីប្រកាន់យ៉ាងខ្ជាប់ខ្ជួនចំពោះក្បួនច្បាប់ភាសារបស់កុំព្យូទ័រ។ ភាសាកម្មវិធីមានការរីកចំរើន ពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំដូចជាកុំព្យូទ័រ Hardware ដែលមានការរីកចំរើនជាបន្តបន្ទាប់។ ភាសាទាំងនោះមាន ការរីកចំរើន ពីម៉ាស៊ីនដែលប្រើតែលេខ 0 និង 1 ទៅជាសម្រាប់ដោះស្រាយ បញ្ហាដែលប្រើប្រាស់ជាភាសាអង់គ្លេសតាមគណិតវិទ្យា and ឬ or ។ ដូច្នេះភាសាទាំងអស់នោះត្រូវបានគេរៀបតាមលំដាប់ថ្នាក់ដូចតទៅ:

a- Machine Language
b- Assembly Language
c- High-Level Language

១-ភាសាម៉ាស៊ីន Machine Language

ទោះបីជាកុំព្យូទ័រជាច្រើនត្រូវបានគេសរសេរជាកម្មវិធីដើម្បីអោយច្បាស់ពីកម្មវិធីភាគច្រើនយ៉ាងណាក៏ដោយ មានភាសាតែមួយគត់ដែលអាចយល់បានដោយកុំព្យូទ័រ ដោយគ្មានកម្មវិធីបកប្រែ។ ភាសានេះហៅថា Machine Language ឬ Machine Code របស់កុំព្យូទ័រ។ Machine Code logic គឺជាភាសាគ្រឹះនៃកុំព្យូទ័រមួយ ហើយជានិច្ចកាលប្រើលេខ 1 និង 0។ សៀគ្វីរបស់កុំព្យូទ័រត្រូវបានគេភ្ជាប់ដោយខ្សែភ្លើងតាមម៉ាស៊ីនកូដ។ សៀគ្វីនេះវាទទួលស្គាល់តែភាសាម៉ាស៊ីននិងបំប្លែងទៅជា

Electronic Signal ដែលត្រូវការដើម្បីអោយកុំព្យូទ័រដំណើរការ។ Instruction មួយដែលបានរៀបចំតាមភាសាម៉ាស៊ីនមានការរៀបចំជាពីរផ្នែកដូចនៅក្នុងរូបភាព 12-1។ ផ្នែកទី1គឺជាបញ្ជាឬប្រមាណវិធីដោយវាប្រាប់កុំព្យូទ័រពីតួនាទីដែលវាត្រូវបង្ហាញឡើង។ គ្រប់កុំព្យូទ័រទាំងអស់មាន Operation Code ឬ Op Code ចំពោះតួនាទីនីមួយៗ។ ផ្នែកទី 2 នៃ Instruction គឺជា Operand ហើយវាប្រាប់កុំព្យូទ័រពីកន្លែងដែលត្រូវរក្សាទុកឬរក Data ឬ Instruction ដែលត្រូវប្រើប្រាស់។ Instruction នីមួយៗប្រាប់ Control Unit នៃ CPU ពីអ្វីដែលត្រូវធ្វើ និងប្រវែងពីទីតាំងនៃ Data field ដែលមានទំនាក់ទំនងក្នុង Operation។ Operation ទាក់ទងទៅនឹង Reading, Adding, Subtracting & writing។ល។

Op code(Operation code)	Operand(Address/Location)

រូបភាពទី 12-1 ការរៀប Instruction

យើងបានដឹងរួចមកហើយថា គ្រប់កុំព្យូទ័រទាំងអស់ប្រើលេខប្រព័ន្ធគោលពីរ (0 និង 1) ចំពោះការបង្ហាញប្រមាណវិធីខាងក្នុង។ ដូចភាសារបស់កុំព្យូទ័រភាគច្រើនរួមមានលេខប្រព័ន្ធគោលពីរនិង CPU តែមួយគត់ដែលអោយយល់បានដោយផ្ទាល់។ នៅពេលដែល Data ទាំងឡាយរក្សាទុកនៅក្នុងកុំព្យូទ័រ និមិត្តសញ្ញាដែលត្រូវបង្កើតឡើងជាកម្មវិធីភាសាម៉ាស៊ីនត្រូវតែបង្កើតឡើងដោយលេខ 0 និង 1។

ឧទាហរណ៍ប្រភេទ Instruction ដើម្បីបោះពុម្ពមួយចំនួនលើម៉ាស៊ីនអាចជា:

10 1100 1111 1101 0110 1100

គុណសម្បត្តិនិងការកំណត់ចំពោះម៉ាស៊ីនកុំព្យូទ័រ

កម្មវិធីទាំងឡាយណាដែលគេសរសេរនៅក្នុងភាសា Machine Language ត្រូវបាន Execute យ៉ាងឆាប់រហ័សដោយកុំព្យូទ័រ។ ពីព្រោះថា Instruction ម៉ាស៊ីនត្រូវយល់ដោយផ្ទាល់ដោយ CPU ហើយគេមិនត្រូវការ Translate នៃកម្មវិធីទេ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយការសរសេរកម្មវិធី មួយនៅក្នុង Machine Language មានគុណវិបត្តិដូចតទៅនេះ៖

1-Machine Dependent: ដោយការគូសបន្លង់ខាងក្នុងនៃគ្រប់ប្រភេទកុំព្យូទ័រមានភាពខុសគ្នាពីកុំព្យូទ័រមួយទៅកុំព្យូទ័រមួយទៀត។ វាត្រូវបានកំណត់ដោយ Design or Instruction នៃ ALU, Control Unit និងទំហំប្រវែងពាក្យនៃ Memory។ ឧបមាថាក្រោយពីយើងមានការបិនប្រសព្ធចំពោះ Machine Code នៃកុំព្យូទ័រមួយ(ក្រុមហ៊ុនមួយសំរេចចិត្តផ្លាស់ប្តូរចំពោះកុំព្យូទ័រមួយទៀត) អ្នកសរសេរកម្មវិធីត្រូវរៀនពី Machine Language ជាថ្មីម្តងទៀតហើយត្រូវសរសេរកម្មវិធីឡើងវិញគ្រប់កម្មវិធីដែលមានស្រាប់។

2-Difficult to program: ទោះបីជាមានការងាយស្រួលក្នុងការប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនកុំព្យូទ័រ Machine Language មានការលំបាកដើម្បីសរសេរកម្មវិធី។ អ្នកសរសេរកម្មវិធីចាំបាច់ត្រូវចងចាំពីលេខកូដចំពោះបញ្ជានៅក្នុង Machine Language ឬចំពោះ Cards។ អ្នកសរសេរកម្មវិធីត្រូវបានគេបញ្ជាប្រាប់ឲ្យរក្សាទុកនូវ Track នៃ Storage Location របស់ Data និង Instruction។ លើសពីនេះទៅទៀតអ្នកសរសេរកម្មវិធី Machine Language ណាម្នាក់ត្រូវតែជាអ្នកជំនាញដែលស្គាល់អំពីទម្រង់ Hardware នៃកុំព្យូទ័រ។

