8

M8T5C2

പ്രധാന ആശയങ്ങൾ

കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലകൾ (Computer Networks)
- ശൃംഖലയുടെ ആവശ്യകത
- ചില പ്രധാന പദങ്ങൾ

ഡാറ്റ വിനിമയ സംവിധാനം (Data Communication System)

വിനിമയ മാധ്യമം (Communication Medium)
- ഗൈഡഡ് മീഡിയം (Guided Medium)
- അൺ ഗൈഡഡ് മീഡിയം (Unguided Medium)
- റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വയർ ലെസ്സ് വിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ

ഡാറ്റ വിനിമയ ഉപകരണങ്ങൾ (Data Communication Devices)
- എൻ.ഐ.സി. (NIC), ഹബ് (HUB), സ്വിച്ച് (SWITCH), റിപീറ്റർ (Repeater), ബ്രിഡ്ജ് (Birdge), റൂട്ടർ (Router), ഗേറ്റ്‌വേ (Gagteway)

ഡാറ്റ ടെർമിനൽ ഉപകരണങ്ങൾ (Data Terminal Equipments)
- മോഡം (Modem), മൾട്ടിപ്ലെക്സർ (Multiplexer) /ഡിമൾട്ടിപ്ലെക്സർ (Demultiplexer)
- ശൃംഖല ക്രമീകരണ രീതികൾ (Network Topologies)
- ബസ് (Bus), സ്റ്റാർ (Star), റിങ് (Ring), മെഷ് (Mesh)

വിവിധ തരം ശൃംഖലകൾ
- പാൻ (PAN), ലാൻ (LAN), മാൻ (MAN), വാൻ (WAN)

ശൃംഖലയുടെ യുക്ത്യാധിഷ്ഠിത തരംതിരിവുകൾ/വിഭജനം
- പീർ-ടു-പീർ (Peer - to - peer)
- ക്ലയന്റ് സർവർ (Client - Server)

ശൃംഖലാ പെരുമാറ്റ ചട്ടങ്ങൾ/നിയമങ്ങൾ (Network Protocol)
- TCP/IP (HTTP, FTP, DNS)

ഉപയോക്താവിനെയും കമ്പ്യൂട്ടറുകളെയും ശൃംഖലയിൽ തിരിച്ചറിയൽ
- MAC വിലാസം (MAC Address)
- ഐപി വിലാസം (IP Address)
- യൂണിഫോം റിസോഴ്സ് ലൊക്കേറ്റർ (Uniform Resoure Locator)

കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലകൾ

പത്താം ക്ലാസ് പരീക്ഷയുടെ ഫലം അറിയുവാനോ പതിനൊന്നാം ക്ലാസ്സിൽ പ്രവേശനം കിട്ടിയോ എന്ന് പരിശോധിക്കുന്നതിനോ നിങ്ങൾ ഇന്റർനെറ്റ് ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടോ? പണം പിൻവലിക്കുന്നതിനായി നിങ്ങൾ എ ടി എം സന്ദർശിച്ചിട്ടുണ്ടോ? കമ്പ്യൂട്ടറിൽ നിന്ന് പാട്ടുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, സിനിമാ ശകലങ്ങൾ എന്നിവ സെൽഫോണിലേക്ക് മാറ്റുവാനോ, ഇന്റർനെറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് ട്രെയിൻ ടിക്കറ്റ് ബുക്ക് ചെയ്യുവാനോ നിങ്ങൾ ശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഈ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിന് നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം 'അതെ' എന്നാണെങ്കിൽ, നിങ്ങൾ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയുടെ സേവനം ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട് എന്ന് അനുമാനിക്കാം. കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ ഗുണങ്ങളെക്കുറിച്ചുമാണ് ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ പഠിക്കുന്നത്. ഇതോടൊപ്പം ഈ മേഖലയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധ ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചും മാധ്യമങ്ങളെക്കുറിച്ചും നമുക്ക് ചർച്ച ചെയ്യാം. കൂടാതെ വിവിധതരം കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലകളെക്കുറിച്ചും ശൃംഖലകളിലൂടെ വിനിമയം നടത്തുവാനാവശ്യമായ നിയമങ്ങളെക്കുറിച്ചും ചർച്ച ചെയ്യാം.

8.1 കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖല (Computer network)

ഒരു വിനിമയ ഇലക്ട്രോണിക് മാധ്യമത്തിലൂടെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള കമ്പ്യൂട്ടറുകളുടെയും

മറ്റു കമ്പ്യൂട്ടിങ് ഹാർഡ്‌വയർ ഉപകരണങ്ങളുടെയും (പ്രിന്ററുകൾ, സ്കാനറുകൾ, മോഡം, CD ഡ്രൈവുകൾ തുടങ്ങിയവ) ഒരു കൂട്ടമാണ് കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖല. ഈ ഉപകരണങ്ങൾക്ക് പരസ്പരം വിവരങ്ങൾ വിനിമയം നടത്തുവാനും, നിർദ്ദേശങ്ങൾ കൈമാറുവാനും, ഡാറ്റയും ഉപകരണങ്ങളും പരസ്പരം പങ്കിടുവാനും സാധിക്കുന്നു. ഒരു ശൃംഖലയിൽ ഉള്ള കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ കേബിളുകൾ, ടെലിഫോൺ ലൈനുകൾ, റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ, ഇൻഫ്രാറെഡ് തരംഗങ്ങൾ, ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഇവയിലേതെങ്കിലും ഉപയോഗിച്ച് പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കാം.

8.1.1 ശൃംഖലയുടെ ആവശ്യകത (Need for network)

ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയ്ക്ക് ഉത്തമ ഉദാഹരണമാണ് ഇന്റർനെറ്റ്. ഇമെയിൽ, ഓൺലൈൻ പത്രങ്ങൾ, ബ്ലോഗുകൾ, ചാറ്റിങ് ഇന്റർനെറ്റ് അധിഷ്ഠിത സേവനങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ ഇല്ലാത്ത ഒരു ലോകത്തെ കുറിച്ച് നമുക്ക് ചിന്തിക്കുവാൻ കഴിയില്ല. പരസ്പരം ബന്ധിപ്പി ച്ചിട്ടില്ലാത്ത കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനേക്കാൾ പലമേന്മകളും പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ച കമ്പ്യൂട്ടറുകൾക്ക് ഉണ്ട്. അവയിൽ ചിലത് ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

- വിഭവം പങ്കുവെയ്ക്കൽ (Resource sharing)
- വില പ്രകടന അനുപാതം (Price preformance ratio)
- വിവര വിനിമയം (Communication)
- വിശ്വാസ്യത (Reliability)
- വിപുലീകരിക്കുവാനുള്ള സാധ്യത (Scalability)

വിഭവം പങ്കുവെയ്ക്കൽ: കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിൽ ലഭ്യമായ ഹാർഡ്‌വെയറും സോഫ്റ്റ് വെയറും പങ്കിടുന്നതിനെയാണ് വിഭവങ്ങളുടെ പങ്കുവെയ്ക്കൽ എന്നതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശി ക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ ഡിവിഡി ഡ്രൈവിൽ നിന്നാണ് ഒരു ഡിവിഡി യുടെ ഉള്ളടക്കം മറ്റൊരു കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. അതുപോലെ, മറ്റ് ഹാർഡ്‌വെയർ ഉപകരണങ്ങളായ ഹാർഡ് ഡിസ്ക്, പ്രിന്റർ, സ്കാനർ, തുടങ്ങിയവയും സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളായ അപ്ലിക്കേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ, ആന്റി വൈറസുകൾ തുടങ്ങിയവയും കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖല വഴി പരസ്പരം പങ്കിടാം.

വില പ്രകടന അനുപാതം: ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ലഭ്യമായ വിഭവങ്ങൾ ശൃംഖലയിലുള്ള മറ്റ് കമ്പ്യൂട്ടറുകളുമായി എളുപ്പത്തിൽ പങ്കിടുവാൻ കഴിയുന്നു. ലൈസൻസുള്ള സോഫ്റ്റ് വെയർ ഓരോ കമ്പ്യൂട്ടറിനും വാങ്ങുന്നതിനുള്ള ചെലവ് അത്തരം സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ ശൃംഖല പതിപ്പുകൾ വാങ്ങിക്കൊണ്ടു കുറയ്ക്കുവാൻ കഴിയും. വിഭവങ്ങളുടെ ഇത്തര ത്തിലുള്ള ഉപയോഗം കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പ്രകടനത്തെ ബാധിക്കാത്ത വിധത്തിലും, കൂടാതെ കുറഞ്ഞ ചിലവിൽ, ഗണ്യമായ ലാഭത്തിലേക്കു നയിക്കുന്ന തരത്തിലും ആയിരിക്കും.

വിവര വിനിമയം: ഇമെയിൽ, ചാറ്റിങ്, വീഡിയോ കോൺഫെറൻസിങ് തുടങ്ങിയ സേവനങ്ങളിലൂടെ ശൃംഖലയിലുള്ള മറ്റേതെങ്കിലും ഉപഭോക്താവുമായി വിവര വിനി മയം നടത്തുവാൻ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖല സഹായിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ലക്ഷ്യസ്ഥാന

ത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം കണക്കിലെടുക്കാതെ വളരെ വേഗത്തിൽ സന്ദേശങ്ങൾ അയക്കുവാനും സ്വീകരിക്കുവാനും കഴിയുന്നു.

വിശ്വാസ്യത : കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖല ഉപയോഗിച്ച് ഒന്നിലധികം കമ്പ്യൂട്ടറുകളിൽ ആവശ്യമായ വിവരങ്ങളുടെ നിരവധി പകർപ്പുകൾ സൂക്ഷിക്കുവാൻ കഴിയുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിൽ സംരക്ഷിച്ചിട്ടുള്ള C++ ഫയലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ പാട്ടുകൾ എന്നിവ ഇതേ ശൃംഖലയിലെ മറ്റു കമ്പ്യൂട്ടറുകളിൽ സൂക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. ഇങ്ങനെ സൂക്ഷിക്കുന്നത് കൊണ്ട്, ഏതെങ്കിലും കമ്പ്യൂട്ടറിന് തകരാറുണ്ടായാൽ (ശരിയായി പ്രവർത്തിക്കാതിരിക്കുക, യാദൃശ്ചികമായി ഫയലുകൾ നഷ്ടപ്പെട്ട് പോകുക) ഈ ഫയലുകളെ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിൽ നിന്നും വീണ്ടെടുക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു.

വിപുലീകരിക്കുവാനുള്ള സാധ്യത: കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിലേയ്ക്ക് കമ്പ്യൂട്ടറുകളുടെ എണ്ണം കൂട്ടിയും കുറച്ചും ശൃംഖലയുടെ പ്രവർത്തന ക്ഷമത ഉയർത്തുകയും താഴ്ത്തുകയും ചെയ്യാം. ഇതിനുപുറമെ ശൃംഖലയിലേയ്ക്ക് കൂടുതൽ സംഭരണ ഉപകരണങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി ശൃംഖലയുടെ സംഭരണ ശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കാം

8.1.2 ചില പ്രധാന പദങ്ങൾ (Some key terms)

കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില പ്രധാന പദങ്ങൾ ചുവടെ വിശദമാക്കുന്നു.

ബാൻഡ്‌വിഡ്ത്ത് (Bandwidth) : ബാൻഡ് വിഡ്ത് എന്നാൽ നിശ്ചിത സമയത്ത് നിശ്ചിത മാധ്യമത്തിലൂടെ അയയ്ക്കാവുന്ന ഡാറ്റയുടെ അളവാണ്. നിങ്ങൾ ഒരു ഹൈവേയിലൂടെയോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു പൊതുറോഡിലൂടെയോ സഞ്ചരിക്കുകയാണ് എന്ന് വിചാരിക്കുക. റോഡിന്റെ വീതി കൂടുന്തോറും അതിലൂടെ കടന്നു പോകുവാൻ കഴിയുന്ന വാഹനങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നതായി കാണാം. മാത്രമല്ല ഇവിടെ ഇടുങ്ങിയ റോഡിനേക്കാൾ വേഗത്തിൽ വാഹനങ്ങൾക്ക് സഞ്ചരിക്കാം. അതുകൊണ്ടു ഒരു വീതിയുള്ള റോഡിന്, ഇടുങ്ങിയ റോഡിനേക്കാൾ ബാൻഡ് വിഡ്ത് കൂടുതലാണ് എന്ന് നമുക്ക് മനസിലാക്കാം.

ഒരുശൃംഖലയിൽ കമ്പ്യൂട്ടറുകൾക്കിടയിൽ പരമാവധി കൈമാറ്റം ചെയ്യുവാൻ കഴിയുന്ന ഡാറ്റയുടെ അളവിനെ ബാൻഡ്‌വിഡ്ത്ത് എന്ന് പറയാം. ബിറ്റ്സ് പെർ സെക്കന്റ് (പ്രതി നിമിഷമാത്രകൾ) (ബിപിഎസ്) എന്ന രീതിയിൽ ഡിജിറ്റൽ സമ്പ്രദായത്തിൽ ഇതിനെ അളക്കുന്നു. ബാൻഡ്‌വിഡ്ത് കൂടുതലാവുമ്പോൾ ഡാറ്റയ്ക്കു വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുവാൻ കഴിയുന്നു, ആയതിനാൽ ഒരു പ്രത്യേക സമയപരിധിക്കുള്ളിൽ ശൃംഖലയിലൂടെ വലിയ അളവിൽ ഡാറ്റ കൈമാറ്റം ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് കേബിൾ മോഡം വഴിയുള്ള ഇന്റർനെറ്റ് കണക്ഷൻ 25 Mbps ബാൻഡ് വിഡ്ത് നൽകുന്നു.

നോയ്സ് (Noise): ഡാറ്റ സിഗ്നലിന്റെ ഗുണനിലവാരം കുറയ്ക്കുന്നതോ, സിഗ്നലുകളുടെയോ ഡാറ്റയുടെ നീക്കത്തെ തടസപ്പെടുത്തുന്നതോ ആയ മറ്റൊരു അനഭിമതമായ തരംഗമാണ് 'നോയ്സ്' (Noise). സമീപത്തുള്ള സംപ്രേക്ഷണ ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്നും,

മറ്റു യന്ത്രങ്ങളിൽ നിന്നും കേബിളുകളിൽ നിന്നും, പുറത്തു വരുന്ന സിഗ്നലുകളാണ് ഇതിനു കാരണം. ഒരു ശൃംഖലയിൽ (Network) കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ടെക്സ്റ്റുകൾ, പ്രോഗ്രാമുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഓഡിയോ തുടങ്ങിയ എല്ലാ ഡാറ്റയേയും നോയ്സ് പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു.

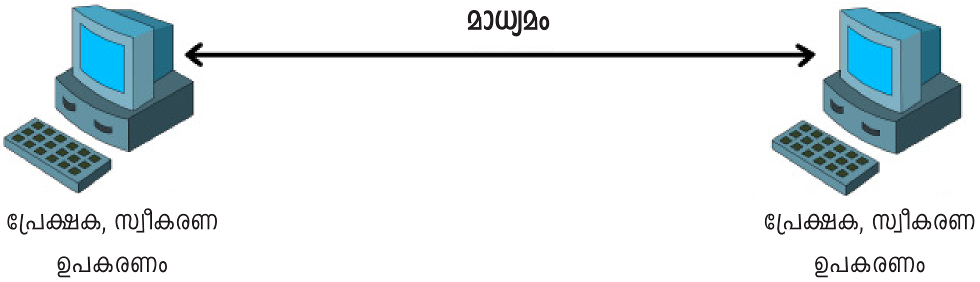
നോഡ് (Node): കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിലേക്കു നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഏത് ഉപകരണത്തെയും (കമ്പ്യൂട്ടർ, സ്കാനർ, പ്രിൻറർ മുതലായവ) നോഡ് എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാഹരണമായി, സ്കൂളിൽ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിലേക്ക് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ നോഡ് എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. നമ്മുടെ കമ്പ്യൂട്ടറിനെ ഇന്റർനെറ്റുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ആ കമ്പ്യൂട്ടർ ഇന്റർനെറ്റിലെ ഒരു നോഡ് ആയി മാറുന്നു.

നമുക്കു ചെയ്യാം

നിങ്ങളുടെ സ്കൂളിലെ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിൽ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ള ഹാർഡ് വെയറിന്റെയും സോഫ്റ്റ്വെയറിന്റെയും പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

8.2 ഡാറ്റയുടെ വിനിമയ സമ്പ്രദായം (Data communication system)

വിവരവിനിമയത്തിനും പങ്കുവെയ്ക്കലിനും വേണ്ടി ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിലെ ഉപകരണങ്ങളെ വിവിധ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു സംപ്രേക്ഷണ മാധ്യമത്തിലൂടെ രണ്ടു ഉപകരണങ്ങൾ തമ്മിൽ നടത്തുന്ന ഡിജിറ്റൽ വിവരങ്ങളുടെ കൈമാറ്റത്തെ ഡാറ്റയുടെ വിനിമയം അഥവാ ഡാറ്റ കമ്മ്യൂണിക്കേഷൻ (Data Communication) എന്ന് പറയുന്നു. ചിത്രം 8.1 ൽ ഡാറ്റയുടെ വിനിമയ സംവിധാനത്തിന്റെ പൊതു പ്രാതിനിധ്യം കാണിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.1: ഡാറ്റ വിനിമയ സംവിധാനം

ഒരു ഡാറ്റയുടെ വിനിമയ സംവിധാനം നിർമ്മിക്കുന്നതിന് താഴെപ്പറയുന്ന അഞ്ച് അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്.

സന്ദേശം (Message) : വിനിമയം ചെയ്യേണ്ട പ്രധാന വിവരങ്ങൾ ആണ് ഇത്. ഇതിൽ ടെക്സ്റ്റുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഓഡിയോ, വീഡിയോ തുടങ്ങിയവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

പ്രേക്ഷകൻ (Sender): സന്ദേശം അയയ്ക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന കമ്പ്യൂട്ടറിനെയും, ഉപകരണങ്ങളെയും, പ്രേക്ഷകനെന്നോ, ഉറവിടം എന്നോ, സംപ്രേക്ഷണ സാമഗ്രി എന്നോ വിളിക്കാം.

