2

F5D6P5

കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

- ഹാർഡ്‌വെയർ
  - പ്രോസസ്സർ
  - മദർബോർഡ്
  - പെരിഫെറലുകളും പോർട്ടുകളും
  - മെമ്മറി – പ്രാഥമിക മെമ്മറി, ദ്വിതീയ മെമ്മറി
  - ഇൻപുട്ട് ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ
- ഇ–വേസ്റ്റ്
- ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ്
- സോഫ്റ്റ്‌വെയർ
  - സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (ഓപ്പറേറ്റിങ്സിസ്റ്റം, ഭാഷ പ്രോസസ്സറുകൾ, യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയർ)
  - ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (പൊതു ഉപയോഗം, പ്രത്യേക ഉപയോഗം)
  - സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ആശയങ്ങളും
  - ഫ്രീവെയറും ഷെയർവെയറും
  - ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Proprietary software)
- ഹ്യൂമൺവെയർ/ലൈവ്‌വെയർ

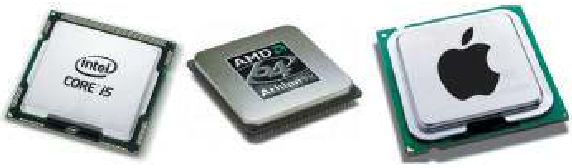
ഇന്നത്തെ ലോകത്തു കമ്പ്യൂട്ടറുകളും അതിന്റെ ഉപയോഗങ്ങളും നമുക്കു പരിചിതമാണ്. നൽകുന്ന നിർദേശങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ഡാറ്റ സ്വീകരിക്കുകയും പ്രോസസ്സ് ചെയ്ത് ഔട്ട്പുട്ട് പ്രദർശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന വേഗതയേറിയ ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണമാണ് കമ്പ്യൂട്ടർ. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന രൂപകൽപ്പനയുടെ അവലോകനം ഈ പാഠഭാഗത്ത് അവതരിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ വിവിധ ഘടകങ്ങൾ എങ്ങനെ ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നും, ഒരു പ്രത്യേക ചുമതല നിർവ്വഹിക്കാൻ ഏതെല്ലാം പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നു എന്നും ഇവിടെ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിന് പ്രധാനമായും രണ്ട് ഘടകങ്ങളാണുള്ളത് – ഹാർഡ്‌വെയറും സോഫ്റ്റ്‌വെയറും ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ സംവിധാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട എല്ലാ ഭൗതിക ഘടകങ്ങളേയും ഹാർഡ്‌വെയർ എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട പ്രവൃത്തി ചെയ്യുന്ന ഹാർഡ്‌വെയറിനുള്ള ഒരു കൂട്ടം നിർദ്ദേശങ്ങളാണ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ. നിത്യജീവിതത്തിലെ ഏതെങ്കിലും പ്രശ്നം കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് പരിഹരിക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ, വിവരങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ ഡാറ്റയെ പ്രോസസ് ചെയ്യുന്നതിനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചിട്ടപ്പെടുത്തേണ്ടതുണ്ട്. വിവിധ ഹാർഡ്‌വെയർ ഘടകങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം ഇലക്ട്രോണിക് വേസ്റ്റ്, അവയുടെ നിർമാർജ്ജന രീതികൾ, ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിങ്ങിന്റെ ആശയം എന്നിവ വിവരിക്കുന്നു. പിന്നീട് വിവിധതരത്തിലുള്ള

സോഫ്റ്റ്വെയറുകളുടെ വിശദമായ തരംതിരിവും നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഓപ്പൺ സോഴ്സ്, ഫ്രീവെയർ, ഷെയർ വെയർ, ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്വെയർ എന്നിവയുടെ ആശയങ്ങളെക്കുറിച്ചും നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

2.1 ഹാർഡ്വെയർ (Hardware)

ഹാർഡ്വെയറും സോഫ്ട്വെയറും അടങ്ങുന്നതാണ് കമ്പ്യൂട്ടർ സംവിധാനം എന്ന് നമുക്കറിയാം. തൊട്ടറിയാൻ കഴിയുന്നതും കാണാൻ സാധിക്കുന്നതുമായ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ ഭാഗങ്ങളാണ് ഹാർഡ്വെയർ എന്ന പദം കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. മാത്രമല്ല ഇലക്ട്രോ മെക്കാനിക്കൽ ഘടകങ്ങളും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തന ഭാഗങ്ങൾ ഹാർഡ്വെയർ ഘടകങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. നമുക്ക് ഈ പ്രവർത്തന ഘടകങ്ങളെ പരിചയപ്പെടാം.

2.1.1. പ്രോസസ്സറുകൾ (Processors)



ചിത്രം 2.1: വിവിധതരം പ്രോസസ്സറുകൾ

കമ്പ്യൂട്ടറിൽ എല്ലാ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ നടത്തുന്നതും യുക്തിപരമായ തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കുന്നതും മറ്റു പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏകോപിപ്പിക്കുന്നതും CPU ആണെന്ന് നാം കഴിഞ്ഞ അധ്യായത്തിൽ പഠിച്ചുവല്ലോ. CPU വിന്റെ പ്രവർത്തനം കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രകടനത്തെ നിർണ്ണയിക്കുന്നു. CPU എന്നത് ഒരു ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സർക്യൂട്ട് (IC) പാക്കേജ് ആണ്. ഇത് ദശലക്ഷക്കണക്കിന് ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളും അനുബന്ധഘടകങ്ങളും കൂടിചേർന്ന ഒരു സിലിക്കൺ ചിപ്പാണ്. ഇതിനെ മൈക്രോപ്രൊസസ്സർ എന്ന്വിളിക്കുന്നു. ചിത്രം 2.1 ൽ ചില കമ്പനികളുടെ പ്രോസസ്സറുകൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറിലെ പ്രധാന ബോർഡായ മദർ ബോർഡിലെ വലിയ സോക്കറ്റുമായാണ് CPU സാധാരണയായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. CPU പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ധാരാളം താപം പുറംതള്ളുന്നതുകൊണ്ട് ഫാനും ഹീറ്റ് സിങ്കും ഉൾപ്പെട്ട കൂളിംഗ് സിസ്റ്റം ഇതിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സാധാരണമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രോസസ്സറുകളാണ് ഇന്റൽ കോർ i3, കോർ i5, കോർ i7, AMD Quadcore തുടങ്ങിയവ.

എല്ലാ കമ്പ്യൂട്ടറുകളിലും ഒരു ക്ലോക്ക് ഉണ്ട്. അത് നിർദ്ദേശങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുന്ന നിരക്ക് ക്രമീകരിക്കുന്നു. ഓരോ നിർദ്ദേശവും നിർവ്വഹിക്കാൻ CPU വിന് ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണം ക്ലോക്ക് ടിക്കുകൾ (ക്ലോക്ക് ആവൃത്തി) ആവശ്യമാണ്. ക്ലോക്കിന്റെ വേഗത കൂടുമ്പോൾ, സി.പി.യു. വിന് ഒരു സെക്കന്റിൽ കൂടുതൽ നിർദേശങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുവാൻ സാധിക്കും. മറ്റൊരു ഘടകം ചിപ്പിന്റെ രൂപഘടനയാണ്. ഒരു സമയം പ്രോസസ്സറിന് പ്രോസസ്സ് ചെയ്യുവാൻ കഴിയുന്ന ബിറ്റുകളുടെ സംഖ്യയെ word size എന്ന് വിളിക്കുന്നു. വിവിധ word size ഉള്ള പ്രോസസ്സറുകൾ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. (ഉദാഹരണം 8-bit, 16-bit, 32-bit, 64-bit തുടങ്ങിയവ)

CPU വിന് ഉള്ളിലെ സംഭരണ സ്ഥലങ്ങളാണ് രജിസ്റ്ററുകൾ, മറ്റ് മെമ്മറി ഭാഗങ്ങളേക്കാൾ വേഗത്തിൽ അതിലെ ഉള്ളടക്കത്തെ CPU വിന് ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയും. നിർദ്ദേശങ്ങളും ഡാറ്റയും താൽക്കാലികമായി സംഭരിക്കാനുള്ള സ്ഥലമാണ് രജിസ്റ്ററുകൾ. ഇവ മെമ്മറിയുടെ ഭാഗമല്ല. എന്നാൽ കമ്പ്യൂട്ടറിന് വേഗത പ്രദാനം ചെയ്യുന്ന പ്രത്യേക സംഭരണ സ്ഥലങ്ങളാണ്. രജിസ്റ്ററുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നത് കൺട്രോൾ യൂണിറ്റിന്റെ നിർദ്ദേശാനുസരണമാണ്. ഡാറ്റയും നിർദേശങ്ങളും ശേഖരിച്ച് വളരെ വേഗത്തിൽ അരിത്തമെറ്റിക് അഥവാ ലോജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കാൻ ഇവ സഹായിക്കുന്നു. പ്രോഗ്രാമിന്റെ കൃത്യനിർവ്വഹണം ഇത് വേഗത്തിലാക്കുന്നു. CPU വിനുള്ളിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട രജിസ്റ്ററുകൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

i. **അക്യുമുലേറ്റർ (Accumulator)**: അരിത്തമെറ്റിക് ആന്റ് ലോജിക് യൂണിറ്റിന്റെ (ALU) ഒരു ഭാഗമാണ് അക്യുമുലേറ്റർ. അരിത്തമെറ്റിക് ലോജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ഫലങ്ങൾ സൂക്ഷിക്കാൻ ഈ രജിസ്റ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിനെ രജിസ്റ്റർ A എന്നും വിളിക്കാറുണ്ട്.

ii. **മെമ്മറി അഡ്രസ്സ് രജിസ്റ്റർ (MAR):** ഡാറ്റ സംഭരിക്കപ്പെടേണ്ടതോ അല്ലെങ്കിൽ എവിടെ നിന്നാണോ വീണ്ടെടുക്കപ്പെടേണ്ടത് ആ മെമ്മറി ലൊക്കേഷന്റെ വിലാസം സൂക്ഷിക്കുന്ന രജിസ്റ്ററാണ് മെമ്മറി അഡ്രസ് രജിസ്റ്റർ.

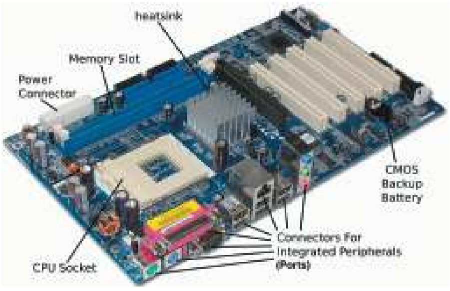
iii. **മെമ്മറി ബഫർ രജിസ്റ്റർ (MBR):** ഡാറ്റാ പ്രോസസ്സിങ്ങിനുവേണ്ടി പ്രോസസ്സർ എടുക്കുന്നതോ പ്രോസസിങ്ങിനുശേഷം കൊടുക്കേണ്ടതോ ആയ ഡാറ്റ താൽക്കാലികമായി സൂക്ഷിക്കുന്ന രജിസ്റ്ററാണ് മെമ്മറി ബഫർ രജിസ്റ്റർ.

iv. **ഇൻസ്ട്രക്ഷൻ രജിസ്റ്റർ (IR):** ഏത് നിർദ്ദേശമാണോ പ്രൊസസ്സർ നിർവ്വഹിക്കേണ്ടത്, ആ നിർദ്ദേശം സൂക്ഷിച്ചുവെക്കുന്ന രജിസ്റ്ററാണ് ഇൻസ്ട്രക്ഷൻ രജിസ്റ്റർ.

v. **പ്രോഗ്രാം കൗണ്ടർ (PC):** പ്രോസസ്സർ അടുത്തതായി നിർവ്വഹിക്കേണ്ട നിർദ്ദേശത്തിന്റെ മെമ്മറി വിലാസം സൂക്ഷിക്കുന്ന രജിസ്റ്ററാണ് പ്രോഗ്രാം കൗണ്ടർ.

2.1.2 മദർബോർഡ് (Motherboard)

പ്രൊസസ്സറും അതിനോട് അനുബന്ധിച്ചുള്ള പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകങ്ങളും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള വലിയ പ്രിന്റഡ് സർക്യൂട്ട് ബോർഡാണ് മദർബോർഡ് (PCB). മെമ്മറി, ഗ്രാഫിക്സ് കാർഡ്, സൗണ്ട് കാർഡ് തുടങ്ങിയുള്ള സർക്യൂട്ട് ബോർഡുകൾ ആവശ്യാനുസരണം വേണ്ടിവന്നാൽ ഉൾപ്പെടുത്താനുള്ള എക്സ്പാൻഷൻ സ്ലോട്ടുകൾ ഇതിലുണ്ട്. (ചിത്രം 2.2 നോക്കുക) മദർബോർഡ് നിർബ്ബന്ധമായും പ്രോസസ്സറിന് അനുയോജ്യമായിരിക്കണം.

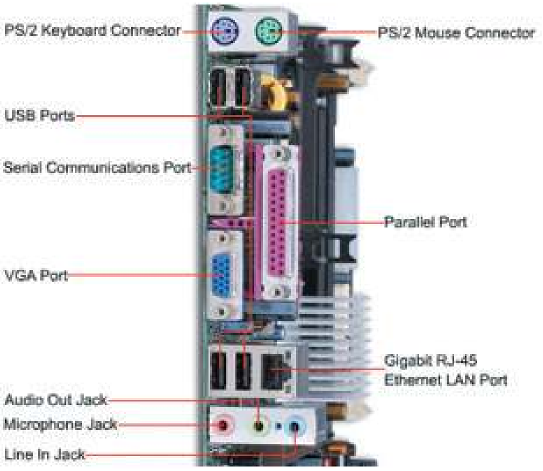


ചിത്രം 2.2: മദർബോർഡ്

2.1.3 പെരിഫറലുകളും പോർട്ടുകളും (Peripherals and ports)

ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ കഴിവുകൾ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനു വേണ്ടി അതുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഉപകരണങ്ങളാണ് പെരിഫറലുകൾ. ബാഹ്യ ഉപകരണങ്ങളെ കമ്പ്യൂട്ട

റുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് മദർബോർഡിലെ പോർട്ടുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിലെ വിവിധ പോർട്ടുകൾ ചിത്രം 2.3 ൽ കാണിക്കുന്നു. ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ, ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ, ബാഹ്യ സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ, ആശയവിനിമയ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവ പെരിഫറലുകളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. വീഡിയോ ഗ്രാഫിക്സ് അറേ (VGA), ഐ.ബി.എം. പേഴ്സണൽ സിസ്റ്റം/2 (PS/2), യൂണിവേഴ്സൽ സീരിയൽ ബസ് (USB), ഇതർനെറ്റ്, ഹൈ ഡെഫനിഷൻ മൾട്ടിമീഡിയ ഇന്റർഫേസ് (HDMI) എന്നിങ്ങനെ മദർബോർഡിൽ ലഭ്യമായ വിവിധ പോർട്ടുകളിലൂടെ ബാഹ്യ ഉപകരണങ്ങൾ മദർബോർഡുമായി ആശയവിനിമയം നടത്തുന്നു. പേഴ്സണൽ കമ്പ്യൂട്ടറുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില പോർട്ടുകൾ നമുക്ക് നോക്കാം.



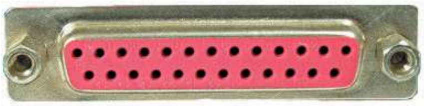
ചിത്രം 2.3: പോർട്ടുകൾ

a. സീരിയൽ പോർട്ട്

ചിത്രം 2.4: സീരിയൽ പോർട്ട്

ഒരു സീരിയൽ പോർട്ട്/സീരിയൽ കമ്മ്യൂണിക്കേഷൻ പോർട്ട് ഒരു സമയത്ത് ഒരു ബിറ്റ് ഡാറ്റ വീതം അയക്കുന്നു. പഴയ കമ്പ്യൂട്ടറുകളിൽ മോഡം, മൗസ് അല്ലെങ്കിൽ കീബോർഡ് പോലുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ സീരിയൽ പോർട്ടുകളിലൂടെയാണ് ബന്ധിപ്പിച്ചിരുന്നത് (ചിത്രം 2.4 കാണുക). സീരിയൽ കേബിളുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ചെലവ് കുറവാണ്, അതോടൊപ്പം ഇന്റർഫെറൻസിൽ നിന്നും സംരക്ഷണം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ വേഗത വളരെ കുറവായതിനാൽ PS/2, USB മുതലായ വേഗതയേറിയ പോർട്ടുകൾ സീരിയൽ പോർട്ടുകൾക്ക് പകരക്കാരാകുന്നു.

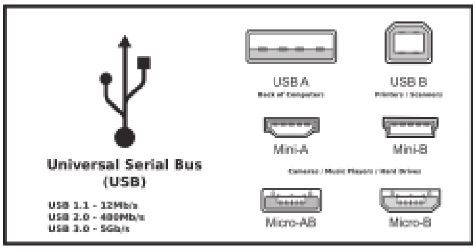
b. പാരലൽ പോർട്ട്


ചിത്രം 2.5: പാരലൽ പോർട്ട്

പാരലൽ പോർട്ടുകൾക്ക് ഒരേസമയം നിരവധി ബിറ്റ് ഡാറ്റ ഒരേ സമയം അയക്കുകയും സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യാം. സീരിയൽ പോർട്ടിനേക്കാൾ വേഗതയുള്ളതാണ് പാരലൽ പോർട്ട്. കമ്പ്യൂട്ടറിനെ പ്രിന്റർ അല്ലെങ്കിൽ സ്കാനറുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുവാൻ പാരലൽ പോർട്ട് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിലെ പാരലൽ പോർട്ട് ചിത്രം 2.5 ൽ കാണിക്കുന്നു.

c. USB പോർട്ട്

ഉപകരണങ്ങൾ തമ്മിൽ ഉയർന്ന വേഗതയിൽ ഡാറ്റ വിനിമയം സാധ്യമാക്കുന്ന ഒരു പോർട്ട് ആണ് യൂണിവേഴ്സൽ സീരിയൽ ബസ് (USB).

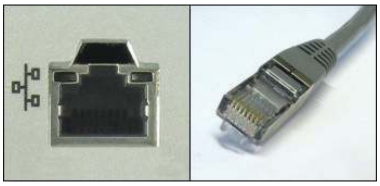


ചിത്രം 2.6: യു.എസ്.ബി പോർട്ടുകൾ

ഉയർന്ന ബാൻഡ്‌വിഡ്ത് ഡാറ്റ കൈമാറ്റത്തിന്റെ വേഗത വർധിപ്പിക്കുന്നു. ഹ്രസ്വ ദൂരത്തേക്കുള്ള ഡാറ്റ വിനിമയത്തിനായി ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. കീബോർഡ്, മൗസ്, പ്രിന്റർ, സ്കാനർ, ഫ്ളാഷ് ഡ്രൈവ്, ബാഹ്യ ഹാർഡ് ഡിസ്ക് മുതലായ ഉപകരണങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനായി USB പോർട്ട് ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിവിധ തരം USB പോർട്ടുകൾ ചിത്രം 2.6 ൽ കാണിക്കുന്നു. USB പോർട്ടുകളുടെ പ്രധാന ഗുണങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്:

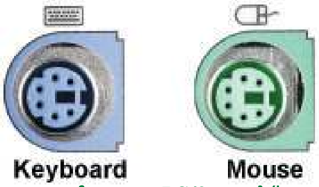
ബാഹ്യ ഉപകരണങ്ങളിലേക്ക് വൈദ്യുതോർജ്ജം നൽകുന്നതിന് USB പോർട്ടുകൾക്ക് കഴിയും. ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ ബാഹ്യ ഹാർഡ് ഡിസ്ക്, ഫ്ളാഷ് ഡ്രൈവ്, ഡോങ്കിൾ തുടങ്ങിയവ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാൻ കാരണമായി. മൊബൈൽ ഫോണുകൾ, ടാബ്‌ലറ്റുകൾ, ലാപ്ടോപ്പുകൾ തുടങ്ങിയ ഉപകരണങ്ങളിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഉപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ പോലും USB ഉപകരണങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിക്കുകയും വിച്ഛേദിക്കുകയും ചെയ്യാം.


ചിത്രം 2.7: LAN പോർട്ടും RJ45

d. LAN പോർട്ട്

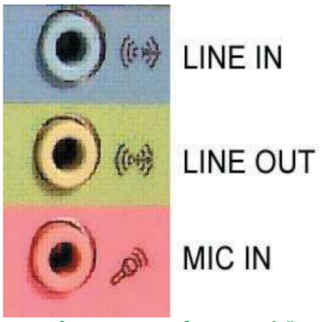
ഇതർനെറ്റ് പോർട്ട്, നെറ്റ്‌വർക്ക് കണക്ഷൻ, നെറ്റ്‌വർക്ക് പോർട്ട് എന്നിങ്ങനെയും, ലോക്കൽ ഏരിയ നെറ്റ്‌വർക്ക് (LAN) പോർട്ട് അറിയപ്പെടുന്നു. ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിനെ നെറ്റ്‌വർക്കുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുവാൻ LAN പോർട്ട് ഉപയോഗിക്കുന്നു. LAN പോർട്ടുകളിൽ കേബിളുകൾ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു അംഗീകൃത കണക്റ്റർ ആണ് രജിസ്റ്റർഡ് ജാക്ക് RJ45 (ചിത്രം 2.7 കാണുക).



ചിത്രം 2.8: PS/2 പോർട്ട്

e. PS/2 പോർട്ട്

കീബോർഡ്, മൗസ് എന്നിവ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ഇന്റർനാഷണൽ ബിസിനസ് മെഷീൻസ് (IBM) കണ്ടുപിടിച്ച പ്രത്യേക തരം പോർട്ടുകളാണ് പേഴ്സണൽ സിസ്റ്റം/2 (PS/2) പോർട്ടുകൾ. (ചിത്രം 2.8 കാണുക). ഇത്തരത്തിലുള്ള പോർട്ടുകൾക്ക് വേഗത വളരെ കുറവാണ്. ഇപ്പോൾ ഇവയ്ക്ക് പകരം USB പോലുള്ള വേഗതയേറിയ പോർട്ടുകൾ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു.



ചിത്രം 2.9: ഓഡിയോ പോർട്ട്

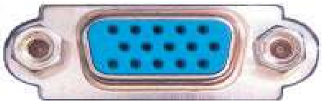
f. ഓഡിയോ പോർട്ട്

സ്പീക്കർ, മൈക്രോഫോൺ മുതലായവ ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുവാൻ ഓഡിയോ പോർട്ടുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിത്രം 2.9 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന മൂന്ന് ചെറിയ കണക്റ്ററുകൾ ഇവയെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു:

i. ലൈൻ ഇൻ - ശബ്ദം ഇൻപുട്ട് (മൊബൈൽ ലൈൻ ഔട്ട്, ഐ പോഡ് തുടങ്ങിയ ഓഡിയോ ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്നും)

ii. ലൈൻ ഔട്ട് - പുറത്തേക്കുള്ള ശബ്ദം (ബാഹ്യ സ്പീക്കറുകളിലേക്ക് നിങ്ങളുടെ പിസിയിൽ നിന്നുള്ള ശബ്ദ ഔട്ട്പുട്ട് കണക്ട് ചെയ്യുന്നതിന്)

iii. മൈക്ക് ഇൻ - മൈക്രോഫോൺ ഇൻപുട്ട് പോർട്ട്



ചിത്രം 2.10: VGA പോർട്ട്

g. വീഡിയോ ഗ്രാഫിക്സ് അറേ (VGA) പോർട്ട്

ഐബിഎം വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത ഒരു ജനപ്രിയ അംഗീകൃത പ്രദർശന പോർട്ടാണ് VGA. കമ്പ്യൂട്ടർ ഒരു മോണിറ്ററുമായോ പ്രൊജക്ടറുമായോ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് VGA പോർട്ട് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിത്രം 2.10 ൽ കാണുന്നതുപോലെ മൂന്നു വരികളിലായി 15 പിന്നുകൾ VGA കണക്ടറിനുണ്ട്. 800 x 600 റെസല്യൂഷനുള്ള സൂപ്പർ VGA (SVGA) ആദ്യം വികസിപ്പിച്ചെടുത്തു. പിന്നീട് 1024 x 768 റെസല്യൂഷനുള്ള എക്സ്റ്റെൻഡഡ് ഗ്രാഫിക്സ് അറേ (XGA) പുറത്തിറക്കി. ഒരു മോണിറ്റർ ഏത് റെസല്യൂഷൻ പിന്തുണക്കുന്നു എന്നത് പരിഗണിക്കാതെ, സാധാരണയായി അവയെ VGA എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

h. ഹൈ ഡെഫനിഷൻ മൾട്ടിമീഡിയ ഇന്റർഫേസ് (HDMI) പോർട്ട്

ഒരു കേബിൾ മുഖേന ഉയർന്ന ഡെഫനിഷൻ വീഡിയോയും ഒന്നിലധികം ചാനൽ ഓഡിയോകളും പകർത്താൻ കഴിവുള്ള ഒരു ഡിജിറ്റൽ കണക്ഷൻ ആണ് HDMI (ചിത്രം 2.11). അനലോഗ് കേബിളുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇതേ കാര്യം ചെയ്യാൻ, നമുക്ക് അനേകം വീഡിയോ, ഓഡിയോ കേബിളുകൾ ബന്ധിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

ചിത്രം 2.11: HDMI പോർട്ട്

2.1.4 മെമ്മറി (Memory)

ഡാറ്റയോ, നിർദ്ദേശങ്ങളോ, ഫലങ്ങളോ താൽക്കാലികമായോ സ്ഥിരമായോ സൂക്ഷിച്ചു വയ്ക്കാനുള്ള സ്ഥലമാണ് മെമ്മറി. മെമ്മറിയെ രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രാഥമിക മെമ്മറി, ദ്വിതീയ മെമ്മറി. മദർബോർഡിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതും പ്രോസസ്സറുമായി നേരിട്ട് ബന്ധപ്പെടുന്നതുമായ മെമ്മറിയാണ് പ്രാഥമിക മെമ്മറി. സ്ഥിരമായി വിവരങ്ങൾ സൂഷിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നതും പ്രോസസ്സറുമായി പ്രാഥമിക മെമ്മറിയിലൂടെ മാത്രം വിവരങ്ങൾ കൈമാറുന്നതുമായ മെമ്മറിയാണ് ദ്വിതീയ മെമ്മറി. മെമ്മറിയെ കുറിച്ച് കൂടുതൽ പഠിക്കുന്നതിന് മുമ്പായി മെമ്മറി അളക്കുന്ന യൂണിറ്റുകളെ മനസിലാക്കാം. താഴെ പറയുന്നവയാണ് ഈ അളവിന്റെ ഏകകങ്ങൾ.