3-Error prone: ចំពោះការសរសេរកម្មវិធីនៅក្នុងម៉ាស៊ីន Machine Language។ អ្នកសរសេរកម្មវិធីត្រូវតែចងចាំ Opcode ហើយគាត់ត្រូវរក្សាទុក Track នៃ Storage Location របស់ Data និង Instruction។ វាជាបញ្ហាមួយដែលលំបាកចំពោះអ្នកសរសេរកម្មវិធីដើម្បីប្រមូលអារម្មណ៍ទៅលើបញ្ហាសមរម្យ។ បញ្ហានេះ ជារឿយៗ តែង តែផ្តល់លទ្ធផល Error Prone ដូចនេះវាងាយស្រួលក្នុងការបង្កើតកំហុសនៅពេលយើងប្រើ Machine Code។

4-Difficult to Modify: វាមានការលំបាកក្នុងការកែ ឬផ្ទៀងផ្ទាត់កម្មវិធី Machine Language។ ការត្រួតពិនិត្យមើល Machine Instruction ចំពោះទីតាំង Error គឺមានការលំបាកពេកដែលអ្នកសរសេរកម្មវិធីភាគច្រើនចូលចិត្តសរសេរកម្មវិធីជាងការផ្ទៀងផ្ទាត់កម្មវិធីចាស់។

សរុបខ្លីមកវិញ: ការសរសេរកម្មវិធីមួយនៅក្នុង Machine Language គឺមានការលំបាកហើយបច្ចុប្បន្ននេះកម្រមានច្រើនណាស់។

២ - *ASSEMBLY LANGUAGE*

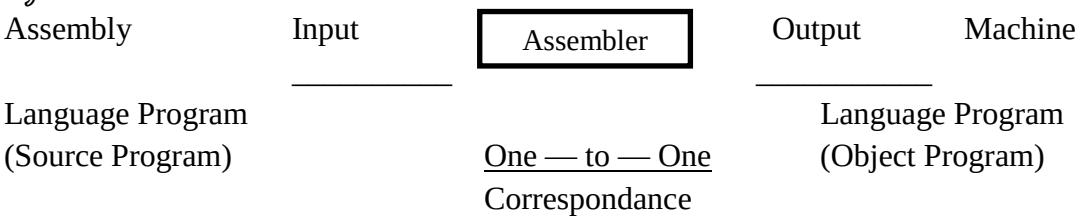
ជំហានដំបូងក្នុងការកែលំអដំណើរការរៀបចំកម្មវិធី គឺត្រូវតែជំនួសនិមិត្តសញ្ញាអក្សរ Memories ចំពោះលេខកូដប្រមាណវិធីនៃ Machine Language។ Mnemonics (Memory aid) មានទំហំនិងរូបរាងផ្សេងគ្នា។ ឧទាហរណ៍កុំព្យូទ័រមួយត្រូវបានគេគូសប្លង់ដើម្បីបកស្រាយ Machine Code នៃ 1111 (Binary) ឬ 15(decimal) នៅពេលធ្វើប្រមាណវិធីដក។ ប៉ុន្តែវាមានភាពងាយស្រួលចំពោះមនុស្សដោយប្រើ SUB ការប្រើនិមិត្តសញ្ញាជំនួស Mnemonics Opcode។

គ្រប់កុំព្យូទ័រទាំងអស់ មានស្វ័យគុណនៃអក្សរដែលប្រើប្រាស់ដូចជាចំនួនលេខ។ ដូច្នេះកុំព្យូទ័រគេអាចបង្រៀនវាឲ្យទទួលស្គាល់ការបញ្ចូលអក្សរឬចំនួន។ គេអាចបង្រៀនវា(តាមកម្មវិធី) ដើម្បីជំនួសចំនួន 14 ដងវារកឃើញនិមិត្តសញ្ញា ADD ជំនួសចំនួន 15 វារកឃើញនិមិត្តសញ្ញា SUB ។ ដូច្នេះតាមវិធីនេះកុំព្យូទ័រអាច ប្រាប់ឲ្យបក ប្រែកម្មវិធីមួយដែលគេសរសេរជានិមិត្ត សញ្ញាជំនួសឲ្យចំនួនទៅជា Machine Language របស់កុំព្យូទ័រ។ ដូច្នេះនៅពេលដែលយើងសរសេរកម្មវិធី

មួយសម្រាប់កុំព្យូទ័រ ដោយប្រើនិមិត្តសញ្ញាជំនួសឲ្យចំនួនហើយកុំព្យូទ័រធ្វើការបកប្រែផ្ទាល់ខ្លួនវា។ បញ្ហានេះធ្វើឲ្យមានភាពងាយស្រួល ចំពោះការសរសេរកម្មវិធី ពីព្រោះគេអាចប្រើតួអក្សរនិមិត្តសញ្ញានិង Mnemonics ជំនួសឲ្យចំនួនចំពោះការសរសេរកម្មវិធីរបស់គាត់។ ឧទាហរណ៍គេសរសេរកម្មវិធីមួយតាម Machine Language ដើម្បីបូកពីរចំនួនហើយបោះពុម្ពចេញមកផ្តល់លទ្ធផលដូចខាងក្រោមនេះ៖

```
CLS  A
ADD  B
STA  C
TYP  C
HLT
```

មានន័យថាយក A បូក B ផ្តល់ C (ប្រភេទ C) ហើយឈប់។ កុំព្យូទ័រ (តាមមធ្យោបាយនៃការបកប្រែកម្មវិធី) អាចបកប្រែបន្ទាត់នីមួយៗនៃកម្មវិធីនេះទៅជាកម្មវិធី Machine Language ដែលត្រូវគ្នា។



គ្រប់ចំណុចនេះយើងត្រូវសិក្សា នូវពាក្យថ្មីមួយចំនួនទៀត។ ភាសាដែលជំនួសអក្សរនិងនិមិត្តសញ្ញាចំពោះចំនួននៅក្នុងកម្មវិធី Machine Language ដែលគេ ហៅថា Assembly Language ឬ Symbolic Language ។ កម្មវិធីមួយដែលគេសរសេរនៅក្នុង Symbolic Language ដែលប្រើនិមិត្តសញ្ញាជំនួសឲ្យចំនួនគេហៅថា Assembly Code ឬ Symbolic Program ។ កម្មវិធីបកប្រែដែលបកប្រែ Assembly Code ទៅជា Machine Code របស់កុំព្យូទ័រគេហៅថា Assembler។ Assembler គឺជាកម្មវិធីប្រព័ន្ធដែលផ្តល់ការគ្រប់គ្រងដោយក្រុមហ៊ុនផលិតកុំព្យូទ័រ។ កម្មវិធីនេះសរសេរដោយអ្នកសរសេរកម្មវិធី System ដែលមានការយកចិត្តទុកដាក់។ នេះគេក៏ហៅផងដែរថាជាការបន្ថែមដើម្បីបកប្រែ Assembler Code ទៅជា Machine Code វា Assembler ផងដែរ Machine Code នៅក្នុង Main Memory នៃកុំព្យូទ័រហើយរៀបជាស្រេចសម្រាប់ Execute។ Symbolic Program មួយដែលសរសេរដោយអ្នកសរសេរកម្មវិធីតាម Assembler Language គេហៅថា Source Program ។ ក្រោយពេលដែល Source Program ត្រូវបានបំប្លែងទៅជា Machine Language ដោយ Assembler គេហៅថា Object Program។ ដូចបានបង្ហាញនៅក្នុងរូបភាព 12-2 Input ដែលបំប្លែងដោយ Assembler គឺជា Source Program