സ്വീകർത്താവ് (Receiver): സ്വീകർത്താവ് എന്നത് സന്ദേശങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്ന കമ്പ്യൂട്ടറോ അനുബന്ധ ഉപകരണങ്ങളോ ആകാം.

മാധ്യമം (Medium):- പ്രേക്ഷകനിൽ നിന്ന് സ്വീകർത്താവിലേയ്ക്ക് സന്ദേശം സഞ്ചരിക്കുന്ന ഭൗതിക പാതയാണ് ഇത്. നോഡുകൾ തമ്മിൽ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന രീതിയെ ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പ്രൊട്ടോക്കോൾ (Protocol):- പ്രേക്ഷകനും സ്വീകർത്താവും സന്ദേശങ്ങൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യുമ്പോൾ പാലിക്കേണ്ട നിയമങ്ങളെ പ്രോട്ടോകോൾ (protocol) എന്ന് വിളിക്കാം.

8.3 വിവര വിനിമയ മാധ്യമം (Communication medium)

ഒരു ഉപകരണത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്കു സന്ദേശം വഹിക്കുവാൻ കഴിയുന്ന ഒരു മാധ്യമം ഉണ്ടെങ്കിൽ മാത്രമേ ഡാറ്റയുടെ വിനിമയ പ്രക്രിയ പൂർണ്ണമാകുകയുള്ളൂ. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിൽ ഡാറ്റ കൈമാറ്റം ചെയ്യുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന മാധ്യമത്തെ വിവരവിനിമയ പാത അല്ലെങ്കിൽ വിനിമയ മാധ്യമം എന്ന് വിളിക്കാം. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിൽ വിവരവിനിമയത്തിനായി രണ്ടു തരത്തിലുള്ള മാധ്യമങ്ങളെ ഉപയോഗിക്കാം. ഗൈഡഡ് മാധ്യമവും അൺഗൈഡഡ് മാധ്യമവും ഗൈഡഡ് മാധ്യമത്തിൽ കേബിളുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതെ സമയം അൺഗൈഡഡ് മാധ്യമത്തിൽ റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ, മൈക്രോവേവ് തരംഗങ്ങൾ അല്ലങ്കിൽ ഇൻഫ്രാറെഡ് തരംഗങ്ങൾ എന്നിവയാണ് ഡാറ്റ അയയ്ക്കുവാനായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

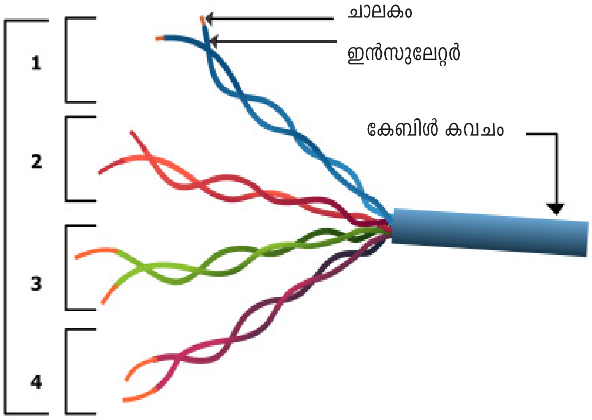
83.1 ഗൈഡഡ് മാധ്യമം (Guided Medium (wired))

കോയാക്സിൽ കേബിൾ (Coaxial cable), ട്വിസ്റ്റഡ് പെയർ കേബിൾ (Twisted pair cable), ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ കേബിൾ (Optical fibre cable) എന്നിവ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിൽ ഡാറ്റ കൈമാറുവാനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഗൈഡഡ് മാധ്യമങ്ങളാണ്.

a. ട്വിസ്റ്റഡ് പെയർ കേബിൾ (ഈതർനെറ്റ് കേബിൾ) (Twisted pair cable (Ethernet calbe)

ചെറിയ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയ്ക്ക് അനുയോജ്യവും, ഏറ്റവും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിയ്ക്കുന്നതുമാണ് ഈ മാധ്യമം. വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങൾ കൊണ്ട് തിരിച്ചറിയുവാൻ കഴിയുന്ന നാല് ജോഡി വയറുകളെ ഒരു കവചം കൊണ്ട് സംരക്ഷിച്ചു കൊണ്ടുള്ള രൂപകല്പനയാണിത്. ട്വിസ്റ്റഡ്പെയർ രണ്ടു തരത്തിലാണ് ഉള്ളത് 1) അൺഷീൽഡ് ട്വിസ്റ്റഡ് പെയർ ((Unshielded Twisted Pair (UTP)), 2) ഷീൽഡ് ട്വിസ്റ്റഡ് പെയർ (Shielded Twisted Pair) (STP) എന്നും

അൺഷീൽഡഡ് ട്വിസ്റ്റഡ് പെയർ (Unshielded Twisted Pair (UTP)): പേരു പോലെ തന്നെ കവചം ഇല്ലാത്ത തരം കേബിൾ ആണിത്.



ചിത്രം 8.2: UTP കേബിളിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

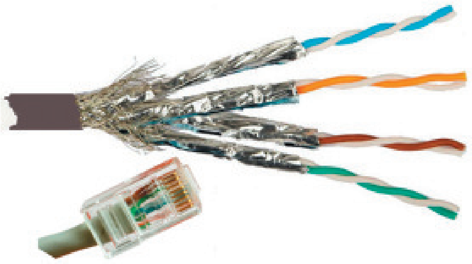
ഇതിന്റെ പ്രധാന സവിശേഷതകൾ

- വളരെ കുറഞ്ഞ ചെലവിൽ ചെറിയ ശൃംഖലകൾ നിർമ്മിക്കാം.
- കനം കുറഞ്ഞതും വഴക്കമുള്ളതും ആയ കേബിളാണ്.
- വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ശൃംഖലാ ഉപകരണങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കാം.
- 100 m ദൂരത്തിൽ വരെ ഡാറ്റയെ വഹിച്ചു കൊണ്ട് പോകുവാനുള്ള കഴിവ് ഉണ്ട്

ഷീൽഡഡ് ട്വിസ്റ്റഡ് പെയർ (Shielded Twisted Pair (STP)): UTP കേബിളിനെ പ്പോലെ തന്നെയാണ് എങ്കിലും STP യിൽ ജോഡികളായ വയറുകളെ പൊതിഞ്ഞു സൂക്ഷിക്കുന്നു. UTP കേബിളിനെ പോലെ പിന്നീട് എല്ലാറ്റിനെയും പൊതിഞ്ഞു കൊണ്ട് ഒരു കവചവും ഉണ്ടാകും.

ഇതിന്റെ പ്രധാന സവിശേഷതകൾ

- നോയിസ് (Noise) ന് എതിരെ ശക്തമായ പ്രതിരോധ സംവിധാനമാണ് ഈ കേബിളിന് ഉള്ളത്.
- ഇതിന് UTP കേബിളിനേക്കാൾ വില കൂടുതൽ ആണ്.
- UTP കേബിളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ STP കേബിൾ സ്ഥാപിക്കുവാൻ പ്രയാസമാണ്.



ചിത്രം 8.3: എസ്ടിപി കേബിളും RJ-45 കണക്ടറും

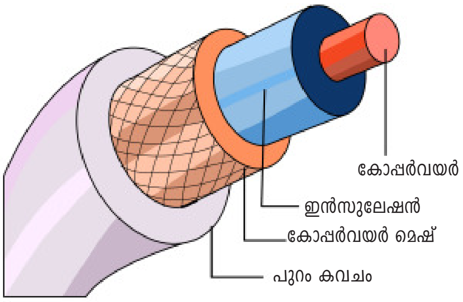
RJ45 എന്ന കണക്ടർ ഉപയോഗിച്ചാണ് UTP/STP കേബിളുകൾ കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്.

b. കൊയാക്സിയൽ കേബിൾ (Coaxial cable)

ഒരു കൊയാക്സിയൽ കേബിളിന്റെ ഉൾഭാഗത്ത് ഒരു ചാലകത്തെ പൊതിഞ്ഞു കൊണ്ട് ഒരു ഇൻസുലേറ്റർ ട്യൂബും വീണ്ടും അതിനെ പൊതിഞ്ഞു കൊണ്ട് ഒരു ചാലകവും (ഷീൽഡ്) ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിനു പുറമെ ഒരു പ്രതിരോധ കവചവും കൂടി കാണും. ചിത്രം 8.4 കൊയാക്സിയൽ കേബിളിന്റെ ഘടന ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

കൊയാക്സിയൽ കേബിളിന്റെ സവിശേഷതകൾ.

- ദീർഘ ദൂരത്തേക്ക് (ഏകദേശം 185 m മുതൽ 500 m വരെ) ഒറ്റയടിക്ക് ഡാറ്റയെ വഹിച്ചു കൊണ്ട് പോകുവാൻ കഴിയും.
- വളരെ ഉയർന്ന ബാൻഡ്‌വിഡ്ത് ആണ് ഉള്ളത്.
- പുറംചട്ട (കവചം) ഉള്ളതുകൊണ്ട് വളരെ കുറഞ്ഞ തോതിലുള്ള വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ തടസ്സപ്പെടുത്തൽ മാത്രമേ ഉണ്ടാകുന്നുള്ളൂ.



ചിത്രം 8.4: കൊയാക്സിയൽ കേബിൾ

- ട്വിസ്റ്റഡ് പെയർ കേബിളിനേക്കാൾ കനം കൂടിയ രൂപകല്പനയാണ്.
- ട്വിസ്റ്റഡ് പെയർ കേബിളിനേക്കാൾ വഴക്കം വളരെ കുറവാണ്.
- ട്വിസ്റ്റഡ്പെയറുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ സ്ഥാപിക്കുവാൻ പ്രയാസമാണ്.

c. ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ കേബിൾ (Optical fibre cable)

ഡാറ്റയെ പ്രകാശ കണികാ രൂപത്തിൽ ഒരു നീളം കൂടിയ കനം കുറഞ്ഞ ഗ്ലാസ് ട്യൂബിലൂടെ കടത്തിവിടുന്ന രൂപകല്പനയാണ് ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറുകൾക്കുള്ളത്. പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയിൽ ഡാറ്റയെ വളരെ ദൂരത്തേക്ക് സംപ്രേക്ഷണം ചെയ്യുവാൻ കഴിയുന്നു. ചിത്രം 8.5 ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ചിത്രം 8.5: ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ

ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറിന് താഴെപ്പറയുന്ന ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്.

- കോർ: മധ്യഭാഗത്തു കൂടി പ്രകാശം കടന്നു പോകുന്ന കനം കുറഞ്ഞ ഗ്ലാസിന്റെ കുഴലാണ് ഇത്.
- ക്ലാഡിങ് : കോർ ഭാഗത്തെ പൊതിഞ്ഞു കൊണ്ട് പ്രകാശത്തെ കോറിനുള്ളിലേക്കു തന്നെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്ന പുറം ഭാഗമാണ് ഇത്.
- കോട്ടിങ് : ഈർപ്പത്തിൽ നിന്നും, തകരാറിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നതിനായിട്ടുള്ള കേബിളിന്റെ പ്ലാസ്റ്റിക് കവചമാണ് ഇത്.

നൂറുകണക്കിനോ ആയിരക്കണക്കിനോ ആയ ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ കേബിളുകളെ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന കവചത്തെ ജാക്കറ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

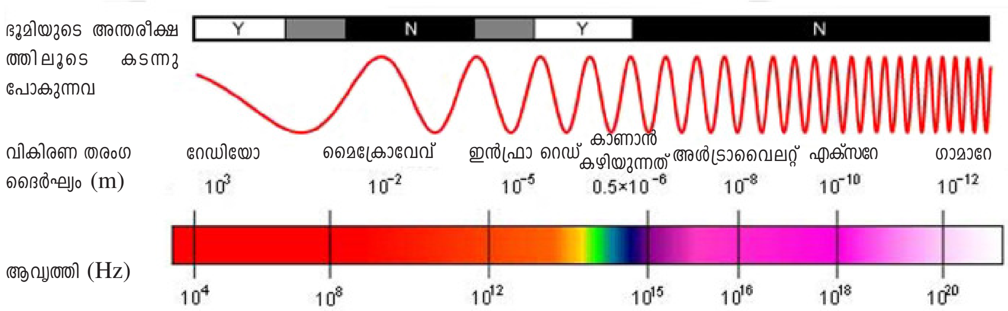
അർദ്ധചാലക ഉപകരണങ്ങളായ ലൈറ്റ് എമിറ്റിങ് ഡയോഡുകൾ (LED) ലേസർ ഡയോഡുകൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് ഉത്ഭവ സ്ഥാനത്തുവെച്ചു ഒപ്റ്റിക്കൽ ട്രാൻസ്മിറ്റർ, വൈദ്യുത തരംഗങ്ങളെ പ്രകാശ തരംഗങ്ങൾ ആക്കി മാറ്റുന്നു (മോഡുലേഷൻ). മറുഭാഗത്ത്, ഫോട്ടോ ഡിറ്റക്ടർ അടങ്ങിയ ഒപ്റ്റിക്കൽ റിസീവർ, പ്രകാശ തരംഗങ്ങളെ ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക്ക് പ്രഭാവം ഉപയോഗിച്ച് തിരികെ വൈദ്യുത തരംഗങ്ങൾ ആക്കി മാറ്റുന്നു (ഡീമോഡുലേഷൻ). ലേസർ ഡയോഡുകൾക്കു ദൂരപരിധിയും, കൈമാറ്റ വേഗതയും LED ഡയോഡുകളേക്കാൾ കൂടുതൽ ആണ് .

ഓപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ കേബിളിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- ഉയർന്ന ബാൻഡ് വിഡ്ത്തിൽ ശബ്ദവും, വീഡിയോയും ഡാറ്റയും കൈമാറുന്നു
- ഒറ്റയടിക്ക് ഡാറ്റയെ ദീർഘ ദൂരത്തേയ്ക്ക് എത്തിക്കുന്നു.
- ഡാറ്റ കൈമാറ്റം ചെയ്യുവാൻ പ്രകാശ കണികകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ വൈദ്യുത കാന്തിക തരംഗങ്ങളുമായി ഒരു കൂടിച്ചേരലും നടക്കുന്നില്ല.
- കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയ്ക്കു ലഭ്യമായതിൽ വെച്ച് ഏറ്റവും ചെലവേറിയതും കാര്യക്ഷമത കൂടിയതുമായ മാദ്ധ്യമമാണിത്.
- പരിപാലനവും സ്ഥാപിക്കലും (Maintenance and installation) പ്രയാസകരവും സങ്കീർണവുമാണ്.

8.3.2 അൺ ഗൈഡഡ് മീഡിയം (വയർരഹിതം) (Unguided medium (Wireless))

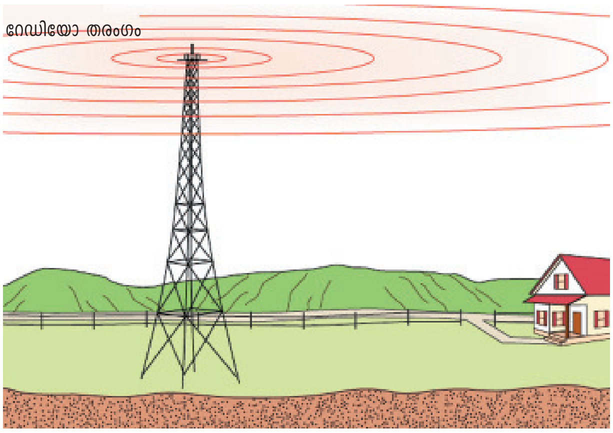
വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങൾ ആണ് വയർലെസ്സ് വിവരവിനിമയത്തിനായി കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. തരംഗദൈർഘ്യത്തെ ഹേർട്സ് (Hetrz (Hz))ൽ ആണ് കണക്കാക്കുന്നത്. ചിത്രം 8.6 ൽ ആവൃത്തിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി വിവിധ തരം വൈദ്യുതകാന്തികതരംഗങ്ങൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ വിഭാഗത്തിൽ വയർലസ് വിവര വിനിമയത്തിനായി, റേഡിയോ തരംഗങ്ങളും മൈക്രോ തരംഗങ്ങളും ഇൻഫ്രാറെഡ് തരംഗങ്ങളുമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത് എന്ന് നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം.