ബൈനറി ഡിജിറ്റ് = 1 ബിറ്റ്	1 MB (മെഗാ ബൈറ്റ്)= 1024 KB
1 നിബ്ൾ = 4 ബിറ്റ്	1 GB (ജിഗാബൈറ്റ്) = 1024 MB
1 ബൈറ്റ് = 8 ബിറ്റ്സ്	1 TB (ടെറാ ബൈറ്റ്) = 1024 GB
1 KB (കിലോ ബൈറ്റ്) = 1024 ബൈറ്റ്സ്	1 PB (പെറ്റാ ബൈറ്റ്) = 1024 TB

a. പ്രാഥമിക മെമ്മറി

പ്രാഥമിക മെമ്മറി എന്നത് സെമികണ്ടക്ടർ മെമ്മറിയാണ്. ഇതിനെ CPU നേരിട്ട് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു. ഇതിന് ഡാറ്റ വളരെ വേഗത്തിൽ അയക്കുന്നതിനും സ്വീകരിക്കുന്ന

തിനും കഴിവുണ്ട്. 3 തരത്തിലുള്ള മെമ്മറിയാണ് ഇതിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. അവ റാം, റോം, ക്യാഷ് മെമ്മറി എന്നിവയാണ്.

i. റാൻഡം ആക്സസ് മെമ്മറി (RAM)

മൈക്രോ പ്രൊസസ്സറിന് ഡാറ്റ സംഭരിക്കാനും തിരിച്ചെടുക്കാനും സാധിക്കുന്ന RAM എന്ന പ്രാഥമിക മെമ്മറി ചിത്രം 3.6 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. RAM നുള്ളിൽ ഡാറ്റ എവിടെ നിന്ന് വേണമെങ്കിലും ശേഖരിക്കാനോ തിരിച്ചെടുക്കാനോ സാധിക്കും. CPU പ്രൊസസ്സ് ചെയ്യുന്ന ഡാറ്റയോ നിർദ്ദേശങ്ങളോ റാമിനുള്ളിൽ നിർബന്ധമായും ഉണ്ടായിരിക്കണം. വൈദ്യുത ബന്ധം നിലക്കുമ്പോൾ റാമിനുള്ളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതെല്ലാം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ റാം ഒരു അസ്ഥിരമെമ്മറിയാണ് റാമിന്റെ സംഭരണശേഷി സാധാരണ ജിഗാബൈറ്റിലാണ് പറയാറുള്ളത്.

ചിത്രം 2.12 ഞഅങ പോർട്ട്

എത്ര മാത്രം വേഗത്തിൽ ഡാറ്റ മെമ്മറിയിൽ സംഭരിക്കുന്നു/തിരിച്ചെടുക്കുന്നു എന്നതാണ് റാമിന്റെ വേഗത കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഇത് അളക്കുന്നത് മെഗാ ഹെർട്സിൽ ആണ് (MHz). ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ അതിലെ റാമിൽ താഴെ പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കും.

1. ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം
2. നിലവിൽ ഉപയോഗിച്ച് കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്ട്വെയർ
3. പ്രൊസസ്സ് ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഡാറ്റ

ചിത്രം 2.13 ഞഛങ ചിപ്പ്

ii. റീഡ് ഓൺലി മെമ്മറി (ROM)

ROM എന്നത് സ്ഥിരമായ മെമ്മറിയാണ്. അതിൽ നിന്ന് ഡാറ്റ വീണ്ടെടുക്കുവാൻ മാത്രമേ കഴിയൂ. ഇതിന്റെ ഉള്ളടക്കം എളുപ്പത്തിൽ മാറ്റാൻ സാധിക്കില്ല. വൈദ്യുതി ബന്ധം നിലച്ചാലും ഇതിലെ ഉള്ളടക്കം മാഞ്ഞു പോകാതെ നിലനിൽക്കുന്നു. BIOS എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രത്യേക ബൂട്ട് അപ്പ് (boot up) പ്രോഗ്രാം റോമിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ROM ചിപ്പാണ് ചിത്രം 2.13 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്. കമ്പ്യൂട്ടർ ഓൺ ചെയ്യുമ്പോഴോ 'ബൂട്ട് അപ്പ്' ചെയ്യുമ്പോഴോ ഈ സോഫ്റ്റ്വെയർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് കമ്പ്യൂട്ടർ ഹാർഡ്വെയറിനെ പരിശോധിക്കുകയും ഓപ്പറേറ്റിംങ്ങ് സിസ്റ്റത്തിനെ മെമ്മറിയിലേക്ക് കൊണ്ടുവരികയും ചെയ്യുന്നു. ROM ന്റെ ചില പരിഷ്കരിച്ച രൂപങ്ങൾ താഴെകൊടുക്കുന്നു.

1. പ്രോഗ്രാമബിൾ റീഡ് ഓൺലി മെമ്മറി (PROM) (ഒരിക്കൽ മാത്രം പ്രോഗ്രാം ചെയ്യപ്പെടുന്ന മെമ്മറിയാണിത്)

2. ഇറേസബിൾ പ്രോഗ്രാമബിൾ റീഡ് ഓൺലി മെമ്മറി (EPROM) (അൾട്രാവയലറ്റ് റേഡിയേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് മായ്ച്ച് വീണ്ടും എഴുതാൻ കഴിയുന്ന മെമ്മറിയാണിത്)
3. ഇലക്ട്രിക്കലി ഇറേസബിൾ പ്രോഗ്രാമബിൾ റീഡ് ഓൺലി മെമ്മറി (EEPROM) (വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് മായ്ച് വീണ്ടും എഴുതാൻ കഴിയുന്ന മെമ്മറിയാണിത്.)

പട്ടിക 2.1 ൽ റാമിന്റെയും റോമിന്റെയും താരതമ്യം കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

റാൻഡം ആക്സസ് മെമ്മറി (RAM)	റീഡ് ഓൺലി മെമ്മറി (ROM)
• ഇത് റോമിനേക്കാൾ വേഗത കൂടിയതാണ്	• ഇതിന് വേഗത കുറവാണ്.
• കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഡാറ്റയും, അപ്ലിക്കേഷൻ പ്രോഗ്രാമും ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റവും സൂക്ഷിക്കുന്നു.	• കമ്പ്യൂട്ടർ ബൂട്ട് ചെയ്യുവാനുള്ള പ്രോഗ്രാം ഇത് സൂക്ഷിക്കുന്നു.
• ഡാറ്റയുടെ സംഭരണവും വീണ്ടെടുക്കലും ഇത് അനുവദിക്കുന്നു.	• സാധാരണയായി ഇതിൽ നിന്ന് ഡാറ്റ തിരിച്ചെടുക്കാൻ മാത്രമേ സാധിക്കുകയുള്ളൂ.
• കമ്പ്യൂട്ടർ ഓഫാക്കിയാൽ ഇതിലെ ഉള്ളടക്കം നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇതൊരു അസ്ഥിരമെമ്മറിയാണ്.	• കമ്പ്യൂട്ടർ ഓഫ് ആക്കിയാലും ROM ലെ ഉള്ളടക്കം നഷ്ടപ്പെടാത്തതിനാൽ ഇതൊരു സ്ഥിര മെമ്മറിയാണ്.

പട്ടിക 2.1: RAM- ROM എന്നിവയുടെ താരതമ്യം

iii. ക്യാഷ് മെമ്മറി

പ്രൊസസ്സറിന്റെയും റാമിന്റെയും (അഥവാ മെയിൻ മെമ്മറിയുടെയും) ഇടയ്ക്ക് ഉള്ള ചെറുതും വേഗതയേറിയതുമായ മെമ്മറിയാണ് ക്യാഷ് മെമ്മറി. ഇടയ്ക്കിടെ ആവശ്യമായി വരുന്ന ഡാറ്റയും, നിർദ്ദേശങ്ങളും ഇടക്കാല ഫലങ്ങളും വേഗത്തിൽ എടുക്കുവാൻവേണ്ടി ക്യാഷ് മെമ്മറിയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു. പ്രോസസ്സർ റാമിലെ ഒരു ലൊക്കേഷനിൽ സംഭരിക്കുകയോ അതിൽ നിന്ന് തിരിച്ചെടുക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ ആദ്യം ക്യാഷ് മെമ്മറിയിൽ ഡാറ്റയുടെ ഒരു കോപ്പി ഉണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുന്നു. അങ്ങിനെയാണെങ്കിൽ പ്രൊസസ്സർ ക്യാഷ് മെമ്മറിയിൽ നിന്നും ഇത് പെട്ടെന്ന് വീണ്ടെടുക്കുന്നു. റാമിനെക്കാൾ വേഗത്തിൽ ക്യാഷ് മെമ്മറിയിൽ നിന്നും ഡാറ്റ തിരിച്ചെടുക്കുന്നു. റാമിനേക്കാളും വിലയേറിയതാണ് ക്യാഷ് മെമ്മറി. CPU വിന്റെയും മദർബോർഡിന്റെയും ഉള്ളിലുള്ള ക്യാഷ് മെമ്മറി സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രകടനം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

b. ദ്വിതീയ സംഭരണി (Secondary/Auxilary storage)

ദ്വിതീയ മെമ്മറി സ്ഥിരമാണ്. റാമിൽ നിന്നും നിന്നും വ്യത്യസ്തമായി, കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ വൈദ്യുതബന്ധം വിച്ഛേദിച്ചാലും ഈ ഉപകരണങ്ങളിൽ സംഭരിച്ചിട്ടുള്ള ഡാറ്റ ഒരിക്കലും നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. ദ്വിതീയ മെമ്മറി റാമിനേക്കാൾ സംഭരണശേഷി വളരെ കൂടുതലുള്ളതാണ്. എന്നാൽ ഇതിന് വേഗത കുറവാണ്. പ്രോഗ്രാമും ഡാറ്റയും ഇതിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും പ്രോസസ്സറിന് അവയെ നേരിട്ട് ഉപയോഗിക്കാൻ സാധിക്കില്ല. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിൽ നിന്നും വേറൊരു കമ്പ്യൂട്ടറിലേക്ക് ഡാറ്റയോ, പ്രോഗ്രാമുകളോ കൈമാറ്റം ചെയ്യാൻ

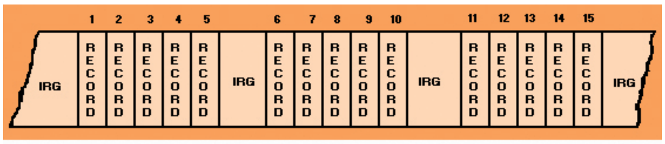
ദ്വിതീയ മെമ്മറി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു പിന്തുണാസംഭരണി (ബാക്ക് അപ്പ്) ആയും ഉപയോഗിക്കുന്നു. സംഭരണ ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രധാന തരം തിരിവുകളാണ് മാഗ്നറ്റിക്, ഒപ്റ്റിക്കൽ, സെമികണ്ടക്ടർ മെമ്മറി എന്നിവ.

i. കാന്തിക സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ (Magnetic storage devices)

കാന്തിക വസ്തുക്കൾ ലേപനം ചെയ്ത പ്ലാസ്റ്റിക് ടേപ്പോ മെറ്റൽ/പ്ലാസ്റ്റിക് ഡിസ്കോ ആണ് കാന്തിക സംഭരണ ഉപകരണങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഈ ഉപകരണങ്ങളിൽ ഡാറ്റ കാന്തികമായി റെക്കോർഡ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഡാറ്റ ഈ ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്നും ഉപയോഗിക്കുന്നത് റീഡ്/റൈറ്റ് ഹെഡ് ഉപയോഗിച്ചാണ്. ചില പ്രശസ്തമായ കാന്തിക സംഭരണ ഉപകരണങ്ങളാണ് മാഗ്നറ്റിക് ടേപ്പുകൾ (Magnetic tapes), ഹാർഡ് ഡിസ്കുകൾ (Hard disks) തുടങ്ങിയവ.

കാന്തിക ടേപ്പ് (Magnetic tape)

ഭീമമായ അളവിൽ ഡാറ്റ സംഭരിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പിന്തുണാ സംഭരണ (ബാക്ക് അപ്) ഉപകരണമാണ് മാഗ്നറ്റിക് ടേപ്പ്. മറ്റ് കാന്തിക സംഭരണ ഉപകരണങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ഒരു യൂണിറ്റ് അളവ് ടേപ്പിന്റെ വില താരതമ്യേന കുറവാണ്.



ചിത്രം 2.14: മാഗ്നറ്റിക് ടേപ്പും അതിലെ ഡാറ്റ ബ്ലോക്കുകളും

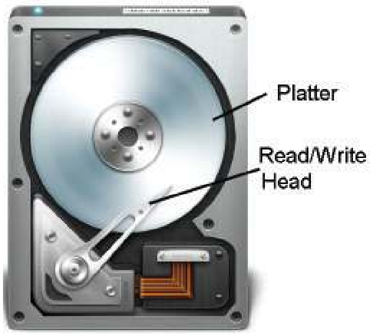
നേർത്ത കാന്തിക പദാർഥം പൂശിയ കനം കുറഞ്ഞ ഒരു ടേപ്പ് അടങ്ങുന്ന ആലേഖന മാധ്യമം ആണിത്. അനലോഗ് ഡാറ്റയോ ഡിജിറ്റൽ ഡാറ്റയോ ആലേഖനം ചെയ്യാൻ ഇതുപയോഗിക്കാം. ഒരു റീഡ്/റൈറ്റ് ഹെഡ് ഉപയോഗിച്ച് ടേപ്പിന്റെ വീതിയ്ക്ക് കുറുകെ ഫ്രെയിമുകളായാണ് ഡാറ്റാ സംഭരിക്കുന്നത്. ഇത്തരം ഫ്രെയിമുകളെ ഒരുമിച്ച് ചേർത്ത് ബ്ലോക്കുകൾ അഥവാ റെക്കോർഡുകളാക്കി മാറ്റുകയും ചിത്രം 2.14 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ അവയെ ഗ്യാപ്പുകളിലൂടെ മറ്റ് ബ്ലോക്കുകളിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ച് നിർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

മാഗ്നറ്റിക് ടേപ്പ് ഒരു ഓഡിയോ കാസറ്റ് പോലെ അനുവർത്തന സമീപന ശൈലിയിലുള്ള (sequential access mode) മാധ്യമം ആയതിനാൽ, അതിൽ ഒരു ഡാറ്റയുടെ സ്ഥാനം കണ്ടെത്താൻ കൂടുതൽ സമയമെടുക്കും. ഉദാഹരണമായി, ടേപ്പിലെ 100-ാമത്തെ റെക്കോർഡ് വേണമെങ്കിൽ അതിന് മുമ്പിലുള്ള 99 റെക്കോർഡുകളിലൂടെയും കടന്നു പോയേ മതിയാവൂ. ടേപ്പ് മാധ്യമത്തിന്റെ സംഭരണ ശേഷി ടെറാബൈറ്റുകളിലാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

ഹാർഡ് ഡിസ്ക്

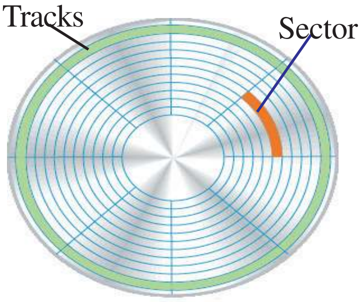
ഹാർഡ് ഡിസ്ക് എന്നത് പൊടി കടക്കാത്ത പെട്ടിക്കുള്ളിൽ ഉള്ളടക്കം ചെയ്തിട്ടുള്ള കാന്തിക പദാർഥം പൂശിയ ലോഹത്തകിടുകളാണ്. ഹാർഡ് ഡിസ്കുകൾക്ക് വളരെ

ഉയർന്ന സംഭരണ ശേഷിയും ഉയർന്ന ഡാറ്റാ വിനിമയ നിരക്കും കുറഞ്ഞ സമീപന സമയവും (access time) ആണുള്ളത്. ഇത് കൂടുതൽ ശാശ്വതവും എന്നാൽ പിഴവുകൾക്ക് സാധ്യതയില്ലാത്തതുമാണ്. കമ്പ്യൂട്ടറുകളിൽ സർവസാധാരണമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ദ്വിതീയ സംഭരണ ഉപകരണമാണിത്.



ചിത്രം 2.15: ഹാർഡ് ഡിസ്ക്

ഒരു ഹാർഡ് ഡിസ്കിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ താലങ്ങൾ (platters) അടങ്ങിയിരിക്കും. ഓരോ താലത്തിലും ഒരു പ്രതലത്തിന് ഒന്ന് എന്ന കണക്കിൽ രണ്ട് റീഡ്/ റൈറ്റ് ഹെഡുകളുണ്ടാകും. ഡാറ്റ സംഭരിക്കുന്നതിനായി ചിത്രം 2.15 ൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു സമീപന കരത്തിൽ (access arm) ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ചെറിയൊരു വിദ്യുത് കാന്തിക (eletcromagnetic) റീഡ്/ റൈറ്റ് ഹെഡ് ഡിസ്കിന്റെ പ്രതലത്തിലെ ചെറിയ പുള്ളികളെ കാന്തികമാക്കുന്നു. ഇതേ വിദ്യുത് കാന്തിക ഹെഡ് തന്നെ പിന്നീട് ഈ പുള്ളികളിലെ കാന്തിക മണ്ഡലം തിരിച്ചറിയുകയും ഡിസ്കിൽ നിന്നും ഡാറ്റ തിരികെ വായിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 2.16: താലം (platter)

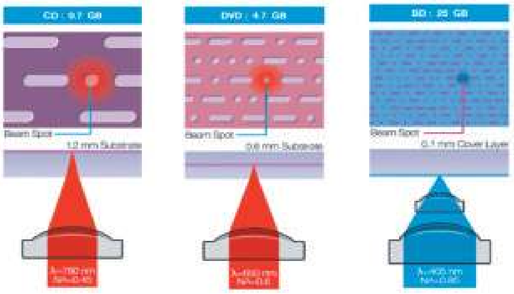
താലത്തിന്റെ പ്രതലത്തിൽ ട്രാക്കുകളിലും സെക്ടറുകളിലുമായാണ് ഡാറ്റ സംഭരിക്കുന്നത്. ചിത്രം 2.16 ൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു പ്രതലത്തിലെ ഏകകേന്ദ്ര വൃത്തങ്ങളെ ട്രാക്കുകൾ എന്നും പ്രതലത്തിലെ പൈ-കഷണങ്ങളെപ്പോലെയുള്ള ഭാഗങ്ങളെ സെക്ടറുകൾ എന്നും പറയുന്നു. ഡിസ്കിൽ ട്രാക്കുകളും സെക്ടറുകളും സജ്ജമാക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ ഡിസ്ക് ഫോർമാറ്റിംഗ് എന്നു പറയുന്നു. ഇതിനു ശേഷം മാത്രമെ റീഡ്/റൈറ്റ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഡിസ്കിൽ ചെയ്യാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. ഫോർമാറ്റ് ചെയ്യുന്ന ഡിസ്കിൽ ഡാറ്റ ഉണ്ടെങ്കിൽ അത് മുഴുവനും നഷ്ടപ്പെടും.

സംഭരണ ശേഷി, വേഗത, സമീപന സമയം എന്നിവയെ ആസ്പദമാക്കി ഹാർഡ് ഡിസ്ക് ഡ്രൈവുകളെ വിലയിരുത്തുന്നു അഥവാ റേറ്റിംഗ് നടത്തുന്നു.

സംഭരണ ശേഷി	:	500 GB, 1 TB യോ അതിലധികമോ
വേഗത	:	എത്ര വേഗത്തിലാണ് ഡിസ്ക് കറങ്ങുന്നത്, ഒരു മിനിട്ടിൽ എത്ര തവണ (rotations per minute - rpm), സാധാരണയായി 5400 rpm / 7200 rpm
സമീപന സമയം	:	ഡിസ്കിൽ നിന്നും ഡാറ്റ ബിറ്റുകൾ എടുക്കാൻ വേണ്ടി വരുന്ന സമയം (മില്ലി സെക്കൻഡിൽ)

വലിയ ഡിസ്കുകളെ യുക്താനുസൃതം (അഭൗതികമായി) വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ അഥവാ വാല്യങ്ങളായി (volumes)വിഭജിക്കാവുന്നതാണ്. ഈ വാല്യങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമായിരിക്കും, അതുകൊണ്ടു തന്നെ അവയെ വെവ്വേറെ ഫോർമാറ്റ് ചെയ്യാനും സാധിക്കും.

ii. ഒപ്റ്റിക്കൽ സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ



ചിത്രം 2.17: CD, DVD, ബ്ലൂ - റേ ഡിസ്കുകൾ - കുഴികളും പരന്ന പ്രതലങ്ങളും

ഡാറ്റ വായിക്കുന്നതിനും എഴുതുന്നതിനും (read and write) ശക്തി കുറഞ്ഞ ലേസർ കിരണം ഉപയോഗിക്കുന്ന ഡാറ്റ സംഭരണ മാധ്യമമാണ് ഒപ്റ്റിക്കൽ ഡിസ്ക്. വൃത്താകൃതിയിലുള്ള രണ്ട് പ്ലാസ്റ്റിക് തകിടുകൾക്കിടയിൽ തിരുകിവച്ചിരിക്കുന്ന വളരെ കനം കുറഞ്ഞ ഒരു അലുമിനിയം ലോഹ പാളി ഇതിനുണ്ട്. ചിത്രം 2.17 ൽ കാണുന്നതുപോലെ തുടർച്ചയായ സർപ്പിളാകൃതിയിൽ (spiral) കുഴികളും നിരന്ന പ്രതലങ്ങളുമായാണ് (pits and lands) ഇതിൽ ഡാറ്റ രേഖപ്പെടുത്തുന്നത്. ഈ കുഴികളെയും പ്രതലങ്ങളെയും ലേസർ കിരണം പൂജ്യങ്ങളും (0) ഒന്നുകളും (1) ആയാണ് വായിക്കുന്നത്. വലിയ തോതിലുള്ള ഇവയുടെ ഉത്പാദനചെലവ് കുറവായതിനാൽ ഇവ പ്രചാരമേറിയ ദ്വിതീയ സംഭരണ മാധ്യമമാണ്. CD, DVD, ബ്ലൂ റെ എന്നിവ പ്രധാന ഒപ്റ്റിക്കൽ ഡിസ്കുകളാണ്.

ചിത്രം 2.18: CD

കോംപാക്റ്റ് ഡിസ്ക് (CD)

700 MB ഡാറ്റ വരെ ശേഖരിക്കാൻ ശേഷിയുള്ള ഒരു ഒപ്റ്റിക്കൽ സംഭരണ മാധ്യമമാണ് കോംപാക്റ്റ് ഡിസ്ക്. ഒരു CD ഡ്രൈവ് CDയിൽ നിന്നും ഡാറ്റ വായിക്കുന്നതിനും അതിലേയ്ക്ക് എഴുതുന്ന തിന്നും ചുവന്ന ലേസർ കിരണം ഉപയോഗിക്കുന്നു. രണ്ട് തരം CD കളാണുള്ളത് - CD-R ഉം CD-RW ഉം. CD-Rൽ (CD-റെക്കോർഡബിൾ) ഒരു തവണ ഡാറ്റ എഴുതാനും എത്ര തവണ വേണമെങ്കിലും വായിക്കാനും കഴിയും. എന്നാൽ CD-RW (CD-റീറൈറ്റബിൾ) ഡിസ്കിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന ഡാറ്റയെ എപ്പോൾ വേണമെങ്കിലും മായ്ച്ച് കളയാനും വീണ്ടും എഴുതാനും സാധിക്കും.

ഡിജിറ്റൽ വെർസറ്റയിൽ ഡിസ്ക് (DVD)

CD-ROMന് സമാനമായ, എന്നാൽ അതിനേക്കാൾ ഉയർന്ന സംഭരണശേഷിയുള്ള ഒരു ഒപ്റ്റിക്കൽ സംഭരണ മാധ്യമമാണ് ഡിജിറ്റൽ വെർസറ്റയിൽ ഡിസ്ക്. ഡാറ്റ ആലേഖനം ചെയ്യുന്നതിന് ചെറിയ സ്ഥാനങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയാണ് ഈ ശേഷി കൈവരിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഡാറ്റ എഴുതുന്നതും വായിക്കുന്നതും DVD ഡ്രൈവ് ഉപയോഗിച്ചാണ്. ഈ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കായി ഇവിടെയും ചുവന്ന ലേസർ കിരണങ്ങളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഒരു DVD യുടെ സംഭരണ ശേഷി 4.37 GB മുതൽ 15.9 GB വരെയാണ്. പ്രധാനമായും മൂന്ന് തരം DVD കളാണുള്ളത് - DVD-ROM, DVD-RW, DVD-RAM.

DVD-ROM : DVD-റീഡ് ഓൺലി മെമ്മറി CD-ROMകൾ പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

DVD-RW : DVD റീ റൈറ്റബിൾ ഡിസ്ക്കുകളിൽ എപ്പോൾ വേണമെങ്കിലും ഡാറ്റ മായ്ച്ച് കളയാനും പുനരാലേഖനം ചെയ്യാനും സാധിക്കും.

DVD-RAM : DVD-റാൻഡം ആക്സസ് മെമ്മറി ഡിസ്ക്കുകളിൽ ഡാറ്റ ആവർത്തിച്ച് ആലേഖനം ചെയ്യാനും മായ്ച്ച് കളയാനും സാധിക്കും. DVD-RAM ഘടന പിന്തുണക്കുന്ന കമ്പനികൾ നിർമ്മിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾക്ക് മാത്രമെ ഇവ അനുഗുണമാവുകയുള്ളൂ. ഇതിനെ DVD-റീറൈറ്റബിൾ ഡിസ്ക്കുമായി സാമ്യപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്, എന്നാൽ അവയെക്കാൾ ഉയർന്ന ഉപയോഗ കാലയളവുള്ളതും അടുത്തടുത്ത് മായ്ച്ച് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതുമാണ്.