សរសេរនៅក្នុង Assembly Language ហើយ Output របស់វាគឺជា Object Program ដែលជា Machine Language។ ពីព្រោះ Assembler បកប្រែ Assembly Language Instruction នីមួយៗទៅជា Machine Language Instruction ដែលមាន តម្លៃសមមូលគឺ One — to — One Correspondance រវាង Assembly Instruction នៃ Source Program និង Machine Instruction នៃ Object Program។

រហូតមកដល់ពេលនេះអ្នកអាចមានភាពច្បាស់លាស់ នៅពេលដែលយើងសរសេរកម្មវិធីនៅក្នុង Symbolic Program មុនដំបូងយើងត្រូវ Run Assembly Program ដើម្បីប្រមូលផ្តុំ Symbolic Language ទៅជា Machine Language ហើយបន្ទាប់មក Run Program Machine Language ដើម្បីទទួលបានលទ្ធផល។

យើងត្រូវកត់សម្គាល់: មធ្យោបាយនេះកុំព្យូទ័រប្រើពេលវេលាច្រើន។ វាមិនមែនគ្រាន់តែ Run Main Program ដើម្បីទទួលបានចម្លើយ ប៉ុន្តែដំបូងវាត្រូវតែបកប្រែ Original Symbolic Program ទៅជា Machine Code។ ប៉ុន្តែ Symbolic Programming សន្សំសំចៃពេលវេលាច្រើន។

ដើម្បីយល់ដឹងពី Symbolic Programming ដំណើរការដំបូងយើងសរសេរកម្មវិធី Machine Language ខ្លីហើយបន្ទាប់មកពីរបៀបសរសេរកម្មវិធីដូចគ្នាតាមរបៀប Assembly Language។

Mnemonic	OpCode	Meaning
HLT	00	Halt used at the end of program to stop
CLA	10	Clear & Add into A register
ADD	14	Add to the contents of A register
SUB	15	Subtract from contents of register
STA	30	Store A register

យើងពិចារណាតែ 5 ប្រមាណវិធីដែលយើងត្រូវនៅក្នុងការសរសេរកម្មវិធីរបស់យើង។ មានប្រមាណវិធីបូកជាង 100 ដែលមានជាស្រេចចំពោះកុំព្យូទ័រកម្មវិធីយើងសរសេរគឺមានភាពងាយស្រួលបូកពីរចំនួននិងរក្សាទុកផលបូក។

កម្មវិធីភាសាម៉ាស៊ីនទៀងទាត់មានដូចខាងក្រោម

Memory Location	Contents		Comments
	OpCode	Address	
0000	10	1000	Clear & Add first number to A register
0001	14	1001	Add second number to the contents of register
0002	30	1002	Halt
0003	00		

. . . 1000 1001 1002			 Reserved for first number Reserved for second number Reserved for answer

គេបានប្រើប្រព័ន្ធគោលដប់ជំនួសឲ្យលេខប្រព័ន្ធគោលពីរចំពោះកុំព្យូទ័រ។ ចំនួនពីរត្រូវបានគេបូកហើយរក្សាទុកនៅក្នុង Memory Location 1000 និង 1001 ហើយចម្លើយដែលទទួលបានក្រោយពីធ្វើការបូកនៃពីរចំនួនរក្សាទុកនៅក្នុង Location 1002។ Instruction ទី 1 នៅក្នុង Location 0000 សំអាត(ធ្វើឲ្យសូន្យ) នូវ A register (Accumulator) ហើយរក្សាទុកអត្ថន័យនៃ Location 1001 (ចំនួនទី) នៅក្នុងវា។ Instruction ម៉ាស៊ីនទី 2 នៅ Location 0001 (បន្ថែម) contents នៃ Location 1001 (ចំនួនទី2) ចំពោះ Contents នៃ A register (ចំនួនទី 1) ហើយរក្សាទុកផលបូកនៅក្នុង A register។ បញ្ជាទី 3 នៅ Location 0002 រក្សាទុកចម្លើយពី A register នៅក្នុង Memory Location 1002។ ជាចុងក្រោយ Instruction Machine ទី 4 នៅ Location 0003 ឈប់ Execute កម្មវិធី។

យើងនឹងឃើញពីរបៀបសរសេរកម្មវិធីដូចគ្នានៅក្នុង Assembly Language។ យើងអាចជំនួស Op code តាម Instruction នីមួយៗដោយ Mnemonics ដែលត្រូវគ្នានឹងការសរសេរកម្មវិធីដូចខាងក្រោម:

កម្មវិធី Assembler បន្ទាប់មកបកប្រែ CLA ទៅជា 10, ADD ទៅជា 14, STA ទៅជា 30 ហើយ HLT ទៅជា 00 បង្កើត Machine Language។

Memory Location	Contents	
	Mnemonic	Address
0000 0001 0002 0001	CLA ADD STA HLT	1000 1001 1002

ការប្រើនិមិត្តសញ្ញាជំនួស Address យើងមិនត្រូវចងចាំលេខមួយចំនួនចំពោះ Op code និងការប្រើនិមិត្តសញ្ញាសម្រាប់ Op code ដោយបង្កើតការងារជាច្រើនចំពោះកុំព្យូទ័រ។ នៅក្នុងកម្មវិធីគំរូដើម្បីបូកពីរចំនួនយើងអាចចាប់ផ្តើមពី Address 100 គេហៅថា SCND, Address 100 គេហៅថា ANSR ។

Assembler បង្កើតតារាងមួយនៅក្នុងកុំព្យូទ័រ Memory ដូចតទៅនេះ៖

FRST = 1000
SCND = 1001
ANSR = 1002

ចាប់ពីនេះទៅយើងហៅចំនួនតាមឈ្មោះរបស់វា។ Assembler និងពិនិត្យមើលឈ្មោះនៅក្នុងតារាងនិងផ្តល់ឲ្យ Address ត្រឹមត្រូវ។ មានន័យថាយើងអាចសរសេរកម្មវិធីរបស់យើងដូចខាងក្រោម:

Memory Location	Contents	Address
	Mnemonic	
0000	CLA	FRS
0001	ADD	SCND
0002	STA	ANSR
0003	HLT	

បន្ទាប់មក Assembler ពិនិត្យរកមើល Address ចំពោះចំនួននីមួយៗបកប្រែ Mnemonic Op code ទៅជា Numerical Op code ហើយចេញមកមានកម្មវិធី Machine Language។ ឧទាហរណ៍ នៅក្នុង Instruction ទី 1 CLA FRST, Assembler បកប្រែ CLA ទៅជា Op Code of 10 ហើយពិនិត្យរកមើល Address នៃ FRST នៅក្នុងតារាង។ វារកឃើញ Address 1000, ដូច្នេះវាដាក់ Instruction ម៉ាស៊ីន Language ទី 1 ជា 10 1000។ តាមវិធីដូចគ្នាបកប្រែ ADD SCND ទៅជា 14 1001។ល។