ചിത്രം 8.6 : വൈദ്യുത കാന്തിക വർണ്ണരാജി (സ്പെക്ട്രം)

a. റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ (Radio waves)

റേഡിയോ തരംഗങ്ങളുടെ ആവൃത്തി 3 KHz മുതൽ 3 GHz വരെയാണ്. റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ ഹ്രസ്വ / ദീർഘ ദൂര സംപ്രേക്ഷണത്തിനു ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത്തരം തരംഗങ്ങളെ വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാം എന്നതിന് പുറമെ അവയ്ക്കു തടസ്സങ്ങൾ മറികടക്കുവാനുള്ള കഴിവും ഉണ്ട്. ഇക്കാരണത്താൽ വിവരവിനിമയത്തിനായി എല്ലാ മേഖലയിലും (കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് ഉള്ളിലും പുറത്തും) റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കോഡ്ലസ് ഫോൺ, AM, FM റേഡിയോ സംപ്രേക്ഷണം, മൊബൈൽ ഫോൺ തുടങ്ങിയവയിൽ റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ ആണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

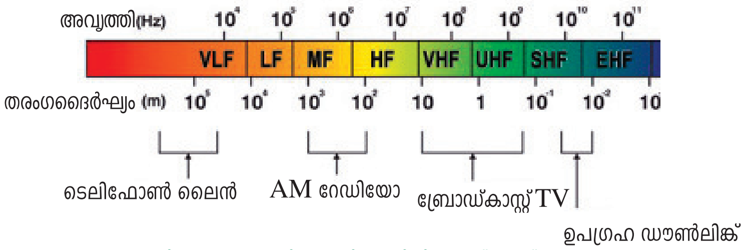


ചിത്രം 8.7 : റേഡിയോ തരംഗ പ്രസരണം

റേഡിയോ തരംഗങ്ങളുടെ വിവരവിനിമയ സവിശേഷതകൾ

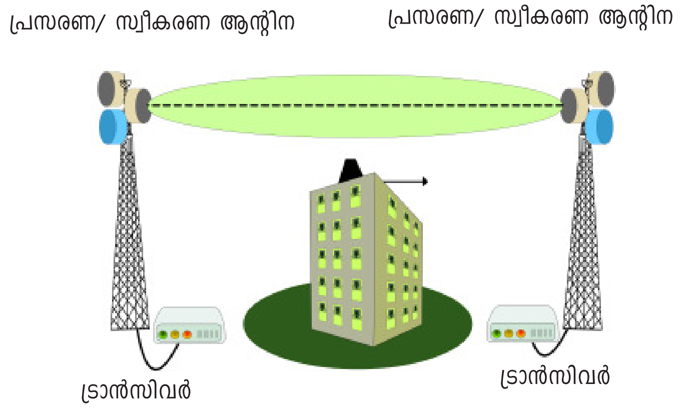
- എല്ലാ ദിശയിലേക്കും റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾക്ക് സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിവുള്ളതിനാൽ, സ്വീകരിക്കുവാനും പ്രസാരണം ചെയ്യുവാനും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ നേർക്കുനേർ വരണമെന്നില്ല.
- വയർ അധിഷ്ഠിത മാധ്യമവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഇതിന് ചെലവ് കുറവാണ്.

- മിക്ക വസ്തുക്കൾക്കുള്ളിലൂടെയും കടന്നു പോകുവാനുള്ള കഴിവുണ്ട്.
- പ്രസാരണത്തെ മോട്ടോറുകളും ഇലക്ട്രിക്ക് ഉപകരണങ്ങളും സ്വാധീനിക്കാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.
- സുരക്ഷിതത്വം കുറഞ്ഞ വിനിമയ രീതിയാണ്.
- റേഡിയോ തരംഗങ്ങളുടെ ഉപയോഗത്തിന് ബന്ധപ്പെട്ട അധികാരികളുടെ അനുവാദം ആവശ്യമാണ്.



ചിത്രം 8.8: റേഡിയോ വിവരവിനിമയ സ്പെക്ട്രം

b. മൈക്രോ തരംഗങ്ങൾ (സൂക്ഷ്മതരംഗം) (Micro waves)



ചിത്രം 8.9: മൈക്രോവേവ് പ്രസരണം

മൈക്രോ തരംഗങ്ങളുടെ ആവൃത്തി 300 MHz (0.3GHz) മുതൽ 300 GHz വരെയാണ്. മൈക്രോ തരംഗങ്ങൾ നേർരേഖയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതും ഖരപദാർഥങ്ങൾക്കുള്ളിലൂടെ കടന്നു പോകാത്തതും ആണ്. ആയതിനാൽ വളരെ ഉയരം കൂടിയ ടവറുകൾ ഉണ്ടാക്കി അതിനു മുകളിൽ മൈക്രോവേവ് ആന്റിനകൾ ഉറപ്പിച്ചാണു ദീർഘ ദൂര പ്രസരണം സാധ്യമാക്കുന്നത്. തരംഗങ്ങൾ നേർരേഖയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതിനാൽ പ്രസരണം ചെയ്യുന്നതിനും സ്വീകരിക്കുന്നതിനും ഉള്ള ആന്റിനകൾ പരസ്പരം അഭിമുഖമായാണ് സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നത്. രണ്ടു മൈക്രോവേവ് ടവറുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം നിശ്ചയിക്കുന്നത് തരംഗങ്ങളുടെ ആവൃത്തിയും ടവറുകളുടെ ഉയരവും അനുസരിച്ചാണ്. ചിത്രം 8.9 യിൽ ഒരു മൈക്രോവേവ് പ്രസരണ സംവിധാനത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

മൈക്രോവേവ് സംപ്രേക്ഷണത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- വയേർഡ് മാധ്യവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഇതിന് ചെലവ് കുറവാണ്
- ദുഷ്കരമായ ഭൂപ്രദേശങ്ങളിൽ സുഗമമായ വിവര വിനിമയം സാധ്യമാകുന്നു
- പ്രസാരണം നേർരേഖയിൽ ആയതിനാൽ പ്രസരണ ഉപകരണവും സ്വീകരണ ഉപകരണവും അഭിമുഖമായിത്തന്നെ സ്ഥാപിക്കണം.

c ഇൻഫ്രാറെഡ് തരംഗങ്ങൾ (Infrared waves)

ഇൻഫ്രാറെഡ് തരംഗങ്ങൾ 300 GHz മുതൽ 400 THz വരെ ആവൃത്തിയുള്ളവയാണ് ഹ്രസ്വദൂര സംപ്രേക്ഷണത്തിനാണ് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നത് (ഏകദേശം 5m). ആപ്ലിക്കേഷനുകളെ നിയന്ത്രിക്കുവാനും വിലയിരുത്തുവാനും കൂടാതെ വിവിധതരത്തിലുള്ള വയർലെസ്സ് വിവരവിനിമയത്തിനും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 8.10 : ഇൻഫ്രാറെഡ് പ്രസരണം

വിവിധ ഗാർഹിക വിനോദ ഉപകരണങ്ങളിലെ റിമോട്ടുകൾ, കോർഡ്ലെസ് മൗസ്, അനധികൃതമായി കടന്നുകയറുന്നത് ശ്രദ്ധയിൽപ്പെടുത്തുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയിൽ ഇൻഫ്രാറെഡ് തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. (ചിത്രം 8.10 പരിശോധിക്കുക)

ഇൻഫ്രാറെഡ് തരംഗങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ

- നേർരേഖയിലുള്ള വിവര വിനിമയം നടക്കുന്നതിനാൽ, വിവരങ്ങൾ ചോർത്തപ്പെടുന്നില്ല.
- രണ്ടു ഉപകരണങ്ങൾക്ക് മാത്രമേ ഒരു സമയത്തു വിവര വിനിമയം നടത്തുവാൻ സാധിക്കൂ.
- ഖര പദാർത്ഥങ്ങളെ മറികടക്കുവാനുള്ള കഴിവില്ല (റിമോട്ട് കൺട്രോളിനും ടീവിയ്ക്കും ഇടയിൽനിന്നു കൊണ്ട് റിമോട്ട് കൺട്രോൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കാവുന്നതാണ്).
- എത്തിപ്പെടാവുന്ന ദൂരം കൂടുന്തോറും തരംഗശേഷി കുറയുന്നു.

8.3.3 റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വയർരഹിത വിനിമയ സംവിധാനം (Wireless communication technologies using radio waves)

a. ബ്ലൂടൂത്ത് (Bluetooth)

റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ ആണ് ബ്ലൂ ടൂത്ത് സംവിധാനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇതിന്റെ ആവൃത്തി 2.402 GHz മുതൽ 2.480 GHz വരെയാണ്. ഹ്രസ്വ ദൂര വിവര വിനിമയത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വയർലസ് ഉപകരണങ്ങളിൽ (ഏകദേശം 10m) ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. സെൽ ഫോൺ, ലാപ്ടോപ്, മൗസ്, കീബോർഡ്, ടാബ്ലെറ്റുകൾ, ഹെഡ്സെറ്റ്, ക്യാമറ, എന്നിവ ബ്ലൂടൂത്ത് ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില ഉപകരണങ്ങൾ ആണ്. (ചിത്രം 8.11 പരിശോധിക്കുക.)

ചിത്രം 8.11 : ബ്ലൂ - ടൂത്ത് പ്രസരണം

ബ്ലൂടൂത്തിന്റെ വിനിമയ സവിശേഷതകൾ

- വിവരവിനിമയം നടത്തുവാൻ നേർരേഖയിൽ പ്രസരണ ഉപകരണങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ല.
- ബ്ലൂടൂത്ത് ഉപയോഗിച്ച് ഒരേ സമയം എട്ടു ഉപകരണങ്ങളേവരെ ബന്ധിപ്പിക്കാം.
- വേഗതകുറഞ്ഞ വിനിമയ മാർഗമാണ് ഇത് (1 Mbps വരെ).

b. വൈ-ഫൈ (Wi-Fi)

റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ആണ് വൈ-ഫൈ ശൃംഖല പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. സെൽഫോൺ, ടെലിവിഷൻ, റേഡിയോ തുടങ്ങിയ ഉപകരണങ്ങളിൽ വിവരങ്ങൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യുവാൻ വൈ-ഫൈ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വൈ-ഫൈ ശൃംഖലയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന റേഡിയോ തരംഗങ്ങളുടെ ആവൃത്തി 2.4GHz മുതൽ 5 GHz വരെയാണ്. വയർലെസ്സ് ശൃംഖലയിൽ ഇരുദിശകളിലേക്കും ഉള്ള വിവരവിനിമയമാണ് നടക്കുന്നത്.

കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ഉള്ള വയർലെസ്സ് അഡാപ്റ്റർ ഡാറ്റയെ റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ ആക്കി മാറ്റുകയും അവയെ ഒരു ആന്റിന ഉപയോഗിച്ച് സംപ്രേക്ഷണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. വയർലെസ് റൂട്ടർ ഇവയെ സ്വീകരിച്ച് പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു. പരിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെട്ട ഡാറ്റയെ ഇന്റർനെറ്റിലേക്കോ, ശൃംഖലയിലേക്കോ ഒരു വയേർഡ് ഈതർനെറ്റ് (ethernet) /വയർലെസ്സ് കണക്ഷൻ വഴി അയയ്ക്കപ്പെടുന്നു. ഇതുപോലെ ഇന്റർനെറ്റ് വഴി ലഭിക്കുന്ന ഡാറ്റ റൂട്ടർ വഴികടന്നു പോകുകയും, അവയെ റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ ആക്കി ഒരു കമ്പൂട്ടറിൽ ഉള്ള വയർലസ്സ് ആഡാപ്റ്റർ സ്വീകരിക്കുന്നത് ചിത്രം 11.12 ൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇപ്പോൾ ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ ലാപ്ടോപ്പിലും ഡെസ്ക്ടോപ്പിലും ഇന്റർനെറ്റ് കണക്ഷൻ പങ്കിടുവാൻ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

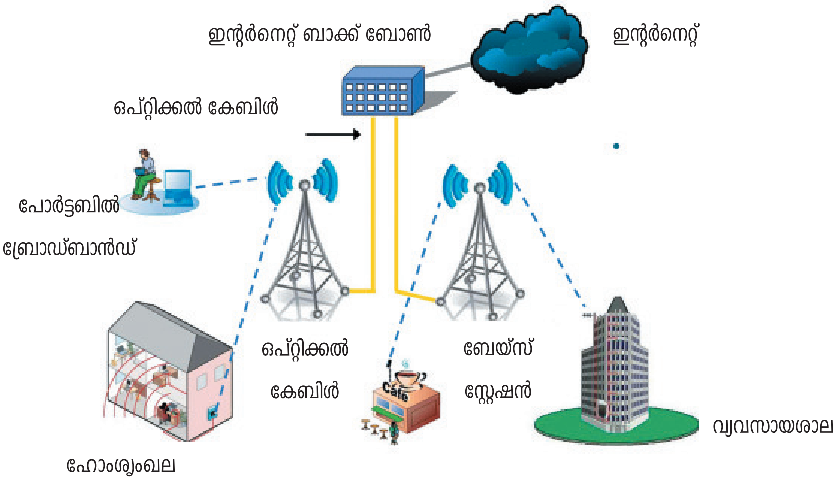
ചിത്രം 8.12: വൈ - ഫൈ പ്രസരണം

വൈ-ഫൈ പ്രസരണത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- ഉപകരണങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള നേർകാഴ്ച ഇവിടെ ആവശ്യമില്ല.
- സംപ്രേക്ഷണത്തിന്റെ വേഗത 54Mbps വരെയാണ്.
- ഒരേ സമയം കൂടുതൽ ഉപകരണങ്ങളെ വൈ ഫൈ ഉപയോഗിച്ച് ബന്ധിപ്പിക്കാം.
- 114m (375 അടി) വരെയുള്ള വിനിമയത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

c. വൈ-മാക്സ് (Wi-MAX)

വേൾഡ് വൈഡ് ഇന്ററോപ്പറബിളിറ്റി ഫോർ മൈക്രോവേവ് അക്സസ് (വൈ-മാക്സ്)ന്റെ അടിസ്ഥാനം 802.16e ആണ്. ബ്രോഡ്ബാൻഡിന്റെയും വയർലെസ്സിന്റെയും സവിശേഷതകൾ സംയോജിപ്പിച്ചാണ് വൈ-മാക്സിനു രൂപം കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. വൈ-മാക്സിന്റെ ആവൃത്തി 2GHz മുതൽ 11 GHz വരെയാണ്. വൈ-മാക്സ് അതിവേഗത്തിലും ദീർഘ ദൂരത്തിലും ഇന്റർനെറ്റ് ഉപയോഗം സാധ്യമാക്കുന്നു (നഗരത്തിലുടനീളം). അടിസ്ഥാനതലത്തിൽ വൈ മാക്സിനു രണ്ട് തരത്തിലുള്ള സജ്ജീകരണങ്ങൾ ആണ് ഉള്ളത്. സേവനദാതാവ് സാങ്കേതികവിദ്യ വിന്യസിക്കുവാൻ ആയി ഒരു പ്രത്യേക മേഖലയിൽ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളും, ഉപഭോക്താവ് സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന സ്വീകരണ ഉപകരണങ്ങളും ചേർന്നതാണ് ബെയ്സ് സ്റ്റേഷൻ. വൈ-മാക്സ് പ്രസരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന അടിസ്ഥാന ഉപകരണങ്ങൾ ചുവടെ ചിത്രം 8.13 ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



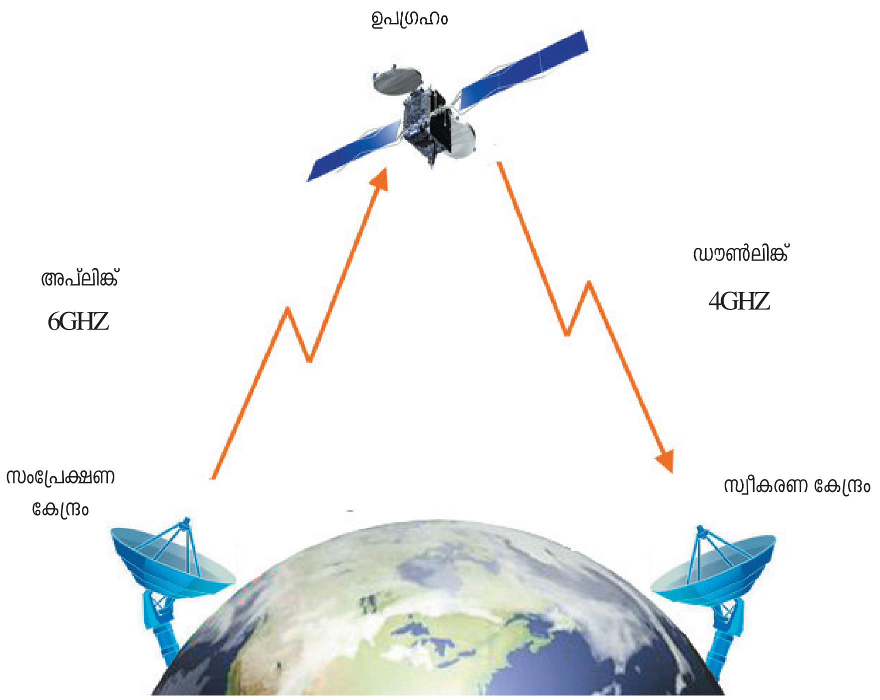
ചിത്രം 8.13 : വൈ - മാക്സ് സംപ്രേഷണം

വൈ-മാക്സ് സംപ്രേക്ഷണത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- 100 കണക്കിന് ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് ഒരു സംപ്രേക്ഷണ നിലയവുമായി ബന്ധപ്പെടുവാൻ കഴിയുന്നു.
- 45 KM പരിധിയിൽ 70 Mbps വരെ വേഗത്തിൽ വിവരവിനിമയം നടക്കുന്നു.
- ഉപകരണങ്ങൾ തമ്മിൽ നേർരേഖയിൽ ഉള്ള വിനിമയം ഇവിടെ ആവശ്യമില്ല.
- സംപ്രേക്ഷണത്തെ മഴ, കാറ്റ് തുടങ്ങിയ പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു.
- അമിതമായി ഊർജം ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- സ്ഥാപിക്കുവാനും പ്രവർത്തിപ്പിക്കുവാനും ഉള്ള ഉയർന്ന ചെലവ്.

d. ഉപഗ്രഹ സംപ്രേക്ഷണം (Satellite link)

ദീർഘദൂര വിനിമയത്തിന് ഉപഗ്രഹശൃംഖല ഉപയോഗിച്ച് ഡാറ്റാ കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. സാധാരണയായി ഡാറ്റ നേർരേഖയിൽ ആണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത്, ആയതിനാൽ ഭൂമിയെ വലം വെച്ച് വിദൂരതയിൽ ഉള്ള ഉദ്ദേശ്യ ലക്ഷ്യത്തിൽ എത്തുവാനുള്ള കഴിവ് ഡാറ്റയ്ക്ക് ഉണ്ടാവില്ല. ഇങ്ങനെയുള്ള സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഡാറ്റയെ ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങളിലേക്ക് അയയ്ക്കുകയും, ഉപഗ്രഹം അടുത്ത ഉപഗ്രഹങ്ങളിലേക്കോ, വിദൂരതയിലുള്ള ലക്ഷ്യത്തിലേക്കോ എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണപഥത്തിൽ അതേ ദിശയിലും ഭ്രമണ വേഗതയിലും സഞ്ചരിക്കുന്ന ഉപഗ്രഹങ്ങളെ ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഭൂമിക്ക് മുകളിൽ നിശ്ചിത സ്ഥാനത്തുതന്നെ സ്ഥിരമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഈ ഉപഗ്രഹങ്ങളിലെ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ ആയ ട്രാൻസ്പോണ്ടറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഡാറ്റ സ്വീകരിക്കുകയും, തരംഗങ്ങളുടെ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിച്ച് (ആംപ്ലിഫൈയിങ്), ഭൂമിയിലേക്ക് പുനഃസംപ്രേക്ഷണം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 8.14 : ഉപഗ്രഹ സംപ്രേഷണം

ഭൂമിയിൽ നിന്നും ഉപഗ്രഹത്തിലേക്കു തരംഗങ്ങളെ അയയ്ക്കുന്നതിനെ അപ് ലിങ്ക് എന്നും. ഉപഗ്രഹത്തിൽ നിന്ന് ഭൂമിയിലേക്ക് സംപ്രേക്ഷണം ചെയ്യുന്നതിനെ ഡൗൺ ലിങ്ക് എന്നും പറയുന്നു. ഒന്നിൽ കൂടുതൽ മൈക്രോ വേവ് ആവർത്തി തരംഗങ്ങൾ ഉപഗ്രഹ സംപ്രേക്ഷണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അപ് ലിങ്കിനു വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്ന ആവൃത്തി 1.6GHz മുതൽ 30.0 GHz വരെയും ഡൗൺ ലിങ്കിനു വേണ്ടിയുള്ളത് 1.5 GHz മുതൽ 20 GHz വരെയുമാണ്. ഡൗൺ ലിങ്കിന്റെ ആവൃത്തി അപ്‌ലിങ്കിനേക്കാൾ കുറവായിരിക്കും.