DVD- 5 എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു സാധാരണ DVD 4.37 GB ഡാറ്റ സംഭരിക്കും, എന്നാൽ DVD- 18 എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഇരട്ട വശങ്ങളുള്ള ദ്വന്ദ ലെയറുകളോട് കൂടിയ DVD 15.9GB ഡാറ്റ സംഭരിക്കും

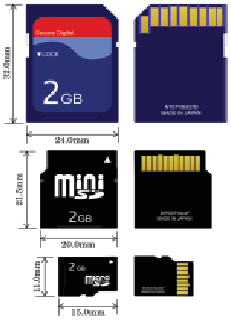
ബ്ലൂ-റേ DVD

ഹൈ ഡെഫനിഷൻ (HD) വീഡിയോകൾ ആലേഖനം ചെയ്യുന്നതിനും പുനരാലേഖനം ചെയ്യുന്നതിനും അവ വീണ്ടും കാണുന്നതിനുമായി വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത ഒപ്റ്റിക്കൽ ഡിസ്ക് ഘടനയാണ് ബ്ലൂ-റേ. ഇതിൽ ഭീമമായ അളവിലുള്ള ഡാറ്റ സംഭരിക്കാനാവും. CD/DVD സാങ്കേതികവിദ്യകൾ എഴുതുന്നതിനും വായിക്കുന്നതിനും ചുവന്ന ലേസർ കിരണങ്ങളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നതെങ്കിൽ ബ്ലൂ-റേ ഫോർമാറ്റ് നീല-വയലറ്റ് ലേസറാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ടാണ് ബ്ലൂ-റേ എന്ന പേരുണ്ടായതും. ചുവന്ന ലേസറിനെ അപേക്ഷിച്ച് നീല-വയലറ്റ് ലേസറിന് കുറഞ്ഞ തരംഗ ദൈർഘ്യം (wave length) ഉള്ളതിനാൽ വളരെ കൃത്യതയോടെ ലേസർ സ്ഥാനങ്ങൾ കേന്ദ്രീകരിക്കാൻ കഴിയും എന്നതാണ് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള മെച്ചം. ഡാറ്റയെ കൂടുതൽ അടുക്കി ക്രമീകരിക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് തന്നെ CD/DVD യുടെ അതേ വലുപ്പമെ ഉള്ളുവെങ്കിലും കൂടുതൽ ഡാറ്റ ഇതിൽ സംഭരിക്കാനാകും. ഒരു സാധാരണ DVD യുടെ അഞ്ച് മടങ്ങ് സംഭരണ ശേഷി ഇവയ്ക്ക് നൽകാനാകും. ഏക ലെയർ ഡിസ്കിന് 25 GB വരെയും ദ്വന്ദ ലെയർ ഡിസ്കിന് 50 GB വരെയും സംഭരിക്കാനാകും.

ചിത്രം 2.19 : ഫ്ളാഷ് ഡ്രൈവ്

iii. അർദ്ധചാലക സംഭരണി (ഫ്ളാഷ് മെമ്മറി)

ഡാറ്റ സംഭരണത്തിനായി ഫ്ളാഷ് ഡ്രൈവുകൾ EEPROM ചിപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അവയിൽ ചലനാത്മക ഭാഗങ്ങൾ ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ട് തന്നെ അവ ആഘാതത്തെ പ്രതിരോധിക്കുന്നു. മറ്റ് ദ്വിതീയ സംഭരണികളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഫ്ളാഷ് മെമ്മറി വേഗതയേറിയതും ശാശ്വതമായതുമാണ്. വിവിധ തരം ഫ്ളാഷ് മെമ്മറികൾ ഇന്ന് ലഭ്യമാണ്.



ചിത്രം 2.20: ഫ്ളാഷ് മെമ്മറി കാർഡുകൾ

USB ഫ്ളാഷ് ഡ്രൈവ്

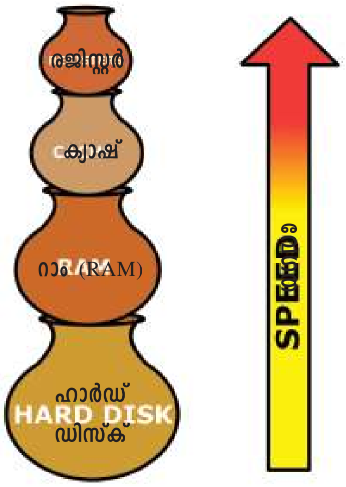
ഫ്ളാഷ് മെമ്മറി അടങ്ങിയിട്ടുള്ള, നമ്മുടെ തള്ളവിരലിന്റെ വലുപ്പമുള്ള ഒരു ബാഹ്യസംഭരണ ഉപകരണമാണ് ഫ്ളാഷ് ഡ്രൈവ്. ഫ്ളാഷ് ഡ്രൈവുകൾ കൊണ്ടുനടക്കാൻ എളുപ്പവും പുനരാലേഖനം സാധ്യമായവയുമാണ്. നിലവിലുള്ള USB ഡ്രൈവുകളുടെ സംഭരണ ശേഷി 2 GB മുതൽ 32 GB വരെയാണ്.

ഫ്ളാഷ് മെമ്മറി കാർഡുകൾ

മറ്റൊരുതരം ഫ്ളാഷ് മെമ്മറിയാണ് ഫ്ളാഷ് മെമ്മറി കാർഡ്. അവ പരന്നതും ഏതാണ്ട് 2 mm കനത്തിൽ 1 ഇഞ്ച് X 0.75 ഇഞ്ച് വലുപ്പമുള്ളതുമാണ്. നിലവിലുള്ള മെമ്മറി കാർഡുകൾക്ക് 1 GB മുതൽ 32 GB വരെ സംഭരണ ശേഷിയുണ്ട്. ഫ്ളാഷ് മെമ്മറിയുടെ ചെറു പതിപ്പുകൾ സെൽ ഫോണുകൾ, ടാബ്ലറ്റുകൾ മുതലായവയിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു. (ചിത്രം 2.20 ശ്രദ്ധിക്കുക). 1 mm ൽ താഴെ കനമുള്ള ഈ ചെറിയ കാർഡുകളുടെ വലുപ്പം ഏതാണ്ട് 6 mm X 3 mm ആയിരിക്കും.

കമ്പ്യൂട്ടറിൽ മെമ്മറിയുടെ പ്രാധാന്യം

തൊഴിലാളികളുടെ ശമ്പളം തയാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പേ റോൾ പ്രോഗ്രാം പരിഗണിക്കുക. എല്ലാ തൊഴിലാളികളുടെയും ഡാറ്റ ഹാർഡ് ഡിസ്കിൽ ലഭ്യമായിരിക്കും. ഓരോ തൊഴിലാളിയെയും കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ റാമിലേക്ക് എടുക്കുന്നു. അവിടെ നിന്നും ശമ്പളം കണക്കു കൂട്ടുന്നതിനാവശ്യമായ വിവരങ്ങൾ (ബോണസ്, കുറയ്ക്കേണ്ടവ എന്നിവ) ക്യാഷ് മെമ്മറിയിലേക്കും എടുക്കുന്നു. എത്ര മണിക്കൂർ ജോലി ചെയ്തുവെന്നും അതിനുള്ള ശമ്പളം എത്രയാണെന്നുമുള്ള ഡാറ്റ ബന്ധപ്പെട്ട രജിസ്റ്ററുകളിലേക്ക് മാറുന്നു. കൺട്രോൾ യൂണിറ്റിൽ നിന്നുള്ള നിർദ്ദേശത്തിനനുസരിച്ച് ജോലി ചെയ്ത സമയം പരിഗണിച്ച് ALU ശമ്പളം കണക്കാക്കുന്നു. (അധിക സമയം ജോലി ചെയ്തത്, ബോണസ് എന്നിവ) ക്യാഷ് മെമ്മറിയിൽ നിന്നും രജിസ്റ്ററിലേക്ക് മാറ്റുന്നു. ഒരാളുടെ ശമ്പളത്തിന്റെ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ CPU പൂർത്തിയാക്കി കഴിയുമ്പോൾ അടുത്ത ആളുടെ വിവരങ്ങൾ ദ്വിതീയ മെമ്മറിയിൽ നിന്നും റാമിലേക്ക് കൊണ്ടു വരുന്നു. അവിടെനിന്ന് ക്യാഷ് മെമ്മറിയിലേക്കും തുടർന്ന് രജിസ്റ്ററിലേക്കും എത്തിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.21: മെമ്മറി ശ്രേണി

സംഭരണശേഷിയുടെയും അതിന്റെ വേഗതയുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവിധതരം മെമ്മറികളുടെ ഒരു ശ്രേണി ചിത്രം 2.21 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

വിവിധ തരം ഡാറ്റ സംഭരണികളുടെ സവിശേഷതകൾ പട്ടിക 2.2 ൽ സംഗ്രഹിച്ചിരിക്കുന്നു.

സംഭരണം	വേഗത	സംഭരണശേഷി	അനുപാതിക മൂല്യം	അസ്ഥിരമായത് (Volatile)
രജിസ്റ്റർ	അതിവേഗം	വളരെ കുറവ്	ഏറ്റവും കൂടുതൽ	അതെ
ക്യാഷ്	കൂടിയ വേഗം	കുറവ്	വളരെ കൂടുതൽ	അതെ
റാം (RAM)	വളരെവേഗം	കുറവ്/മിതം	കൂടുതൽ	അതെ
ഹാർഡ് ഡിസ്ക്	മിത വേഗം	വളരെ കൂടുതൽ	വളരെ കുറവ്	അല്ല

പട്ടിക 2.2: വിവിധതരം മെമ്മറികളുടെ സവിശേഷതകളുടെ താരതമ്യം

എങ്ങനെയാണ് രജിസ്റ്ററുകളും പ്രാഥമിക മെമ്മറിയും ദ്വിതീയ മെമ്മറിയും ഒരുമിച്ച് ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതെന്ന് മനസിലാക്കുന്നതിന് താഴെയുള്ള ഉദാഹരണം ശ്രദ്ധിക്കുക.

അടുക്കളയിൽ സാലഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം.

- സാലഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ പച്ചക്കറികൾ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള റഫ്രിജറേറ്റർ
- പച്ചക്കറികൾ നുറുക്കുവാൻ ആവശ്യമായ പലക വെക്കുവാനുള്ള മേശ
- പച്ചക്കറികൾ വെച്ച് അരിയുവാൻ മേശമേൽ വെക്കുന്ന പലക.
- ഏതൊക്കെ പച്ചക്കറികൾ അരിയണം എന്നതിനുള്ള പാചക കുറിപ്പ്.
- ഭാഗികമായി അരിഞ്ഞ പച്ചക്കറികൾ വീണ്ടും ചെറുതാക്കുന്നതിന് വേണ്ടിയോ ഭാഗികമായി അരിഞ്ഞ് മറ്റു പച്ചക്കറികളുമായി കൂട്ടികലർത്തുന്നതിന് വേണ്ടിയോ പലകയുടെ മൂലകൾ ശൂന്യമായി സൂക്ഷിക്കണം.
- സാലഡ് നന്നായി ഇളക്കുവാൻ ആവശ്യമായ പാത്രം.
- സാലഡ് ഉണ്ടാക്കി കഴിഞ്ഞാൽ അത് സൂക്ഷിച്ചുവെക്കുവാൻ ആവശ്യമായ ഫ്രിഡ്ജിലെ സ്ഥലം.

സാലഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നവിധം: റഫ്രിജറേറ്റിൽ നിന്ന് പച്ചക്കറികൾ മേശക്കുമേൽ എത്തിക്കുന്നു. പാചക കുറിപ്പിന് അനുസരിച്ച് ചില പച്ചക്കറികൾ എടുത്ത് അരിയുന്ന ബോക്സിൽവെക്കുക, മുറിക്കുന്ന ബോർഡിന്റെ അരികിലേക്ക് ചില പച്ചക്കറികൾ താൽക്കാലികമായി മാറ്റിവയ്ക്കുന്നു. അവ ചെറിയ കഷണങ്ങളാക്കുന്നു. പകുതി മുറിച്ച കഷണങ്ങൾ താൽക്കാലികമായി പലകയുടെ മൂലയിലേക്ക് മാറ്റിവക്കാവുന്നതാണ്. മുറിച്ചെടുത്ത പച്ചക്കറികൾ പാത്രത്തിൽ വെക്കുക. തീൻ മേശയിൽ അത് അപ്പോൾ വിതരണം ചെയ്യുന്നില്ലെങ്കിൽ റഫ്രിജറേറ്ററിലേക്ക് സൂക്ഷിക്കുക.

ഇവിടെ റഫ്രിജറേറ്റർ ഒരു ദ്വിതീയ സംഭരണി അഥവാ ഹാർഡ് ഡിസ്ക് ആയി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കൂടുതൽ പച്ചക്കറികൾ കൂടുതൽ കാലത്തേക്ക് സൂക്ഷിച്ചു വെക്കുന്നു. പച്ചക്കറി അരിയാനുപയോഗിച്ച മേശ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ മദർബോർഡിനെപോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളും അവിടെവച്ചാണ് നടക്കുന്നത് (കമ്പ്യൂട്ടറിനുള്ളിലുള്ള). കഷണം നുറുക്കാനുള്ള ബോർഡാണ് ALU - പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നത് അവിടെയാണ്. പാചക കുറിപ്പാണ് കൺട്രോൾ യൂണിറ്റ് - മുറിക്കേണ്ട പലകയിൽ എന്താണ് ചെയ്യേണ്ടത് (ALU) എന്ന് ഇതിൽ പറയുന്നു. മേശപ്പുറത്തെ ഒഴിഞ്ഞ ഭാഗമാണ് റാം പെട്ടെന്ന് എടുക്കുന്നതിനുവേണ്ടി എല്ലാ പച്ചക്കറികളും റഫ്രിജറേറ്ററിൽ നിന്ന് എടുത്ത് (Counter top) മേശപ്പുറത്ത് വെക്കുന്നു. ഇവിടെ പച്ചക്കറികൾ റഫ്രിജറേറ്ററിൽ നിന്നും (disk) എടു

ക്കുന്നതിനേക്കാൾ വേഗത്തിൽ മേശപ്പുറത്തു നിന്ന് എടുക്കാൻ സാധിക്കും, എന്നാൽ കൂടുതൽ അളവിൽ, കുറെ നേരം വെച്ചിരിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ഭാഗികമായി മുറിച്ച പച്ചക്കറികൾ താൽക്കാലികമായി വച്ചിരിക്കുന്ന പലകയുടെ മൂലകൾ രജിസ്റ്ററുകൾക്ക് തുല്യമാണ്. ഈ മൂലകളിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന പച്ചക്കറികൾ വളരെ വേഗത്തിൽ എടുക്കാൻ സാധിക്കും, എന്നാൽ കൂടുതൽ നേരം വെച്ചിരിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. സാലഡ് വെച്ചിരിക്കുന്ന പാത്രം ക്യാഷ് മെമ്മറി പോലെയാണ്. ഇത് പലകയുടെ മൂലയിൽ താൽക്കാലികമായി മാറ്റപ്പെടുന്ന മുറിച്ച പച്ചക്കറികൾ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനോ (അവിടെ കൂടുതൽ ഉണ്ടെങ്കിൽ), സാലഡ് തിരിച്ച് റഫ്രിജറേറ്ററിലേക്ക് വെക്കുന്നതിനോ (ഡാറ്റ തിരിച്ച് ഡിസ്കിലേക്ക് വെക്കുന്നതുപോലെ) അല്ലെങ്കിൽ ഡിന്നർ ടേബിളിലേക്ക് വെക്കുന്നതിനോ ആണ്. (ഔട്ട്പുട്ട് ആയി ഡാറ്റ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണത്തിലേക്ക് നൽകുന്നതുപോലെ).

സ്വയം വിലയിരുത്താം

1. കമ്പ്യൂട്ടറിലെ അതിവേഗതയുള്ള മെമ്മറിയാണ് ______________
2. ഒരു സാധാരണ ഡി.വി.ഡി യുടെ സംഭരണ ശേഷി ______________ ആകുന്നു.
3. എന്താണ് ക്യാഷ് മെമ്മറി?
4. പ്രോഗ്രാം കൗണ്ടർ രജിസ്റ്ററിന്റെ ഉപയോഗമെന്താണ്?
5. HDMI എന്നാൽ എന്താണ്?

2.1.5 ഇൻപുട്ട്/ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ (Input/Output devices)

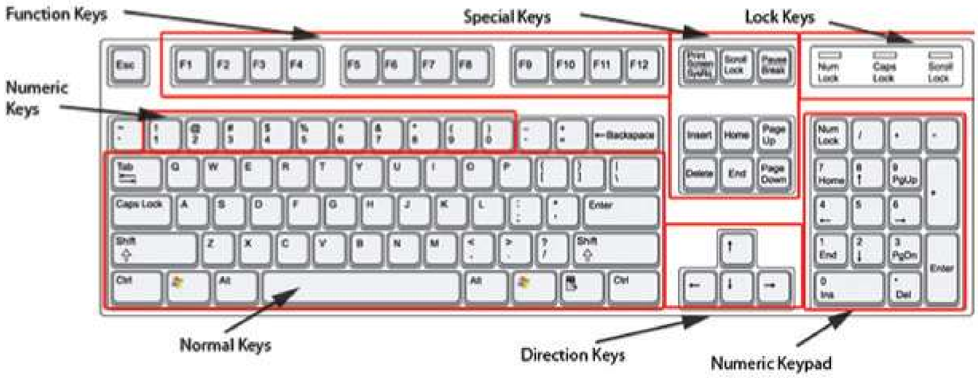
പുറം ലോകവുമായി ആശയവിനിമയം നടത്താൻ കഴിയില്ലെങ്കിൽ കമ്പ്യൂട്ടർ കൊണ്ട് ഒരു പ്രയോജനവുമില്ല. കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ഉപയോക്താവിന് സംവദിക്കാൻ ഇൻപുട്ട്/ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ, ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ കമ്പ്യൂട്ടറിന് ഡാറ്റയും നിർദ്ദേശങ്ങളും നൽകുകയും, ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ കമ്പ്യൂട്ടറിൽ നിന്നും വിവരങ്ങൾ തിരികെ നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ഉപകരണങ്ങളെ CPUവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത് വിവിധ പോർട്ടുകളിലൂടെയോ വയർലെസ് സാങ്കേതികവിദ്യയിലൂടെയോ ആയിരിക്കും. ഇവ CPUവിന് പുറത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതിനാൽ പെരിഫറലുകൾ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

a. ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ

കമ്പ്യൂട്ടറിന് ഡാറ്റ നൽകാൻ ഇൻപുട്ട് ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറും ഉപയോക്താവും തമ്മിലുള്ള ആശയവിനിമയം സാധ്യമാക്കുന്ന ഉപകരണം എന്നും ഇതിനെ നിർവ്വചിക്കാവുന്നതാണ്. ചില ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങളെ വിശദമായി പരിചയപ്പെടാം.

i. കീബോർഡ്

സർവസാധാരണമായ ഒരു ഇൻപുട്ട് ഉപകരണമാണ് കീബോർഡ്. അക്ഷരങ്ങളും സംഖ്യകളും വിവിധ ചിഹ്നങ്ങളും ഇൻപുട്ട് ചെയ്യുന്നതിന് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. നാം ഒരു കീ അമർത്തുമ്പോൾ കീബോർഡ് അതിലെ അക്ഷരത്തിന് തത്തുല്യമായ ASCII കോഡ് ഉണ്ടാക്കി കമ്പ്യൂട്ടറിന് നൽകും. 1986ൽ യുഎസ് പുറത്തിറക്കിയ കീബോർഡിന് 101 കീകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു. QWERTY രൂപരേഖ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു ഘടനയാണ് അതിനുള്ളത്. കീബോർഡിന്റെ ഇടതുവശത്ത് മുകളിലായി കാണുന്ന ആദ്യത്തെ ആറ് അക്ഷരങ്ങളെ ഒരുമിച്ചെടുത്താണ് ഈ പേര് രൂപപ്പെടുത്തിയത് (ചിത്രം 2.22).



ചിത്രം 2.22: കീബോർഡ് ഘടന

കീബോർഡുകളെ വയേർഡ് എന്നും വയർലെസ് എന്നും രണ്ടായി തിരിക്കാം. വയേർഡ് കീബോർഡുകളെ സീരിയൽ, PS/2 പോർട്ട് ഉപയോഗിച്ചോ USB പോർട്ട് ഉപയോഗിച്ചോ ആണ് CPUവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത്. എന്നാൽ വയർലെസ് കീബോർഡുകളെ കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ഇൻഫ്രാറെഡ് തരംഗങ്ങളോ റേഡിയോ ഫ്രീക്വൻസി തരംഗങ്ങളോ ബ്ലൂടൂത്ത് സങ്കേതമോ ആയിരിക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നത്. കൈപ്പിടിയിലൊതുങ്ങുന്നതും കൂടെ കൊണ്ടു നടക്കാവുന്നതുമായ കീബോർഡുകളും ഇന്ന് ലഭ്യമാണ്. ഏതെങ്കിലുമൊരു പ്രതലത്തിൽ കീബോർഡിന്റെ ഘടന പതിപ്പിക്കാവുന്ന ലേസർ കീബോർഡുകൾ പോലെയുള്ള നവയുഗ കീബോർഡുകൾ വികസനത്തിന്റെ പാതയിലാണ്.

ii. മൗസ്

കമ്പ്യൂട്ടർ സ്ക്രീനിലെ കർസറിന്റെ സ്ഥാനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന കൈപ്പിടിയിലൊതുങ്ങുന്ന ഒരു ചെറിയ ഇൻപുട്ട് ഉപകരണമാണ് മൗസ്. ഒരു പരന്ന പ്രതലത്തിലോ മൗസ് പാഡിലോ നീക്കിക്കൊണ്ട് കർസറിന്റെ സ്ഥാനം മാറ്റാൻ ഇതിന് കഴിയും. മൗസിന് സാധാരണയായി ഒന്നോ അതിലധികമോ ബട്ടണുകളും ഒരു ഉരുളൻ ചക്രവും (സ്ക്രോൾ വീലും) ഉണ്ട് സ്ക്രീൻ ദൃശ്യത്തെ ലംബമായോ തിരശ്ചീനമായോ നീക്കുന്നതിനാണ് സ്ക്രോൾ വീൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ബോൾ മൗസ്,

ചിത്രം 2.23: മൗസ്

ഒപ്റ്റിക്കൽ മൗസ്, ലേസർ മൗസ് എന്നിങ്ങനെ പലതരം മൗസുകളുണ്ട്. ബോൾ മൗസ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത് അതിന്റെ ചുവട്ടിലുള്ള ഒരു ഗോളത്തിന്റെ ചലനതത്വത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. എന്നാൽ ഒപ്റ്റിക്കൽ മൗസ് LED ഉപയോഗിച്ചും ലേസർ മൗസ് ലേസർ രശ്മികൾ ഉപയോഗിച്ചുമാണ് ചലനഗതി മനസിലാക്കുന്നത്. മറ്റ് മൗസുകളെ അപേക്ഷിച്ച് ലേസർ മൗസിന് സൂക്ഷ്മതല ചലനങ്ങൾ സാധ്യമാകും. വയേർഡ് മൗസ് കമ്പ്യൂട്ടറുമായുള്ള ആശയവിനിമയത്തിന് സീരിയൽ, PS/2, USB പോർട്ടുകൾ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ വയർലെസ് മൗസുകൾ റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

iii. ലൈറ്റ് പെൻ

ചിത്രം 2.24 : ലൈറ്റ്പെൻ

പേനയുടെ രൂപത്തിലുള്ള ഒരു ചൂണ്ടുപകരണമാണ് ലൈറ്റ് പെൻ. ഇതിന്റെ അഗ്രത്തിൽ പ്രകാശ പ്രതിപ്രവർത്തനം നടത്തുന്ന ഒരു ഘടകമുണ്ട്. ഈ ഭാഗം സ്ക്രീനിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ അവിടെയുള്ള പ്രകാശം തിരിച്ചറിയുകയും അങ്ങനെ സ്ക്രീനിൽ പേനയുടെ സ്ഥാനം എവിടെയാണെന്ന് കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസിലാക്കാൻ സാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്ക്രീനിൽ നേരിട്ട് വരയ്ക്കാൻ കഴിയുമെന്നത് ലൈറ്റ് പേനയുടെ ഒരു മേന്മയാണ്. കമ്പ്യൂട്ടറധിഷ്ഠിത രൂപകൽപനയ്ക്കും (കമ്പ്യൂട്ടർ എയിഡഡ് ഡിസൈനിംഗിനും - CAD) ചിത്രം വരയ്ക്കുന്നതിനും എഞ്ചിനീയർമാരും കലാകാരന്മാരും വസ്ത്രാലങ്കാരം ചെയ്യുന്നവരും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

iv. ടച്ച് സ്ക്രീൻ

ചിത്രം 2.25 : ടച്ച് സ്ക്രീൻ

സ്ക്രീനിൽ സ്പർശിച്ചുകൊണ്ട് കമ്പ്യൂട്ടറിൽ വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്താൻ ഉപയോക്താവിന് സൗകര്യം ഒരുക്കുന്ന ഇൻപുട്ട് ഉപകരണമാണ് ടച്ച് സ്ക്രീൻ. ചില കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, ടാബ്ലെറ്റുകൾ, സ്മാർട്ട് ഫോണുകൾ മുതലായവയിൽ സ്പർശിച്ചുകൊണ്ട് പ്രവർത്തനക്ഷമമാകുന്ന സ്ക്രീനുകളുണ്ട്. സ്റ്റൈലസ് ഉപയോഗിച്ചാൽ കുറേക്കൂടി സൂക്ഷ്മമായ സ്പർശനം സാധ്യമാകും. റെയിൽവേ സ്റ്റേഷനുകളിലെ ഇൻഫർമേഷൻ ബൂത്തുകളിലും (Information kiosk) എറ്റിഎം കൗണ്ടറുകളിലും ടച്ച് സ്ക്രീനുകളാണ് ഇൻപുട്ട് ഉപകരണമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

v. ഗ്രാഫിക് ടാബ്ലെറ്റ്

ചിത്രം 2.26 : ഗ്രാഫിക് ടാബ്ലെറ്റ്

ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് എഴുത്ത് പ്രതലവും അതിലെഴുതാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പ്രത്യേക തരം പേനയും അടങ്ങുന്നതാണ് ഗ്രാഫിക് ടാബ്ലെറ്റ്. സാമ്പ്രദായിക ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വരയ്ക്കുന്നതുപോലെ ചലനങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളുമുള്ള ഗ്രാഫിക് ചിത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് കലാകാരന്മാർ ഇത് ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. ഇതിലെ പേന മർദ്ദ-പ്രതിപ്രവർത്തന ശേഷിയുള്ളതാണ്. ടാബ്ലെറ്റിന്മേലുള്ള ദൃഢമോ

മൃദുവോ ആയ മർദ്ദത്തിന് ഗ്രാഫിക്സ് പ്രോഗ്രാമിൽ വ്യത്യസ്ത വീതിയിലുള്ള ബ്രഷ് വരകൾ സംജാതമാക്കാൻ കഴിയും.