មានកិច្ចការមួយចំនួនទៀត ដែលយើងត្រូវជួយកុំព្យូទ័រ។ យើងមិនត្រូវការប្រាប់កុំព្យូទ័រពីកន្លែងត្រូវដាក់លេខនីមួយៗនិងកន្លែងត្រូវដាក់ Instruction នីមួយៗ។ ជំនួសឲ្យការប្រាប់ថា "ដាក់ FRST នៅក្នុង 1000, SCND ក្នុង 1001 និង ANSR ក្នុង 1002" យើងគ្រាន់តែប្រាប់កុំព្យូទ័រចាប់ផ្តើមដាក់លេខនោះនៅក្នុង Memory ចាប់ផ្តើមជាមួយ Address 1000។ តាមវិធីសាស្ត្រដូចគ្នាយើងមិនចាំបាច់បញ្ជាក់ច្បាស់លាស់ពី Instruction CLA FRST នៅ 0000, ADD SCND នៅ 1001 ។ល។ យើងគ្រាន់តែប្រាប់កុំព្យូទ័រឲ្យចាប់ផ្តើម Program នៅ Location 0000។ Symbolic Program ចាប់ផ្តើមដូចតទៅនេះ៖

START PROGRAM AT 0000 AND START DATA AT 1000
SET A SIDE AN ADDRESS FOR FRST
SET A SIDE AN ADDRESS FOR SCND
SET A SIDE AN ADDRESS FOR ANSR HLT

បន្ទាប់មកយើងចាប់ផ្តើមឲ្យ Assembler ធ្វើការចំពោះ Symbolic Program។ យើងឃើញថា 4 ជំហានដំបូងមិនមែនជាផ្នែកនៃ Main Program ដើម្បីបូកពីរចំនួន។ វាគឺជា Instruction ចំពោះ Assembler អ្វីដែលត្រូវធ្វើហើយគេហៅថា Pseudo-instruction។ Pseudo (មកពីពាក្យក្រិចមានន័យថា False) ធ្វើជាមិនដឹង។ វាគឺជា Instruction ដែលធ្វើអ្វីទាំងអស់នៅក្នុង Main Program ប៉ុន្តែផ្តល់ពត៌មានចំពោះ Assembler ដោយប្រាប់កម្មវិធីយើងចង់ធ្វើអ្វីចំពោះ Program។ ដើម្បីមើលពី Assembler ប្តូរ Symbolic Program ទៅជា Machine Language យើងពិនិត្យមើលខាងក្រោមនេះ៖

ជំហានទី 1: ប្រាប់ Assembler ថា Program នោះគួរចាប់ផ្តើមនៅ Address 0000 ហើយអនុវត្តតាម Instruction នីមួយៗដូចតទៅនេះតាម Address ហើយ Data(នៅក្នុងឧទាហរណ៍រួមមាន FRST និង SCND, ANSR) គួរចាប់ផ្តើមនៅ Memory Location 1000។ ជំហានបន្ទាប់ប្រាប់ Assembler ដើម្បីបង្កើត Address ចំពោះ FRST។ ដូច្នេះ Assembler បង្កើត Address ចំពោះ Data គឺ 1000 ហើយគេហៅវាថា FRST ចាប់ពីពេលនេះតទៅ។ ជំហានបន្ទាប់មកទៀត Assembler បង្កើត Address ចំពោះ SCND។ Address ក្រោយពី 1000 គឺ 1001 (ពីព្រោះថា 1000 ជា Address ចំពោះ FRST) ហើយដូច្នេះ Assembler និងផ្តល់ Address 1001 ចំពោះ SCND ដូចខាងលើជំហានបន្ទាប់ទៀតប្រាប់ Assembler បង្កើត Address 1002 ANSR។ នេះជា Pseudo-instruction ចុងក្រោយ។ ហើយពិនិត្យ Address នៃ FRST នៅក្នុងតារាងគឺ 1000។ ដូចគ្នានេះដែរ Assembler និងបកប្រែ Instruction ADD SCND ទៅជា 14 1001 ហើយ Instruction STA ANSR ជា 30 1002។ ជាចុងក្រោយវាបកប្រែ HLT ជា 00។ ដូច្នេះវាបំពេញ Program Machine Language ចំពោះ Assembler Language ខាងលើ។

គុណសម្បត្តិនៃ Assembler Language ចំពោះ Machine Language

1-Easier to understand and use Assembly Language ងាយយល់និងងាយស្រួលប្រើជាងពីព្រោះ Mnemonics គេប្រើជំនួសឲ្យ Numerial Opcode ហើយឈ្មោះសមរម្យចំពោះ Data។ ការប្រើ Mnemonics មានន័យថាអធិប្បាយគេមិនត្រូវការ Program វាអាចយល់ដោយខ្លួនវា។ Symbolic Programming ក៏សន្សំសំចៃពេលវេលាជាច្រើន ពីព្រោះវាមានភាពងាយស្រួលក្នុងការសរសេរ បើប្រៀបធៀបទៅនឹង Machine Language Program។

2-Easy to location and correct Error: នៅពេលសរសេរកម្មវិធីតាម Assembly Language មាន Error បន្តិចបន្ទួចហើយ Error នោះមានភាពងាយស្រួលក្នុងការកែពីព្រោះយើងប្រើ Mnemonics និងឈ្មោះជានិមិត្តសញ្ញា។ ម្យ៉ាងវិញទៀត Assembler ត្រូវបានគេគូសប្លង់ឡើងរកកំហុសជាស្វយ័ប្រវិត្ត បើសិនជាយើងប្រើ Mnemonics ខុសឬឈ្មោះខុស Assembler និងបង្ហាញឡើងនូវចំនុច Error។

ឧបមាថា Instruction មួយនៅក្នុង Symbolic Program អាន ADD AREA ហើយភ្លេចកំណត់តើ Error គឺជាអ្វី? Assembler នឹងពិនិត្យមើលតាមតារាងដើម្បីរកមើល AREA ហើយបើរកមិនឃើញទេវាបង្ហាញឡើង Error។

3-Easier to modify: Assembler Language Program មានភាពងាយស្រួលចំពោះអ្នកសរសេរកម្មវិធី Machine Language Program។ ពីព្រោះថាគេអាចយល់ដូច្នេះវាងាយស្រួលក្នុងការកំណត់ទីតាំងកែ និងផ្ទៀងផ្ទាត់ Instruction។ លើសពីនេះទៅទៀត ការបន្ថែមឬលុបចោល Instruction មួយចំនួនចេញពីកម្មវិធីមិនទាមទារឲ្យផ្លាស់ប្តូរ Address នៃ Instruction ជាផ្នែកមួយនៃកម្មវិធី។ ចំពោះម៉ាស៊ីន Language គេត្រូវការ។

4-No worry about address: គុណសម្បត្តិដ៏ធំធេងមួយចំពោះ Assembly Language គឺថាវាបានកំណត់ Address ចំពោះ Instruction និង Data។ ឧបមាថាយើងបានសរសេរ Machine Language Program មួយយ៉ាងវែង ដែលទាក់ទងជាមួយជំហានជាច្រើនដែលទាក់ទងចំពោះកម្មវិធីដូចជា Looping ការបញ្ជាក់ពី Address។ល។ បើយើងដកហូត Instruction មួយចេញ ហើយបើយើងចង់បន្ថែម Instruction នោះវិញយើងត្រូវតែចាំ Instruction នោះហើយត្រូវពិនិត្យឡើងវិញកម្មវិធីទាំងមូលនេះជាកិច្ចការមួយធ្វើឲ្យធុញទ្រាន់។ ប៉ុន្តែបើយើងសរសេរកម្មវិធីដូចគ្នាតាម Symbolic Program យើងអាចបន្ថែម Instruction ដោយងាយ។