ഉപഗ്രഹ സംവിധാനം ചെലവേറിയതാണ്, പക്ഷെ വളരെ കൂടിയ വ്യാപ്തിയിൽ സേവനം ലഭ്യമാക്കുവാൻ കഴിയും. പല രാജ്യങ്ങളിലും സാധാരണ, സർക്കാരുകളുടെയോ, സർക്കാർ അംഗീകരിച്ചസ്ഥാപനങ്ങളുടെയോ നിയന്ത്രണത്തിലായിരിക്കും വാർത്താവിനിമയ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ.

ഉപഗ്രഹ സംപ്രേക്ഷണത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- വളരെ വലിയ വ്യാപ്തിയിൽ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വിവര വിനിമയം നടത്തുവാൻ സാധിക്കുന്നു.
- ഈ സംവിധാനം ചെലവേറിയതാണ്.
- നിയമപരമായ അംഗീകാരവും അനുമതിയും ആവശ്യമാണ്.

നമുക്കു ചെയ്യാം

ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഇലക്ട്രിക്കൽ ആൻഡ് ഇലക്ട്രോണിക്സ് എഞ്ചിനീയേഴ്സ് എന്ന സംഘടന നിർവചിച്ച വയർലെസ് ബ്രോഡ്ബാൻഡ് സാങ്കേതികതയുടെ അടിസ്ഥാന നിർവചനമാണ് IEEE 802.16e എന്നത്. വയർലെസ് മെട്രോപൊളിറ്റൻ ഏരിയ ശൃംഖലയുടെ അടിസ്ഥാന നിർവചനം നൽകുവാനാണ് 1999 ൽ ഈ സംഘടന രൂപീകൃതമായത്.

സ്വയം വിലയിരുത്താം

1. ഡാറ്റയുടെ വിനിമയ വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ആവശ്യമായ ഘടകങ്ങൾ ഏവ?
2. വിഭവങ്ങളുടെ പങ്കിടൽ (resource sharing) നിർവചിക്കുക.
3. കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന രണ്ടു വ്യത്യസ്ത വിനിമയ മാധ്യമങ്ങൾ ഏതൊക്കെ?
4. UTP/STP കേബിളിനെ കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന കണക്ടർ ഏത്?
5. വളരെ ദൂരത്തേക്ക് പ്രകാശ തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഡാറ്റ തരംഗങ്ങൾ അയക്കുവാനുള്ള ഗൈഡ് മാധ്യമമാണ് __________.
6. AM/FM റേഡിയോ സംപ്രേക്ഷണത്തിനും മൊബൈലിലും വിനിമയത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന മാധ്യമമാണ് __________
7. ടീവിയിലെ റിമോട്ട് കൺട്രോൾ, മൗസ് തുടങ്ങിയവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മാധ്യമമാണ് __________.
8. സംപ്രേക്ഷണ ഉപകരണങ്ങൾ തമ്മിൽ നേർരേഖ കാഴ്ച ആവശ്യമില്ലാത്ത ഹ്രസ്വദൂര വിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് __________.
9. ചെലവേറിയതും എന്നാൽ മറ്റു വയർലെസ്സ് സാങ്കേതികവിദ്യയേക്കാൾ കൂടുതൽ വ്യാപ്തിയിൽ സേവനം നടത്തുവാൻ കഴിയുന്നതുമായ വിവരവിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് __________.

8.4 ഡാറ്റ വിനിമയ ഉപകരണങ്ങൾ (Data communication devices)

കമ്പ്യൂട്ടറും വിനിമയ മാധ്യമവും തമ്മിലുള്ള സമ്പർക്കമുഖ (interface) മായി ഒരു ഡാറ്റ വിനിമയ ഉപകരണം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഡാറ്റ തരംഗങ്ങളെ സംപ്രേക്ഷണം ചെയ്യുവാനും, സ്വീകരിക്കുവാനും, ശക്തി കൂട്ടുവാനും വിവിധ വിനിമയ മാധ്യമ ശൃംഖലകൾ ഉപയോഗിച്ച് വഴിതിരിച്ചു വിടുവാനും കഴിയുന്നു

8.4.1 നെറ്റ്‌വർക്ക് ഇന്റർഫേസ് കാർഡ് (Network Interface Card (NIC))

കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിലേക്ക് ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിനെ ബന്ധിപ്പിക്കുവാനും വിവര വിനിമയം നടത്തുവാനും പ്രാപ്തമാക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് NIC. കമ്പ്യൂട്ടറിനും ശൃംഖലയ്ക്കും

ഇടയിലുള്ള ഹാർഡ്‌വെയർ ഇന്റർഫേസ് ഉപകരണമായി ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് കമ്പ്യൂട്ടറിലെ പ്രത്യേക ഭാഗമായോ മദർബോർഡിന്റെ ഭാഗമായോ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിലേക്കു ഡാറ്റയെ സജ്ജമാക്കുവാനും അയയ്ക്കുവാനും, സ്വീകരിക്കുവാനും നിയന്ത്രിക്കുവാനും NIC യ്ക്കു കഴിയും. ഡാറ്റയെ നിയന്ത്രിത രൂപത്തിലുള്ള ഘടകങ്ങളാക്കി മാറ്റുകയും, പ്രൊട്ടോക്കോളിനു വിധേയമായി പരിവർത്തനപ്പെടുത്തി, അയയ്ക്കേണ്ട മാധ്യമത്തിലേക്ക്, മേൽവിലാസം തിരിച്ചറിയുവാനുള്ള കഴിവുണ്ടാക്കി നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചിത്രം. 8.15 (a) : NIC കാർഡ്

ചിത്രം. 8.15 (b) : വയർലസ്സ് NIC കാർഡ്

ചിത്രം 8.15(a), 8.5(b) എന്നിവയിൽ യഥാക്രമം ഒരു NIC കാർഡിന്റെയും ഒരു വയർലെസ്സ് NIC കാർഡിന്റെയും ചിത്രങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ചില NIC കാർഡുകൾ കേബിൾ ഉപയോഗിച്ചും (Ethernet), ചിലതു കേബിൾ ഇല്ലാതെയും (Wi-Fi) പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കേബിൾ ശൃംഖലയിലേക്കുള്ള ജാക്കുകൾ ആണ് ഈതർനെറ്റ് NIC യിൽ ഉള്ളത്. എന്നാൽ വയർരഹിതമായ വിനിമയത്തിനുള്ള ബിൽറ്റ്-ഇൻ-ട്രാൻസ്മിറ്ററുകളും റീസിവറുകളും ആന്റിനയുമാണ് വൈ-ഫൈ NIC യിൽ ഉള്ളത്. NIC യ്ക്ക് 1Gbps വേഗതയിൽ ഡാറ്റ കൈമാറ്റം ചെയ്യുവാൻ കഴിയുന്നു.

8.4.2 ഹബ് (Hub)

ഒരു വയേർഡ് ശൃഖലയിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന കമ്പ്യൂട്ടറുകളെയും ഉപകരണങ്ങളെയും പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ഹബ്. ചെറുതും ലളിതവും നിഷ്ക്രിയവും വിലകുറഞ്ഞതുമായ ഉപകരണമാണ് ഇത്. ചിത്രം 8.16 പരിശോധിക്കുക. കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ ഹബിലെ പോർട്ട് വഴി ഈതർനെറ്റ് കേബിൾ ഉപയോഗിച്ച് ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഹബിലേക്കു വരുന്ന വിവരങ്ങളുടെ പകർപ്പുകൾ പ്രസ്തുത ശൃംഖലയിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന എല്ലാ കമ്പ്യൂട്ടറുകളിലേക്കും കൈമാറുകയാണ് ഹബ് ചെയ്യുന്നത്. ഓരോ കമ്പ്യൂട്ടറിനും അവരവരുടെ ഡാറ്റ പാക്കറ്റുകൾ തിരിച്ചറിയുവാനുള്ള ബാധ്യതയുണ്ട്. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിനെ ഉദ്ദേശിച്ച് അയച്ച പാക്കറ്റുകൾ അവ തന്നെ സ്വീകരിക്കേണ്ടതും മറ്റു കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ അത് തിരസ്കരിക്കേണ്ടതും ആണ്. കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിലെ എല്ലാ ഉപകരണങ്ങളിലേക്കും എല്ലാ ഡാറ്റയും അയയ്ക്കുന്നതിനാൽ ശൃംഖല തിരക്കേറിയതായിത്തീരുകയും ഡാറ്റ കൈമാറുവാനുള്ള ബാൻഡ്‌വിഡ്ത് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു എന്നതാണ് ഹബിന്റെ പ്രധാന പോരായ്മ.

ചിത്രം 8.16 : ഹബ്

8.4.3 സ്വിച്ച് (Switch)

നിരവധി കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചു ഒരു ശൃംഖല രൂപീകരിക്കുവാൻ ശേഷിയുള്ള നിർമ്മിത ബുദ്ധിയോടുകൂടിയ ഉപകരണമാണ് സ്വിച്ച്. ഹബിനെക്കാൾ ഉയർന്ന പ്രവർത്തശേഷിയുള്ള ഉപകരണമാണ് സ്വിച്ച്. കാഴ്ചയിൽ ഹബിനോട് അടുത്ത സാമ്യമുണ്ട്. എന്നാൽ സ്വിച്ച് ഡാറ്റയ്ക്ക് എത്തിച്ചേരേണ്ട ലക്ഷ്യ സ്ഥാനം കൃത്യമായി ഉറപ്പു വരുത്തുകയും, ഡാറ്റ പാക്കറ്റുകൾ ഉദ്ദേശിച്ച സ്ഥാനത്തേയ്ക്ക് മാത്രം അയയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശൃംഖലയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള എല്ലാ ഉപകരണങ്ങളുടെയും വിലാസം പട്ടികയായി സംഭരിച്ചു വെയ്ക്കുന്നതിനാലാണ് സ്വിച്ചിനു ഇങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുവാൻ കഴിയുന്നത്. ശൃംഖലയിലെ ഒരു ഉപകരണത്തിലേക്കു ഡാറ്റ അയയ്ക്കുവാനായി, സ്വിച്ച് ഈ പാക്കറ്റിലെ വിലാസം മുൻകൂട്ടി ശേഖരിച്ച വിലാസങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നു, വിലാസം കണ്ടെത്തിയാൽ ലക്ഷ്യ സ്ഥാനത്തുള്ള ഉപകരണത്തിലേക്കു മാത്രം ഡാറ്റ അയയ്ക്കുന്നു. വളരെ തിരക്ക് കൂടിയ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിൽ ഹബ്ബിനെക്കാൾ നന്നായി സ്വിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കാരണം വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ സന്ദേശങ്ങൾ അയയ്ക്കുന്നതിനാൽ ശൃംഖലയിൽ തിരക്ക് ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

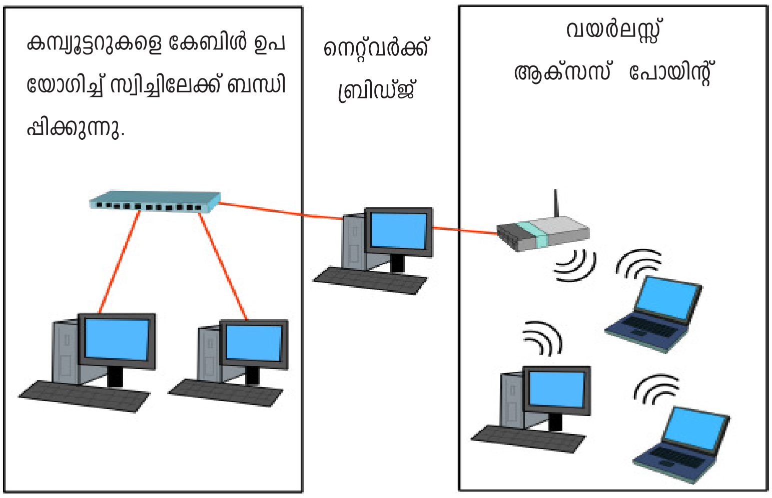
8.4.4 റിപ്പീറ്റർ (Repeater)

വിനിമയമാധ്യമത്തിലൂടെ വരുന്ന വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രകാശ തരംഗങ്ങളെ ശക്തിപ്പെടുത്തുന്ന ഉപകരണമാണ് റിപ്പീറ്റർ. (ചിത്രം 8.17) വയേർഡ് മാധ്യമത്തിലൂടെയോ വയർലെസ്സിലൂടെയോ ഡാറ്റയ്ക്കു പരിമിതമായ ദൂരത്തേക്ക് മാത്രമേ ശക്തി ക്ഷയിക്കാതെ സഞ്ചരിക്കുവാൻ കഴിയൂ. ഇതിനു കാരണം നോയ്സ് ആണ്. റിപ്പീറ്റർ ഇങ്ങനെ വരുന്ന തരംഗങ്ങളെ സ്വീകരിച്ചു ശക്തി കൂട്ടി ലക്ഷ്യ സ്ഥാനത്തേയ്ക്ക് പുനഃസംപ്രേക്ഷണം നടത്തുന്നു.

ചിത്രം 8.17: വയർലസ്സ് റിപ്പീറ്റർ

8.4.5 ബ്രിഡ്ജ് (Bridge)

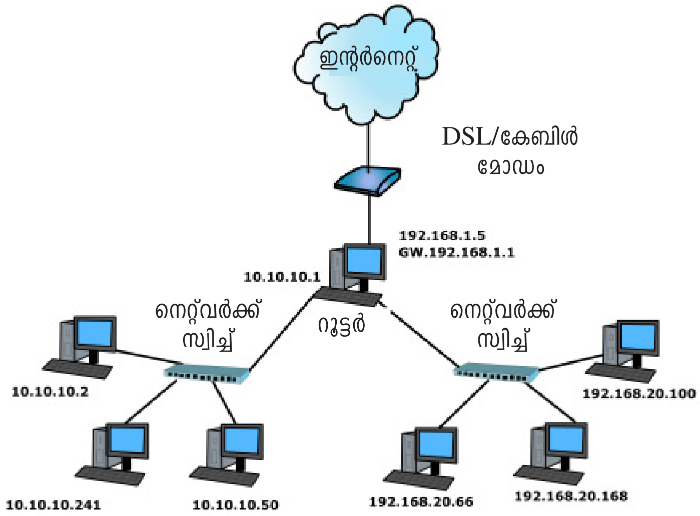
ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയെ പല വിഭാഗങ്ങളാക്കി വേർതിരിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ബ്രിഡ്ജ്. നിലവിലുള്ള ശൃംഖലയെ പല വിഭാഗങ്ങളായി തരംതിരിക്കുകയും ഇവയെ ബ്രിഡ്ജ് ഉപയോഗിച്ച് ബന്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശൃംഖലയിലുള്ള ട്രാഫിക് കുറയ്ക്കുവാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു. ഒരു ബ്രിഡ്ജിൽ ഡാറ്റ പാക്കറ്റുകൾ എത്തുമ്പോൾ, അതിലെ മേൽവിലാസം പരിശോധിച്ചു ബ്രിഡ്ജിന്റെ ഏതു ഭാഗത്തെ ഇവ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുന്നു (ഇതേ ഭാഗത്തേക്കുള്ള നോഡുകളിലേക്കോ അതോ മറുഭാഗത്തേയ്ക്കോ എന്ന്). ഒരു മേഖലയെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന ഡാറ്റ പാക്കറ്റുകളെ മാത്രം ആ ഭാഗത്തേയ്ക്ക് ബ്രിഡ്ജ് കടത്തി വിടുന്നു. ബാക്കി ഉള്ളവ ഒഴിവാക്കുന്നു. ബ്രിഡ്ജ് വഴി കടന്നു പോകുന്ന പാക്കറ്റുകൾ മറു ഭാഗത്തുള്ള എല്ലാ നോഡുകളിലേക്കും പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യുകയും, ലക്ഷ്യത്തിലുള്ള നോഡുകൾ മാത്രം അവ സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചിത്രം 8.18 ബ്രിഡ്ജിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ വിശദമാക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.18: ബ്രിഡ്ജ്

8.4.6 റൂട്ടർ (Router)