vi. ടച്ച് പാഡ്

ചിത്രം 2.27 : ടച്ച്പാഡ്

കൊണ്ടുനടക്കാൻ എളുപ്പമുള്ള (portable) കമ്പ്യൂട്ടറുകളിലും ബാഹ്യ (external) കീബോർഡുകളിലും ചൂണ്ടുപകരണമായി ടച്ച് പാഡുപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു മൗസിന്റെ സാന്നിധ്യമില്ലാതെ തന്നെ മൗസ് പോയിന്റർ നീക്കുവാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു. ടച്ച് പാഡിലെ പരന്ന പ്രതലത്തിലൂടെ വിരൽ നീക്കിയാണ് ഇത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നത്. പ്രതലത്തിലെ വിരലിന്റെ നീക്കത്തിനനുസരിച്ച് സ്ക്രീനിൽ കർസറിന് സ്ഥാനമാറ്റം സംഭവിക്കും. സ്പർശനപ്രതലത്തിന് താഴെയായി ക്ലിക്കിംഗ് സാധ്യമാക്കുന്ന രണ്ട് ബട്ടണുകളും ടച്ച് പാഡിലുണ്ട്.

vii. ജോയ്സ്റ്റിക്ക്

ചിത്രം 2.28: ജോയ്സ്റ്റിക്ക്

വീഡിയോ ഗെയിമുകൾ കളിക്കുന്നതിനും പരിശീലന അനുകരണ ങ്ങളും (training simulators) റോബോട്ടുകളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും സാധാരണയായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്ന ഇൻപുട്ട് ഉപകരണമാണ് ജോയ് സ്റ്റിക്ക്. ചൂണ്ടുപകരണങ്ങളായും ജോയ്സ്റ്റിക്കുകളും മറ്റ് ഗെയിം നിയന്ത്രണോപകരണങ്ങളും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ജോയ്സ്റ്റിക്കിന് ഏത് ദിശയിലേക്കും ചലിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു ലംബദണ്ഡുണ്ട്. ഇതുപയോഗിച്ച് വീഡിയോ ഗെയിമിലെ വസ്തുക്കളെ നിയന്ത്രിക്കാനും സ്ക്രീനിലെ കർസർ ചലിപ്പിച്ച് മെനുവിൽ ലഭ്യമാകുന്ന ഓപ്ഷനുകളിൽ നമുക്ക് വേണ്ടത് അടയാളപ്പെടുത്താനും സാധിക്കും. ഇതിന്റെ മുകളിലുള്ള ബട്ടൺ ഉപയോഗിച്ച് അടയാളപ്പെടുത്തി വച്ചിരിക്കുന്ന ഓപ്ഷൻ തിരഞ്ഞെടുക്കാം.

viii. മൈക്രോഫോൺ

ചിത്രം 2.29 : മൈക്രോഫോൺ

കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ഒരു മൈക്രോഫോൺ ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ അതിലേയ്ക്ക് ശബ്ദം ഇൻപുട്ട് ചെയ്യാം. സാധാരണയായി ലഭിക്കുന്ന അനലോഗ് രൂപത്തിലുള്ള ശബ്ദം ഇത് സ്വീകരിച്ച് അതിനെ ഡിജിറ്റൽ രൂപത്തിലേയ്ക്ക് മാറ്റുന്നു. ഇങ്ങനെ മാറ്റിയ ശബ്ദത്തെ എന്തെങ്കിലും സംസ്കരണം നടത്തുന്നതിനോ തിരികെ കേൾപ്പിക്കുന്നതിനോ വേണ്ടി സംഭരിച്ചു വയ്ക്കാവുന്നതാണ്. കമ്പ്യൂട്ടറിലുള്ള സ്പീച്ച് റെക്കഗ്നിഷൻ സോഫ്റ്റ്വയർ ഉപയോഗിച്ച് ഇൻപുട്ട് ചെയ്യുന്ന ശബ്ദത്തിലെ ടെക്സ്റ്റ് സംഭരിച്ച് വേർഡ് പ്രോസസിംഗിനു വേണ്ടിയും ഉപയോഗിക്കാം. ഒരു വോയിസ് റെക്കഗ്നിഷൻ പ്രോഗ്രാമിന് ഇൻപുട്ട് ശബ്ദത്തെ കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസിലാകുന്ന നിർദ്ദേശങ്ങളാക്കി മാറ്റാനും സാധിക്കും.

ix. സ്കാനർ

ചിത്രങ്ങളോ ടെക്സ്റ്റോ പോലെയുള്ള വിവരങ്ങളെ കടലാസിൽ നിന്നും സ്വീകരിച്ച് ഡിജിറ്റൽ രൂപത്തിലേയ്ക്ക് മാറ്റി എഡിറ്റിംഗിനും മറ്റുമായി കമ്പ്യൂട്ടറിന് നൽകുന്ന ഉപകരണമാണ് സ്കാനർ. ചിത്രത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം സ്കാനറിന്റെ വിശ്ലേഷണത്തെ അഥവാ മിഴിവിനെ (resolution) ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്കാൻ ചെയ്യപ്പെടുന്ന ചിത്രത്തിന്റെ റെസല്യൂഷൻ രേഖപ്പെടുത്തുന്നത് ഡോട്ട്സ് പർ ഇഞ്ച് (Dots Per Inch - DPI) എന്ന അളവ്കോൽ ഉപയോഗിച്ചാണ്. DPI കൂടുന്തോറും റെസല്യൂഷനും മെച്ചപ്പെട്ടതായിരിക്കും. ഫ്ളാറ്റ് ബെഡ്, ഷീറ്റ് ഫീഡ്, ഹാൻഡ്ഹെൽഡ് എന്നീ വകഭേദങ്ങളിൽ സ്കാനറുകൾ ലഭ്യമാണ്. ഷീറ്റ് ഫീഡ് സ്കാനറിന് ഒരു ഷീറ്റ് മാത്രമെ സ്കാൻ ചെയ്യാൻ കഴിയു; എന്നാൽ ഫ്ളാറ്റ് ബെഡിന് ഒരു പുസ്തകത്തിൽ നിന്നുള്ള പേജുകളെ സ്കാൻ ചെയ്യാൻ കഴിയും. പക്ഷെ ഫ്ളാറ്റ് ബെഡ് സ്കാനറുകൾ കൊണ്ടുനടക്കാൻ എളുപ്പമല്ല. ഹാൻഡ്ഹെൽഡ് സ്കാനറുകൾ എളുപ്പത്തിൽ കൊണ്ടുനടക്കാനാവുമെങ്കിലും സ്കാനിംഗ് നടത്താൻ ഇതിനെ ഉപയോക്താവ് തന്നെ പേജിലൂടെ നീക്കണം.

ചിത്രം . 2.30: സ്കാനർ

സ്കാൻ ചെയ്യപ്പെടുന്ന ടെക്സ്റ്റിനെ ഓപ്ടിക്കൽ ക്യാരക്ടർ റെക്കഗ്നിഷൻ (Optical Character Recognition - OCR) സോഫ്റ്റ്വെയർ ഉപയോഗിച്ച് തിരിച്ചറിയുകയും, ടെക്സ്റ്റ് എഡിറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് ആവശ്യമായ ചിട്ടപ്പെടുത്തലുകൾ നടത്താൻ, അതിനെ ഉചിതമായ ടെക്സ്റ്റ് ഫോർമാറ്റിലേയ്ക്ക് മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു. മികച്ച OCR സമ്പ്രദായങ്ങൾക്ക് വൈവിധ്യമാർന്ന അക്ഷര വടിവുകളിലുള്ളതും പ്രിന്റ് രൂപത്തിലുള്ളതും ആയ ടെക്സ്റ്റ് തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുമെങ്കിലും കൈയ്യെഴുത്തു പ്രതികൾ വായിക്കാൻ പലപ്പോഴും സാധിക്കാറുമില്ല. ആക്കുറേറ്റ് OCR SDK, ഹിന്ദി OCR സോഫ്റ്റ്വെയർ, അക്ഷര മലയാളം OCR മുതലായവ OCR സോഫ്റ്റ്വെയറുകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

x. ഒപ്റ്റിക്കൽ മാർക്ക് റീഡർ (OMR)

പ്രിന്റ് ചെയ്ത ഒരു ഫോറം സ്കാൻ ചെയ്ത് മുൻ നിശ്ചയ പ്രകാരമുള്ള സ്ഥാനങ്ങളിലെ അടയാളങ്ങൾ വായിച്ച് അവ കമ്പ്യൂട്ടറിൽ രേഖപ്പെടുത്തുന്നതാണ് OMR സാങ്കേതികവിദ്യ. മൾട്ടിപ്പിൾ ചോയിസ് ചോദ്യങ്ങളടങ്ങുന്ന ഒബ്ജക്റ്റീവ് ടൈപ്പ് പരീക്ഷകളിലും ചോദ്യാവലികളിലും രേഖപ്പെടുത്തുന്ന പ്രതികരണങ്ങൾ ഉയർന്ന കൃത്യതയോടെയും ഏറ്റവും വേഗത്തിലും പരിശോധിക്കുന്നതിന് ഇത് ഫലപ്രദമായി വിനിയോഗിക്കുന്നു. മൽസര പരീക്ഷകളുടെ മൂല്യനിർണ്ണയം നടത്താൻ സാധാരണ ഉപയോഗിച്ച് വരുന്ന OMR ഷീറ്റാണ് ചിത്രം 2.32 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. ഉത്തരങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുന്നതിനായി കുമിളയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള (bubble shaped) ഓപ്ഷനുകളായിരിക്കും അതിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. പരീക്ഷാർഥികൾ ശരിയായ

ചിത്രം. 2.31 : ഒപ്റ്റിക്കൽ മാർക്ക് റീഡർ

ചിത്രം 2.32: OMR ഷീറ്റ്

ഉത്തരത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന കുമിള (bubble) പേനയോ പെൻസിലോ ഉപയോഗിച്ച് കറുപ്പിക്കണം. റീഡർ (ചിത്രം 2.31) ഈ അടയാളം തിരിച്ചറിയുകയും അനുയോജ്യമായ സോഫ്റ്റ്‌വെയറുപയോഗിച്ച് മൂല്യനിർണ്ണയത്തിനായി കമ്പ്യൂട്ടറിലേയ്ക്ക് ഇൻപുട്ട് ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. കൃത്യതയാർന്ന ഫലം ലഭിക്കാൻ ഗുണമേന്മയുള്ള പേപ്പർ ഉപയോഗിക്കുകയും അതിൽ കുമിളകൾ കൃത്യമായി വിന്യസിക്കുകയും വേണം.

xi. ബാർ കോഡ്/ക്വിക്ക് റെസ്പോൺസ് (QR)കോഡ് റീഡർ

ചിത്രം 2.33 : ബാർകോഡ് റീഡർ

ഒരു സംഖ്യയെ സൂചിപ്പിക്കാനായി വ്യത്യസ്ത കനത്തിലും അകലത്തിലും ലംബമായി അടുക്കിവച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം വരകളാണ് ബാർകോഡ് എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. ഇത്തരം ബാർ കോഡുകൾ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന ഡാറ്റയെ ഇൻപുട്ട് ചെയ്യാനുപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ബാർകോഡ് റീഡർ (ചിത്രം 2.33). കടകളിൽ എളുപ്പത്തിൽ ബിൽ തയ്യാറാക്കുന്നതിന് സാധനങ്ങളുടെ വിലവിവരം ലഭിക്കാൻ അവയിലെ കോഡുകൾ സ്കാൻ ചെയ്യുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടാവും. സാധാരണയായി ഇതിനുവേണ്ടി കൈയിൽ പിടിക്കാവുന്ന സ്കാനറുകൾ അഥവാ റീഡറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ക്യാമറയും പ്രത്യേകതരം സോഫ്റ്റ്‌വെയറുമുണ്ടെങ്കിൽ മൊബൈൽ ഫോണും ബാർകോഡ് റീഡറായി ഉപയോഗിക്കാം.

ചിത്രം 2.34: QR കോഡ്

ബാർകോഡുകൾക്ക് ഏതാണ്ട് സമാനമാണ് QR കോഡുകൾ. ബാർകോഡ് ഏകമാനമാണെങ്കിൽ QR കോഡ് ചിത്രം 2.34-ൽ കാണുന്നതുപോലെ ദ്വിമാനമാണ്. അതുകൊണ്ട് തന്നെ QR കോഡിന് ബാർകോഡിനെ അപേക്ഷിച്ച് കൂടുതൽ ഡാറ്റ സംഭരിക്കാനാകും. വെബ്സൈറ്റ് URLകൾ, സാധാരണ ടെക്സ്റ്റ്, ഫോൺ നമ്പർ, ഇ-മെയിൽ വിലാസം എന്നിവയൊക്കെ QR കോഡിൽ സംഭരിക്കാം. ഒരു ബാർകോഡ് റീഡർ അല്ലെങ്കിൽ ക്യാമറയും ആവശ്യമായ സോഫ്റ്റ്‌വെയറുമുള്ള മൊബൈൽ ഫോൺ ഉപയോഗിച്ച് QR കോഡിലെ വിവരം വായിച്ച് കമ്പ്യൂട്ടറിന് നൽകാവുന്നതാണ്.

xii. ബയോമെട്രിക് സെൻസർ

ചിത്രം 2.35: ബയോമെട്രിക് സെൻസർ

മനുഷ്യന്റെ അദ്വിതീയമായ ശാരീരിക സവിശേഷതകൾ വളരെ കൃത്യമായി തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് ബയോമെട്രിക് സെൻസർ. ഇത് ഒരു വ്യക്തിയുടെ അനന്യതയെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനും പരിശോധിക്കുന്നതിനും തെളിയിക്കുന്നതിനുമായി അയാളുടെ ശാരീരിക സവിശേഷതകളായ വിരലടയാളം, നേത്രപടലം, കൃഷ്ണമണി തുടങ്ങിയവയെ ഉപയോഗിക്കുന്ന ബയോമെട്രിക് വ്യവസ്ഥയുടെ ഒരു ഘടകമാണ്. അർദ്ധചാലക സെൻസർ, ഒപ്റ്റിക്കൽ സെൻസർ, അൾട്രാസൗണ്ട് സെൻസർ എന്നിങ്ങനെ പ്രധാനമായും മൂന്ന് തരം ബയോമെട്രിക് സെൻസറുകളുണ്ട്. ഒരു വിരലടയാള (Finger print) സെൻസറാണ് ചിത്രം 2.35-ൽ കാണുന്നത്.

xiii. സ്മാർട്ട് കാർഡ് റീഡർ

ചിത്രം. 2.36 : സ്മാർട്ട് കാർഡ് റീഡർ

ഡാറ്റ സംഭരിക്കാനും വിനിമയം ചെയ്യാനും കഴിയുന്ന ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് കാർഡാണ് സ്മാർട്ട് കാർഡ്. ഈ ഡാറ്റാ കാർഡിൽ ഒരു മെമ്മറിയും മൈക്രോപ്രോസസറും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. വെറുമൊരു മെമ്മറി കാർഡാണെങ്കിൽ അത് ഡാറ്റ സംഭരിക്കാൻ മാത്രമെ ഉപയുക്തമാവുകയുള്ളു; എന്നാൽ അതിൽ മൈക്രോപ്രോസസറും കൂടിയുണ്ടെങ്കിൽ ആ മെമ്മറിയിൽ ഡാറ്റ കൂട്ടിച്ചേർക്കുവാനും ആവശ്യമില്ലാത്തവയെ നീക്കം ചെയ്യുവാനും, ഉള്ളവയിൽ എന്തെങ്കിലും ക്രിയകൾ ചെയ്യുവാനും കഴിയും. പ്രധാനമായും ബാങ്ക് ഇടപാടുകൾക്കും, ആരോഗ്യപരിപാലന മേഖലയിലും, ടെലിഫോൺ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനും, പണമടയ്ക്കുന്നതിനുമൊക്കെയാണ് സ്മാർട്ട് കാർഡുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

സ്മാർട്ട് കാർഡിലുള്ള ഡാറ്റ എടുക്കുന്നതിന് സ്മാർട്ട് കാർഡ് റീഡർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സമ്പർക്ക രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതും സമ്പർക്കമില്ലാതെ പ്രവർത്തിക്കുന്നതുമായ റീഡറുകൾ പ്രചാരത്തിലുണ്ട്. ആദ്യത്തേതിൽ കാർഡിനെ റീഡറിനുള്ളിലേയ്ക്ക് കയറ്റി ഒരു ഭൗതിക സമ്പർക്കം സ്ഥാപിച്ചാണ് ഡാറ്റ വിനിമയം ചെയ്യുന്നത്. എന്നാൽ രണ്ടാമത്തെ വിഭാഗത്തിൽ റീഡറിന് സമീപം കാർഡ് കൊണ്ടുവരുമ്പോൾ അവ തമ്മിൽ ഒരു റേഡിയോ ഫ്രീക്വൻസിയിലൂടെ ഡാറ്റ വിനിമയം നടത്തുന്നു. ഗതാഗത രംഗത്തെ ടോൾ ഗേറ്റിലെ ഫീസ് ഒടുക്കുന്നതിനും, വ്യക്തികളുടെ തിരിച്ചറിയൽ സംവിധാനത്തിനുമൊക്കെയാണ് സമ്പർക്കമില്ലാത്ത റീഡറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

xiv. ഡിജിറ്റൽ ക്യാമറ

ചിത്രം 2.37 : ഡിജിറ്റൽ ക്യാമറ

ചിത്രങ്ങളും വീഡിയോകളും പകർത്താനും അവയെ ഡിജിറ്റൽ രൂപത്തിലേയ്ക്ക് മാറ്റാനും ഡിജിറ്റൽ ക്യാമറ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതുപയോഗിച്ച് പകർത്തുന്ന ദൃശ്യങ്ങൾ ഇതിനുള്ളിലെ മെമ്മറിയിൽ സംഭരിക്കുകയും പിന്നീട് ഇതിനെ കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് അതിലേയ്ക്ക് മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു. ക്യാമറയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ലെൻസിന്റെ ഗുണമേന്മ, ചാർജ് കപ്പിൾ ഡിവൈസിന്റെ (Charge Couple Device - CCD) സാന്ദ്രത, മെഗാ പിക്സലിൽ നിർണ്ണയിക്കുന്ന റെസല്യൂഷൻ, ഒപ്റ്റിക്കൽ സൂം (Optical Zoom), ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്തിരിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്വെയർ എന്നീ ഘടകങ്ങൾ ചിത്രത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം നിശ്ചയിക്കും. ഓരോ ചിത്രവും ആയിരക്കണക്കിന് ചെറു ചിത്രകണികകൾ അഥവാ പിക്സലുകൾ (picture element) കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിക്കുന്നത്. ഓരോ പിക്സലിലേയും നിറത്തെ സംബന്ധിച്ച വിവരങ്ങൾ ക്യാമറയിൽ ശേഖരിച്ചു വയ്ക്കും. ഓരോ ചിത്രത്തിലെയും പിക്സലുകളുടെ എണ്ണമാണ് ആ ചിത്രത്തിന്റെ ഗുണമേന്മ നിശ്ചയിക്കുന്നത്. 2 മുതൽ 24 വരെ മെഗാ പിക്സൽ റെസല്യൂഷനും, 3x മുതൽ 60x വരെ ഒപ്റ്റിക്കൽ സൂമുമുള്ള ശ്രേണിയിൽ ഡിജിറ്റൽ ക്യാമറകൾ ലഭ്യമാണ്.

ചിത്രം 2.38 : വെബ് ക്യാമറ

ഡിജിറ്റൽ ക്യാമറയേക്കാൾ വിലക്കുറവും ഒതുങ്ങിയതുമായ ഒരു വകഭേദമാണ് വെബ് ക്യാമറ അഥവാ വെബ്ക്യാം. വീഡിയോ സംവാദം, വീഡിയോ സല്ലാപം തുടങ്ങിയ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഇത് ഉപയോഗിച്ച് വരുന്നു. ഇതിനുള്ളിൽ മെമ്മറി ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. സ്കൈപ്, യാഹൂ മെസഞ്ചർ തുടങ്ങിയ ആപ്ലിക്കേഷനുകളിൽ ചിത്രം പകർത്തുന്നതിന് വെബ്ക്യാം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇപ്പോൾ ലഭ്യമാകുന്ന മിക്കവാറും ലാപ്പ് ടോപ്പുകളിലും വെബ് ക്യാമറ ഉൾച്ചേർത്തിരിക്കും.

b. ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ

ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിൽ നിന്ന് പ്രിന്റ്/ഡിസ്പ്ലേ ചെയ്യുന്ന ഉപകരണങ്ങളാണ് ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ. ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഉൽപന്നങ്ങളെ ഹാർഡ്കോപ്പി ഔട്ട്പുട്ട് അല്ലെങ്കിൽ സോഫ്റ്റ്കോപ്പി ഔട്ട്പുട്ട് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഹാർഡ്കോപ്പി ഔട്ട്പുട്ടുകൾ ശാശ്വതമായ ഉൽപ്പന്നങ്ങളാണ്, അത് പിന്നീട് ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ ഉപയോഗിക്കാം. അവ പേപ്പറിൽ സ്ഥിരമായ ഒരു രേഖ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഹാർഡ്കോപ്പി ഔട്ട്പുട്ടുകൾ നിർമ്മിക്കുന്ന സാധാരണ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ പ്രിന്ററുകളും പ്ലോട്ടറുകളുമാണ്. സോഫ്റ്റ്കോപ്പി ഔട്ട്പുട്ട് ഇലക്ട്രോണിക്സ് ഉപയോഗിച്ച് ഡിജിറ്റൽ രൂപത്തിൽ സ്ക്രീനിൽ ലഭ്യമാക്കുന്നു. അവ ഒരു സ്ഥിരമായ രേഖ ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല. ഒരു സാധാരണ സോഫ്റ്റ്കോപ്പി ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണമാണ് വിഷ്വൽ ഡിസ്പ്ലേ യൂണിറ്റ് (VDU).

i. വിഷ്വൽ ഡിസ്പ്ലേ യൂണിറ്റ് (VDU)

ഒരു വിഷ്വൽ ഡിസ്പ്ലേ യൂണിറ്റ് (VDU) ടെക്സ്റ്റ്, ഗ്രാഫിക്സ്, വീഡിയോ വിവരങ്ങൾ എന്നിവ ദൃശ്യമായി നൽകുന്ന ഒരു ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണമാണ്. ഒരു ഡിസ്പ്ലേ ഉപകരണത്തിൽ കാണുന്ന വിവരങ്ങളെ സോഫ്റ്റ്കോപ്പി എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്. വിവരങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണിക് ആയിരിക്കുകയും താൽക്കാലികമായി മാത്രം പ്രദർശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് കൊണ്ടാണ് അവയെ സോഫ്റ്റ്കോപ്പി എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. കാതോഡ് റേ ട്യൂബ് (CRT) മോണിറ്ററുകൾ, ലിക്വിഡ് ക്രിസ്റ്റൽ ഡിസ്പ്ലേ (LCD) മോണിറ്ററുകൾ, തിൻ ഫിലിം ട്രാൻസിസ്റ്റർ (TFT) മോണിറ്ററുകൾ, ലൈറ്റ് എമിറ്റിങ് ഡയോഡ് (LED) മോണിറ്ററുകൾ, വാതക പ്ലാസ്മാ മോണിറ്ററുകൾ എന്നിവ വിഷ്വൽ ഡിസ്പ്ലേ യൂണിറ്റ് ഉപകരണങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

വിഷ്വൽ ഡിസ്പ്ലേ യൂണിറ്റിന്റെ (VDU) ചില സവിശേഷതകൾ വലുപ്പം, മിഴിവ്, പിക്സൽ പിച്ച്, പ്രതികരണ സമയം എന്നിവയാണ്. VDU കൾ വ്യത്യസ്ത വലിപ്പത്തിൽ ലഭ്യമാണ്. സ്ക്രീനിനു കോണോടുകോണായ ഇഞ്ചുകളിലെ അളവ് ഒരു മോണിറ്ററിന്റെ വലിപ്പമായി കണക്കാക്കുന്നു. തിരശ്ചീനമായും ലംബമായും പ്രദർശിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന പരമാവധി പിക്സലുകളെ (800 x 600 അല്ലെങ്കിൽ 1024 x 768 അല്ലെങ്കിൽ 1600 x 1200 പോലുള്ളവ) മോണിറ്ററിന്റെ റെസല്യൂഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സ്ക്രീനിലെ പിക്സലുകൾ തമ്മിലുള്ള അന്തരം ഡോട്ട് പിച്ച് എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. ചെറിയ ഡോട്ട് പിച്ച് ഉള്ള ഒരു സ്ക്രീൻ കൂടുതൽ വ്യക്തമായ ചിത്രങ്ങൾ നൽകുന്നു. ഒരു പിക്സൽ തിളക്കമുള്ള അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് തിളക്കം ഇല്ലാത്ത അവസ്ഥയിലേക്കും തിരിച്ച് തിളക്കമുള്ള അവസ്ഥയിലേക്കും മാറാനെടുക്കുന്ന സമയത്തെ പ്രതികരണ സമയം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പ്രതികരണ സമയം കുറവുള്ള മോണിറ്ററുകൾ മെച്ചപ്പെട്ട ദൃശ്യാനുഭവം നൽകുന്നു.

കാതോഡ് റേ ട്യൂബ് (CRT) മോണിറ്ററുകൾ

കാതോഡ് റേ ട്യൂബ് (CRT) മോണിറ്റർ കഴിഞ്ഞകാല ടെലിവിഷനുകൾക്ക് സമാനമാണ്. മോണോക്രോം, കളർ എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് തരം CRT മോണിറ്ററുകൾ ലഭ്യമാണ്.

ചിത്രം 2.39: CRT മോണിറ്റർ

മോണോക്രോം മോണിറ്റർ കറുത്ത പശ്ചാത്തലത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു നിറത്തിൽ അക്ഷരങ്ങളും ചിത്രങ്ങളും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ചാരനിറത്തിലുള്ള വ്യത്യസ്ത ഷേഡുകൾ പ്രദർശിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന മോണോക്രോം മോണിറ്ററുകളുടെ മറ്റൊരു വകഭേദത്തെ ഗ്രേ സ്കെയിൽ മോണിറ്റർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. കളർ മോണിറ്ററുകൾ ചുവപ്പ്, നീല, പച്ച എന്നീ അടിസ്ഥാന നിറങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് 16 മുതൽ 1 മില്ല്യൺ വരെ വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങളിൽ അക്ഷരങ്ങളും ചിത്രങ്ങളും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചില ഗ്രാഫിക് ആർട്ടിസ്റ്റുകൾ അവരുടെ കൃത്യമായ വർണ്ണ വിവർത്തനത്തിനും, ഗെയിമർമാർ അവരുടെ വേഗതയുള്ള ഗ്രാഫിക്സിനോട് കൃത്യമായി പ്രതികരിക്കുന്നതു കൊണ്ടും ഈ മോണിറ്ററുകളെ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു.