5-Easy to relocatable: ឧបមាថា Assembly Language ចាប់ផ្តើមនៅ Address ហើយមានកម្មវិធីមួយផ្សេងទៀតចាប់ផ្តើមនៅ Address 1000។ តាមការពិនិត្យកម្មវិធីមួយក្នុងចំនោមកម្មវិធីពីរ គេអាចសរសេរកម្មវិធីដើម្បីផ្លាស់ប្តូរទៅទីតាំងផ្សេងបាន។ ចំពោះ Machine Language វិញគឺមានការសាំញ៉ាំ។ ប៉ុន្តែចំពោះ Assembly Language យើងត្រូវតែផ្លាស់ប្តូរ Statement ទី1។ ឧទាហរណ៍ START PROGRAM TA1000 AND START DATA AT 2000។

ជំពូកទី១៤

ប្រព័ន្ធព័ត៌មាន

(Information System)

១– Organization Information flow

យើងត្រូវយល់ដឹងថាតើអង្គការមួយធ្វើរចនាសម្ព័ន្ធដូចម្តេច? អ្នកអាចសិក្សាអំពីមូលដ្ឋានមុខងារផ្សេងៗគ្នានៅអង្គការនិងប្រភេទផ្សេងគ្នា នៃមុខងាររបស់ប្រជាជនក្នុងតំបន់ទាំងនេះ។ អង្គការភាគច្រើនមាននាយកដ្ឋានដែលមានជំនាញមួយនៃមុខងារមូលដ្ឋានប្រាំ។ ទាំងនេះគឺ គណនេយ្យ, ទីផ្សារ, ធនធានមនុស្ស, ផលិតកម្ម និងស្រាវជ្រាវ ។

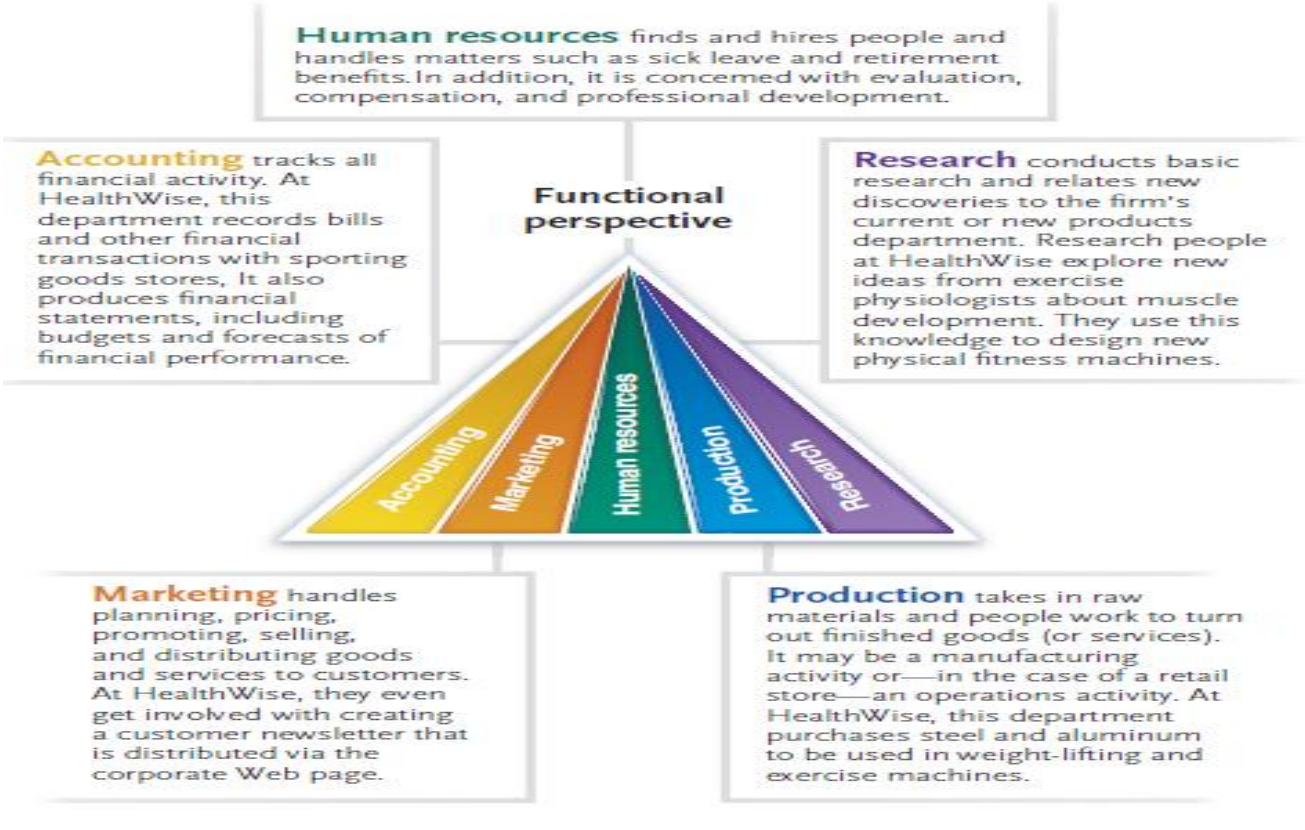
- គណនេយ្យ: នាយកដ្ឋានគណនេយ្យតាមដានគ្រប់ការលក់, ការបង់ថ្លៃ, និងការផ្ទេរថវិកា។ វាក៏ផលិតរបាយការណ៍លម្អិតពីស្ថានភាពហិរញ្ញវត្ថុនៃក្រុមហ៊ុន។
- គម្រោងទីផ្សារ, តម្លៃ, ការផ្សព្វផ្សាយ, លក់ និងចែកចាយទំនិញរបស់អង្គការនិងសេវាកម្ម។
- ធនធានមនុស្សគឺផ្តោតសំខាន់លើមនុស្ស -- ការជួល, ការបណ្តុះបណ្តាល, ការផ្សព្វផ្សាយ។
- ផលិតកម្មពិតជាបង្កើតបានទំនិញស្រាប់ និងសេវាកម្មប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើម។
- ការស្រាវជ្រាវបញ្ជាក់, ស៊ើបអង្កេត និងអភិវឌ្ឍផលិតផលថ្មី និងសេវាកម្ម។