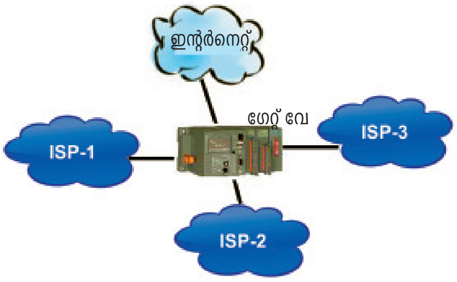
ഒരേ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ടതും ഒരേ പോലുള്ള പെരുമാറ്റ ചട്ടങ്ങൾ ഉള്ളതുമായ രണ്ടു ശൃംഖലകളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് റൂട്ടർ. ഡാറ്റയ്ക്ക് സഞ്ചരിക്കുവാനാവശ്യമായ ഉചിതമായ പാത കണ്ടെത്തുന്നതിനും അങ്ങനെ ശൃംഖലയിലെ ട്രാഫിക്കിന്റെ അളവ് കുറയ്ക്കുന്നതിനും ഇവയ്ക്കു കഴിയുന്നു. ബ്രിഡ്ജിന്റെ പ്രവർത്തന രീതികളോട് ഇവയ്ക്കു സാമ്യം ഉണ്ടെങ്കിലും അവയേക്കാൾ കഴിവ് ഇതിനുണ്ട്. റൂട്ടറിനു ഉപകരണത്തിന്റെ വിലാസവും, ശൃംഖലയുടെ വിലാസവും പരിശോധിക്കുവാനുള്ള കഴിവുള്ളതോടൊപ്പം അൽഗോരിതം ഉപയോഗിച്ച് ഏറ്റവും ഉചിതമായ പാതയിലൂടെ പാക്കറ്റുകളെ ലക്ഷ്യ സ്ഥാനത്ത് എത്തിക്കുവാനും സാധിക്കുന്നു. ചിത്രം 8.19 റൂട്ടറിന്റെ ധർമം വിശദമാക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.19: റൂട്ടർ

8.4.7 ഗേറ്റ്‌വേ (Gateway)

വിവിധ തരത്തിലും പ്രൊട്ടോക്കോളിലും പ്രവർത്തിക്കുന്ന ശൃംഖലകളെ ബന്ധിപ്പിക്കുവാൻ ഗേറ്റ്‌വേ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിത്രം 8.20 പരിശോധിക്കുക. ഒരു തരത്തിലുള്ള പ്രൊട്ടോക്കോളിനെ മറ്റൊരു തരത്തിലേക്ക് വിവർത്തനം ചെയ്യുവാനും ഇവയ്ക്കു കഴിയുന്നു. ഒരു ശൃംഖലയിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു ശൃംഖലയിലേക്കുള്ള പ്രവേശന കവാടമായി ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. റൂട്ടറിനു സമാനമായ പ്രവർത്തനരീതിയാണ് ഇവയ്ക്കും ഉള്ളത്. ഉപകരണത്തിന്റെയും ശൃംഖലയുടെയും വിലാസം പരിശോധിക്കുകയും അൽഗോരിതത്തിന്റെ സഹായത്താൽ ഉചിതമായ പാത സ്വീകരിച്ചു പാക്കറ്റുകളെ ലക്ഷ്യ സ്ഥാനത്തു എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വ്യത്യസ്തമായ പ്രൊട്ടോക്കോളുള്ള ശൃംഖലകൾ തമ്മിൽ ഒരു പരസ്പര ധാരണ ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഒരു ഗേറ്റ്‌വേയ്ക്ക് ശൃംഖലയുടെ വിലാസ ഘടനയെ കുറിച്ച് ശരിയായ ധാരണ ഉള്ളതിനാൽ തടസ്സം ഇല്ലാതെ തുടർച്ചയായി പാക്കറ്റുകളെ ശൃംഖലയിലെ നോഡുകൾക്കിടയിൽ കൈമാറ്റം ചെയ്യുവാനുള്ള കഴിവുണ്ട്.



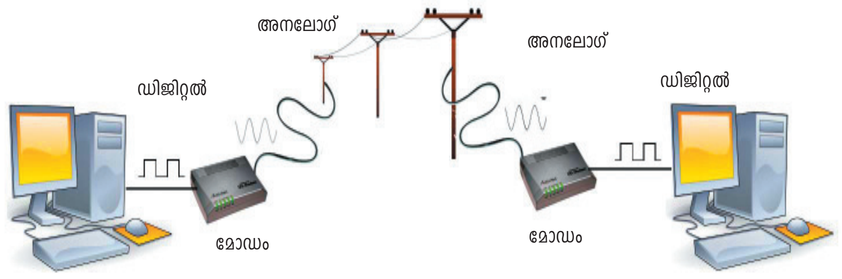
ചിത്രം 8.20 : ഗേറ്റ് വേ

11.5 ഡാറ്റ ടെർമിനൽ ഉപകരണങ്ങൾ (Data Terminal Equipments (DTE))

കമ്പ്യൂട്ടറിലേക്കും പുറത്തേയ്ക്കും ഉള്ള ഡാറ്റയുടെ ഒഴുക്കിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ഡാറ്റ ടെർമിനൽ ഉപകരണങ്ങൾ (Data Terminal Equipments (DTE)). ഈ ഉപകരണങ്ങൾ ടെലികമ്മ്യൂണിക്കേഷൻ ലിങ്കുമായി സംപ്രേക്ഷണ മാധ്യമത്തിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തു ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. പൊതുവായി ഉപയോഗിക്കുന്ന DTE ഉപകരണങ്ങളായ മോഡം, മൾട്ടിപ്ലെക്സർ എന്നിവയെ കുറിച്ച് ഇവിടെ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

8.51. മോഡം (Modem)

ടെലിഫോൺ ലൈൻ ഉപയോഗിച്ച് കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ തമ്മിൽ വിനിമയം നടത്തുവാൻ സഹായിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണമാണ് മോഡം. (ചിത്രം 8.21). മോഡുലേറ്റർ



ചിത്രം 8.21 : മോഡം ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആശയവിനിമയം

(Modulator)ഡി മോഡുലേറ്റർ (Demodulator) എന്നതിന്റെ ചുരുക്കമാണ് മോഡം (Modem). കമ്പ്യൂട്ടറിൽ നിന്ന് സ്വീകരിക്കുന്ന ഡിജിറ്റൽ സിഗ്നലിനെ ടെലിഫോൺ ലൈനിലൂടെ കടന്നുപോകുവാനായി അനലോഗ് സിഗ്നലാക്കി മാറ്റുന്നു (Modulation). അതോടൊപ്പം ടെലിഫോൺ ലൈൻ വഴിവരുന്ന അനലോഗ് സിഗ്നലിനെ ഡിജിറ്റിലായി പരിവർത്തനം ചെയ്തത് കംപ്യൂട്ടറിലേക്കു നൽകുന്നു (Demodulation). ടെലിഫോൺ ലൈൻ വഴി വിവരങ്ങൾ അയയ്ക്കുകയും സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിന്റെ വേഗതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് മോഡത്തിന്റെ വേഗത നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. മോഡത്തിന്റെ വേഗത അളക്കുന്നത് ബിറ്റ്സ്/സെക്കന്റ് (bits / second) ആണ്.

8.5.2 മൾട്ടിപ്ലെക്സർ/ഡി മൾട്ടിപ്ലെക്സർ (Multiplexer/Demultiplexer)

ഒറ്റ കേബിൾ ഉപയോഗിച്ച് 200 ഓ അതിലധികമോ ചാനലുകളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നത് നിങ്ങളെ എപ്പോഴെങ്കിലും അതിശയിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഇതിനെയാണ് മൾട്ടിപ്ലെക്സിങ് എന്ന് പറയുന്നത്. ഇതേ രീതിയിലാണ് ശൃംഖലയിലുള്ള ഡാറ്റ കൈമാറ്റവും. ഭൗതിക മാധ്യമത്തിലൂടെ ഒന്നിലേറെ തരംഗങ്ങളെ സംയോജിപ്പിച്ച് സങ്കീർണതയേറിയ ഒറ്റ തരംഗമാക്കി മാറ്റി ഒരേ സമയം വിടുന്നതിനെ മൾട്ടിപ്ളെക്സിങ് എന്നും, മറുഭാഗത്ത് ഈ തരംഗത്തെ വിഘടിപ്പിച്ചു പ്രത്യേക തരംഗങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നതിനെ ഡി-മൾട്ടിപ്ലക്സിങ് എന്നും പറയുന്നു. ഭൗതിക മാധ്യമത്തെ മൾട്ടിപ്ളെക്സിങ് വിവിധ ഭാഗങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇതിനെ ഫ്രീക്വൻസി ചാനൽ എന്ന് പറയുന്നു.

മൾട്ടിപ്ലെക്സർ വിവിധ ഉറവിടത്തിൽ നിന്നുള്ള തരംഗങ്ങളെ സംയോജിപ്പിച്ച്, മാധ്യമത്തിന്റെ വിവിധ ചാനലുകൾ വഴി അയയ്ക്കുന്നു. സംയോജിപ്പിച്ച തരംഗങ്ങൾ മാധ്യമത്തിലൂടെ ഒരേ സമയത്തു സഞ്ചരിക്കുന്നു. ലക്ഷ്യ സ്ഥാനത്തു ഇവയെ വിഭജിച്ച് വെവ്വേറെ തരംഗങ്ങളാക്കി, ഓരോ തരംഗത്തിനും എത്തേണ്ട സ്ഥലത്തേയ്ക്ക് അയയ്ക്കുന്നു. ചിത്രം 8.22 മൾട്ടിപ്ലെക്സറിന്റെയും ഡി-മൾട്ടിപ്ലെക്സറിന്റെയും പ്രവർത്തനം വിവരിക്കുന്നു.

ചിത്രം 8.22 : മൾട്ടിപ്ലക്സർ/ഡി- മൾട്ടിപ്ലക്സർ

പത്തു നോഡുകൾ ഉള്ള ഒരു ചെറിയ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖല നിർമിക്കുവാൻ ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളുടെയും മാധ്യമങ്ങളുടെയും പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക .

നമുക്കു ചെയ്യാം

സ്വയം വിലയിരുത്താം

1. ഹബും സ്വിച്ചും തമ്മിൽ താരതമ്യം ചെയ്യുക.
2. റിപീറ്ററിന്റെ ആവശ്യകത എന്ത്?
3. ഒരേപോലുള്ള രണ്ടു ശൃംഖലകളെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് __________.
4. റൂട്ടറും ബ്രിഡ്ജും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്താണ്?
5. വ്യത്യസ്ത പ്രൊട്ടോക്കോൾ ഉള്ള രണ്ടു വ്യത്യസ്ത ശൃംഖലകളെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് __________.
6. ടെലിഫോൺ ലൈനിലൂടെ രണ്ടു കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ തമ്മിൽ വിവരവിനിമയം നടത്തുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണമാണ് __________.

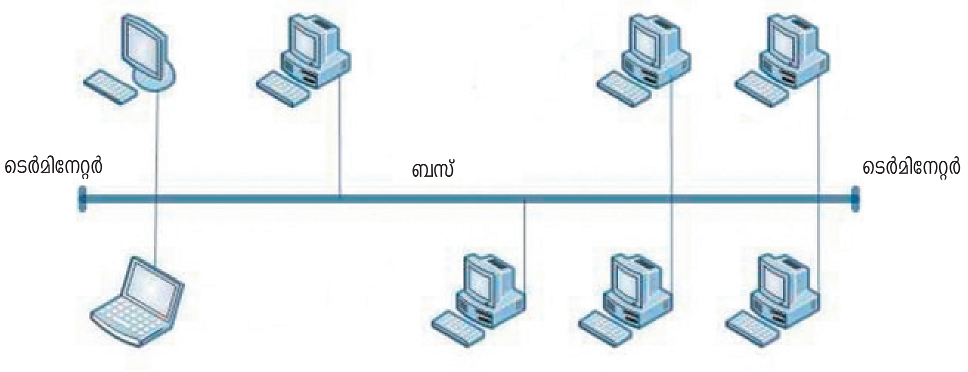
11.6 നെറ്റ്‌വർക്ക് ടോപ്പോളജികൾ (Network topologies)

പത്തു കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ അടങ്ങിയ ഒരു ശൃംഖല രൂപകൽപ്പന ചെയ്യണമെന്ന് കരുതുക. ഏതൊക്കെ വിധത്തിൽ നമുക്ക് ഇവയെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കാം? ലഭ്യമായ മാദ്ധ്യമങ്ങളും ചില നിബന്ധനകളും വഴി നമുക്ക് ഇവയെ പല വിധത്തിൽ ബന്ധിപ്പിക്കാം ഭൗതികമായി കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചു ശൃംഖല രൂപ കൽപ്പന ചെയ്യുന്ന രീതിയെ ടോപ്പോളജി എന്ന് പറയുന്നു. ബസ്, റിങ്, സ്റ്റാർ, മെഷ് എന്നിവയാണ് പ്രധാന ടോപ്പോളജികൾ.

8. 6.1 ബസ് ടോപോളജി (Bus topology)

ബസ് ടോപ്പോളജിയിൽ (ചിത്രം 11.23) പ്രധാന കേബിൾ ആയ ബസിലേയ്ക്ക് നോഡുകളെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു നോഡിനു ഡാറ്റ അയയ്ക്കണമെങ്കിൽ, അത് ബസിലേയ്ക്ക് അയയ്ക്കുന്നു. ബസിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും ഈ ഡാറ്റ എത്തിച്ചേരുന്നു. എല്ലാ നോഡുകളും ബസിൽ വരുന്ന ഡാറ്റയെ പരിശോധിക്കുന്നു. ഏതു നോഡിലേ

ക്കാണോ ഡാറ്റ അയച്ചിരിക്കുന്നത് അത് ഡാറ്റയെ സ്വീകരിക്കുന്നു. ബസിന്റെ അഗ്രഭാഗങ്ങളിൽ ഒരു ചെറിയ ഉപകരണമായ ടെർമിനേറ്റർ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. തരംഗങ്ങൾ ബസിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തു എത്തിയാൽ അവയെ ടെർമിനേറ്റർ ആഗിരണം ചെയ്തു നീക്കം ചെയ്യുന്നു. ഈ അവസരത്തിൽ ബസ് അടുത്ത തരംഗങ്ങളെ വഹിക്കുവാൻ പൂർണ സജ്ജമായിത്തീരുന്നു. കേബിളിലേക്കുള്ള തരംഗങ്ങളുടെ പ്രതിഫലനം ഒഴിവാക്കുവാനും, തരംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ കൂടിച്ചേരുന്ന സാഹചര്യം ഒഴിവാക്കുവാനും ഇതിനാൽ സാധിക്കുന്നു. ഒരു നോഡിൽ നിന്ന് മറ്റെല്ലാ നോഡുകളിലേക്കും തരംഗങ്ങളെ അയയ്ക്കുന്നതിനെ ബ്രോഡ്കാസ്റ്റിംഗ് എന്ന് പറയുന്നു.

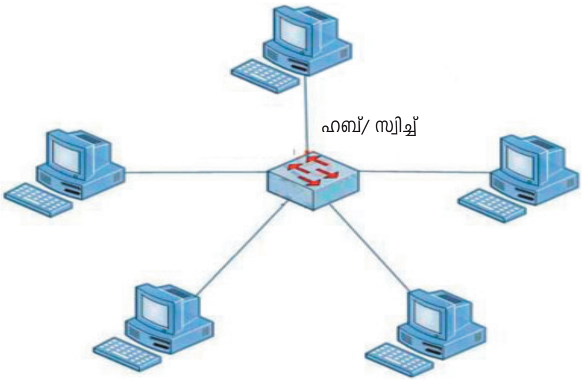


ചിത്രം 8.23: ബസ് ടോപ്പോളജി

ബസ് ടോപ്പോളജിയുടെ സവിശേഷതകൾ

- അനായാസമായി സ്ഥാപിക്കാം.
- ഇവ നിർമ്മിക്കുവാൻ വളരെ കുറച്ച് കേബിളുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ ചെലവ് കുറവാണ്.
- ഒരു നോഡിന്റെ തകരാറ് ശൃംഖലയെ ബാധിക്കുന്നില്ല.
- ബസിന്റെയോ ടെർമിനേറ്ററിന്റെയോ തകരാറ് ശൃംഖലയെ മൊത്തമായി ബാധിക്കുന്നു.
- തകരാറ് കണ്ടെത്തുക എന്നത് ശ്രമകരമാണ്.
- ഒരു നോഡിനു മാത്രമേ ഒരു സമയത്തു ഡാറ്റ അയയ്ക്കുവാൻ കഴിയൂ.

8.6.2 സ്റ്റാർ ടോപ്പോളജി (Star topology)



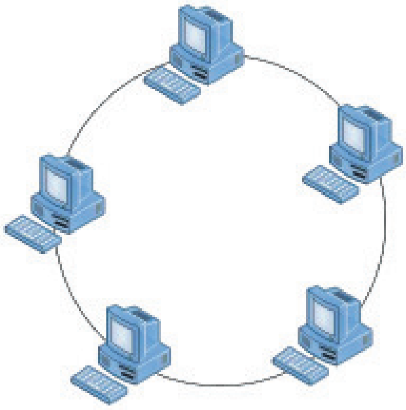
ചിത്രം 8.24 : സ്റ്റാർ ടോപ്പോളജി

ചിത്രം 8.24 ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ സ്റ്റാർ ടോപ്പോളജിയിൽ ഓരോ നോഡും ഹബ്ബിലേക്കോ അല്ലെങ്കിൽ സ്വിച്ചിലേക്കോ നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു നോഡിനു ഡാറ്റ അയയ്ക്കണമെങ്കിൽ അത് സ്വിച്ചിലേക്കോ ഹബിലേക്കോ അയയ്ക്കുന്നു. ഹബിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഈ തരംഗങ്ങളെ എല്ലാ നോഡുകളിലേക്കും സംപ്രേക്ഷണം ചെയ്യുകയും, ഉദ്ദേശിച്ച നോഡുകൾ മാത്രം അവയെ സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്വിച്ചിന്റെ കാര്യത്തിലാണെങ്കിൽ ഈ തരംഗങ്ങളെ ഉദ്ദേശിച്ച നോഡിലേക്ക് മാത്രം അയയ്ക്കുന്നു.