ഫ്ളാറ്റ് പാനൽ മോണിറ്റർ

ഫ്ളാറ്റ് പാനൽ ഡിസ്പ്ലേകൾ കനം കുറഞ്ഞതും, ഭാരം കുറഞ്ഞതും, CRT മോണിറ്ററുകളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ കുറച്ച് ഊർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുകയും, കുറച്ച് ചൂട് ഉണ്ടാക്കുന്നതുമാണ്. ഫ്ളാറ്റ് പാനൽ മോണിറ്ററുകൾ സാധാരണയായി ലാപ്ടോപ്പുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. LCD മോണിറ്ററുകൾ, LED മോണിറ്ററുകൾ, പ്ലാസ്മാ മോണിറ്ററുകൾ, OLED മോണിറ്ററുകൾ എന്നിവയാണ് വിവിധ തരം ഫ്ളാറ്റ് പാനൽ മോണിറ്ററുകൾ.

ലിക്വിഡ് ക്രിസ്ടൽ ഡിസ്പ്ലേ (LCD) മോണിറ്ററുകൾ

ചിത്രം 2.40: LCD

LCD ഡിസ്പ്ലേകൾ രണ്ടു പ്ലാസ്റ്റിക് പ്ലേറ്റുകളുടെ ഇടയിൽ ലിക്വിഡ് ക്രിസ്റ്റൽസ് വെച്ചാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഒരു വൈദ്യുതപ്രവാഹം കടന്നുപോകുമ്പോൾ ഈ സ്ഫടികങ്ങൾ/ക്രിസ്റ്റൽസ് ഒരു ചിത്രം ഉണ്ടാക്കുന്നതിനായി പുനർക്രമീകരണം നടത്തും. ഈ പ്ലേറ്റിന്റെ പിൻഭാഗത്ത് നിന്നുമുള്ള ഒരു പ്രകാശ സ്രോതസ്സ് ചിത്രത്തെ ദൃശ്യമാക്കുന്നു. ഈ പ്രകാശ സ്രോതസ്സ് ഫ്ളൂറസന്റ് അല്ലെങ്കിൽ LED ആകാം.

ലൈറ്റ് എമിറ്റിംഗ് ഡയോഡ് (LED) മോണിറ്ററുകൾ

LED മോണിറ്ററുകൾ സ്ക്രീനിൽ പ്രകാശിപ്പിക്കാനായി ലിക്വിഡ് ക്രിസ്റ്റൽ ഡിസ്പ്ലേക്ക് (LCD) പിന്നിൽ നേരിട്ട് LED ഉപയോഗിക്കുന്നു. സ്ക്രീനിന്റെ ഓരോ ഭാഗത്തിനും അതിന്റെ വെളിച്ചം ഓൺ അല്ലെങ്കിൽ ഓഫ് നൽകാൻ അതിന് കഴിയും എന്നുള്ളതുകൊണ്ട് ഈ രീതി വളരെ ഫലപ്രദമാണ്. LED സ്ക്രീനുകൾക്ക് വലിയ കോൺട്രാസ്റ്റ് അനുപാതങ്ങൾ ഉള്ളതുകൊണ്ട് കറുത്ത നിറവും മറ്റ് നിറങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം പൂർണതയോടെ അനുഭവവേദ്യമാകുന്നു. ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ ചെലവേറിയതാണ്. മികച്ച നിറം നിലവാരം, വ്യക്തത, കോണുകളിൽ നിന്നുമുള്ള കാഴ്ച, വേഗത്തിലുള്ള റിഫ്രഷ് നിരക്ക്, പവർ സേവിംഗ്സ് എന്നിവയാണ് LED ഉപയോഗിക്കുന്നത് കൊണ്ടുള്ള മെച്ചങ്ങൾ.

പ്ലാസ്മ മോണിറ്ററുകൾ

സമാന്തര ഇലക്ട്രോഡുകൾ ഉറപ്പിച്ച രണ്ട് സീൽഡ് ഗ്ലാസ് പ്ലേറ്റുകളുടെ ഇടയിൽ നിയോൺ/സിനോൺ ഗ്യാസ് നിറച്ചാണ് പ്ലാസ്മ മോണിറ്ററുകൾ നിർമിക്കുന്നത്. ഈ രണ്ട് ഇലക്ട്രോ

ഡുകൾക്കിടയിൽ ഒരു വോൾട്ടേജ് പൾസ് കടന്നു പോകുമ്പോൾ, വാതകങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങളായി തിളങ്ങുന്നു. അങ്ങനെ മോണിറ്ററിൽ ചിത്രങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. പ്ലാസ്മ മോണിറ്ററുകൾ ഉയർന്ന റെസല്യൂഷൻ നൽകുമെങ്കിലും ചിലവേറിയതാണ്.

ഓർഗാനിക് ലൈറ്റ് എമിറ്റിംഗ് ഡയോഡ് (OLED) മോണിറ്ററുകൾ

ദശലക്ഷക്കണക്കിന് ചെറിയ LED-കൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് OLEDയുടെ പാനൽ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. OLED യിലെ O ഓർഗാനിക്കിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ആയതിനാൽ ഇതിന്റെ പാനലിൽ കാർബൺ ഉണ്ട് എന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. LCD, LED എന്നിവയെക്കാൾ OLED സ്ക്രീനുകൾ കനം കുറഞ്ഞവയും ഭാരം കുറഞ്ഞവയുമാണ്. മെച്ചപ്പെട്ട ഗുണനിലവാരമുള്ള ഇമേജുകൾ നിർമ്മിക്കാനും ഏതു കോണിൽ നിന്നും മികച്ച കാഴ്ച നൽകാനും OLED ക്ക് കഴിയും. OLED-കൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഊർജം കുറവാണ്, എന്നാൽ വളരെ ചെലവേറിയതാണ്.

LCD പ്രോജക്ടർ

ചിത്രം 2.41: LCD പ്രോജെക്ടർ

ഒരു വലിയ സ്ക്രീൻ അല്ലെങ്കിൽ പരന്ന പ്രതലത്തിൽ വീഡിയോ, ഇമേജുകൾ അല്ലെങ്കിൽ കമ്പ്യൂട്ടർ ഡാറ്റ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വീഡിയോ ഉപകരണമാണ് LCD പ്രൊജക്ടർ. സ്ലൈഡ് പ്രൊജക്റ്ററിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ ഓവർഹെഡ് പ്രൊജക്ടറിന്റെ ആധുനിക തുലനമാണിത്. LCD ഡിസ്പ്ലേയിൽ ഉയർന്ന തീവ്രതയുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ ഒരു ബീം ആയിരക്കണക്കിന് മാറുന്ന പിക്സലുകൾ വഴി യാത്ര ചെയ്യുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ ഈ ബീം ഒരു ലെൻസിലൂടെ കടന്നാണ് സ്ക്രീനിൽ ചിത്രങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നത്.

ii. പ്രിൻറർ

ഹാർഡ് കോപ്പി നിർമ്മാണത്തിന് പ്രിന്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉപയോഗിച്ച സാങ്കേതിക വിദ്യ അടിസ്ഥാനമാക്കി, അവ മർദ്ദം ഉപയോഗിക്കുന്ന (impact) അല്ലെങ്കിൽ മർദ്ദം ഉപയോഗിക്കാത്ത (non-impact) പ്രിന്ററുകൾ ആയി വർഗീകരിക്കാവുന്നതാണ്. ഇംപാക്റ്റ് പ്രിന്ററുകൾ ടൈപ്പ്റൈറ്റിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ പ്രിന്റിംഗ് യാന്ത്രികവിദ്യ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവിടെ ഒരു ചുറ്റിക റിബൺ വഴി പേപ്പറിൽ അടിച്ചാണ് പ്രിന്റിംഗ് നടക്കുന്നത്. ഡോട്ട് മാട്രിക്സ് പ്രിന്ററുകൾ ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു. നോൺ ഇംപാക്റ്റ് പ്രിന്ററുകൾ പേപ്പറിൽ തൊടാതെയാണ് പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നത്. പേപ്പറിലെ അക്ഷരങ്ങൾ പ്രിന്റ് ചെയ്യാൻ അവ വ്യത്യസ്ത സാങ്കേതികവിദ്യകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇങ്ക്ജെറ്റ്, ലേസർ, തെർമൽ പ്രിന്ററുകൾ എന്നിവ ഇത്തരം പ്രിന്ററുകളാണ്.

പ്രിന്ററിന്റെ ഗുണനിലവാരം നിർണ്ണയിക്കുന്ന രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ അതിന്റെ മിഴിവ് (resolution), വേഗത എന്നിവയാണ്. മിഴിവ് അളക്കാൻ DPI (Dots Per Inch) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ അച്ചടിക്കുന്ന അക്ഷരങ്ങളുടെ എണ്ണം അനുസരിച്ചാണ് വേഗത അളക്കുന്നത്. വേഗത സൂചിപ്പിക്കാൻ Characters Per Second (CPS), Lines Per Minute (LPM) അല്ലെങ്കിൽ Pages Per Minute (PPM) എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഡോട്ട്മാട്രിക്സ് പ്രിന്റർ (DMP)

ചിത്രം 2.42: DMP പ്രിന്റർ

പ്രിന്റ് ഹെഡിലെ ഇലക്ട്രോമാഗ്നെറ്റിക് ആയി ഉത്തേജനം ചെയ്ത ചെറിയ പിന്നുകൾ ഒരു മഷിയുള്ള റിബണിൽ പതിച്ച് ഇമേജുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രിന്റ് ഹെഡുകളിൽ 9 പിന്നുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. മികച്ച പ്രിന്റ് നിലവാരത്തിനായി ചില പ്രിന്ററുകൾ 24 പിന്നുകൾ വരെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ പ്രിന്ററുകൾക്ക് വേഗത കുറവാണ്, അതുപോലെ പ്രിന്റിംഗ് ശബ്ദവുമുണ്ടാക്കും. അതുകൊണ്ടുതന്നെ അത് വ്യക്തിപരമായ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. അച്ചടി ചെലവ് കുറവായതിനാലും കാർബൺ പകർപ്പുകൾ ലഭിക്കും എന്നുള്ളതിനാലും ഡോട്ട് മാട്രിക്സ് പ്രിന്ററുകൾ കടകളിലെ ക്യാഷ് കൗണ്ടറുകളിൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഇങ്ക്ജെറ്റ് പ്രിന്റർ

ചിത്രം 2.43: ഇങ്ക്ജെറ്റ് പ്രിന്റർ

ഇങ്ക്ജെറ്റ് പ്രിന്ററുകൾ പ്രിന്റ് ഹെഡിൽ നിന്ന് മഷിയുടെ ചെറിയ തുള്ളികൾ സ്പ്രേ ചെയ്താണ് പേജ് പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നത്. വർണ ഇമേജുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് പ്രിന്ററിന് നിരവധി നിറങ്ങളിലുള്ള മഷി (സിയാൻ, മഞ്ഞ, മജന്ത, കറുപ്പ്) ആവശ്യമാണ്. ചില ഫോട്ടോ നിലവാരത്തിലുള്ള ഇങ്ക്ജെറ്റ് പ്രിന്ററുകളിൽ കൂടുതൽ നിറങ്ങളിലുള്ള മഷി ഉണ്ട്. ഇങ്ക്ജെറ്റ് പ്രിന്ററുകൾ വിലകുറഞ്ഞവയാണ്, പക്ഷേ മഷി കാറ്ററിഡ്ജുകളുടെ വില ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള ഉപയോഗത്തെ ചെലവേറിയതാക്കുന്നു.

ലേസർ പ്രിന്റർ

ചിത്രം 2.44: ലേസർ പ്രിന്റർ

ഒരു ലേസർ പ്രിന്റർ മികച്ച ഗുണനിലവാരമുള്ള പ്രിന്റുകൾ നൽകുന്നു. പ്രിന്റ് ചെയ്യേണ്ട ചിത്രം ലേസർ ബീം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ഡ്രമ്മിലേക്ക് പകർത്തുന്നു. ടോണർ കാറ്ററിഡ്ജിൽ നിന്ന് ടോണർ പൗഡർ ഡ്രമ്മിലേക്ക് സ്പ്രേ ചെയ്യുന്നു. ലേസർ ബീം ഉപയോഗിച്ച് ഡ്രമ്മിൽ വരച്ച ഭാഗങ്ങളിൽ ടോണർ പൊടി പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു. ഡ്രം പേപ്പറിന് മുകളിൽ ഉരുട്ടുമ്പോൾ, ടോണർ പൊടി പേപ്പറിൽ പകർന്നു കിട്ടുന്നു. പേപ്പർ ചൂടാക്കുമ്പോൾ പൊടി പേപ്പറിൽ പ്രിന്റ് ആയി മാറുന്നു.

മോണോക്രോം, കളർ എന്നിങ്ങനെ ലേസർ പ്രിന്ററുകൾ ലഭ്യമാണ്. കളർ ലേസർ പ്രിന്ററുകൾ ഒന്നിലധികം വർണ്ണ ടോണർ കാറ്ററിഡ്ജുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിനാൽ തന്നെ അത് ചിലവേറിയതാണ്. ലേസർ പ്രിന്ററുകൾ വളരെ വേഗതയുള്ളതാണ്, അവയുടെ വേഗത Pages Per Minute (PPM) –ൽ അളക്കാം.

തെർമൽ പ്രിന്റർ

ചിത്രം 2.45: തെർമൽ പ്രിന്റർ

തെർമൽ പ്രിന്ററിലെ പ്രിന്റിങ് ഹെഡിലൂടെ താപസംവേദിയായ (heat sensitive) തെർമൽ പേപ്പർ കടന്നുപോകുമ്പോൾ ആവശ്യാനുസരണം പേപ്പറിനെ ചൂടാക്കി ഒരു അച്ചടിച്ച ഇമേജ് ഉണ്ടാക്കുന്നു. ചൂടുപിടിച്ച ഭാഗങ്ങൾ കറുപ്പ് നിറത്തിലേക്കു മാറിയാണ് ഒരു ചിത്രം

നിർമ്മിക്കുക. ഡോട്ട്മാട്രിക്സ് പ്രിന്ററുകളേക്കാൾ മിഴിവും വേഗവും തെളിച്ചവുമുള്ള പ്രിന്റുകൾ തെർമൽ പ്രിന്ററുകളിൽ ലഭിക്കുന്നു. അവ ചെറുതും ഭാരം കുറഞ്ഞതും കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്നവയും, ശബ്ദം കുറവുള്ളവയുമാണ്. അതിനാൽ അവയെ സുവഹനീയമായ പ്രിന്ററുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. തെർമൽ പ്രിന്ററുകൾ പോയിന്റ് ഓഫ് സെയിൽ ടെർമിനലുകളിലെ ഉപയോഗത്തിന് പ്രശസ്തമാണ്.

സവിശേഷതകൾ	ലേസർ പ്രിന്ററുകൾ	ഇങ്ക്ജെറ്റ് പ്രിന്ററുകൾ	തെർമൽ പ്രിന്ററുകൾ	ഡോട്ട്മെട്രിക്സ് പ്രിന്ററുകൾ
പ്രിന്റ് ചെയ്യാനുപയോഗിക്കുന്ന വസ്തു	പൊടി രൂപത്തിലുള്ള മഷി (ഇങ്ക് പൗഡർ)	ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള മഷി	താപസംവേദിയായ പേപ്പർ	മഷി പുരട്ടിയ റിബൺ
എങ്ങിനെ ഇത് പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നു	പൊടി ചൂടാക്കി പേപ്പറിൽ ചേർക്കുന്നു.	അതിസൂക്ഷ്മമായ കുഴലുകളിലൂടെ ദ്രാവകരൂപത്തിലുള്ള മഷി പേപ്പറിൽ തളിക്കുന്നു.	താപസംവേദിയായ പേപ്പറിന് മുകളിലൂടെ തെർമൽ പ്രിന്റ് ഹെഡ് കടന്നു പോകുന്നു.	പേപ്പറിന് മുകളിലുള്ള റിബണിൽ പിന്നുകൾ അമർത്തുമ്പോൾ
പ്രിന്റിങ്ങ് വേഗത	മിനുട്ടിൽ 20 പേജുകൾ	മിനുട്ടിൽ 6 പേജുകൾ	സെക്കന്റിൽ 150 mm	ഒരു സെക്കന്റിൽ 30 മുതൽ 550 ക്യാരക്ടറുകൾ വരെ
ഗുണമേന്മ	നല്ല ഗുണനിലവാരമുള്ള പ്രിന്റിംഗ്. കറുപ്പ് വെളുപ്പ് നിറത്തിലുള്ള പ്രിന്റിങ്ങിന് ഏറ്റവും യോജിച്ചത്.	നല്ല ഗുണനിലവാരമുള്ള പ്രിന്റിംഗ്. ചെറിയ ഫോണ്ടുകൾക്ക് യോജിച്ചത്.	ചിത്രങ്ങൾ പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നതിന് യോജിച്ചതല്ല, ടെക്സ്റ്റുകൾ പ്രിന്റ് ചെയ്യാൻ നല്ലത്.	മോശം നിലവാരമുള്ള ചിത്രങ്ങളുടെ പ്രിന്റിംഗ്. നിലവാരമുള്ള അക്ഷരങ്ങളുടെ പ്രിന്റിംഗ്.
നേട്ടങ്ങൾ	നിശബ്ദമായി, വേഗത്തിൽ പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നു, ഉയർന്ന പ്രിന്റ് നിലവാരം.	നിശബ്ദമായി, ഉയർന്ന പ്രിന്റ് നിലവാരം, പ്രിന്റർ തയ്യാറാകാനുള്ള സമയം കുറവാണ്, പ്രിന്ററിന്റെ വില കുറവാണ്.	നിശബ്ദമായി, വേഗതയും, ചെറുതും, ഭാരം കുറഞ്ഞതും, കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്നത്, കൊണ്ടുനടക്കാൻ എളുപ്പം.	റിബൺ ഉപയോഗിക്കുന്നത് കൊണ്ട് അച്ചടി ചെലവു കുറഞ്ഞതാണ്. കാർബൺ പകർപ്പ് സാധ്യമാണ്.
ദോഷങ്ങൾ	പേപ്പർ ജാമുകൾക്ക് സാധ്യത. ടോണറും പ്രിന്ററും ചെലവേറിയത്	മഷി വിലയേറിയതാണ്. വെള്ളം നനഞ്ഞാൽ മഷി പടരും. മഷി പുറത്തേക്ക് വരുന്ന കുഴലുകൾ അടഞ്ഞുപോകാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.	പ്രത്യേക താപസംവേദിയായ പേപ്പർ ആവശ്യമാണ്. മോശം ഗുണനിലവാരമുള്ള അച്ചടി.	അറ്റകുറ്റപ്പണികൾ ചെലവേറിയതാണ്. അച്ചടി വേഗത്തിൽ അല്ല. ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

പട്ടിക 2.3: പ്രിന്ററുകളുടെ താരതമ്യം

iii. പ്ലോട്ടർ

ഗ്രാഫുകളും, ഡിസൈനുകളും ഹാർഡ്കോപ്പിയായി നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണമാണ് പ്ലോട്ടർ. വലിയ ഫോർമാറ്റിലുള്ള ഗ്രാഫുകൾ, നിർമ്മാണ മാപ്പുകൾ, എഞ്ചിനീയറിങ് ഡ്രോയിങ്ങുകൾ, വലിയ പോസ്റ്ററുകൾ എന്നിവ പ്രിന്റ് ചെയ്യാൻ പ്ലോട്ടർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാറുകൾ, കപ്പലുകൾ, വിമാനങ്ങൾ, കെട്ടിടങ്ങൾ, ഹൈവേകൾ എന്നിവയുടെ രൂപകൽപനയിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്ലോട്ടറുകൾ രണ്ട് തരം ഉണ്ട്: ഡ്രം പ്ലോട്ടറുകൾ, ഫ്ളാറ്റ് ബെഡ് പ്ലോട്ടറുകൾ എന്നിവ.

ഡ്രം പ്ലോട്ടർ

ചിത്രം 2.46: ഡ്രം പ്ലോട്ടർ

ഡ്രം പ്ലോട്ടറിന്റെ മറ്റൊരു പേരാണ് റോളർ പ്ലോട്ടർ. പേപ്പർ ഉറപ്പിച്ച ഒരു ഡ്രം അല്ലെങ്കിൽ റോളർ ഇതിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഈ ഡ്രം മുൻപിലേക്കും പുറകിലേക്കും തിരിച്ചാണ് പേപ്പറിൽ ഗ്രാഫ് നിർമ്മിക്കുന്നത്. നിറമുള്ള മഷി പേനകൾ അല്ലെങ്കിൽ പെൻസിലുകൾ അടങ്ങുന്ന ഒരു ഡ്രോയിംഗ് കൈ (drawing arm) ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഡ്രോയിംഗ് കൈ ഇരു വശത്തേക്കും നീങ്ങുകയും, റോളറിലൂടെ പേപ്പർ മുമ്പിലേക്കും പുറകിലേക്കും നീക്കുകയും ചെയ്താണ് ഒരു കൃത്യതയാർന്ന ഗ്രാഫ് അല്ലെങ്കിൽ മാപ്പ് പേപ്പറിൽ സൃഷ്ടിക്കുന്നത്.

ഫ്ളാറ്റ് ബെഡ് പ്ലോട്ടർ

ചിത്രം 2.47: ഫ്ലാറ്റ് ബെഡ് പ്ലോട്ടർ

ഫ്ളാറ്റ് ബെഡ് പ്ലോട്ടറിന്റെ മറ്റൊരു പേരാണ് ടേബിൾ പ്ലോട്ടർ. ചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഫ്ളാറ്റ് ബെഡ് ടേബിളിൽ പേപ്പർ ഉറപ്പിച്ച് ഇത് പ്ലോട്ടുകൾ നൽകുന്നു. ഫ്ളാറ്റ് ബെഡ് പ്ലോട്ടർ രണ്ടു ഡ്രോയിംഗ് കൈകൾ (drawing arms) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഓരോന്നിനും നിറമുള്ള മഷി പേനകൾ അല്ലെങ്കിൽ പെൻസിലുകൾ ഉണ്ട്. സ്ഥിരമായി ഉറപ്പിച്ച പേപ്പറിനു മുകളിലൂടെ ഡ്രോയിംഗ് കൈകൾ നീങ്ങി ഫ്ളാറ്റ് ബെഡ് പ്ലോട്ടർ പേപ്പറിൽ ഗ്രാഫുകൾ വരയ്ക്കുന്നു. ഗ്രാഫുകൾ വരയ്ക്കുന്നതിലും പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നതിലും ഫ്ളാറ്റ് ബെഡ് പ്ലോട്ടർ വളരെ പതുക്കെയാണ്. വലുതും സങ്കീർണ്ണവുമായ ഡ്രോയിംഗ് പ്രിന്റ് ചെയ്യാനായി മണിക്കൂറുകളെടുക്കും.

iv. ത്രീ ഡൈമെൻഷനൽ/ത്രിമാന (3D) പ്രിന്റർ

ചിത്രം 2.48: 3D പ്രിന്റർ

3D വസ്തുക്കൾ അച്ചടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പുതിയ തലമുറ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണമാണ് 3D പ്രിന്റർ. വ്യത്യസ്തമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള വസ്തുക്കൾ പ്രിന്റ് ചെയ്യാൻ 3D പ്രിന്ററിന് കഴിയും. ഒരു 3D പ്രിന്ററിന് സെറാമിക് കപ്പ് മുതൽ പ്ലാസ്റ്റിക് കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ, മെറ്റൽ മെഷീൻ

ഭാഗങ്ങൾ, കല്ല് കൊണ്ടുള്ള പൂച്ചട്ടികൾ, ഫാൻസി ചോക്ലേറ്റ് കേക്കുകൾ മുതലായവ അച്ചടിക്കാൻ കഴിയും.

3D പ്രിന്റിങ് പ്രക്രിയ ഒരു വസ്തുവിനെ ആയിരക്കണക്കിന് തിരശ്ചീനമായ ചെറിയ പാളികളായി അച്ചടിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം ഈ പാളികൾ താഴെ നിന്നും മുകളിലേക്ക്, ഓരോ ലെയറുകളായി പ്രിന്റ് ചെയ്യുന്നു. ഈ ചെറിയ പാളികൾ ഒട്ടിച്ചേർന്ന് ഒരു ഖര വസ്തുവിനെ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു.

v. ഓഡിയോ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണം

കമ്പ്യൂട്ടർ ശബ്ദം സൃഷ്ടിക്കുന്നത് ഓഡിയോ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപയോഗിച്ചാണ്. ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണമാണ് സ്പീക്കർ. ഇത് ഓഡിയോ പോർട്ടുകളിലൂടെ കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓഡിയോ പോർട്ടിൽ നിന്ന് വരുന്ന ഇലക്ട്രിക്കൽ സിഗ്നലുകൾക്കനുസരിച്ച് സ്പീക്കറിന്റെ ഡയഫ്രം മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും നീങ്ങി ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. ഉയർന്ന നിലവാരത്തിലുള്ള ശബ്ദത്തിന് കമ്പ്യൂട്ടറുകളിൽ 2.1 (3 സ്പീക്കറുകൾ), 5.1 (5 സ്പീക്കറുകൾ), 7.1 (7 സ്പീക്കറുകൾ) എന്നിങ്ങനെയുള്ള സ്പീക്കർ സിസ്റ്റങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 2.49: സ്പീക്കർ

2.2 ഇ-മാലിന്യം (e-Waste)

ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗശൂന്യമാകുമ്പോൾ അവ അറിയപ്പെടുന്നത് ഇ-മാലിന്യം എന്ന പേരിലാണ്. ഉപേക്ഷിക്കപ്പെട്ട കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, ഓഫീസ് ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ, വിനോദത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ, മൊബൈൽ ഫോൺ, ടെലിവിഷൻ, റഫ്രിജറേറ്റർ ഇവയെല്ലാം ഇ-വേസ്റ്റ് എന്ന വിഭാഗത്തിൽപെടുന്നു. പുനരുപയോഗം, പുനർവിൽപന, വീണ്ടെടുക്കൽ, പുനരുൽപാദനം എന്നിങ്ങനെ നിർമാർജ്ജനം ചെയ്യാവുന്ന ഉപയോഗം കഴിഞ്ഞ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളെയും ഇ-വേസ്റ്റ് ആയി പരിഗണിക്കാം.