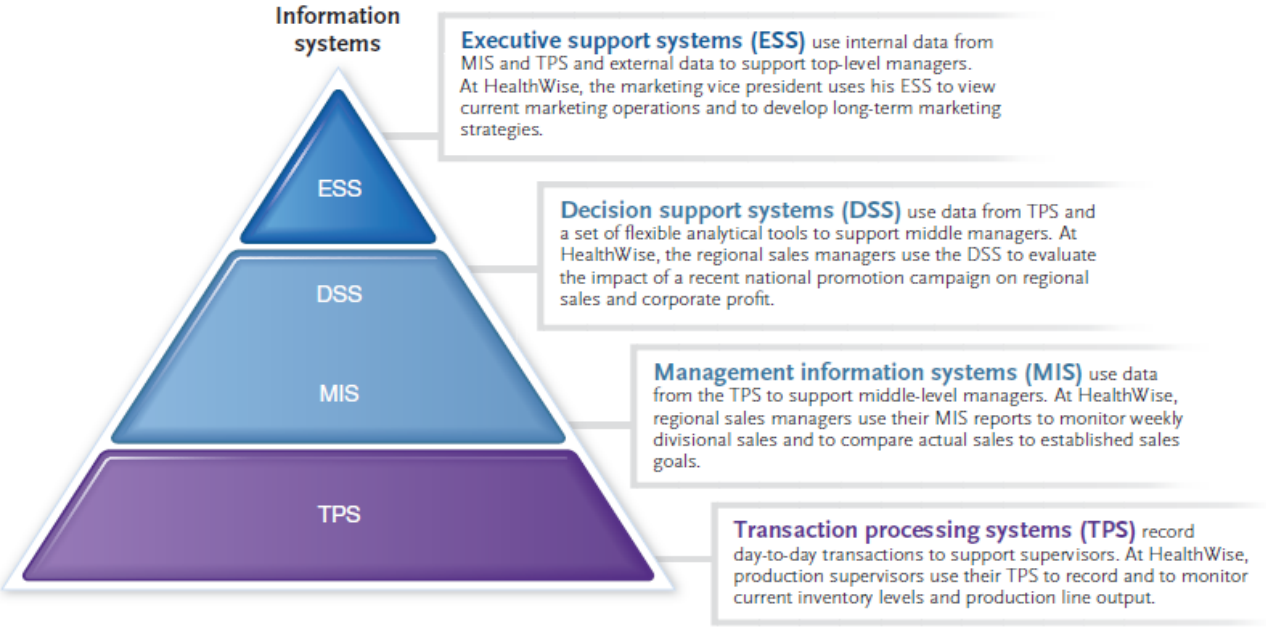
ការគ្រប់គ្រងនៅក្នុងអង្គការជាច្រើនគឺត្រូវបានចែកជាបីថ្នាក់:

១-អ្នកគ្រប់គ្រង: អ្នកគ្រប់គ្រងកាន់កាប់និងតាមដានបុគ្គលិកឬកម្មករ។ ដូច្នេះអ្នកចាត់ការទូទៅទាំងនេះមានទំនួលខុសត្រូវទាក់ទងទៅនឹងបញ្ហាប្រតិបត្តិការ។ ពួកគេបានតាមដានព្រឹត្តិការណ៍ពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃនិងបានយកវិធានការកែប្រែបើសិនជាចាំបាច់។

២-ការគ្រប់គ្រងថ្នាក់កណ្តាល: អ្នកគ្រប់គ្រងថ្នាក់កណ្តាលទាក់ទង់នឹងការគ្រប់គ្រង, គម្រោង (ក៏ត្រូវបានហៅថាការធ្វើផែនការយុទ្ធសាស្ត្រ),និងការធ្វើការសម្រេចចិត្ត។ ពួកគេអនុវត្តគោលដៅរយៈពេលវែងរបស់អង្គការ។

៣-ការគ្រប់គ្រងកម្រិតខ្ពស់: អ្នកគ្រប់គ្រងកម្រិតខ្ពស់គឺត្រូវបានជាប់ទាក់ទងជាមួយនឹងការធ្វើគម្រោងដែលមានរយៈពេលវែង (ក៏ត្រូវបានហៅថាការធ្វើផែនការយុទ្ធសាស្ត្រ)។ ពួកគេត្រូវការព័ត៌មានដែលនឹងជួយរៀបគម្រោងកំណើននៅថ្ងៃអនាគត និងទិសដៅរបស់អង្គការ។





២- Computer-Based Information System

ស្ទើរតែគ្រប់អង្គការទាំងអស់មាន Computer-Based Information Systems ។ អង្គការធំជាធម្មតាមានឈ្មោះជាផ្លូវការសម្រាប់ប្រព័ន្ធដែលបានបង្កើតឡើងដើម្បីប្រមូលនិងប្រើទិន្នន័យ។

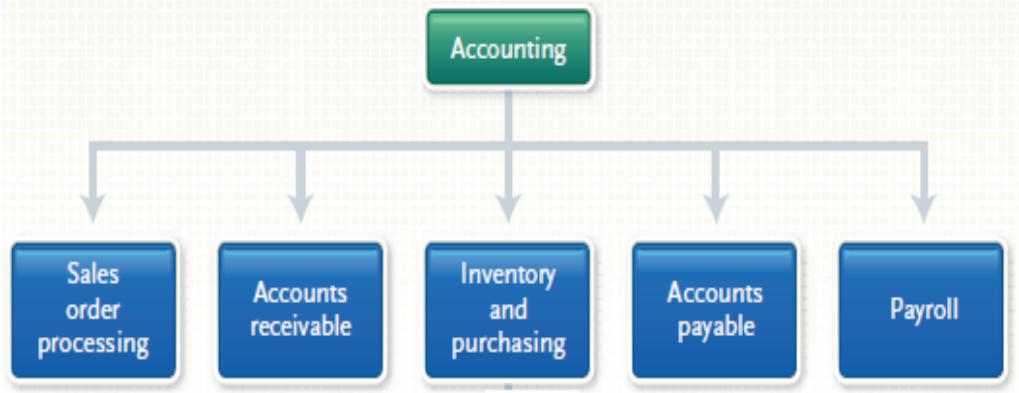
- Information Systems

- Executive Support Systems (ESS) ប្រើទិន្នន័យខាងក្នុងពី MIS, TPS និងទិន្នន័យខាងក្រៅ ដើម្បីគាំទ្រដល់អ្នកគ្រប់គ្រងកម្រិតខ្ពស់។ នៅ Healthwise អនុប្រធានទីផ្សារប្រើ ESSរបស់គាត់ដើម្បីមើលប្រតិបត្តិការទីផ្សារបច្ចុប្បន្ននិងដើម្បីបង្កើតយុទ្ធសាស្ត្រទីផ្សាររយៈពេលវែង។
- Decision Support Systems (DSS) ប្រើទិន្នន័យពី TPS និងសំណុំឧបករណ៍វិភាគដែលអាចបត់បែនមួយដើម្បីគាំទ្រដល់អ្នកគ្រប់គ្រងថ្នាក់កណ្តាល។ នៅ Healthwise, អ្នកគ្រប់គ្រងផ្នែកលក់តាមតំបន់ប្រើ DSS ដើម្បីវាយតម្លៃផលប៉ះពាល់នៃយុទ្ធនាការលើកកម្ពស់ជាតិចុងក្រោយមួយស្តីពីការលក់តាមតំបន់និងប្រាក់ចំណេញសាជីវកម្ម។
- Management Information Systems (MIS) ប្រើទិន្នន័យពី TPS ដើម្បីគាំទ្រដល់អ្នកគ្រប់គ្រងកម្រិតកណ្តាល។ នៅ Healthwise អ្នកគ្រប់គ្រងផ្នែកលក់តាមតំបន់ប្រើរបាយការណ៍ MIS ដើម្បីត្រួតពិនិត្យផ្នែកលក់ប្រចាំសប្តាហ៍ និងដើម្បីប្រៀបធៀបការលក់ពិតប្រាកដដើម្បីបង្កើតគោលដៅនៃការលក់។
- Transaction Processing Systems (TPS) កត់ត្រាពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃដើម្បីគាំទ្រដល់ប្រតិបត្តិការត្រួតពិនិត្យ។ នៅ Healthwise, អ្នកគ្រប់គ្រងផលិតកម្មប្រើ TPS របស់ពួកគេដើម្បីកត់ត្រានិងដើម្បីត្រួតពិនិត្យកម្រិតស្តុកបច្ចុប្បន្ននិងប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនរបស់ផលិតកម្ម។