സ്റ്റാർ ടോപ്പോളജിയുടെ സവിശേഷതകൾ

- ബസ് ടോപ്പോളജിയെ അപേക്ഷിച്ചു പ്രായോഗിക ക്ഷമത കൂടുതലാണ്.
- അനായാസമായി സ്ഥാപിക്കാം.
- തകരാറ് കണ്ടെത്തുക എളുപ്പമാണ്.
- കേന്ദ്രസ്ഥാനത്തുള്ള ഹബ്/സ്വിച്ച് ന്റെയും ബന്ധിപ്പിക്കുവാനുള്ള കഴിവ് അനുസരിച്ചു ശൃംഖലയിൽ നോഡുകളെ കൂട്ടിച്ചേർത്തു ശൃംഖല വിപുലീകരിക്കാം.
- ഹബ്ബിനോ/സ്വിച്ചിനോ തകരാറുണ്ടായാൽ ശൃംഖലയെ മൊത്തത്തിൽ ബാധിക്കുന്നു
- ബസ് ടോപ്പോളജിയെ അപേക്ഷിച്ച് ശൃംഖല നിർമ്മിക്കുവാൻ കൂടുതൽ കേബിൾ ആവശ്യമാണ്.

8.6.3 റിങ് ടോപ്പോളജി (Ring topology)


ചിത്രം 8.25 : റിങ് ടോപ്പോളജി

റിങ് ടോപ്പോളജിയിൽ നോഡുകളെ കേബിൾ ഉപയോഗിച്ച് വൃത്താകൃതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. തുടക്കമോ അവസാനമോ ഇല്ലാത്ത ഒരു വൃത്താകൃതിയാണ് റിങ് ടോപ്പോളജിക്കുള്ളത് (ചിത്രം 8.25). ടെർമിനേറ്ററിന്റെ ആവശ്യം റിങ് ടോപ്പോളജിക്ക് ഇല്ല. ഒരു ദിശയിലേക്കു മാത്രമാണ് ഡാറ്റ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. ഒരു നോഡിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു നോഡിൽ എത്തുന്ന തരംഗങ്ങളെ പുനരുജ്ജീവിപ്പിച്ച് അടുത്തതിലേക്ക് അയയ്ക്കുന്നു. ഉദ്ദേശിച്ച നോഡിൽ എത്തുന്നതുവരെ ഈ പ്രക്രിയ തുടരുന്നു. എല്ലാ നോഡുകളിലൂടെയും

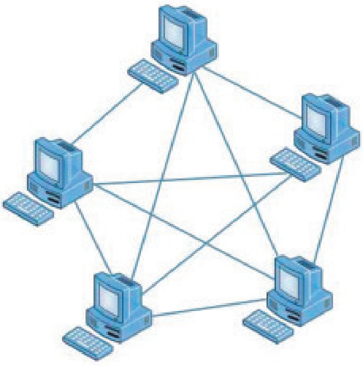
സഞ്ചരിക്കുന്ന തരംഗങ്ങൾ അവസാനം സംപ്രേക്ഷണം ചെയ്ത നോഡിൽ തിരിച്ചെത്തുകയും, അവിടെ നിന്നു ഇവയെ നീക്കം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

റിങ് ടോപ്പോളജിയുടെ സവിശേഷതകൾ

- ഓരോ നോഡും തരംഗങ്ങളുടെ ശക്തി വർധിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ, തരംഗങ്ങളുടെ ശക്തി വർധിപ്പിക്കേണ്ടി വരുന്നില്ല.
- വളരെ കുറച്ച് മാത്രം കേബിൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ ചെലവ് കുറവാണ്.
- ഒരു നോഡ് തകരാറിലായാൽ അത് ശൃംഖലയെ മുഴുവനായി ബാധിക്കുന്നു.
- ശൃംഖലയിലേക്ക് പുതിയ നോഡുകളെ കൂട്ടിച്ചേർക്കുക പ്രയാസകരമാണ്

8.6.4 മെഷ് ടോപോളജി (Mesh topology)

മെഷ് ടോപ്പോളജിയിൽ എല്ലാ നോഡുകളെയും പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിത്രം 8.26 കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ രണ്ടു നോഡുകൾക്കിടയിൽ ഒന്നിലേറെ പാതകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു പാതയിൽ തടസ്സമുണ്ടായാലും മറ്റൊരു പാതയിലൂടെ ഡാറ്റ ലക്ഷ്യ സ്ഥാനത്തു എത്തിച്ചേരുന്നു.


ചിത്രം 8.26 : മെഷ് ടോപോളജി

മെഷ് ടോപ്പോളജിയുടെ സവിശേഷതകൾ

- രണ്ടു നോഡുകൾക്കിടയിൽ ഉള്ള പാത തകരാറായാലും ശൃംഖലയ്ക്കു തകരാറ് ഉണ്ടാകുന്നില്ല.
- കൂടുതൽ കേബിൾ വേണ്ടതിനാൽ ചെലവ് കൂടുതലാണ്.
- വളരെ സങ്കീർണവും കൈകാര്യം ചെയ്യുവാൻ പ്രയാസവുമാണ്.

നമുക്കു ചെയ്യാം

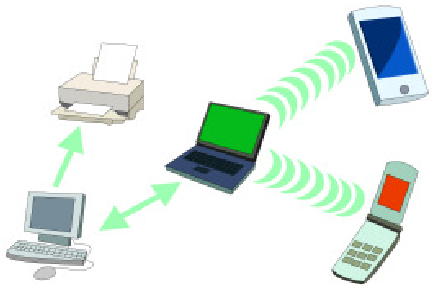
നിങ്ങളുടെ സ്കൂൾ ലാബിലെ ശൃംഖലയുടെ ക്രമീകരണരീതി എന്താണ് എന്ന് മനസിലാക്കുക.

8.7 വിവിധതരം ശൃംഖലകൾ (Type of networks)

ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖല ഭൗമ വിസ്തൃതിയിൽ പല അളവുകളിലായി വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്നു. ഇത് വേണമെങ്കിൽ ഒരു മേശയുടെ മുകളിലോ ഒരു റൂമിലോ ഒരു കെട്ടിടത്തിലോ ഒരു നഗരത്തിലോ, ഒരു രാജ്യത്തിനുള്ളിലോ ഭൂഖണ്ഡങ്ങളിലോ ലോകം മുഴുവനുമോ വ്യാപിച്ചു കിടക്കാം. കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയെ അവയുടെ വ്യാപനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ചുവടെ ചേർത്ത രീതിയിൽ വേർതിരിക്കാം.

- PAN - പേർസണൽ ഏരിയ നെറ്റ്വർക്ക്
- LAN - ലോക്കൽ ഏരിയ നെറ്റ്വർക്ക്
- MAN - മെട്രോപൊളിറ്റൻ ഏരിയ നെറ്റ്വർക്ക്
- WAN - വൈഡ് ഏരിയ നെറ്റ്വർക്ക്

8.7.1 പേർസണൽ ഏരിയ നെറ്റ്വർക്ക് (Personal Area Network)

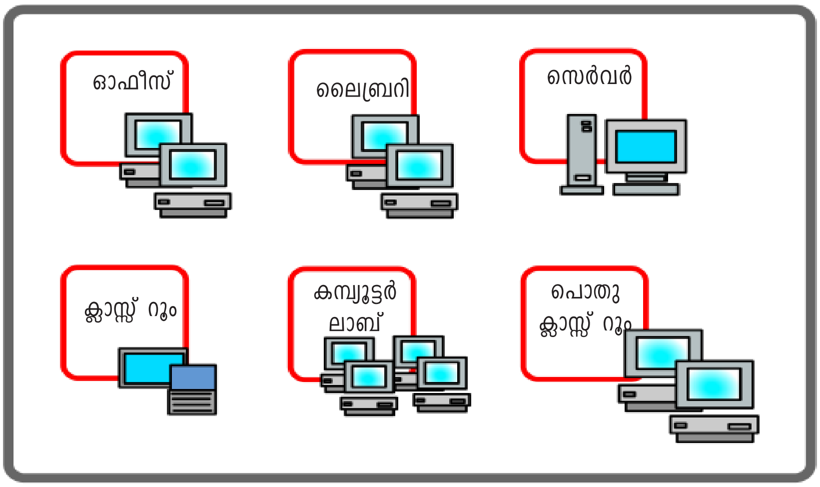


ചിത്രം 8.27: പാൻ

ഒരു വ്യക്തിയുടെ പരിധിയിലുള്ള വിനിമയ ഉപകരണങ്ങളുടെ (കമ്പ്യൂട്ടർ, മൊബൈൽ, ടാബ്ലെറ്റ്, പ്രിൻറർ എന്നിവ) ശൃംഖലയാണ് PAN. ഏതാനും മീറ്റർ വൃത്ത പരിധിക്കുള്ളിൽ ഇവ വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്നു. ചിത്രം 8.27 ഒരു പാട്ട് ഒരു മൊബൈലിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്കോ, ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിൽ നിന്ന് MP3 പ്ലെയറിലേക്കോ അയയ്ക്കുവാൻ നാം PAN ശൃംഖല ഉണ്ടാക്കാറുണ്ട്. PAN ശൃംഖല ഉണ്ടാക്കുവാൻ ഗൈഡഡ് മാധ്യമവും (USB), അൺ ഗൈഡഡ് മാധ്യമവും (ബ്ലൂടൂത്ത്, ഇൻഫ്രാറെഡ്) ഉപയോഗിക്കാം.

8.7.2 ലോക്കൽ ഏരിയ നെറ്റ്വർക്ക് (Local Area Network)

ഒരു LAN ശൃംഖലയിലെ വിവര വിനിമയത്തിനും കമ്പ്യൂട്ടിങ്ങിനുമുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ ഒരു മുറിയ്ക്കുള്ളിലോ, ഒരു കെട്ടിടത്തിനുള്ളിലോ ഒരു സ്ഥാപന പരിധിയ്ക്ക് ഉള്ളിലോ ആയിരിക്കും പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഏതാനും മീറ്ററോ ഏതാനും കിലോ മീറ്ററോ വൃത്ത പരിധിയ്ക്കുള്ളിൽ ആയിരിക്കും ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം. സാധാരണയായി ഓഫീസിലും സ്കൂളിലും റൂമിലും ഒരു LAN ശൃംഖലമാത്രമാണ് ഉണ്ടാകാറുള്ളത്, എന്നാൽ



ചിത്രം 8.28 : ലോക്കൽ ഏരിയ നെറ്റ്വർക്ക്

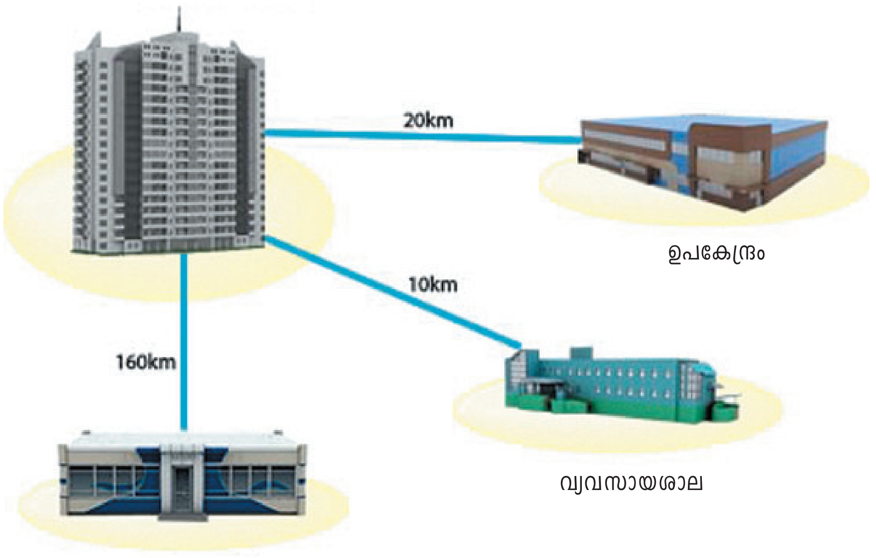
ഒരു കെട്ടിടത്തിൽ തന്നെ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ LAN ചിലപ്പോൾ ഉണ്ടായെന്നു വരാം. (ചില സ്കൂളുകളിൽ ഓരോ ലാബിലും ഓരോ LAN ശൃംഖല ഉള്ളതുപോലെ). ചിലപ്പോൾ LAN അടുത്തടുത്ത കെട്ടിടത്തിലേക്കും വ്യാപിച്ചിരിക്കും

LAN ശൃംഖലയുടെ നിയന്ത്രണവും പരിപാലനവും, ഒരു വ്യക്തിയുടെയോ, ഒരു സ്ഥാപനത്തിന്റെയോ ഉടമസ്ഥതയിലായിരിക്കും.

ഗൈഡഡ് മാധ്യമം (വയേർഡ് മീഡിയ) (UTP കേബിളുകൾ കോയാക്സിൽ കേബിളുകൾ തുടങ്ങിയവ) ഉപയോഗിച്ചും വയർലെസ്സ് മാധ്യമം (ഇൻഫ്രാറെഡ്, റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ) ഉപയോഗിച്ചും ലാൻ സ്ഥാപിക്കാവുന്നതാണ്. അൺ ഗൈഡഡ് മാധ്യമം (Unguided Media) ഉപയോഗിച്ചാണ് LAN സ്ഥാപിക്കുന്നതെങ്കിൽ അതിനെ വയർലെസ്സ് LAN (WLAN (Wireless LAN)) എന്ന് വിളിക്കാം.

8.7.3 മെട്രോപൊളിറ്റൻ ഏരിയ നെറ്റ്‌വർക്ക് (Metropolitan Area Network (MAN))

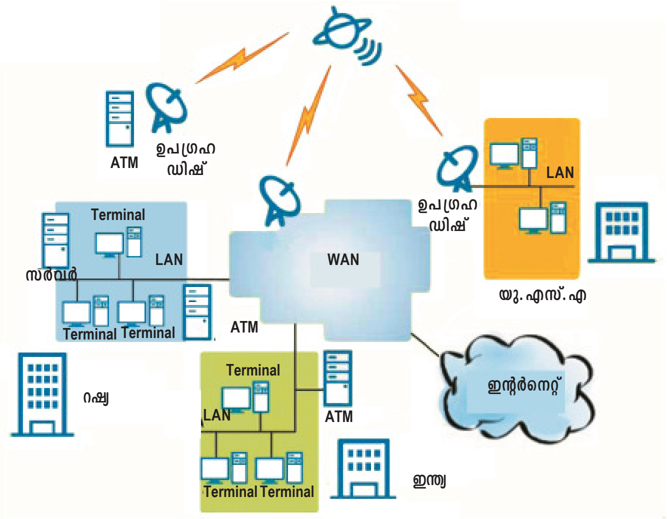
MAN ശൃംഖലയുടെ കമ്പ്യൂട്ടിങ്ങും പ്രവർത്തനവും വിനിമയ ഉപകരണങ്ങളുടെ വ്യാപനവും ഒരു നഗര പരിധിക്കുള്ളിൽ നിൽക്കുന്നു. ഇതിന്റെ വൃത്ത പരിധി നൂറു കിലോമീറ്റർ വരെ വ്യാപിച്ചു കിടക്കും. ലാൻ (LAN) ശൃംഖലകളെയും, സ്വകാര്യ കമ്പ്യൂട്ടറുകളെയും പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചാണ് MAN സ്ഥാപിക്കുന്നത്. എല്ലാവിധ മാധ്യമങ്ങളും (ഗൈഡഡും അൺ-ഗൈഡഡും) ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. MAN ന്റെ ഉടമസ്ഥതയും നിയന്ത്രണവും ഗവൺമെന്റിനോ, ഒരു വലിയ സ്ഥാപനത്തിനോ ആയിരിക്കും (ചിത്രം 8.29)



ചിത്രം 8.29 : മെട്രോപൊളിറ്റൻ ഏരിയ നെറ്റ് വർക്ക്

8.7.4 വൈഡ് ഏരിയ നെറ്റ്‌വർക്ക് (Wide Area Network (WAN))

പല നഗരങ്ങളിലും രാജ്യങ്ങളിലും ഭൂഖണ്ഡങ്ങളിലുമായി വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്ന വിവര വിനിമയ കമ്പ്യൂട്ടിങ് ഉപകരണങ്ങൾ WAN ശൃംഖലയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. നൂറു കിലോമീറ്റർ വൃത്തപരിധിയ്ക്കും അപ്പുറത്തേയ്ക്ക് ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്വകാര്യ കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, LAN, MAN കൂടാതെ മറ്റു WANകളും ഇതിൽ അംഗങ്ങൾ ആയിരിക്കും. എല്ലാ തരത്തിലും ഉള്ള വിനിമയ മാധ്യമങ്ങൾ (ഗൈഡഡും അൺ ഗൈഡഡും) ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്നു ചിത്രം 8.30. WANന് ഉത്തമ ഉദാഹരണമാണ് ഇന്റർനെറ്റ്. ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ WAN ആയിട്ടാണ് ഇന്റർനെറ്റിനെ കണക്കാക്കുന്നത്. രാജ്യത്തിനുള്ളിലും, വിവിധ ഭൂഖണ്ഡങ്ങളിലുമായി വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്ന ATM ശൃംഖല, ബാങ്ക് ശൃംഖല, ഗവൺമെന്റിന്റെയും, അന്താരാഷ്ട്ര സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും ശൃംഖലകൾ എന്നിവ WANനു ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.