ആധുനിക ജീവിതത്തിൽ ഒഴിച്ചു കൂടാൻ കഴിയാത്ത ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളാണ് ഡസ്ക്ടോപ്പ് കമ്പ്യൂട്ടർ, ലാപ്ടോപ്പ്, മൊബൈൽ ഫോൺ, റഫ്രിജറേറ്റർ, ടെലിവിഷൻ എന്നിവ. നമ്മുടെ ആവശ്യങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ഓരോ വർഷവും പുതിയ ഉപകരണങ്ങൾ നമ്മൾ വാങ്ങുന്നു. ഓരോ വർഷവും 300 ദശലക്ഷം കമ്പ്യൂട്ടറുകളും 1 ലക്ഷം കോടി സെൽഫോണുകളും ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. രണ്ടോ മൂന്നോ വർഷത്തിനുള്ളിൽ തന്നെ ഈ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗശൂന്യമായി തീരുന്നു. ഓരോ വർഷവും ലോകത്താകമാനമുള്ള വേസ്റ്റ് 8% നിരക്കിൽ വർദ്ധിക്കുന്നു എന്ന് കണക്കുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന സാങ്കേതികവിദ്യയും, മാധ്യമങ്ങളിൽ വരുന്ന മാറ്റങ്ങളും, വിലയിടിവും, ആസൂത്രിതമായ അസ്ഥിരതയും ലോകത്താകമാനമുള്ള ഇ-വേസ്റ്റ് വർദ്ധിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. 50 ദശലക്ഷം ടൺ ഇ-മാലിന്യം ഓരോ വർഷവും സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു എന്ന് കണക്കുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിൽ 15 മുതൽ 20% വരെ മാത്രമേ പുതുക്കി ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളൂ. ബാക്കിയെല്ലാം മണ്ണിൽ കുഴിച്ചു മൂടപ്പെടുകയോ കത്തിച്ചു കളയുകയോ, മറ്റെവിടെയെങ്കിലും ഉപക്ഷിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇന്ത്യ, ചൈന പോലുള്ള രാജ്യ

ങ്ങളിലും ആഫ്രിക്ക, ലാറ്റിൻ അമേരിക്ക തുടങ്ങിയ ഭൂഖണ്ഡങ്ങളിലും ഇലക്ട്രോണിക് ഉൽപന്നങ്ങളുടെ വിൽപ്പന അടുത്ത 10 വർഷത്തിനുള്ളിൽ കുത്തനെ ഉയരാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.

2.2.1 ഇ-മാലിന്യത്തെ കുറിച്ച് നാം എന്തുകൊണ്ട് ഉത്കണ്ഠപ്പെടണം? (Why should we be concerned about e-Waste?)

ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യം വെറുമൊരു മാലിന്യം അല്ല. മെർക്കുറി, ലെഡ്, കാഡ്മിയം, ബ്രോമിനേറ്റഡ് ഫ്ളൈം റിട്ടാർഡന്റ്സ് എന്നിങ്ങനെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമായേക്കാവുന്ന വിഷവസ്തുക്കൾ ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. വേണ്ടവിധം നിയന്ത്രിച്ചില്ലെങ്കിൽ ഈ വിഷവസ്തുക്കൾ കാൻസർ, പ്രത്യുൽപ്പാദനശേഷി കുറവ്, മറ്റ് ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ എന്നിവക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഇ-മാലിന്യം കുഴിച്ചു മൂടുന്നതിനാൽ 40% വരെ ലെഡ് മണ്ണിൽ കലരുവാൻ ഇടയാക്കുന്നു.

പട്ടിക 2.4 ൽ അപകടകരമായ ചില രാസപദാർഥങ്ങൾ, അവയുടെ ഉറവിടം, പ്രത്യാഘാതം എന്നിവ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

രാസപദാർത്ഥം	ഉറവിടം	പ്രത്യാഘാതം
ലെഡ്	കമ്പ്യൂട്ടർ മോണിറ്റർ ഗ്ലാസ്സിലും PCB സോൾഡറിലും ഇത് കാണുന്നു.	കേന്ദ്ര നാഡീവ്യൂഹത്തെ ബാധിക്കുന്നു. രക്തചംക്രമണത്തെയും കിഡ്നിയേയും ബാധിക്കുന്നു.
മെർക്കുറി	PCB, എൽ.സി.ഡി. സ്ക്രീനിന്റെ ഉള്ളിലെ ലൈറ്റുകളിലും കാണുന്നു.	ചെറിയ കുട്ടികളുടെ തലച്ചോറിനെയും നാഡീ വ്യൂഹത്തെയും ബാധിക്കുന്നു. മുതിർന്നവരിൽ അവയവ വൈകല്യങ്ങൾ, മാനസിക വൈകല്യങ്ങൾ, മറ്റനേകം രോഗ ലക്ഷണങ്ങൾ എന്നിവ പ്രകടമാകുന്നു.
കാഡ്മിയം	ചിപ്പ് റസിസ്റ്ററുകളിലും സെമികണ്ടക്ടറുകളിലും കാണുന്നു	പലതരത്തിലുള്ള കാൻസറുകൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. കാഡ്മിയം കിഡ്നിയിൽ കുമിഞ്ഞുകൂടി അതിന് ദോഷം ചെയ്യുന്നു.
ബ്രോമിനേറ്റഡ് ഫ്ളെയിം റിട്ടാർഡന്റ്സ് (BFRs)	PCB യിലും ചില പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളിലും കാണപ്പെടുന്നു.	കാൻസർ സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടിക 2.4: അപകടകരമായ രാസപദാർഥങ്ങളും അതിന്റെ ഉറവിടവും പ്രത്യാഘാതവും.

2.2.2 ഇ-മാലിന്യത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു? (What happens to the e-Waste?)

നിർഭാഗ്യവശാൽ ഒരു ചെറിയശതമാനം ഇ-മാലിന്യം മാത്രമേ പുതുക്കി ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളൂ. പുതുക്കൽ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ കൊണ്ടുപോയാലും നാം പ്രതീക്ഷിക്കുന്നതുപോലെ മിക്കപ്പോഴും അവ യഥാർത്ഥത്തിൽ പുതുക്കപ്പെടുന്നില്ല. CRT മോണിറ്ററുകളിൽ ഡിസ്പ്ലേക്ക് സഹായകരമാകുന്ന ഫോസ്ഫറസും ലെഡും താരതമ്യേന കൂടിയ അളവിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉപയോഗശൂന്യമായ CRT കളെ 'അപകടകരമായ മാലിന്യം' എന്ന ഗണത്തിലാണ്

അമേരിക്കൻ പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണ ഏജൻസി (United States Environmental Protection Agency- EPA) ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്.

ഭൂരിഭാഗം ഇ-മാലിന്യങ്ങളും മാലിന്യകൂമ്പാരങ്ങളിൽ തള്ളുകയോ ഇൻസിനറേറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് കത്തിക്കുകയോ ആണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇത്തരം വേസ്റ്റിന്റെ അനുചിതമായ നശീകരണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ അവലംബിക്കുന്നതോടെ അവയിൽ നിന്നും വിലപിടിപ്പുള്ള വസ്തുക്കൾ ശേഖരിക്കുവാനോ അപകടകരമായ വിഷവസ്തുക്കളെ നിയന്ത്രിക്കാനോ സാധിക്കാതെ വരുന്നു. ഇതിന്റെ ഭാഗമായി ഇവ നമ്മുടെ മണ്ണിനെയും ജലത്തെയും വായുവിനെയും മലിനപ്പെടുത്തുന്നു.

ചിത്രം 2.50 : കേടുവന്നതും കാലഹരണപ്പെട്ടതുമായ ഇലക്ട്രോണിക് വസ്തുക്കൾ

ഇ-മാലിന്യം യാതൊരു കാരണവശാലും മറ്റു ഗൃഹമാലിന്യങ്ങൾക്കൊപ്പം ഉപേക്ഷിക്കാൻ പാടില്ല. ഇവ എവിടെയാണോ ഉള്ളത് അവിടെ വച്ചുതന്നെ വേർതിരിക്കപ്പെടേണ്ടതും വിവിധ സന്നദ്ധ സംഘടനകൾക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടേണ്ടതുമാണ്. ഇ-മാലിന്യം എന്ന രൂക്ഷമായ പ്രശ്നം പരിഗണിക്കുമ്പോൾ ഗവൺമെന്റോ, വ്യാവസായിക സ്ഥാപനങ്ങളോ, പൊതുജനങ്ങളോ ഇവ നിയന്ത്രിക്കേണ്ടതിനാവശ്യമായ നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളേണ്ടത് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്.

ഇന്ത്യാ ഗവൺമെന്റിന്റെ കേന്ദ്ര മാലിന്യ നിയന്ത്രണ ബോർഡ് (CPCB -സെൻട്രൽ പൊല്യൂഷൻ കൺട്രോൾ ബോർഡ്) രൂപീകരിച്ച 'ഇ-മാലിന്യം നിയന്ത്രണ നിയമങ്ങൾ, 2011' 01—5—2012 മുതൽ നിലവിൽ വന്നു. ഈ നിയമങ്ങൾ ഇലക്ട്രിക്കൽ, ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളുടെ നിർമ്മാണവും വിൽപനയും പ്രവർത്തനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു കിടക്കുന്ന എല്ലാവർക്കും (നിർമ്മാതാക്കൾ, ഉപഭോക്താക്കൾ, ശേഖരണകേന്ദ്രം) ബാധകമാണ്. സംസ്ഥാനത്ത് ഇതിന്റെ നടത്തിപ്പും മേൽനോട്ടവും നിർവ്വഹിക്കുന്നത് സംസ്ഥാന മാലിന്യ നിയന്ത്രണ ബോർഡിന്റെ നേതൃത്വത്തിലാണ്.

ഇ-മാലിന്യത്തിന്റെ ശേഖരണത്തിനും നിർമ്മാർജ്ജനത്തിനുംവേണ്ടി കേരള ഗവൺമെന്റ് പ്രത്യേക നിർദ്ദേശം കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. നിർമ്മാതാക്കളുടെയും തദ്ദേശസ്വയംഭരണസ്ഥാപനങ്ങളുടെയും മാലിന്യ നിയന്ത്രണബോർഡിന്റെയും ചുമതലകൾ ഗവൺമെന്റ് വ്യക്തമായി നിർവ്വചിച്ചിട്ടുണ്ട്. നിർമ്മാതാക്കളുടെ തിരികെ വാങ്ങൽ പദ്ധതിയിലൂടെയോ തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ നേതൃത്വത്തിലുള്ള തിരിച്ചെടുക്കൽ സംവിധാനങ്ങളിലൂടെയോ ഇലക്ട്രിക്കൽ, ഇലക്ട്രോണിക്സ് പോലുള്ള ഇ-മാലിന്യങ്ങൾ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവയെല്ലാം അംഗീകൃത പുതുക്കൽ കേന്ദ്രത്തിന് കൈമാറുന്നു. പ്രധാനപ്പെട്ട ബ്രാൻഡുകൾ, ഉപയോഗം കഴിഞ്ഞ ഉൽപന്നങ്ങളെല്ലാം തന്നെ നിർമാതാക്കൾക്കു തന്നെ തിരിച്ച് ഏൽപ്പിക്കാൻ നിർദ്ദേശം നൽകിയിട്ടുണ്ട്. അതുമല്ലെങ്കിൽ തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങൾ തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ള ശേഖരണ കേന്ദ്രങ്ങളിലും തിരികെ ഏൽപ്പിക്കാൻ സംവിധാനമുണ്ട്. ഇ-മാലിന്യം നിർമാർജനത്തെക്കുറിച്ച് ബോധവൽക്കരണ പരിപാടികൾ സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിനും പുതുക്കൽ അഥവാ മാലിന്യം നിർമാർജനം ചെയ്യുന്നതിനും ഉള്ള സംവിധാനങ്ങൾ പൊല്യൂഷൻ കൺട്രോൾ ബോർഡ് നിർവ്വഹിച്ചു പോരുന്നുണ്ട്.

2.2.3 ഇ-മാലിന്യം നിർമാർജന മാർഗ്ഗങ്ങൾ (e-waste disposal methods)

ഇ-മാലിന്യം നിർമാർജനത്തിനുവേണ്ടി താഴെ പറയുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാം.

a) പുനരുപയോഗം (Reuse): സെക്കന്റ് ഹാൻഡ് ഉപയോഗം അഥവാ കേടുപാടുകൾ പരിഹരിച്ച് മെച്ചപ്പെടുത്തി ഉപയോഗിക്കുക എന്നതാണ് പുനരുപയോഗം കൊണ്ട് ഇവിടെ ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. മിക്ക പഴയ കമ്പ്യൂട്ടറുകളും ബന്ധുക്കൾക്കോ സുഹൃത്തുക്കൾക്കോ ചില്ല റക്കച്ചവടം നടത്തുന്നവർക്കോ പൈസക്കോ അല്ലാതെയോ കൈമാറാം. ചിലത് സന്നദ്ധ സംഘടനകൾ, വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കോ കൈമാറാം. ഇങ്ക്ജെറ്റ് കാട്രി ഡ്ജുകളും ലേസർ ടോണറുകളും പുനരുപയോഗം ചെയ്യാം. ഇത് ഇ-വേസ്റ്റിന്റെ തോത് കുറയ്ക്കാൻ സഹായിക്കും.

b) കത്തിച്ചു കളയൽ (Incineration):പ്രത്യേകം രൂപകൽപന ചെയ്ത ഇൻസിനറേറ്ററിൽ 900 മുതൽ 1000 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് വരെ ഉള്ള ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ നിയന്ത്രണവിധേ യമായി കത്തിച്ചു കളയുന്നു.

c) ഇ-മാലിന്യത്തിന്റെ പുനരുൽപാദനം (Recycling): ഉൽപന്നങ്ങളിൽ നിന്നും ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റുന്ന ഘടകങ്ങളുപയോഗിച്ച് പുതിയ ഉപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനെ യാണ് പുനരുൽപാദനം എന്ന് പറയുന്നത്. മോണിറ്ററുകൾ, കീബോർഡുകൾ, ലാപ്ടോപ്പു കൾ, മോഡം, ടെലിഫോൺ ബോർഡുകൾ, ഹാർഡ് ഡ്രൈവുകൾ, സിഡി, മൊബൈലുകൾ, ഫാക്സ് മെഷീൻ, പ്രിന്റർ, സി.പി.യു, മെമ്മറി ചിപ്പുകൾ, കൂട്ടിയോജിപ്പിക്കുന്ന വയറുകൾ, കേബിളുകൾ എന്നിവയെല്ലാം പുതുക്കി ഉപയോഗിക്കാം.

d) മണ്ണിട്ടുമൂടൽ (Land Filling) : ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതും എന്നാൽ ശുപാർശ ചെയ്യപ്പെടാത്തതുമായ മാർഗ്ഗമാണ് മണ്ണിട്ടു മൂടൽ.

2.2.4 ഇ-മാലിന്യം നിർമ്മാർജ്ജനത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികളുടെ പങ്ക് (Students' role in e-Waste disposal)

- ആവശ്യമില്ലാതെ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ വാങ്ങുന്നത് നിർത്തുക.
- ഉപകരണങ്ങൾ കേടുവരുമ്പോൾ പുതിയത് വാങ്ങുന്നതിന് പകരം അവ നന്നാക്കി ഉപയോഗിക്കുക.
- ഉപകരണങ്ങൾ പാഴാക്കാതെ അവ മറ്റുള്ളവർക്ക് വിൽക്കുകയോ സംഭാവനയായി നൽകുകയോ ചെയ്ത് അവയുടെ പ്രവർത്തന കാലയളവ് ദീർഘിപ്പിക്കുക.
- പുതിയ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ വാങ്ങുമ്പോൾ അപകടകരമായ പദാർത്ഥ ങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടില്ലെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുകയും, പുതുക്കി ഉപയോഗിക്കാവുന്നവയാ ണെന്നും, ഊർജ്ജം കുറച്ച് മാത്രം ഉപയോഗിക്കുന്നവയാണെന്നും, കൂടുതൽ കാലം ഉപയോഗിക്കാവുന്നവയാണെന്നും, വളരെ കുറഞ്ഞ ദുർവ്യയം മാത്രം സൃഷ്ടിക്കുന്ന വയാണെന്നും ഉറപ്പു വരുത്തുക.
- ഉപയോഗ ശൂന്യമായാൽ ഉപകരണങ്ങൾ തിരികെ എടുക്കുന്ന പദ്ധതിയുണ്ടോ എന്ന് നിർമ്മാതാക്കളുടെ ഫോൺ നമ്പർ വഴിയോ വെബ്സൈറ്റ് വഴിയോ മനസ്സിലാക്കുക.
- ബാറ്ററിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിൽ ഉപയോഗശേഷം കളയുന്ന ബാറ്റ റിക്കു പകരം റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാവുന്ന ബാറ്ററികൾ ഉപയോഗിക്കുക.
- ഗുണമേൻമ ഉത്തരവാദിത്വം (Warranty) ഉള്ളതും തിരികെ എടുക്കുന്നതുമായ ഉൽപ ന്നങ്ങൾ വാങ്ങുക.

2.3. ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ്/ഹരിത സാങ്കേതികവിദ്യ (Green computing or Green IT)

പരിസ്ഥിതിക്ക് നാശം സംഭവിക്കാതെയുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ പഠനവും പ്രയോഗവുമാണ് ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് അഥവാ ഹരിത സാങ്കേതികവിദ്യ. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെയും അനുബന്ധ ഘടകങ്ങളുടെയും രൂപകൽപന, നിർമാണം, ഉപയോഗം, നിർമ്മാർജ്ജനം എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഘടകങ്ങളായ മോണിറ്ററുകൾ, പ്രിന്ററുകൾ, സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവ ഫലപ്രദമായി പരിസ്ഥിതിക്ക് യോജിക്കുന്നവിധം നടപ്പാക്കുന്നതിനെയാണ് ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

ചിത്രം 2.51 : ഇനർജി സ്റ്റാർ ലേബൽ

ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗിന്റെ ആരംഭകാല 'എനർജി സ്റ്റാർ' എന്നറിയപ്പെടുന്ന സ്വമേധയാ ഉള്ള ലേബലിംഗ് പ്രോഗ്രാം ആയിട്ടായിരുന്നു. എല്ലാവിധ ഹാർഡ്‌വെയറുകളിലും ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനായി 1992-ൽ EPA ആണ് ഇത് നടപ്പിലാക്കിയത്. നോട്ട്ബുക്ക് കമ്പ്യൂട്ടറുകളിലും, ഡിസ്‌പ്ലേകളിലും എനർജി സ്റ്റാർ ലേബൽ സാധാരണ കാഴ്ചയാണ്. യൂറോപ്പിലും, ഏഷ്യയിലും ഈ പദ്ധതി നടപ്പാക്കപ്പെട്ടു. ചിത്രം 2.51 ൽ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന എനർജി സ്റ്റാർ അടയാളം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് എന്ന ആശയത്തിന്മേലുള്ള ഗവൺമെന്റിന്റെ നിയന്ത്രണം ഭാഗികം മാത്രമാണ്. ആഗോള പരിസ്ഥിതിയെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കാതെയുള്ള ഒരു തൊഴിൽ സംസ്കാരം വളർത്തിയെടുക്കാൻ കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിക്കുന്നവരും സ്ഥാപനങ്ങളും ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതായുണ്ട്. അതിനായി ചെയ്യേണ്ട ചില കാര്യങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

- കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിക്കാത്തപ്പോൾ അത് ഓഫ് ചെയ്യുക.
- ലേസർ പ്രിന്റർ പോലുള്ള പെരിഫറലുകൾ ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ മാത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക.
- ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ സമ്പ്രദായം ഉപയോഗിക്കുക.
- ഡസ്ക്ടോപ്പ് കമ്പ്യൂട്ടറിനുപകരം ലാപ്പ്ടോപ്പ് സാധിക്കുന്നിടത്തോളം ഉപയോഗിക്കുക.
- ആവശ്യമാണെങ്കിൽ മാത്രം പ്രിന്റൗട്ട് എടുക്കുക.
- CRT മോണിറ്ററുകൾക്കു പകരം LCD മോണിറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുക.
- എനർജി സ്റ്റാർ അടയാളമുള്ള ഹാർഡ്‌വെയർ, സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിക്കുക.
- കേന്ദ്ര, സംസ്ഥാന, പ്രാദേശിക നിയന്ത്രണങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ഇ-വേസ്റ്റ് നിർമാർജനം ചെയ്യുക.
- സൗരോർജം പോലുള്ള ബദൽ ഊർജ ഉറവിടങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക.

കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ എങ്ങിനെ ഹരിതാഭമാക്കാം (How to make computers Green)

കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ ഹരിതാഭമാക്കി മാറ്റുന്നതിൽ അവയുടെ വലുപ്പം, കാര്യക്ഷമത, അതില ടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ എന്നിവ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. ചെറിയ കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ കൂടുതൽ ഹരിതാഭമാണ്. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ അവ കുറച്ച് വസ്തുക്കളെ ഉപയോഗി ക്കുന്നുള്ളൂ. കൂടാതെ അവയുടെ പ്രവർത്തനത്തിന് കുറഞ്ഞ വൈദ്യുതിയേ ആവശ്യമുള്ളൂ. ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിങ്ങിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഊർജ്ജത്തിന്റെ കാര്യക്ഷമമായ വിനിയോഗം പ്രാധാ ന്യമർഹിക്കുന്നു. ലാപ്ടോപ്പുകൾ വലിയ കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ അപേക്ഷിച്ച് ഊർജ്ജ വിനി യോഗം കുറവാണ്. അതുപോലെ തന്നെ LCD സ്ക്രീനുകൾ CRT മോഡലുകളെ അപേ ക്ഷിച്ച് വളരെ കുറച്ച് ഊർജ്ജം മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളൂ. ലെഡ്, മെർക്കുറി പോലുള്ള അപകടകരമായ വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം കുറക്കണം.

ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി താഴെ പറയുന്ന 4 സമീപനങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഹരിത രൂപകൽപന (Green design): കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, സെർവറുകൾ, പ്രിന്ററുകൾ, പ്രൊജക്ടറുകൾ, മറ്റ് ഡിജിറ്റൽ ഉപ കരണങ്ങൾ എന്നിവ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുമ്പോൾ അവ പരിസ്ഥി തിക്ക് അനുയോജ്യമായും ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമമായും ഉപയോ ഗിക്കാൻ തരത്തിൽ തയ്യാറാക്കുക.

ഹരിത നിർമാണം (Green manufacturing): കമ്പ്യൂട്ടറും മറ്റ് അനു ബന്ധ ഘടകങ്ങളും നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ ദുർവ്യയം പരമാവധി കുറച്ചു കൊണ്ട് പരിസ്ഥിതിക്ക് ദോഷം ഒന്നും ഉണ്ടാക്കാത്ത രീതിയിൽ തയ്യാറാക്കുക.

ഹരിത ഉപയോഗം (Green use): കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെയും അനുബന്ധ ഉപകരണങ്ങളുടെയും വൈദ്യുത ഉപഭോഗം കുറച്ചു കൊണ്ട് പരിസ്ഥിതി സൗഹാർദ്ദപരമായി ഉപയോഗിക്കുക.

ഹരിത നിർമാർജനം (Green disposal) : കമ്പ്യൂട്ടർ കേടുപാടുകൾ തീർത്ത് ഉപയോഗി ക്കുക, ഉചിതമായ രീതിയിൽ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യുക, ആവശ്യമില്ലാത്ത ഇലക്ട്രോ ണിക് ഉപകരണങ്ങൾ പുതുക്കി ഉപയോഗിക്കുക.

സ്വയം വിലയിരുത്താം

1. പാരിസ്ഥിതിക ഉത്തരവാദിത്വത്തോടും പ്രകൃതിക്ക് യോജിച്ചതുമായ രീതിയിൽ കമ്പ്യൂട്ട റുകളും അവയുടെ വിഭവങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നതിനെ __________ എന്നു പറ യുന്നു
2. ഉൽപന്നങ്ങളിൽ നിന്നും ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പുതിയ ഉപ കരണങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നതിനെ __________ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
3. കമ്പ്യൂട്ടറുകളിലും അവയുടെ വിഭവങ്ങളിലും ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന ലേബലിങ്ങ് പരിപാടിയെ __________ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
4. ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഇൻപുട്ട്/ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ വീതം പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

നമുക്കു ചെയ്യാം

1. *പരിസ്ഥിതിക്കും ജനങ്ങളുടെ ആരോഗ്യത്തിനും ഇ - വേസ്റ്റ് ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രത്യാഘാതത്തെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്നതിനായി ഒരു സർവ്വെ നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്ത് നടത്തി റിപ്പോർട്ട് എഴുതുക.*
2. *ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗിന്റെ പ്രധാന്യത്തെ കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുക.*

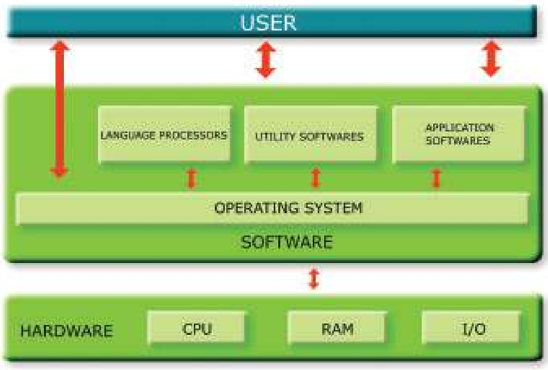
2.4 സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Software)

ഒരുകൂട്ടം പ്രോഗ്രാമുകൾ ഉപയോഗിച്ച് കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെയും മറ്റ് ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തനം കാര്യക്ഷമവും ഫലപ്രദവുമായി നടത്താൻ സഹായിക്കുന്നവയാണ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ. ഹാർഡ്‌വെയർ കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ശരീരം രൂപപ്പെടുത്തുമെന്ന് പറയാമെങ്കിൽ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ അതിന്റെ മനസ്സോ ആത്മാവോ ആകുന്നു. രണ്ടു തരത്തിലുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണുള്ളത്.

- സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ
- ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ

2.4.1. സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (System software)

കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനായി രൂപകൽപന ചെയ്തിട്ടുള്ള ഒരു കൂട്ടം പ്രോഗ്രാമുകളെയാണ് സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്ന് പറയുന്നത്. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിച്ചുകൊണ്ടും, കമ്പ്യൂട്ടർ സംവിധാനത്തിന്റെ അകത്തേയ്ക്കും പുറത്തേയ്ക്കും ഡാറ്റ എത്തിച്ചുകൊണ്ടും, ആപ്ലിക്കേഷൻ പ്രോഗ്രാമുകളുടെ കൃത്യനിർവഹണത്തിന്റെ എല്ലാ ഘട്ടങ്ങളും ചെയ്തുകൊണ്ടും കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ഉപയോഗത്തിൽ മനുഷ്യനെ സഹായിക്കാൻ വേണ്ടി രൂപകൽപന ചെയ്ത പൊതു പ്രോഗ്രാമുകളാണ് അവ. ചുരുക്കത്തിൽ സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ മറ്റ് സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തെ പിന്തുണക്കുകയും പെരിഫറൽ ഉപകരണങ്ങളുമായി ആശയവിനിമയം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടർ ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് ഉപയോക്താക്കളെ ഇത് സഹായിക്കുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറിലെ വിഭവങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുവാൻ സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ സഹായിക്കുന്നു എന്ന് ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.52 : സോഫ്റ്റ്‌വെയറിലൂടെ ഉപയോക്താവുംഹാർഡ്‌വെയറും തമ്മിലുള്ള സമ്പർക്കം

സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, ഉപയോക്താവിനെയും ഹാർഡ്‌വെയറിനെയും എങ്ങനെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് ചിത്രം 2.52 ൽ കാണിക്കുന്നു.

സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ ഘടകങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

a) ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം

b) ഭാഷ പ്രൊസസ്സറുകൾ

c) യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയർ

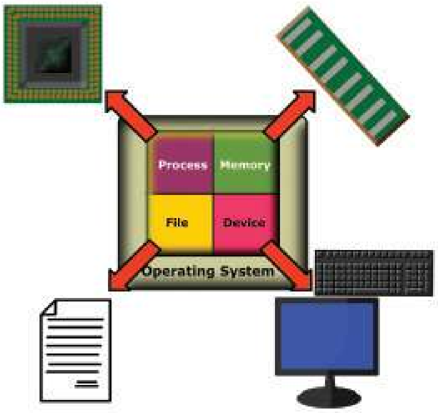
a) ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം (Operating system)

ഉപയോക്താവിനേയും കമ്പ്യൂട്ടർ ഹാർഡ്‌വെയറിനെയും ബന്ധിപ്പിക്കാനായുള്ള ഒരുകൂട്ടം പ്രോഗ്രാമുകളെയാണ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം എന്നുപറയുന്നത്. കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തെ ഉപയോഗ്യമാക്കുക എന്നതാണ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രാഥമികലക്ഷ്യം. ഉപയോക്താവിന് പ്രോഗ്രാമുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ അനുയോജ്യമായ പരിസ്ഥിതി ഒരുക്കിക്കൊടുക്കുകയാണ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം ചെയ്യുന്നത്. കാര്യക്ഷമമായ രീതിയിൽ കമ്പ്യൂട്ടർ ഹാർഡ്‌വെയർ ഉപയോഗിക്കാൻ സഹായിക്കുക എന്നതും ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ ജോലിയാണ്.

കമ്പ്യൂട്ടറിലെ എല്ലാവിധ പ്രവർത്തനങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കുകയും ഏകോപിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റമാണ്. ചിത്രം 2.54 ൽ കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിലെ വിഭവങ്ങളുടെ മാനേജരായി (Resouce manager) ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം പ്രവർത്തിക്കുന്നത് കാണിക്കുന്നു. ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം. കമ്പ്യൂട്ടറിലെ ഹാർഡ് ഡിസ്കിൽ നിന്നും ആദ്യം എടുക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമും ഓഫാക്കുന്നതുവരെ മെമ്മറിയിൽ നിലനിൽക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമുമാണിത്. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ അനുചിതമായ ഉപയോഗവും തെറ്റുകൾ സംഭവിക്കുന്നത് തടയാനും ഇത് ശ്രമിക്കുന്നു.

ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രധാനധർമ്മങ്ങൾ (Functions of operating system)

ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട ധർമ്മങ്ങളാണ് പ്രോസസ്സ് കൈകാര്യംചെയ്യുക, മെമ്മറി കൈകാര്യം ചെയ്യുക, ഫയൽ കൈകാര്യംചെയ്യുക, സെക്യൂരിറ്റി കൈകാര്യം ചെയ്യുക, നിർദ്ദേശങ്ങൾ വ്യാഖ്യാനിക്കുക തുടങ്ങിയവ.



ചിത്രം 2.53 ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം വിഭവങ്ങളുടെ മാനേജർ എന്ന നിലയിൽ

i പ്രോസസ്സ് കൈകാര്യം ചെയ്യുക

പ്രോസസ്സുകളുടെ വിന്യാസവും തിരിച്ചെടുക്കലും, വിവിധ പ്രൊസസ്സുകൾക്ക് വിഭവങ്ങൾ നൽകുന്നതിനുള്ള പദ്ധതി തയാറാക്കൽ എന്നിവയാണ് ഓപ്പറേറ്റിംങ് സിസ്റ്റത്തിലെ പ്രോസസ്സ് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ഭാഗം ശ്രദ്ധപുലർത്തുന്നത്.

ii മെമ്മറി കൈകാര്യം ചെയ്യുക

പ്രാഥമിക മെമ്മറിയെ കൈകാര്യം ചെയ്യുകയോ നിയന്ത്രിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നത് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിലെ മെമ്മറി കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ഭാഗമാണ്. ഓരോ മെമ്മറി സ്ഥാനത്തിന്റെയും അവസ്ഥ (ഒരു പ്രോസസ്സിന് നീക്കിവെച്ചിരിക്കുകയാണോ അതോ ഒഴിഞ്ഞു കിടക്കുകയാണോ) അത് സൂക്ഷിച്ചുവെക്കുന്നു. ഓരോ പ്രോസസ്സിനും എത്രമാത്രം മെമ്മറി നീക്കിവെക്കണമെന്ന് അത് കണക്കാക്കുകയും അതു പ്രകാരം നീക്കി വെക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മെമ്മറി പിന്നീട് ആവശ്യമില്ലെങ്കിൽ അത് തിരിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

iii ഫയൽ കൈകാര്യം ചെയ്യുക

ഫയലുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങളായ ആസൂത്രണം ചെയ്യുക, പേര് കൊടുക്കുക, സംഭരിക്കുക, തിരിച്ചെടുക്കുക, കൈമാറ്റം ചെയ്യുക, സംരക്ഷിക്കുക എന്നീ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യുന്നു.

iv ഡിവൈസ് കൈകാര്യം ചെയ്യുക

കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണമാണ് ഡിവൈസ് കൈകാര്യംചെയ്യൽ. ഹാർഡ്‌വെയറും സോഫ്റ്റ്‌വെയറും സംയോജിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് അത് ഉപകരണങ്ങളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു. ഡിവൈസ് ഡ്രൈവർ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിലൂടെ ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം ഹാർഡ്‌വെയർ ഉപകരണങ്ങളുമായി സംവദിക്കുന്നു. ഡോസ് (DOS), വിൻഡോസ്, യുണിക്സ്, ലിനക്സ്, മാക് ഒ.എസ്. എന്നിവ വിവിധതരം ഓപ്പറേറ്റിംങ് സിസ്റ്റങ്ങൾക്കുള്ള ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

b. ഭാഷ പ്രോസസ്സറുകൾ (Language processors)

മനുഷ്യർ തമ്മിൽ ആശയവിനിമയം നടത്താൻ ഭാഷ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ആശയവിനിമയം നടത്താൻ കമ്പ്യൂട്ടറിന് അറിയാവുന്ന ഒരു ഭാഷ ഉപയോക്താവിന് ആവശ്യമായി വരുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകളെ ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷ (HLL) എന്നും താഴ്ന്ന തലത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷ (LLL) എന്നും രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

താഴ്ന്നതലത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷ യന്ത്രാധിഷ്ഠിതഭാഷ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ലഭ്യമായ മെമ്മറിയും, രജിസ്റ്ററുകളും ഉപയോഗിച്ച് ഈ ഭാഷയിലുള്ള പ്രോഗ്രാമുകൾ എഴുതപ്പെടുന്നു. ഓരോ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെയും രൂപകൽപന വ്യത്യസ്തമായതു കൊണ്ട് ഓരോ കമ്പ്യൂട്ടറിനും പ്രത്യേക താഴ്ന്നതലത്തിലുള്ള യന്ത്രഭാഷ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മെഷീൻ ലാംഗ്വേജും അസംബ്ലി ലാംഗ്വേജും താഴ്ന്നതലത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകളാണ്.

യന്ത്ര ഭാഷ (Machine language) : പ്രത്യേകതരം സൂചനകൾ മാത്രമെ കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ എന്ന് നമുക്കറിയാമല്ലോ. 1, 0 എന്നീ ബൈനറി സംഖ്യകളിലൂടെ പ്രതിനിധീകരിക്കപ്പെടുന്ന പ്രത്യേക അടയാളങ്ങൾ മാത്രമേ കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസിലാകൂ എന്ന്

നമുക്കറിയാം. ബൈനറി അക്കങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഭാഷകളെ യന്ത്രഭാഷ എന്നു വിളിക്കുന്നു. യന്ത്ര ഭാഷയിൽ പ്രോഗ്രാം എഴുതുന്നത് വളരെ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്. എല്ലാ നിർദ്ദേശങ്ങൾക്കും, 0 ന്റെയും 1 ന്റെയും ദൈർഘ്യമേറിയ സിട്രിങ്ങ് ഓർത്തിരിക്കാൻ സാധ്യമല്ല.

അസംബ്ലി ഭാഷ (Assembly language): അസംബ്ലി ഭാഷ മധ്യവർത്തിയായ പ്രോഗ്രാമിംഗ് ഭാഷയാണ്. അസംബ്ലി ഭാഷകൾ ന്യുമോണിക്കുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു പ്രവർത്തനത്തിന് കൊടുക്കുന്ന പ്രതീകാത്മകമായ പേരാണ് ന്യൂമോണിക്. ഉദാഹരണമായി സങ്കലനത്തിന് ADD, വ്യവകലനത്തിന് SUB, തുടങ്ങിയവ. യന്ത്രഭാഷയെ അപേക്ഷിച്ച് അസംബ്ലി ഭാഷയിൽ കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാം എഴുതാൻ എളുപ്പമാണ്. ഇത് യന്ത്രാധിഷ്ഠിത ഭാഷയായതിനാൽ പ്രോഗ്രാമർക്ക് കമ്പ്യൂട്ടർ രൂപഘടനയെക്കുറിച്ച് അറിവുണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷ (High level language): ഈ ഭാഷകൾ ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷയെപ്പോലെയുള്ളതും അസംബ്ലി ഭാഷയെക്കാളും യന്ത്രഭാഷയെക്കാളും ലളിതമായി മനസിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നതുമാണ്. ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകൾ (HLL) കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷകളിൽ എഴുതിയിരിക്കുന്ന കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാമിനെ അതിന് തുല്യമായ യന്ത്രഭാഷയിലേക്ക് മാറ്റുന്നു. ആയതിനാൽ ഇത്തരം ഭാഷകളെ തർജ്ജമ ചെയ്യുന്നതിന് ഒരു ഭാഷ വിവർത്തകനെ (കമ്പൈലറുകളോ ഇന്റർപ്രറ്ററുകളോ) ആവശ്യമായി വരുന്നു. BASIC, C, C++, Java എന്നിവ ഉയർന്ന തലത്തിലുള്ള പ്രോഗ്രാമിംഗ് ഭാഷകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

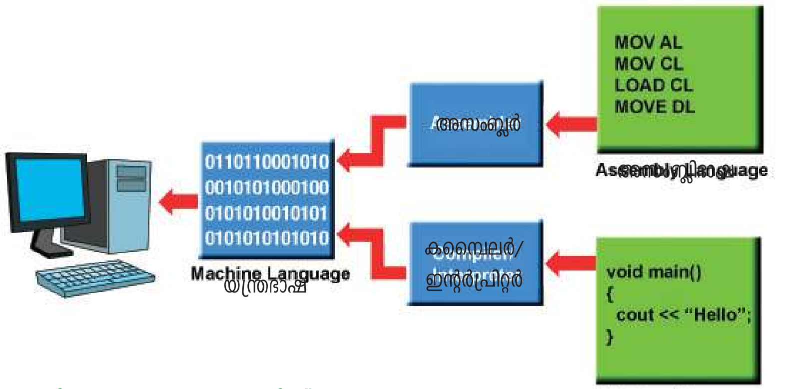
ഭാഷ പ്രോസസ്സറിന്റെ ആവശ്യകത

ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷകളിലോ അസംബ്ലി ഭാഷകളിലോ എഴുതിയിരിക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമുകൾ കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ഇങ്ങനെയുള്ള പ്രോഗ്രാമുകളെ യന്ത്ര ഭാഷകളിലേക്ക് (കമ്പ്യൂട്ടറിന് മനസിലാകുന്ന ഭാഷ) മാറ്റുന്നതിന് ഭാഷ പ്രോസസ്സറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷകളിലോ അസംബ്ലി ഭാഷകളിലോ എഴുതിയിരിക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമുകളെ അതിന് സമാനമായ യന്ത്ര ഭാഷകളിലേക്ക് മാറ്റം ചെയ്യുന്ന സിസ്റ്റം പ്രോഗ്രാമുകളെയാണ് ഭാഷ പ്രൊസസ്സറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നത്.

വിവിധതരത്തിലുള്ള ഭാഷ പ്രോസസ്സറുകൾ (Types of language processors)

- **അസംബ്ലർ (Assembler):** അസംബ്ലി ഭാഷയിൽ എഴുതിയ പ്രോഗ്രാമുകളെ യന്ത്ര ഭാഷയിലേക്ക് തർജ്ജമ ചെയ്യുന്നതിന് അസംബ്ലർ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു വിവർത്തകൻ ആവശ്യമുണ്ട്. പ്രോഗ്രാമിലെ പ്രവൃത്തികൾ നടപ്പിലാക്കുന്നത് തർജ്ജമ ചെയ്യപ്പെട്ട ശേഷമാണ്. കാരണം കമ്പ്യൂട്ടറിന് യന്ത്ര കോഡ് നിർദ്ദേശം മാത്രമെ മനസിലാക്കാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. അസംബ്ലർ യന്ത്രാധിഷ്ഠിതമാണ്.
- **ഇന്റർപ്രറ്റർ (Interpreter)** : ഉയർന്നതലത്തിലെഴുതിയ പ്രോഗ്രാമുകളെ വരിവരിയായി യന്ത്രഭാഷയിലേക്ക് മൊഴിമാറ്റം നടത്തുന്ന ഭാഷ പ്രൊസസ്സറാണ് ഇന്റർപ്രറ്റർ. ഏതെങ്കിലും ഒരു വരിയിൽ തെറ്റുണ്ടെങ്കിൽ, തെറ്റുകൾ വെളിപ്പെടുത്തുകയും പ്രവർത്തനം അവിടെ വെച്ച് അവസാനിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തെറ്റു തിരുത്തിയതിനുശേഷം മാത്രമേ വിവർത്തനം തുടരുകയുള്ളൂ. BASIC ഒരു ഇന്റർപ്രറ്റഡ് ഭാഷയാണ്.

- **കമ്പൈലർ (Compiler):** ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷയിലെഴുതിയ പ്രോഗ്രാമുകളെ യന്ത്ര ഭാഷയിലേക്ക് മൊഴിമാറ്റം നടത്തുന്ന ഭാഷ പ്രൊസസ്സറാണ് കമ്പൈലർ. ഒറ്റ ത്തവണ കൊണ്ടുതന്നെ അത് പ്രോഗ്രാം മുഴുവനായും വ്യാഖ്യാനിക്കുന്നു. ഇതിൽ എന്തെങ്കിലും തെറ്റുകൾ വന്നാൽ ആ തെറ്റുകൾ കമ്പൈലേഷന്റെ അവസാനം ക്രമന മ്പറോടു കൂടി സന്ദേശങ്ങളായി സ്ക്രീനിൽ തെളിയും. വാക്യഘടനയിൽ തെറ്റൊന്നുമില്ലെങ്കിൽ കമ്പൈലർ ഒരു ഒബ്ജക്റ്റ് ഫയൽ സൃഷ്ടിക്കും. കമ്പൈലർ ഉപയോഗിച്ചുള്ള തർജ്ജമയെ കമ്പൈലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. തർജ്ജമക്കുശേഷം പ്രോഗ്രാം റൺ ചെയ്യുന്നതിന് കമ്പൈലർ മെമ്മറിയിൽ ആവശ്യമില്ല. കമ്പൈലർ ഉപ യോഗിക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമിംഗ് ഭാഷകളാണ് C, C++, Pascal തുടങ്ങിയവ. അസംബ്ലി ഭാഷ യിൽ നിന്നും, ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷയിൽ നിന്നും പ്രോഗ്രാമുകൾ യന്ത്രഭാഷ പ്രോഗ്രാമുകളായി വിവർത്തനം ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തികൾ ചിത്രം 2.54 ൽ കാണിച്ചിരി ക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.54: ഭാഷ പ്രൊസസ്സിംഗ്

c. യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Utility software)

പതിവ് ജോലികളും സിസ്റ്റം പരിപാലന ജോലികളും നിർവ്വഹിക്കാൻ ഉപയോക്താക്കളെ സഹായിക്കുന്ന ഒരുകൂട്ടം പ്രോഗ്രാമുകളാണ് യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്ട്‌വെയർ. ചില യൂട്ടിലിറ്റി പ്രോഗ്രാമുകളും അവയുടെ ധർമ്മങ്ങളും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു

- **കംപ്രഷൻ ടൂൾസ് (Compression tools):** വലിയ ഫയലുകളെ ചുരുങ്ങിയ സംഭരണ സ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് ചുരുക്കുക എന്നതാണ് കംപ്രഷൻ ടൂൾസിലൂടെ ചെയ്യുന്നത്. ആവ ശ്യാനുസരണം ഒരിക്കൽ കംപ്രഷൻ യൂട്ടിലിറ്റി ഉപയോഗിച്ച് വലിപ്പം കുറച്ച ഫയ ലുകളെ ഡീകമ്പ്രസ് ചെയ്ത് യഥാർഥ വലിപ്പത്തിലേക്ക് മാറ്റുവാൻ സാധിക്കും. ഫയലുകളുടെ കമ്പ്രഷനെ സിപ്പിംഗ് (Zipping) എന്നും ഡികമ്പ്രഷനെ അൺസി പ്പിംങ്ങ് (Unzipping) എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം Winzip, WinRAR എന്നിവ.
- **ഡിസ്ക് ഡീഫ്രാഗ്മെന്റർ (Disk defragmenter):** കമ്പ്യൂട്ടർ ഹാർഡ് ഡിസ്കിലെ ഫയലുകളെ പുനക്രമീകരണം നടത്തുന്ന പ്രോഗ്രാമുകളെ ഡിസ്ക് ഡീഫ്രാഗ്മെന്റർ എന്നു പറയുന്നു. ഡിസ്കിന്റെ പലഭാഗങ്ങളിലായി ചിതറികിടക്കുന്ന ഫയലുകളെ ക്രമീകരിച്ചാൽ കമ്പ്യൂട്ടറിന് വേഗത കൂടുകയും പ്രവർത്തനം കാര്യക്ഷമമാവുകയും ചെയ്യും.

- **ബാക്ക്അപ്പ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Backup software)** : ഏതെങ്കിലും കാരണത്താൽ ഹാർഡ് ഡിസ്ക്കുകൾ പ്രവർത്തനരഹിതമാവുകയോ അബദ്ധത്തിൽ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയമാവുകയോ ചെയ്താൽ ഡിസ്കിൽ സൂക്ഷിച്ചു വച്ചിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങളുടെ പകർപ്പ് നമുക്ക് എടുക്കുവാൻ സാധിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണിത്. ഈ സൗകര്യം ഉപയോഗിച്ച് ഫയലുകളോ ഫോൾഡറുകളോ ഡ്രൈവുകളോ നമുക്ക് ബാക്ക് അപ്പിന് വിധേയമാക്കാം.
- **ആന്റി വൈറസ് സോഫ്ട്‌വെയർ (Antivirus software):** കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്ന പ്രോഗ്രാമുകളാണ് കമ്പ്യൂട്ടർ വൈറസുകൾ. ആന്റിവൈറസ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്ന യൂട്ടിലിറ്റി പ്രോഗ്രാം ഉപയോഗിച്ച് കമ്പ്യൂട്ടറിനെ ബാധിച്ചിരിക്കുന്ന വൈറസിനെ കണ്ടെത്താനും അവയെ ഒഴിവാക്കാനും സാധിക്കും. പുതിയ വൈറസുകൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടു കൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ആന്റി വൈറസ് സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളും പുതുക്കേണ്ടതുണ്ട്. എല്ലാ ആന്റിവൈറസ് സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളിലും സ്വയം പുതുക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങളുണ്ട്. നോർട്ടൺ ആന്റിവൈറസ്, കാസ്പേഴ്സ്കി, എ.വി.ജി എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

2.4.2 ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Application software)

ഒരു പ്രത്യേക ആവശ്യത്തിനായി വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളെയാണ് ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നു വിളിക്കുന്നത്. പൊതുവായ ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ പാക്കേജുകളും പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളും ഇതിൽപെടുന്നു. ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ് GIMP, Payroll system, Airline Reservation System, Tally എന്നിവ.

a. പൊതുവായ ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള പാക്കേജുകൾ (General purpose software packages)

ഒരു പ്രത്യേക ആപ്ലിക്കേഷനിലെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയർ പാക്കേജാണിത്. ഉപയോക്താവിന്റെ ആവശ്യങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ധാരാളം സവിശേഷതകൾ പ്രത്യേക പാക്കേജുകളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. വേഡ് പ്രോസസറുകൾ, സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, പ്രസന്റേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, ഡാറ്റാബേസ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, മൾട്ടിമീഡിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നിങ്ങനെ ഇവയെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

- **വേഡ് പ്രൊസസ്സിങ്ങ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Word processing software):** ഡോക്യുമെന്റുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തുന്നതിനും വേണ്ടി രൂപകൽപന ചെയ്തിരിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ആണ് വേഡ്പ്രൊസസ്സിംഗ്. വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ലിഖിത ഉള്ളടക്കം രൂപകൽപന ചെയ്യുവാനും ചിട്ടപ്പെടുത്തുവാനും നിർമിക്കുവാനും പ്രിന്റ് ചെയ്യുവാനും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു, ഇതിന്റെ സഹായത്തോടെ ഫോണ്ടുകൾ സെറ്റ് ചെയ്യുവാനും, പാരഗ്രാഫ് സെറ്റ് ചെയ്യുവാനും, വ്യത്യസ്ത രീതിയിൽ അടയാളങ്ങൾ കൊടുക്കുവാനും, വരിയായി നിരത്തൽ ശരിയാക്കുവാനും, വ്യാകരണവും, അക്ഷര വിന്യാസവും പരിശോധിക്കുവാനും, ചിത്രങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തുവാനും, രേഖാചിത്രങ്ങളും, പട്ടികകളും നിർമ്മിക്കുവാനും സാധിക്കുന്നു. ഡോക്യുമെന്റിന്റെ ഓരോ പേജുകളിലും തലക്കെട്ടും അടിക്കുറിപ്പും സജ്ജീകരിക്കാനും സാധിക്കുന്നു. MS Word, Open Office Writer, Apple i Work Pages എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

- **സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Spreadsheet software):** പട്ടിക രൂപത്തിലുള്ള ഈ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് കണക്കുകൂട്ടലുകൾ എളുപ്പത്തിൽ നടത്താൻ സാധിക്കും. പേപ്പർ വർക്ക്ഷീറ്റിനെ അനുകരിച്ചുകൊണ്ട് സെല്ലുകൾ കൊണ്ട് ഒരു ഗ്രിഡ് നിർമ്മിക്കുന്നു. ചിത്രങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തുവാനും വിവിധതരത്തിലുള്ള ചാർട്ടുകൾ നിർമ്മിക്കുവാനും അത് അനുവദിക്കുന്നു. എംഎസ്എക്സൽ, ഓപ്പൺ ഓഫീസ് കാൽക്, ലോട്ടസ് 1-2-3, ആപ്പിൾ i Work നമ്പേഴ്സ്. (MS Excel, Open Office Calc, Lotus 1-2-3, Apple i Work numbers) എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.
- **പ്രസന്റേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Presentation software):** സ്ലൈഡ് ഷോവിൽ ചലിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങളും ശബ്ദങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച് വിവരങ്ങൾ തയ്യാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണിത്. ചിത്രങ്ങളും, ടെക്സ്റ്റുകളും, ആനിമേഷനും, വീഡിയോകളും, ശബ്ദങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തി വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള ആശയങ്ങൾ സ്ലൈഡുകളിലൂടെ നിർമ്മിക്കാൻ പ്രസന്റേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ സഹായിക്കുന്നു. മൈക്രോസോഫ്റ്റ് പവർപോയിന്റ്, ഓപ്പൺ ഓഫീസ് ഇംപ്രസ്, ആപ്പിൾ ഐവർക്ക് കീനോട്ട് (Apple i Work Keynote) എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.
- **ഡാറ്റാബേസ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Database software):** പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടു കിടക്കുന്ന ഒരുകൂട്ടം ഡാറ്റകളെ ശേഖരിച്ച് പട്ടികാ രീതിയിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നവയെയാണ് ഡാറ്റാബേസുകൾ എന്നുപറയുന്നത്. പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടു കിടക്കുന്ന ഡാറ്റയും അവ സ്വീകരിക്കാനുള്ള ഒരുകൂട്ടം പ്രോഗ്രാമുകളും ചേർന്നതാണ് ഡാറ്റാബേസ് മാനേജ്മെന്റ് സിസ്റ്റം (DBMS). ഡാറ്റാബേസിലുള്ള വിവരങ്ങൾ അതിനനുയോജ്യമായ രീതിയിലും കാര്യക്ഷമമായും വിനിയോഗിച്ച് അവ വേണ്ട രീതിയിൽ സൂക്ഷിക്കുകയും തിരിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യലാണ് ഡാറ്റാബേസിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം. സുരക്ഷിതത്വവും സ്വകാര്യതയും, പ്രത്യേക മാനദണ്ഡങ്ങളും ഇവ നൽകുന്ന പ്രത്യേകതകളാണ്. മൈക്രോസോഫ്റ്റ് ആക്സസ് (Microsoft access), ഒറാക്കിൾ (Oracle), പോസ്റ്റ്ഗ്രസ് എസ്.ക്യൂ.എൽ (Postgres SQL), മൈ എസ്.ക്യൂ.എൽ (My SQL) എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.
- **മൾട്ടിമീഡിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Multimedia software):** വിവിധ രൂപങ്ങളിലുള്ള മാധ്യമങ്ങളുടെ ഏകീകൃത രൂപമാണ് മൾട്ടിമീഡിയ. അക്ഷരങ്ങളും, ചിത്രങ്ങളും, ഗ്രാഫിക്സുകളും, ഓഡിയോകളും, വീഡിയോകളും കൂടി ചേർന്നുള്ള രൂപമാണ് മൾട്ടിമീഡിയ. വിവിധതരത്തിലുള്ള വിവരങ്ങൾ പ്രൊസസ്സ് ചെയ്യാൻ മൾട്ടിമീഡിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിൽ സാധിക്കും. ഓഡിയോ, വീഡിയോ ഫയലുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും എഡിറ്റ് ചെയ്യുന്നതിനും ഇത് സഹായിക്കുന്നു. ഒരു രൂപത്തിൽ നിന്നും വേറൊരു രൂപത്തിലേക്ക് തർജ്ജമ ചെയ്യുവാനുള്ള (ഓഡിയോ വീഡിയോ ഫയലുകൾ) സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകൾ ഉണ്ട്. വി.എൽ.സി. പ്ലയർ (VLC Player), അഡോബ് ഫ്ളാഷ് (Adobe Flash), റിയൽ പ്ലയർ (Real Player), മീഡിയ പ്ലയർ (Media Player) എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

b. പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Specific Purpose Software)

പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്കു മാത്രമായി തയ്യാറാക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളാണിത്. ഒരു സ്ഥാപനത്തിനുവേണ്ടി പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കിയിരിക്കുന്ന ഈ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിനെ ടെയ്‌ലർ - മെയ്ഡ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. സാമ്പ്രദായികമായി ചിട്ടപ്പെടു

ത്തിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നും ഇതിനെ പറയാറുണ്ട്. ഒരു ഉപയോക്താവിനെ മാത്രം ഉദ്ദേശിച്ച് അയാളുടെ മുൻഗണനകളും പ്രതീക്ഷകളും മാത്രം ഉൾപ്പെടുത്തി തയാറാക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണ് സാമ്പ്രദായികമായി ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ. പട്ടിക 2.5 ൽ പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

അപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ	ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ
പേ റോൾ സിസ്റ്റം	ഒരു സ്ഥാപനത്തിലെ തൊഴിലാളികളുടെ വേതനത്തെ കുറിച്ചും മറ്റ് എല്ലാവിധ വിവരങ്ങളെ കുറിച്ചും വിശദമായി പരിപാലിക്കുന്നത് പേ റോൾ സിസ്റ്റമാണ്.
ഇൻവെന്ററി മാനേജ്മെന്റ് സിസ്റ്റം	ഒരു വ്യാപാര സ്ഥാപനത്തിലെ ആസ്തി വിവര പട്ടികകൾ, ഓർഡറുകൾ, വിപണനം, വിതരണം എന്നിവയെ വേണ്ടവിധം പരിപാലിക്കുന്നു.
ഹ്യൂമൺ റിസോഴ്സ് മാനേജ്മെന്റ് സിസ്റ്റം	ഒരു സ്ഥാപനത്തിലെ മനുഷ്യവിഭവങ്ങളെ വേണ്ട വിധം പരിപാലിക്കുന്നു.