៣–Transaction Processing System

ប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការរីកចម្រើនមួយជួយអង្គការតាមដានប្រតិបត្តិការជារៀយៗហើយកត់ត្រាសកម្មភាពទាំងនោះនៅក្នុងកន្លែងប្រព័ន្ធផ្ទុកទិន្នន័យត្រូវបានហៅថាប្រព័ន្ធដំណើរការទិន្នន័យ។

ប្រព័ន្ធផ្ទុកទិន្នន័យរបស់ប្រតិបត្តិការនេះគឺប្រើសម្រាប់ជំនួយដល់ MIS, DSS, និង ESS។



- **ដំណើរការនៃការលក់ដោយមានការកម្ម៉ង់**: សកម្មភាពកត់ត្រាសំណើរផលិតផលនិងសេ វាកម្មពី ក្រុមហ៊ុនរបស់អតិថិជន។
- **គណនេយ្យដែលត្រូវបានទទួល**:សកម្មភាពដែលកត់ត្រាចំនួនទឹកប្រាក់ដែលបានទទួលឬជំពាក់ពីអតិថិជន។ផ្នែកនិងទំនិញដែលបានធ្វើរួចរបស់ក្រុមហ៊ុនដែលនៅក្នុងស្តុកត្រូវហៅថាសារពើភ័ណ្ឌ។ ការជាវ(Purchasing) គឺជាការទិញសម្ភារៈ និងការប្រើប្រាស់សេវាកម្ម។ ជាធម្មតាការទិញកម្ម៉ង់ គឺត្រូវបានកម្ម៉ង់។
- **គណនេយ្យដែលអោយបង់ប្រាន**:សំដៅទៅលើទឹកប្រាក់ដែលក្រុមហ៊ុនបានជំពាក់សម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់សម្ភារៈនិងសេវាកម្ម ។
- **បញ្ជីបើកប្រាក់ខែ**: សកម្មភាពនេះត្រូវបានផ្គេតជាមួយការគណនាបើកប្រាក់បុគ្គលិក។
- **ការកត់ត្រាទូទៅ**:តាមដានរាល់ការសង្ខេបទាំងអស់នៃប្រតិបត្តិការខាងមុខ។ ប្រព័ន្ធកត់ត្រាទូទៅធម្មតាមួយអាចផលិតរបាយការណ៍ចំណូលនិងតារាងតុល្យការ។

៤ – Management Information System

- ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងព័ត៌មានគឺជា Computer-Based Information System ដែលផលិតរបាយការណ៍ស្តង់ដារនៅក្នុងការសង្ខេបទម្រង់រចនាសម្ព័ន្ធ។

- MIS មួយប្រើប្រព័ន្ធផ្ទុកព័ត៌មាន។ ជាការពិតណាស់, MIS អាចគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធផ្ទុកព័ត៌មាននៃនាយកដ្ឋានមួយចំនួន។
- MIS ផលិតរបាយការណ៍ដែលត្រូវបានកំណត់ទុកជាមុន។ មានផ្នែកទូទៅបីនៃរបាយការណ៍: តាមកាលកំណត់, ករណីលើកលែង, តម្រូវការ។

-កាលកំណត់របាយការណ៍: ត្រូវបានផលិតនៅចន្លោះពេលទៀងទាត់--ប្រចាំសប្តាហ៍--ប្រចាំខែ--ប្រចាំត្រីមាស--ឧទាហរណ៍។ ឧទាហរណ៍គឺ ការលក់ប្រចាំខែ និងរបាយការណ៍ ផលិតកម្ម។

-ករណីលើកលែងរបាយការណ៍: ហៅការយកចិត្តទុកដាក់ ទៅព្រឹត្តិការណ៍មិនធម្មតា។ ឧទាហរណ៍របាយការណ៍ផ្នែកលក់ ដែលបង្ហាញវត្ថុពិតកំពុងដាក់លក់យ៉ាងច្រើន ឬក៏នាយកដ្ឋានផ្នែកទីផ្សារព្យាករណ៍។

-ភាពផ្ទុយគ្នានៃកាលកំណត់របាយការណ៍, តម្រូវការរបាយការណ៍មួយគឺត្រូវបានបង្កើតនៅលើការស្នើរសុំ។ របាយការណ៍គឺមិនត្រូវការទៀងទាត់ឡើយ, ប៉ុន្តែវាអាចត្រូវបានទាមទារពេលដែល បានស្នើរសុំដោយរដ្ឋាភិបាលសហរដ្ឋអាមេរិក។

The Sports Company
Regional Sales Report

Region	Actual Sales	Target	Difference
Central	$166,430	$175,000	($8,570)
Northern	137,228	130,000	7,228
Southern	137,772	135,000	2,772
Eastern	152,289	155,000	(2,711)
Western	167,017	160,000	7,017

Management information system report

៥– Decision Support Systems

អ្នកគ្រប់គ្រងជាញឹកញាប់ ត្រូវតែដោះស្រាយជាមួយសំនួរ ដែលមិនបានគ្រោងទុកជាមុន។ ឧទាហរណ៍, អ្នកគ្រប់គ្រង Healthwise នៅក្នុងបន្ទុកនៃការផលិតអាចសួរថាតើការធ្វើកូដកម្មមួយដែលអាចប៉ះពាល់ដល់ផលិតកម្មកាលវិភាគ។ ប្រព័ន្ធការគាំទ្រ ការសម្រេចចិត្តឱ្យអ្នកចាត់ការទទួលបានចម្លើយចំពោះគ្រប់ប្រភេទបញ្ហាដែលមិនរំពឹងទុក និងបញ្ហាកើតមានជាច្រើនដង។