ചിത്രം 11.30: വൈഡ് ഏരിയ നെറ്റ്‌വർക്ക്

അളവുകോൽ	PAN	LAN	MAN	WAN
വ്യാപ്തി	ചെറിയ വിസ്തീർണത്തിൽ (10m വൃത്തപരിധി)	ഏതാനും മീറ്റർ മുതൽ കിലോമീറ്റർ വരെ (10 km വൃത്ത പരിധി)	നഗര പരിധിയിൽ (100 km വൃത്ത പരിധി)	രാജ്യങ്ങളിലും ഭൂഖണ്ഡങ്ങളിലും ലോകമാകമാനവും
വിനിമയ വേഗത	അതിവേഗം	അതിവേഗം	സാമാന്യ വേഗത	വേഗത കുറവ്
സ്ഥാപിക്കുവാനുള്ള ചിലവ്	തീരെ കുറവ്	ചിലവ് കുറവ്	സാമാന്യം ചിലവ്	ചിലവേറിയ

പട്ടിക 8.1 PAN, LAN, MAN, WAN സവിശേഷതകളുടെ സംഗ്രഹം

11.8 ശൃംഖലയുടെ യുക്ത്യാധിഷ്ഠിത തരംതിരിവ് (Logical classification of networks)

ശൃംഖലയിലെ കമ്പ്യൂട്ടറുകളുടെ ചുമതലകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം. പീർ ടു പീർ (Peer - to - peer), ക്ലയന്റ് സെർവർ (Client - Server).

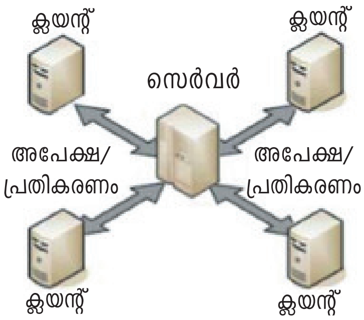
8.8.1 പീർ ടു പീർ (Peer to peer)

പിർ ടു പിർ ശൃംഖലയിൽ ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിനും ശൃംഖലയുടെ മുഴുവൻ ചുമതല ഉണ്ടായിരിക്കില്ല. ഇവിടെ വിവരങ്ങൾ കൈമാറുന്നതിനും ഉപകരണങ്ങൾ പങ്കിടുന്നതിനും കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ തമ്മിൽ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. എല്ലാ കമ്പ്യൂട്ടറുകൾക്കും തുല്യ പരിഗണനയാണ് ഉള്ളത്. ഏതു കമ്പ്യൂട്ടറിനും ഏതു സമയത്തും ക്ലയന്റ് ആയിട്ടും സെർവർ ആയിട്ടും പ്രവർത്തിക്കാം.

ചെറിയ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലകൾ ആവശ്യമുള്ളതും, എന്നാൽ പൂർണ്ണ ചുമതല ഉള്ള സെർവറുകളുടെ ആവശ്യമില്ലാത്തതുമായ സ്ഥലങ്ങളിൽ (വീടുകൾ, ചെറിയ വ്യാപാര സ്ഥാപനങ്ങൾ) ഇവ അനുയോജ്യമാണ്.

8.8.2 ക്ലയന്റ് സെർവർ (Client-Server)

ഭൂരിഭാഗം ശൃംഖലകളും ക്ലയന്റ്-സെർവർ രീതിയിൽ അധിഷ്ഠിതമാണ്. ഒരു ഭക്ഷണശാലയിൽ ചെന്ന്, ആഹാര സാധനങ്ങളുടെ പട്ടിക നോക്കി, അതിൽ നിന്ന് ഇഷ്ടമുള്ളത് കടയിലെ ജോലിക്കാരനോട് (സെർവർ) ആവശ്യപ്പെടുന്നതിന് തുല്യമാണ് ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം. ഭക്ഷണശാലയിൽ അത് ലഭ്യമാണെങ്കിൽ ആവശ്യക്കാരന് (ക്ലൈന്റ്) അത് വിതരണം ചെയ്യുകയും, ലഭ്യമല്ലെങ്കിൽ ആവശ്യം നിരാകരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം. 8.31 : ക്ലയന്റ് - സർവർ

ക്ലയന്റ്-സെർവറിന്റെ ഘടനയിൽ ശൃംഖലയിലെ ശക്തി കൂടിയ കമ്പ്യൂട്ടർ (സെർവർ), ശക്തി കുറഞ്ഞ കമ്പ്യൂട്ടറിനു (ക്ലയന്റ്) സേവനങ്ങൾ ലഭ്യമാക്കുന്നു. ക്ലയന്റിന്റെ അഭ്യർത്ഥന അനുസരിച്ചു ഒരു സെർവർ നിർദിഷ്ട സേവനങ്ങൾ (Response) ലഭ്യമാക്കുന്നു. ഈ സേവനങ്ങളിൽ ഡാറ്റയുടെയും സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെയും ഹാർഡ്‌വെയറിന്റെയും പങ്കിടൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ചിത്രം 8.31 ക്ലയന്റ് സെർവറിന്റെ ഘടന ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ക്ലയന്റ് സെർവറിന്റെ ഘടന കേന്ദ്രീകൃത സോഫ്റ്റ്‌വെയർ മാനേജ്‌മെന്റിന് ഉദാഹരണമാണ്. സെർവറിൽ സോഫ്റ്റ്‌വയർ ലോഡ് ചെയ്യുമ്പോൾ അവ ക്ലയന്റുകൾക്കിടയിൽ പങ്കുവെയ്ക്കുപ്പെടുകയും, സെർവർ സോഫ്റ്റ്‌വയറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഏതു മാറ്റവും ക്ലയന്റിൽ പ്രതിഫലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഓരോ കമ്പ്യൂട്ടറിലും പുതിയ ഫയലും അതിന്റെ പരിവർത്തന ഫയലും ഇടുവാനുള്ള അധിക ഊർജവും സമയവും ഇതിനാൽ ലാഭിക്കാം.

സെർവറുകളുടെ തരംതിരിക്കൽ

a) **ഫയൽ സെർവർ:** ഒന്നിലധികം ഉപഭോക്താക്കളുടെ ഫയലുകൾ സൂക്ഷിക്കാനും കൈകാര്യം ചെയ്യുവാനും ഉള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ ആണിത്.

b) **വെബ് സെർവർ :** വെബ് പേജിനുള്ള അഭ്യർഥന കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന കമ്പ്യൂട്ടറാണിത്.

c) **പ്രിന്റ് സെർവർ :** ക്ലയന്റുകളിൽ നിന്നും പ്രിന്ററുകളിലേക്കുള്ള പ്രിന്റിങ് ജോലികളെ മുൻഗണനയ്ക്ക് അനുസരിച്ചു പൂർത്തീകരിക്കുന്ന കമ്പ്യൂട്ടർ ആണിത്.

d) **ഡാറ്റാബേസ് സെർവർ:** പൊതുവായി സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന ഡാറ്റായെ കാണാനും മാറ്റങ്ങൾ വരുത്താനും നീക്കം ചെയ്യുവാനും അംഗീകൃത ഉപഭോക്താവിനെ (ക്ലയന്റ്) സഹായിക്കുന്ന കമ്പ്യൂട്ടർ ആണിത്.

സ്വയം വിലയിരുത്താം

1. ബസ് ടോപ്പോളജിയിൽ ബസിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തു എത്തുന്ന തരംഗങ്ങളെ ________ ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ബസിൽ നിന്ന് നീക്കം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.
2. ________ ടോപ്പോളജിയിൽ ഓരോ നോഡും ഹബ് / സ്വിച്ച് ലേക്ക് നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു
3. ________ടോപ്പോളജിയിൽ ഓരോ നോഡും മറ്റു നോഡുകളുമായി നേരിട്ടു ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.
4. താഴെപ്പറയുന്ന വിവിധ ശൃംഖലകളെ തരം തിരിക്കുക.

   ATM ന്റെ ശൃംഖല, കേബിൾ ടെലിവിഷൻ ശൃംഖല, ഒരു സ്കൂളിനുള്ളിലെ ശൃംഖല,

   ബ്ലൂടൂത്ത് ഉപയോഗിച്ചുള്ള വീടിനുള്ളിലെ ശൃംഖല, ടെലിഫോൺ ശൃംഖല, റെയിൽവേ ശൃംഖല
5. എന്താണ് PAN?
6. എന്താണ് പീർ ടു പീർ ശൃംഖല ?

8.9 ശൃംഖലയിൽ കമ്പ്യൂട്ടറുകളുടെ തിരിച്ചറിയൽ (Identification of computers over a network)

അമേരിക്കയിൽ ഉള്ള ഒരു കൂട്ടുകാരന് ഇന്ത്യയിൽ ഉള്ള നിങ്ങൾ ഒരു കത്ത് എഴുതുന്നു എന്ന് സങ്കൽപ്പിക്കുക. നിങ്ങൾ ഒരു കത്ത് എഴുതി, കവറിൽ ഇട്ടു, കവറിനു പുറത്ത് കൂട്ടുകാരന്റെ മേൽവിലാസവും എഴുതി, പുറകിൽ നിങ്ങളുടെയും മേൽവിലാസവും എഴുതുന്നു. ഈ കത്ത് ഇന്ത്യയിലെ പോസ്റ്റോഫീസിൽ ഇടുമ്പോൾ അതിനു മുകളിൽ ഇന്ത്യൻ തപാൽ വകുപ്പിന്റെ സീലും തീയതിയും അതിൽ പതിപ്പിക്കുന്നു. വിവിധ മാർഗങ്ങളിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച കത്ത് അമേരിക്കയിലെ തപാൽ വകുപ്പിൽ എത്തുന്നു. അവിടെ വെച്ച് അമേരിക്കൻ തപാൽ വകുപ്പിന്റെ സീലും തീയതിയും പതിക്കുന്നു. അവസാനം പോസ്റ്റുമാൻ കത്ത് മേൽ വിലാസക്കാരന് കൈമാറുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിലും ഡാറ്റയെ പാക്കറ്റുകളാക്കി ഇതേ രീതിയിൽ ആണ് കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നത്.

ഒരു ശൃംഖല സജ്ജീകരിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ, നോഡുകൾ തമ്മിൽ പരസ്പരം വിവര വിനിമയം നടത്താം. ശരിയായ വിവരവിനിമയത്തിന് നോഡുകളെ അന്യോന്യം തിരിച്ചറിയേണ്ടത്

ആവശ്യമാണ്. X എന്ന നോഡ് Y എന്ന നോഡിലേക്കു വിവരങ്ങൾ കൈമാറണമെങ്കിൽ, X ഉം Y ഉം ശൃംഖലയിൽ അന്യോന്യം തനതായി തിരിച്ചറിയത്തക്ക ആയിരിക്കണം. ഇത് എങ്ങനെ സാധിക്കുന്നു എന്ന് പരിശോധിക്കാം.

8.9.1 മീഡിയ അക്സസ് കൺട്രോൾ വിലാസം (Media Access Control (MAC) address)

ഓരോ NIC (Network Interface Card) യിലും അത് നിർമിച്ച കമ്പനിക്കാർ നൽകുന്ന വ്യത്യസ്തവും സ്ഥിരമായതും ആഗോളപരമായി അംഗീകരിച്ചിട്ടുള്ളതുമായ (പന്ത്രണ്ടക്ക ഹെക്സാ ഡെസിമൽ നമ്പറുകൾ) മേൽവിലാസമാണ് MAC അഡ്രസ്. ഒരു NIC ഉള്ള മെഷീനെ അതിന്റെ MAC വിലാസം ഉപയോഗിച്ച് തിരിച്ചറിയുന്നു. NIC യിലെ MAC വിലാസം സ്ഥിരമായിരിക്കും.

MAC വിലാസം എന്നത് 12 അക്ക ഹെക്സ ഡെസിമൽ അല്ലെങ്കിൽ 48 ബിറ്റ് ബൈനറിയാണ്. താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും ഒരു രീതിയിൽ ആണ് MAC വിലാസം എഴുതാറുള്ളത്

MM:MM:MM:SS:SS:SS അല്ലെങ്കിൽ MM-MM-MM-SS-SS-SS

MAC വിലാസത്തിന്റെ ആദ്യഭാഗം (MM:MM:MM) അത് നിർമിച്ച കമ്പനിയുടെ തിരിച്ചറിയൽ അക്കവും രണ്ടാമത്തെ പകുതി (SS:SS:SS) NIC യ്ക്ക് ആയി കമ്പനി നൽകിയിരിക്കുന്ന ക്രമ നമ്പറുമാണ്. MAC വിലാസത്തിനു ഉദാഹരണമാണ്. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

00:AO:C9 : 14:C8:35

ചിത്രം. 8.32 : MAC Id

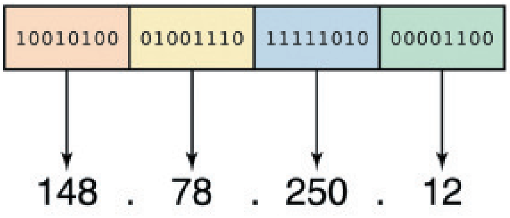
ആദ്യ പകുതി 00:AO:C9 എന്നത് ഇത് നിർമിച്ചത് ഇന്റൽ കോർപറേഷൻ ആണ് എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അവസാന മൂന്നക്ക നമ്പർ ഇന്റൽ കോർപറേഷൻ NIC യ്ക്ക് നൽകിയ ക്രമനമ്പറാണ്.

8.9.2 ഇന്റർനെറ്റ് പ്രോട്ടോകോൾ (Internet Protocol (IP))

ശൃംഖലയിലെ ഓരോ നോഡിനും നൽകിയിട്ടുള്ള 4 ഭാഗങ്ങൾ ഉള്ള തനതായ നമ്പറാണ് IP മേൽവിലാസം അഥവാ IP അഡ്രസ്. ശൃംഖല മേധാവി (നെറ്റ്‌വർക്ക് അഡ്മിനിസ്ട്രേറ്റർ) അല്ലെങ്കിൽ ഇന്റർനെറ്റ് സർവീസ് പ്രൊവൈഡർ ആണ് ഓരോ നോഡിനുമുള്ള IP അഡ്രസ് രേഖപ്പെടുത്തുന്നത്. 4 ഭാഗങ്ങളാണ് ഇതിനുള്ളത്. ഓരോ ഭാഗത്തെയും ഡോട്ട് ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കും. ഓരോ ഭാഗത്തും 0 മുതൽ 255 വരെ ഉള്ള ഒരു നമ്പറാണ് ഉണ്ടാകുക. ഒരു IP അഡ്രസ് 4 ബൈറ്റ് (32 ബിറ്റുകൾ) നമ്പർ ഉപയോഗിച്ചാണ് തയാറാക്കുന്നത്.

ഓർത്തിരിക്കുവാൻ എളുപ്പത്തിനായി IP അഡ്രസിനെ ഡെസിമൽ രൂപത്തിൽ ഡോട്ട് ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിച്ച നമ്പറായി, രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്ന (ചിത്രം 8.32) ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

ഒരു ശൃംഖലയിൽ ഒരു ഉപകരണത്തിന്റെ IP മേൽവിലാസം, അതിനെ തിരിച്ചറിയുവാനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉപകരണത്തിന്റെ IP മേൽവിലാസം ഉപയോഗിച്ച് IP പ്രോട്ടോക്കോൾ പാക്കറ്റുകളെ വഴിതിരിച്ചു വിടുന്നു.



ചിത്രം. 8.33 : IP മേൽവിലാസം

IP മേൽവിലാസത്തിനു രണ്ടു പതിപ്പുകൾ ആണ് ഉള്ളത്. പതിപ്പ് 4 (version 4) IPv4 പതിപ്പ് 6 (Version 6) IPv6. IPv4 പ്രകാരം 32 ബിറ്റ് വലുപ്പമുള്ള മേൽവിലാസം ആണ് കംപ്യൂട്ടറിനു നൽകുന്നത്, IPv6 പ്രകാരം 128 ബിറ്റ് വലുപ്പമുള്ള മേൽവിലാസം ആണ് കംപ്യൂട്ടറിനു നൽകുന്നത്. IPv4 ഉപയോഗിച്ച് 2^{32}(ഏകദേശം 4 ലക്ഷം കോടി) വ്യത്യസ്ത ഉപകരണങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുവാൻ കഴിയും.

ശൃംഖലയിലേക്കു ബന്ധിപ്പിക്കേണ്ട ഉപകരണങ്ങളുടെ (മൊബൈൽ ഫോൺ, വീട്ടുപകരണങ്ങൾ, വ്യക്തിഗത വിനിമയോപാധികൾ) എണ്ണം നാൾക്കുനാൾ അതിവേഗം വർധിച്ചു വരുന്നതിനാൽ IPv4 വിഭാഗത്തിലുള്ള വിലാസങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് തീരുന്നു. ഈ പ്രതിസന്ധി മറികടക്കുന്നതിനായാണ് IPv6 വികസിപ്പിച്ച് എടുത്തത്. അത് ഇപ്പോൾ ഉപയോഗിച്ച് തുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

IPv6 ഉപയോഗിച്ച് 2^{128}(ഏകദേശം 4 ലക്ഷം കോടി $\times$ 4 ലക്ഷം കോടി $\times$ 4 ലക്ഷം കോടി $\times$4 ലക്ഷം കോടി) വിവിധതരം ഉപകരണങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കാം.

നമുക്കു ചെയ്യാം

നിങ്ങളുടെ സ്കൂളിലെ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിലെ ഓരോ ഉപകരണങ്ങളുടെയും MAC ID യും IP അഡ്രസും കണ്ടുപിടിച്ചു ഒരു പട്ടിക താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ തയാറാക്കുക (IPCONFIG/ALL എന്ന നിർദേശം, കമാൻഡ് പ്രോംറ്റിൽ ഉപയോഗിക്കുക)

ക്രമ നം.	കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പേര്	IP	MAC
1.			
2.			
3.			