പട്ടിക. 2.5: ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന് ഉദാഹരണം

സ്വയം വിലയിരുത്താം

1. ഓപ്പറേറ്റിങ്ങ് സിസ്റ്റം നിർവചിക്കുക
2. ഓപ്പറേറ്റിങ്ങ് സിസ്റ്റത്തിന് 2 ഉദാഹരണം കൊടുക്കുക.
3. ഒരു പ്രോഗ്രാം കൃത്യനിർവ്വഹണത്തിന് പറയുന്ന പേരാണ്________.
4. ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ധർമ്മങ്ങൾ എഴുതുക.
5. അസംബ്ലി ഭാഷയെ യന്ത്രഭാഷയിലേക്ക് തർജ്ജമ ചെയ്യുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ പേരെഴുതുക
6. കമ്പൈലറും ഇന്റർപ്രറ്ററും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എഴുതുക.
7. DBMS എന്നാൽ ______________ആണ്.
8. സാമ്പ്രദായികമായി ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന് രണ്ട് ഉദാഹരണം എഴുതുക.
9. ഡിസ്കിലെ വിവരങ്ങളുടെ തനിപ്പകർപ്പിനെ വിളിക്കുന്ന പേര് ________.

2.5 സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Free and open source software)

ഉപയോഗിക്കുന്നതിനും, പകർപ്പ് എടുക്കുന്നതിനും, വിതരണം ചെയ്യുന്നതിനും, പരിശോധിക്കുന്നതിനും, മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തുന്നതിനും, മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഉപയോക്താവിന് സ്വാതന്ത്ര്യം നൽകുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണ് സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെ

യർ. കുറഞ്ഞ ചിലവ്, സുരക്ഷിതത്വം, കുത്തക കമ്പനികളിൽ നിന്നുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം, കാര്യക്ഷമമായ പ്രവർത്തനം, പരസ്പര പ്രവർത്തനക്ഷമത തുടങ്ങിയവ നൽകുന്നത് കൊണ്ട് സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഇപ്പോൾ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നാല് തരത്തിലുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം സ്വതന്ത്ര സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഫൗണ്ടേഷൻ (Free Software Foundation - FSF) നിർവചിക്കുന്നു.

സ്വാതന്ത്ര്യം 0 (Freedom 0) : ഏത് ആവശ്യത്തിനും ഇഷ്ടപ്രകാരം ഉപയോഗിക്കുന്നതിനുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം.

സ്വാതന്ത്ര്യം 1 (Freedom 1) : സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം.

സ്വാതന്ത്ര്യം 2 (Freedom 2) : പ്രോഗ്രാമിന്റെ പകർപ്പുകൾ പുനർവിതരണം ചെയ്യുവാനുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം.

സ്വാതന്ത്ര്യം 3 (Freedom 3) : പ്രോഗ്രാമിനെ നവീകരിക്കാനും നവീകരിച്ചവയെ പുറത്തിറക്കാനുമുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം.

ഫ്രീ ആന്റ് ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളിൽ ചിലത് താഴെ കൊടുക്കുന്നു

ഗ്നു/ലിനക്സ് (GNU/Linux): സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ മാതൃകയിലുള്ള ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണ് GNU/Linux. 1983 ൽ FSF ൽ റിച്ചാർഡ് സ്റ്റാൾമാൻ അവതരിപ്പിച്ച GNU പ്രൊജക്ടിൽ ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ ഒന്നാണ് ഇത്.

ജിമ്പ് (GIMP): GNU ഇമേജ് മാനിപുലേഷൻ പ്രോഗ്രാം എന്നാണ് ഇത് അറിയപ്പെടുന്നത്. ചിത്രങ്ങളെ ചിട്ടപ്പെടുത്തുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണിത്. ചിത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുവാനും, ചിട്ടപ്പെടുത്തുവാനും വേണ്ട രീതിയിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യുവാനും ഈ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിവിധ ഫയൽ ഫോർമാറ്റുകളെ പിന്തുണക്കാനും ഒരു രൂപത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് മാറ്റുന്നതിനും GIMP സഹായിക്കുന്നു.

മോസില്ല ഫയർഫോക്സ് (Mozilla Firefox) : മോസില്ല കോർപ്പറേഷൻ നിർമ്മിച്ച വളരെ പ്രശസ്തമായ വെബ് ബ്രൗസർ ആണിത്. സുരക്ഷിതമായ ബ്രൗസിങ്ങിന് ഇത് അനുയോജ്യമാണ്.

ഓപ്പൺ ഓഫീസ്.ഒആർജി (Open offfice .org) : ഒരു സമ്പൂർണ്ണ ഓഫീസ് പാക്കേജ് ആണ് ഓപ്പൺ ഓഫീസ്. ഇതിൽ ലിഖിത ഉള്ളടക്കങ്ങൾ തയ്യാറാക്കാനും രൂപമാറ്റം ചെയ്യുവാനും വേഡ് പ്രൊസസ്സറായ റൈറ്റർ, സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റായ കാൽക്ക്, പ്രസന്റേഷൻ സോഫ്ട്‌വെയറായ ഇംപ്രസ്സ് എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് ലിനക്സ്, വിൻഡോസ് സംവിധാനങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

2.6 ഫ്രീവെയറും ഷെയർവെയറും (Freeware and shareware)

പ്രത്യേകമായ വിലയൊന്നും കൂടാതെ, പരിധിയൊന്നുമില്ലാതെ ഉപയോഗിക്കാൻ സാധിക്കുന്ന പകർപ്പവകാശം ഉള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ആണ് ഫ്രീവെയർ.

ഒരു ചുരുങ്ങിയ കാലയളവിലേക്ക് പരീക്ഷണ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന വാണിജ്യ പരമായ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ആണ് ഷെയർവെയർ. വിലയൊന്നും കൂടാതെ വളരെ പരിമിതമായ പ്രവർത്തനക്ഷമതയോടെ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതാണിത്. ഇന്റർനെറ്റിൽ നിന്ന് ഡൗൺലോഡ് ചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്ന വിധത്തിലാണ് ഷെയർവെയറുകൾ ലഭ്യമാകുന്നത്. വിലകൊടുത്ത് വാങ്ങുന്നതിന് മുമ്പ് ഉപയോക്താക്കൾക്ക് ഇവയെ വിലയിരുത്തുവാനുള്ള അവസരം നൽകുന്നു എന്നതാണ് ഇതിന്റെ ലക്ഷ്യം. ചില ഷെയർവെയറുകൾ പരിമിതമായ കാലയളവിലെക്ക് മാത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നവയാണ്. പട്ടിക 2.6 ൽ ഫ്രീവെയറിന്റെയും ഷെയർവെയറിന്റെയും താരതമ്യം കൊടുത്തിരിക്കുന്നു

ഫ്രീവെയർ	ഷെയർവെയർ
• ഇന്റർനെറ്റിൽ നിന്നും ആർക്കു വേണമെങ്കിലും സൗജന്യമായി ഡൗൺലോഡ് ചെയ്യുകയും ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യാം.	• വാങ്ങുന്നതിനും മുമ്പ് തന്നെ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിനെ പരിചയപ്പെടാൻ സാധിക്കുന്നു.
• എല്ലാ സവിശേഷതകളും സൗജന്യമാണ്.	• എല്ലാ സവിശേഷതകളും ലഭ്യമാവുകയില്ല. എല്ലാ സവിശേഷതകളും ലഭിക്കണമെങ്കിൽ വില കൊടുത്തു വാങ്ങിക്കണം.
• ഫ്രീവെയർ പ്രോഗ്രാമുകൾ വിലയില്ലാതെയാണ് വിതരണം ചെയ്യുന്നത്.	• ഷെയർവെയർ വില കൊടുത്തും അല്ലാതെയും വിതരണം ചെയ്യുന്നു. പല സന്ദർഭങ്ങളിലും നിർമ്മിച്ച ആളുടെ അനുമതിയോടെ മാത്രമേ ഷെയർവെയർ വിതരണം ചെയ്യുകയുള്ളൂ.

പട്ടിക 2.6 : ഫ്രീവെയറും ഷെയർവെയറും തമ്മിലുള്ള താരതമ്യം

നമുക്കു ചെയ്യാം

- *"ഫ്രീ സോഫ്റ്റ്‌വെയറും ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയറും" എന്ന വിഷയത്തെ ആസ്പദമാക്കി ഒരു ചർച്ച സംഘടിപ്പിക്കുക*
- *ഫ്രീ സോഫ്റ്റ് വെയറുകൾ നൽകുന്ന നാലു സ്വാതന്ത്ര്യങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യുക.*

2.7 ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (Proprietary software)

സോഫ്റ്റ്‌വെയർ നിർമ്മാതാവ് അഥവാ പ്രസാധകന്റെ പൂർണ്ണ അധികാരപരിധിയിൽ വരുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണിത്. അനുവാദ ഉടമ്പടി ഇല്ലാതെ ഇത് പകർത്താനോ വിതരണം ചെയ്യുവാനോ പാടുള്ളതല്ല. പ്രോഗ്രാമിന്റെ സോഴ്സ് കോഡ് ലഭ്യമാകാത്തതിനാൽ ഇതിൽ മാറ്റം വരുത്തി മെച്ചപ്പെടുത്തുവാനൊന്നും ഉപയോക്താവിന് സാധിക്കുകയില്ല. മൈക്രോസോഫ്റ്റ് വിൻഡോസ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം, എംഎസ് ഓഫീസ്, മാക് ഒഎസ് എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

2.8 ഹ്യൂമൻവെയർ/ലൈവ് വെയർ (Humanware or Liveware)

കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിക്കുന്ന ആളുകളെയാണ് ഹ്യൂമൻവെയർ/ലൈവ്‌വെയർ എന്നുപറയുന്നത്. പ്രോഗ്രാമർ, സിസ്റ്റം അനലിസ്റ്റ്, ഓപ്പറേറ്റിംങ്ങ് സ്റ്റാഫ്, കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റം ഉപയോഗിക്കുന്നവർ എന്നിവരെല്ലാം ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

പട്ടിക 2.7 ൽ വിവിധതരം ഹ്യൂമൻവെയറുകളും അവരുടെ ജോലികളും വിശദീകരിക്കുന്നു.

ഹ്യൂമൺവെയർ	ജോലികൾ
സിസ്റ്റം അഡ്മിനിസ്ട്രേറ്റർ	കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തെയും, സെർവറിനെയും പരിപാലിക്കുക. ക്രമീകരണം നടത്തുക, വിശ്വസനീയമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുക. പ്രത്യേകിച്ച് സെർവറുകളെയും ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഉപയോക്താക്കളുള്ള കമ്പ്യൂട്ടറുകളെയും പരിപാലിക്കുക.
സിസ്റ്റം മാനേജർ	ഉപഭോക്തൃ സേവനങ്ങൾ ഉത്തമമായി ഉറപ്പുവരുത്തുകയും വ്യാപാര സംവിധാനങ്ങളിലെ വൈദഗ്ദ്ധ്യം നിലനിർത്തി പോരുകയും വിൽപനക്കാരും കരാറുകാരും പോലെയുള്ളവരുമായുള്ള തൊഴിൽപരമായ ബന്ധം വളർത്തികൊണ്ടു വരികയും ചെയ്യുക.
സിസ്റ്റം അനലിസ്റ്റ്	പുതിയ ഐ.ടി. പരിഹാരങ്ങൾ രൂപകൽപന ചെയ്ത് വ്യാപാരത്തിന്റെ കാര്യക്ഷമതയും ഉൽപാദനക്ഷമതയും മെച്ചപ്പെടുത്തുക.
ഡാറ്റാബേസ് അഡ്മിനിസ്ട്രേറ്റർ	ഡാറ്റാബേസ് പരിഹാരങ്ങൾ രൂപകല്പന ചെയ്യുകയും നിരീക്ഷിക്കുകയും, അപഗ്രഥിക്കുകയും, നടപ്പിൽ വരുത്തുകയും ചെയ്യുക.
കമ്പ്യൂട്ടർ എഞ്ചിനീയർ	കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിലെ ഹാർഡ്‌വെയറിന്റെയും സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെയും രൂപകൽപന നടത്തുക.
കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാമർ	കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ ശരിയായ രീതിയിൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുവാൻ ആവശ്യമായ കോഡുകൾ എഴുതുന്നു.
കമ്പ്യൂട്ടർ ഓപ്പറേറ്റർ	കമ്പ്യൂട്ടർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ മേൽനോട്ടം നിർവ്വഹിക്കുന്നു. ഇവ വേണ്ടവിധം പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുന്നു. ഭൗതിക സുരക്ഷിതത്വം ഉറപ്പാക്കുന്നു. തെറ്റുകൾ വരുന്ന സാഹചര്യം ഒഴിവാക്കുന്നു.

പട്ടിക 2.7 : വിവിധതരം ഹ്യൂമൻവെയറുകളും അവരുടെ ജോലിവിവരങ്ങളും

സ്വയം വിലയിരുത്താം

1. സ്വതന്ത്ര ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന് ഒരു ഉദാഹരണം നൽകുക.
2. വാങ്ങുന്നതിനുമുമ്പ് ഉപഭോക്താവിന് ഉപയോഗിക്കാനുള്ള സൗകര്യം ഒരുക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ആണ് ________________
3. ഫ്രീ ആന്റ് ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നാലെന്ത്?
4. ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന് ഉദാഹരണം നൽകുക.
5. ഹ്യൂമൻവെയറിന് രണ്ട് ഉദാഹരണം എഴുതുക.

നമുക്ക് സംഗ്രഹിക്കാം

ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ സംവിധാനത്തിൽ ഹാർഡ്‌വെയറും സോഫ്റ്റ്‌വെയറുമുണ്ട്. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ ദൃശ്യവും സ്പർശനീയവുമായ ഭാഗങ്ങളാണ് ഹാർഡ്‌വെയർ. പ്രൊസസർ, മദർബോർഡ്, പെരിഫറലുകൾ, പോർട്ടുകൾ, മെമ്മറി ഉപകരണങ്ങൾ, ഇൻപുട്ട് / ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ മുതലായവ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ ഹാർഡ്‌വെയർ ഘടകങ്ങളാണ്. പ്രാഥമികം, ദ്വിതീയം എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി മെമ്മറി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രാഥമിക മെമ്മറിയിൽ RAM, ROM, കാഷ് എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ദ്വിതീയ സംഭരണ ഉപകരണങ്ങളെ കാന്തിക സംഭരണം, ഒപ്റ്റിക്കൽ സംഭരണം, അർദ്ധചാലക സംഭരണം എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. കീബോർഡ്, മൗസ്, ലൈറ്റ് പെൻ, ടച്ച് സ്ക്രീൻ, ഗ്രാഫിക് ടാബ്‌ലെറ്റ്, ടച്ച്പാഡ്, ജോയ്സ്റ്റിക്, മൈക്രോഫോൺ, സ്കാനർ, OMR, ബാർകോഡ് റീഡർ, ബയോമെട്രിക്ക് സെൻസർ, സ്മാർട്ട് കാർഡ് റീഡർ, ഡിജിറ്റൽ ക്യാമറ മുതലായവ വിവിധ തരം ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങളാണ്. വിഷ്വൽ ഡിസ്പ്ലെ യൂണിറ്റുകൾ, പ്രിന്ററുകൾ, പ്ലോട്ടറുകൾ, ഓഡിയോ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങളാണ്. പുനരുപയോഗം, പുനർവിൽപന, വീണ്ടെടുക്കൽ, പുനരുൽപാദനം അല്ലെങ്കിൽ ഒഴിവാക്കൽ എന്നിവയ്ക്കായി മാറ്റിവെക്കുന്ന ഉപയോഗിച്ച ഇലക്ട്രോണിക് ഉൽപന്നങ്ങളെ ഇവേസ്റ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പുനരുപയോഗം, ദഹനം, പുനരുൽപാദനം, മണ്ണിട്ട് മൂടൽ തുടങ്ങിയവയാണ് ഇവേസ്റ്റ് നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള വിവിധ മാർഗ്ഗങ്ങൾ. ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് എന്നത് സുസ്ഥിര കമ്പ്യൂട്ടിംഗിന്റെയും വിവരസാങ്കേതികവിദ്യയുടെയും പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദപരമായ ഉപയോഗമാണ്.

കമ്പ്യൂട്ടർ, മറ്റ് ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവ കാര്യക്ഷമമായും ഫലപ്രദമായും ഉപയോഗിക്കാൻ നമ്മെ സഹായിക്കുന്ന അദൃശ്യവും അസ്പർശനീയവുമായ ഒരു കൂട്ടം പ്രോഗ്രാമുകളാണ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ. സോഫ്റ്റ്‌വെയറിനെ സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം, ഭാഷ പ്രോസസ്സറുകൾ, യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നിവയാണ് സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയറിൽ ഉൾപ്പെടുന്നത്. പൊതു ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നിങ്ങനെ ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിക്കാനും പകർത്താനും, വിതരണം ചെയ്യാനും, പരിശോധിക്കാനും, മാറ്റം വരുത്താനും, മെച്ചപ്പെടുത്താനുമുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം സ്വതന്ത്ര സോഫ്റ്റ്‌വെയർ നൽകുന്നു. ഇന്റർനെറ്റിൽ നിന്നും ഡൗൺലോഡ് ചെയ്ത് സൗജന്യമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറാണ് ഫ്രീവെയർ. ഷെയർവെയർ ഉപയോക്താക്കൾക്ക് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ വാങ്ങുന്നതിനുമുമ്പ് അത് പരീക്ഷിക്കാൻ അവസരം നൽകുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മറ്റൊരു ഘടകമാണ് ഹ്യൂമൻവെയർ. വിവിധ തലങ്ങളിൽ കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിക്കുന്ന മനുഷ്യരെ ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പഠന നേട്ടങ്ങൾ

ഈ അധ്യായം പൂർത്തിയാക്കിയ പഠിതാവ്

- പലതരത്തിലുള്ള ഇൻപുട്ട് ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ തിരിച്ചറിയും
- സിസ്റ്റം സോഫ്റ്റ്‌വെയറും ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയറും വേർതിരിക്കും
- ഇ - വേസ്റ്റ് നിർമാർജനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിയും
- ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിങ്ങിന്റെ ആശയം തിരിച്ചറിയും
- പലതരത്തിലുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളെ തരം തിരിക്കും
- ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ തിരിച്ചറിയും
- വേഡ് പ്രൊസസ്സറും, ഇലക്ട്രോണിക് സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റും, പ്രസന്റേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയറും ഉപയോഗിക്കും
- വിവിധതരത്തിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകൾ തരംതിരിക്കും
- വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തും
- ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കും
- ഹ്യൂമൺവെയറും ഷെയർവെയറും വിശദീകരിക്കും

മാതൃക ചോദ്യങ്ങൾ

ഹ്രസ്വോത്തര ചോദ്യങ്ങൾ

1. വിവിധതരത്തിലുള്ള പ്രധാന മെമ്മറികൾ ഏതെല്ലാം?
2. EPROM ന് മീതെ EEPROM ന്റെ മേന്മകൾ എന്തെല്ലാം?
3. എപ്പോഴാണ് നമ്മൾ റോം (ROM) ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
4. ഇൻപുട്ട് ഉപകരണം എന്നാൽ എന്ത്? സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
5. ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ എന്നാൽ എന്ത്? സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഔട്ട്പുട്ട് ഉപകരണങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
6. സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ എന്താണ്? സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
7. രജിസ്റ്റേഴ്സ് എന്താണ്? ഏതെങ്കിലും രണ്ട് എണ്ണം എഴുതുകയും വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്യുക
8. ഹാർഡ്കോപ്പിയും സോഫ്റ്റ്കോപ്പിയും താരതമ്യം ചെയ്യുക
9. ഇ–വേസ്റ്റ് എന്നാൽ എന്താണ്?

10. ഓപ്പറേറ്റിംങ്ങ് സിസ്റ്റം എന്നാൽ എന്താണ്?
11. ഭാഷ പ്രൊസസ്സർ എന്താണ്?
12. കമ്പ്യൂട്ടർ ഭാഷകളെ തരംതിരിക്കുക?
13. ഡിസ്ക് ഡിഫ്രാഗ്മെന്റർ എന്താണ്?
14. ഉടമസ്ഥാവകാശമുള്ള സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്താണ്?
15. ഓപ്പൺ സോഴ്സ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നതെന്താണ്?

ലഘു ഉപന്യാസ ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഏതെങ്കിലും മൂന്ന് ഇൻപുട്ട് ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ച് ചുരുക്കി വിശദീകരിക്കുക.
2. സി.ആർ.ടി. (CRT) മോണിറ്ററും എൽ.ഇ.ഡി. (LED) മോണിറ്ററും താരതമ്യം ചെയ്യുക
3. RAM, ROM എന്നിവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എഴുതുക
4. ഇ-വേസ്റ്റ് നിർമാർജനം പട്ടികപ്പെടുത്തി വിശദീകരിക്കുക
5. ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് നടപ്പിൽ വരുത്തുവാൻ ആവശ്യമായ ഘട്ടങ്ങളെക്കുറിച്ച് സംഗ്രഹിക്കുക
6. സാമ്പ്രദായികമായി ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നതെന്താണ്? ഉദാഹരണം നൽകുക.
7. താഴ്ന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷകളും ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള ഭാഷകളും വേർതിരിച്ചെഴുതുക.
8. കംപൈലർ, ഇന്റർപ്രിറ്റർ എന്നിവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എഴുതുക.
9. ഇലക്ട്രോണിക് സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റിന്റെ ഉപയോഗത്തെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക
10. യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്താണ്? രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.
11. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളെ ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം, ആപ്ലിക്കേഷൻ പാക്കേജ്, യൂട്ടിലിറ്റി പ്രോഗ്രാമുകൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കുക

    Linux, Tally, Winzip, MS-Word, Windows, MS-Excel
12. ഫ്രീവെയറും ഷെയർവെയറും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എഴുതുക.
13. സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകൾ സ്വതന്ത്രമായും ഓപ്പൺ സോഴ്സായും നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ട നാല് സ്വാതന്ത്ര്യങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്.
14. ഹ്യൂമൻവെയർ കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നതെന്താണ്? ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.

ഉപന്യാസ ചോദ്യങ്ങൾ

1. വിവിധതരത്തിലുള്ള മെമ്മറിയെ കുറിച്ച് ചുരുക്കി വിവരിക്കുക.

2. പ്രിന്ററിന്റെ വർഗ്ഗീകരണത്തെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.
3. നമ്മുടെ ആരോഗ്യത്തിനും പരിസ്ഥിതിക്കും ഇ-വേസ്റ്റ് ആപൽക്കരമാണ്. പ്രസ്താവന ന്യായീകരിക്കുക. ഇ-വേസ്റ്റ് നിർമാർജനത്തിന് പൊതുവായി ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതികൾ പട്ടികപ്പെടുത്തി വിശദമാക്കുക.
4. ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് നിർവചിക്കുക. നിങ്ങൾക്ക് സാധ്യമാകുന്ന രീതിയിൽ ഹരിത കമ്പ്യൂട്ടിംങ്ങിന്റെ പ്രോത്സാഹനത്തിനുള്ള ആശയങ്ങൾ വിശദമാക്കുക.
5. സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ വിവിധ വിഭാഗങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തി വിശദീകരിക്കുക.
6. വിവിധ തരത്തിലുള്ള യൂട്ടിലിറ്റി സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളുടെ ഉപയോഗം വിശദീകരിക്കുക
7. ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം നിർവചിക്കുക. ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രധാന ധർമ്മങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തി വിശദമാക്കുക.
8. പൊതുവായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുള്ള ആപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉദാഹരണ സഹിതം വിശദമാക്കുക.