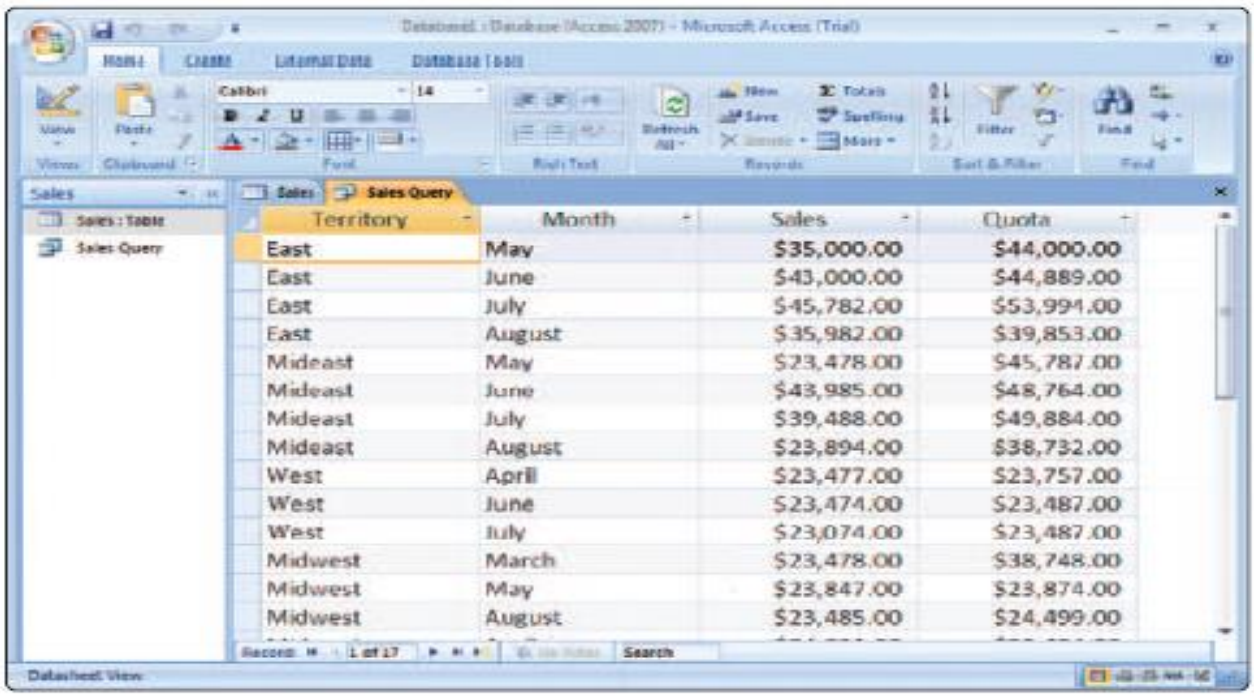
តើប្រព័ន្ធគាំទ្រការសម្រេចចិត្តដំណើរការដូចម្តេច? ជាហេតុសំខាន់, វាមានបួនផ្នែក: អ្នកប្រើប្រាស់, ប្រព័ន្ធកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ, ទិន្នន័យ, របៀបសម្រេចចិត្ត។

អ្នកប្រើប្រាស់:អាចជារូបអ្នក។ ជាទូទៅ, អ្នកប្រើប្រាស់គឺជាមនុស្សដែលធ្វើការសម្រេចចិត្ត --អ្នកគ្រប់គ្រង, ជាញឹកញាប់គឺ អ្នកគ្រប់គ្រងថ្នាក់កណ្តាល។

ប្រព័ន្ធកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ:គឺជាប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការសំខាន់--កម្មវិធីរចនាការងារដែលនៅពីក្រោយកន្លែងកើតហេតុ ដើម្បីដោះស្រាយនីតិវិធីប្រតិបត្តិការលម្អិត។ ដើម្បីអោយអ្នកប្រើប្រាស់ទំនិញ, ទំនាក់ទំនងល្អ។

ទិន្នន័យ: ក្នុង DSS គឺត្រូវបានរក្សាទុកជាធម្មតា នៅក្នុងមូលដ្ឋានទិន្នន័យមួយ និងមានពីរប្រភេទ។**ទិន្នន័យផ្ទៃក្នុង**:-ទិន្នន័យពីអង្គការ--មានប្រតិបត្តិការសំខាន់ពីប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការ។ **ទិន្នន័យខាងក្រៅ**ត្រូវបានទិន្នន័យប្រមូលផ្តុំពីខាងក្រៅអង្គការ។ ឧទាហរណ៍:ទិន្នន័យដែលត្រូវបានផ្តល់ដោយក្រុមហ៊ុនស្រាវជ្រាវទីផ្សារ។

របៀបសម្រេចចិត្ត ផ្តល់ឱ្យ DSS នូវសមត្ថភាពវិភាគរបស់ខ្លួន។ របៀបសម្រេចចិត្តមានមូលដ្ឋានបីប្រភេទគឺ: យុទ្ធសាស្ត្រ, ភាពប៉ិនប្រសប់, ប្រតិបត្តិការ។ **របៀបយុទ្ធសាស្ត្រ** ជួយដល់អ្នកគ្រប់គ្រងកម្រិតខ្ពស់នៅក្នុងការធ្វើគម្រោងរយៈពេលយូរ, **ភាពប៉ិនប្រសប់** ជួយអ្នកគ្រប់គ្រងថ្នាក់កណ្តាលគ្រប់គ្រងការងាររបស់អង្គការ។ **ប្រតិបត្តិការ**ជួយអ្នកគ្រប់គ្រងថ្នាក់ទាបអោយសម្រេចសកម្មភាពរបស់អង្គការពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃ។



៦–Execute Support Systems

ប្រព័ន្ធគាំទ្រប្រតិបត្តិការមានកម្មវិធីរញ្ជេរញ្ជៀ៉ដូចMIS និង DSS ដែរអាចធ្វើបទបង្ហាញ, សង្ខេប និងវិភាគទិន្នន័យដែលនៅក្នុងប្រព័ន្ធផ្ទុកទិន្នន័យបាន។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ, ESS គឺត្រូវបានរចនាឡើងជាពិសេសដើម្បីអោយមានភាពងាយស្រួលក្នុងការប្រើប្រាស់។ នេះគឺជាប្រតិបត្តិការកំពូលជាមួយពេលទំនេរបន្តិចបន្តួច។

ពិចារណាប្រព័ន្ធគាំទ្រប្រតិបត្តិត្រូវបានប្រើដោយប្រធាន។ វាអាចរកបាននៅកុំព្យូទ័រតូចមួយដែលមានផ្នែកមួយសម្រាប់គ្រប់គ្រងប្រតិបត្តិការរបស់គាត់។ រឿងដំបូងជារៀងរាល់ព្រឹកលោកប្រធានបានហៅ ESS បង្ហាញនៅលើអេក្រង់របស់គាត់។

នៅពេលនោះ អេក្រង់នោះបានបង្ហាញក្រាហ្វិកគណនីយ៍កន្លងមក។ ស្ថានភាពនៃអ្នកបង់ប្រាក់យឺតថ្ងៃនេះត្រូវបានបង្ហាញដោយពណ៌ក្រហម។ ស្ថានភាពនៃអ្នកបង់ប្រាក់យឺតកាលពីមួយឆ្នាំមុនពេលនេះត្រូវបានបង្ហាញដោយពណ៌លឿង។ ភាពខុសគ្នារវាងថ្ងៃនេះនិងមួយឆ្នាំមុនគឺសំខាន់ និងបង្ហាញយ៉ាងច្បាស់។

Fundamental Computer Concept

ឯកសារយោង

1- Introduction to Computer (Second Edition) 1996
Glencoe Mcgraw.Hill
2- How Computer Work by Ron White (1999)
3- Computing Essentials
by Timothy J. O'Leary . Linda l. O'Leary(2010)
4- Computing Essentials
by Timothy J. O'Leary . Linda l. O'Leary(2011)