11.10 ശൃംഖലകളിലെ പ്രോട്ടോക്കോളുകൾ (Network Protocols)

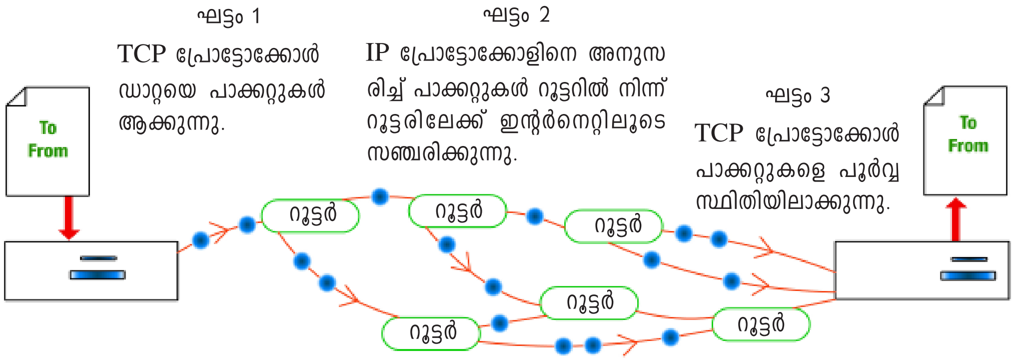
ശൃംഖലയിലെ ഉപകരണങ്ങൾ തമ്മിൽ വിവരങ്ങൾ പരസ്പരം കൈമാറുമ്പോൾ സ്വീകരിക്കേണ്ട പ്രത്യേക നിയമങ്ങളാണ് പ്രോട്ടോക്കോളുകൾ. ഡാറ്റ ഫോർമാറ്റിങ്, ഡാറ്റ കംപ്രസ്സിങ്, പിശകുകളുടെ പരിശോധന, തിരിച്ചറിയൽ, പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കൽ, ഡാറ്റാ ലക്ഷ്യസ്ഥാനത്തു എത്തിച്ചേർന്നു എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തൽ എന്നിവയ്ക്കായി ഓരോ പ്രോട്ടോക്കോളിനും അതിന്റേതായ നിയമങ്ങളുണ്ട്.

പ്രത്യേക ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾക്കു വേണ്ടിയും, സാഹചര്യങ്ങൾക്കു വേണ്ടിയും നിരവധി കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖല പ്രോട്ടോക്കോളുകൾ നിർമ്മിച്ചിട്ടുണ്ട്. TCP/IP, SPx/IPx തുടങ്ങിയവയാണ് പൊതുവായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില പ്രോട്ടോക്കോളുകൾ (Protocols).

TCP/IP

ഇന്റർനെറ്റിലും സാധാരണ ശൃംഖലകളിലും പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഉപകരണങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന നിയമങ്ങളാണ് TCP/IP (ട്രാൻസ്മിഷൻ കൺട്രോൾ പ്രോട്ടോകോൾ/ ഇന്റർനെറ്റ് പ്രോട്ടോക്കോൾ) (TCP/IP Transmission control protocol/Internet protocol) എന്നത്. ഇന്റർനെറ്റിൽ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ (കമ്പ്യൂട്ടർ പോലുള്ള) എങ്ങനെ ബന്ധിപ്പിക്കണമെന്നും അവ തമ്മിൽ എങ്ങനെ വിവര വിനിമയം നടത്തണമെന്നും TCP/IP നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നു

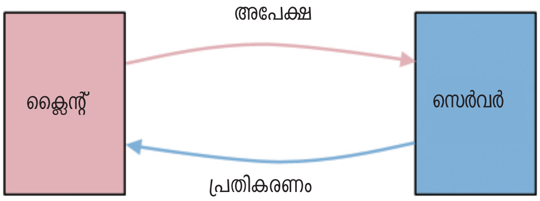
ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് ഡാറ്റ അയയ്ക്കുമ്പോൾ, TCP/IP ആദ്യം അവയെ വിഭജിച്ചു ചെറിയ പാക്കറ്റുകൾ ആക്കുകയും പിന്നീട് അയയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്വീകരിക്കേണ്ട കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ഈ പാക്കറ്റുകൾ കിട്ടിക്കഴിഞ്ഞാൽ, ഈ പാക്കറ്റുകളിൽ തെറ്റുകളോ കേടുപാടുകളോ ഉണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുന്നു. തകരാറുകൾ കണ്ടെത്തിയാൽ, ഈ പാക്കറ്റുകൾ വീണ്ടും അയയ്ക്കുന്നതിനുള്ള നിർദേശം TCP സമർപ്പിക്കുന്നു. തകരാറൊന്നും ഇല്ലെങ്കിൽ പാക്കറ്റുകളെ TCP യിൽ നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ള നിയമങ്ങൾക്കനുസരിച്ചു സംയോജിപ്പിച്ച് യഥാർഥ സന്ദേശം ആക്കി മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു. TCP/IP നിയമങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചിത്രം 8.32 കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഈ പാക്കറ്റുകൾ ലക്ഷ്യ സ്ഥാനത്തു എത്തിച്ചേരുന്നു എന്ന് ഉറപ്പാക്കുന്നത് ഇന്റർനെറ്റ് പ്രോട്ടോക്കോൾ ആണ്. ഒരേ സന്ദേശത്തിന്റെ വിവിധ പാക്കറ്റുകൾ പല പാതകളിലൂടെയാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നതെങ്കിലും അവ ഒരേ ലക്ഷ്യസ്ഥാനത്തു എത്തിച്ചേരുകയും അവയെ അവിടെ വെച്ച് സംയോജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. HTTP, FTP, DNS തുടങ്ങിയ പ്രോട്ടോക്കോളുകളും TCP/ IP പ്രോട്ടോക്കോളിനുണ്ട്.



ചിത്രം 8.34 : TCP/IP യുടെ പ്രവർത്തനം

a. HTTP

ഹൈപ്പർ ടെക്സ്റ്റ് ട്രാൻസ്ഫർ പ്രോട്ടോകോൾ (Hyper Text Transfer Protocol) എന്നാണ് HTTP യുടെ പൂർണ രൂപം. ക്ലയന്റിൽ നിന്നുള്ള അഭ്യർഥന കൈമാറ്റം ചെയ്യുവാനും, സെർവറിൽ നിന്ന് പ്രതികരണങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുവാനുമുള്ള അംഗീകൃത പെരുമാറ്റ ചട്ടങ്ങളാണിത്. ക്ലയന്റിൽ നിന്ന് ബ്രൗസർ വഴി അപേക്ഷ സ്വീകരിക്കുന്ന സർവർ, HTTPവഴി സേവനം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം അഭ്യർഥനയുടെയും പ്രതികരണത്തിന്റെയും ജോഡികൾ HTTP സെഷൻ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 8.35)



ചിത്രം . 8.35 : ***HTTP സെഷൻ***

ക്ലയന്റിൽ നിന്നുള്ള നിർദ്ദേശത്തെ തുടർന്ന് സെർവർ പ്രതികരിക്കുന്നത് രണ്ടു രീതിയിലാണ്. സെർവറിൽ മുൻകൂട്ടി സൂക്ഷിച്ചിട്ടുള്ള ഫയൽ അയച്ചു കൊടുത്തോ (Static രീതി) സെർവറിൽ സൂക്ഷിച്ചിട്ടുള്ള പ്രോഗ്രാം കോഡിന്റെ പ്രവർത്തന ഫലമായിട്ടുള്ള ഫയൽ അയച്ചു കൊടുത്തോ (Dynamic രീതി) ആകാം അത്.

HTTP യുടെ രണ്ടു പ്രധാന സവിശേഷതകൾ

- HTTP യിൽ വിവര വിനിമയ മാധ്യമത്തിന്റെ സ്വാധീനമില്ല.
- HTTP അസ്ഥിരമാണ് (അഭ്യർഥനയുടെയും പ്രതികരണത്തിന്റെയും സമയത്തു മാത്രം) ക്ലയന്റ് സർവർ ബന്ധം പരസ്പരം നിലനിർത്തുകയും അതിനുശേഷം ബന്ധം നിശേഷം വിച്ഛേദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

b. FTP

എഫ് ടി പി യുടെ പൂർണരൂപം ഫയൽ ട്രാൻസ്ഫർ പ്രോട്ടോകോൾ (File Transfer Protocol) എന്നാണ്. ഡാറ്റയും പ്രോഗ്രാം ഫയലുകളും ശൃംഖല വഴി പരസ്പരം കൈമാറ്റം ചെയ്യുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന അടിസ്ഥാന പ്രോട്ടോകോൾ ആണിത്. ഇന്റർനെറ്റിലൂടെ ലളിതമായ രീതിയിൽ കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ തമ്മിൽ ഫയലുകൾ കൈമാറാനുള്ള മാർഗമാണ് ഇത്. TCP യും IP യും ഉപയോഗിച്ച് അയയ്ക്കുകയും സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

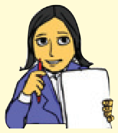
സെർവറിലെ സുരക്ഷാ മാർഗങ്ങൾ ആയ യൂസർ നാമവും പാസ്സ് വേർഡും ഉപയോഗിച്ച് ഫയലുകൾ സുരക്ഷിതമായി കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നത് ക്ലയന്റ് സെർവർ ഘടനയായ FTP ഉപയോഗിച്ചാണ്. FTP ക്ലയന്റ് പ്രോഗ്രാമുകളായ FileZ-illa, CUTEFTP എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് ഫയലുകൾ വളരെ എളുപ്പത്തിൽ അയയ്ക്കുവാനും സ്വീകരിക്കുവാനും കഴിയുന്നു.

c. DNS

ഡൊമൈൻ നെയിം സിസ്റ്റം (Domain Name System) എന്നാണ് DNS ന്റെ പൂർണ രൂപം. വെബ് ബ്രൗസറിന്റെ അഡ്രസ്സ് ബാറിൽ നമ്മൾ ടൈപ്പ് ചെയ്യുന്ന വെബ് മേൽവിലാ

സത്തിന്റെ (ഡൊമൈൻ നാമം) IP മേൽവിലാസം DNS നമുക്ക് നൽകുന്നു. (മൊബൈൽ ഫോണിൽ ഒരു പേര് തിരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ അതിൽ ഫോൺ നമ്പർ ഉള്ളത് പോലെ)

DNS നു അതിന്റേതായ ശൃംഖലകൾ ഉണ്ട്. ഇന്റർനെറ്റിൽ ഉള്ള എല്ലാ വെബ്സൈറ്റുകളുടെയും IP മേൽവിലാസങ്ങളും ഡൊമൈയിൻ നാമങ്ങളും ഒരു ഡാറ്റാബേസിൽ ശേഖരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇന്റർനെറ്റിലെ ഓരോ നോഡിന്റെയും IP മേൽവിലാസം സ്ഥിരമാണ് എന്നതാണ് DNS ന്റെ അടിസ്ഥാനം. ഒരു DNS നു ഒരു ഡൊമൈൻ നാമത്തിനെ വിവർത്തനം ചെയ്തു IP മേൽവിലാസമാക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞില്ലെങ്കിൽ അത് അടുത്ത DNS നോടും, അതിനും കഴിഞ്ഞില്ലെങ്കിൽ അതിനടുത്തതിനോടും വിവരവിനിമയം നടത്തും. ഈ പ്രക്രിയ ശരിയായ IP മേൽവിലാസം കിട്ടുന്നത് വരെ തുടരുന്നു.



TCP/IP, HTTP, FTP, DNS എന്നിവയല്ലാതെ ഏതെങ്കിലും അഞ്ചു പ്രോട്ടോക്കോളുകളെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.

നമുക്കു ചെയ്യാം

8.11 യൂണിഫോം റിസോഴ്സ് ലൊക്കേറ്റർ (Uniform Resource Location (URL))

യൂണിഫോം റിസോഴ്സ് ലൊക്കേറ്റർ എന്നതാണ് URL- ന്റെ പൂർണ രൂപം. URL എന്നത് ക്രമീകരിച്ച വാക്കുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വെബ് ബ്രൗസറുകൾ, ഇമെയിൽ പ്രോഗ്രാമുകൾ, മറ്റു സോഫ്റ്റ്വെയറുകൾ തുടങ്ങിയവയെ ഇന്റർനെറ്റിൽ തിരിച്ചറിയുവാൻ സഹായിക്കുന്ന ഒന്നാണ്. ഇന്റെർനെറ്റിലുള്ള എല്ലാ വിഭവങ്ങൾക്കും (resources) തനതായ URL ഉണ്ടായിരിക്കും. ഫയലുകൾ, അതുൾപ്പെടുന്ന വെബ്പേജുകൾ മറ്റു ഡോക്യുമെന്റുകൾ, ഗ്രാഫിക്സ്, പ്രോഗ്രാമുകൾ തുടങ്ങിയവയാണ് ശൃംഖല വിഭവങ്ങൾ (Network resources). ഒരു URL-ൽ അക്ഷരങ്ങൾ, അക്കങ്ങൾ, ചിഹ്നങ്ങളും ഉണ്ട്.

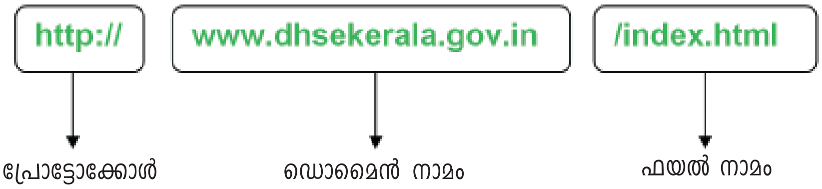
ഒരു URL മേൽവിലാസത്തെ മൂന്നായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു

a) നെറ്റ്‌വർക്ക് പ്രോട്ടോക്കോൾ

b) ഡൊമൈൻ നാമം (ഹോസ്റ്റിന്റെ പേര് അല്ലങ്കിൽ വിലാസം)

c) ഫയൽ നാമം

ഉദാഹരണത്തിന് http://www.dhsekerala.gov.in/index.html എന്ന URL ന് മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. ചിത്രം 8.36 ഈ URL ന്റെ വിവിധ ഘടകങ്ങൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.36 : URL ന്റെ ഘടകങ്ങൾ

മൂന്നു വിഭാഗങ്ങളുടെയും വിശദ വിവരങ്ങൾ ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

a) പ്രോട്ടോക്കോൾ (Protocol)

ഡൊമൈനിൽ നിന്ന് വിവരങ്ങൾ ഏതു പ്രോട്ടോകോൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് സ്വീകരിക്കേണ്ടത് എന്നത് ബ്രൗസറിനെ അറിയിക്കുന്നു.

b) ഡൊമൈൻ നാമം (Domain name)

ഡൊമൈൻ നാമം എന്നത് ഡൊമൈൻ നെയിം സിസ്റ്റം വഴി സെർവറിനു നൽകിയ പേരാണ്. ഒരു URL ലെ ഡൊമൈൻ നാമം ഒരു വെബ് സെർവറിനെ കണ്ടെത്തുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ഓർമ്മ നിൽക്കുന്ന വിധത്തിൽ ഇന്റർനെറ്റ് ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് ഹ്രസ്വനാമത്തിൽ കിട്ടുന്നു. കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് ഇന്റർനെറ്റിലൂടെ വിവരവിനിമയം നടത്താൻ, IP അഡ്രസ്സ് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ എല്ലാ കമ്പ്യൂട്ടറുകളുടെയും IP അഡ്രസ് ഓർത്തിരിക്കുക എന്നത് പ്രായോഗികമല്ല. അതുകൊണ്ട് വെബ് സർവറിനു പേര് നൽകുകയും, ഈ പേരിനു തുല്യമായ IP വിലാസങ്ങളുടെ ഒരു പട്ടിക ഉണ്ടാക്കി സൂക്ഷിക്കുക എന്ന സമ്പ്രദായം കൊണ്ട് വന്നു. ഇതിനെയാണ് ഡൊമൈൻ നാമം എന്ന് പറയുന്നത്. ഉദാഹരണം dhsekerala.gov.in, keralaresults. nic.in ,google.com, gmail.com.

ഒരു ഡൊമൈൻ നാമത്തിനു സാധാരണ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. ടോപ് ലെവൽ ഡൊമൈൻ അഥവാ പ്രാഥമിക ഡൊമൈൻ, ഉപ ഡൊമൈൻ എന്നിവ.

മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച ഉദാഹരണത്തിൽ in എന്നത് പ്രാഥമിക ഡൊമൈനും, gov എന്നത് in ന്റെ ഉപ ഡൊമൈനും, dhsekerala എന്നത് gov യുടെ ഉപ ഡൊമൈനുമാണ്.

വളരെ കുറച്ചു പ്രാഥമിക ഡൊമൈനുകൾ ആണ് ഉള്ളത്. അവയെ രണ്ടു വിഭാഗങ്ങൾ ആയി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. പൊതുവായ ഡൊമൈൻ നാമങ്ങൾ (Generic domain names) എന്നും രാജ്യത്തിന്റെ പ്രത്യേക ഡൊമൈൻ നാമങ്ങൾ (Country specific domain names) എന്നും. പൊതുവായ/രാജ്യ ഡൊമൈൻ നാമങ്ങളുടെ ഉദാഹരണങ്ങൾ പട്ടിക 8.2 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

Generic Domain Names	
·com	Commercial business
·edu	Educational institutions
·gov	Government agencies
·mil	Military
·net	Network organizations
·org	Organizations (nonprofit)

Country Specific Domain Names	
·in	India
·au	Australia
·ca	Canada
·ch	China
.jp	Japan
.us	United States of America

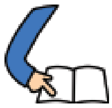
പട്ടിക 8.2 : പൊതുവായതും രാജ്യത്തിന്റെ പ്രത്യേക ഡൊമൈൻ നാമങ്ങളും

c.ഫയൽ നാമം (File Name)

ഏതു ഫയൽ ആണോ തുറക്കേണ്ടത് അതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതാണ് ഈ ഭാഗം. ചിത്രം 8.35ലെ ഉദാഹരണത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഡൊമൈൻ നാമം നൽകുമ്പോൾ വെബ് സർവർ index.html എന്ന ഫയലാണ് അയച്ചു തരിക.

നമുക്കു ചെയ്യാം

പൊതുവായ ഡൊമൈനും രാജ്യത്തിന്റെ ഡൊമൈൻ നാമവും ഉൾകൊള്ളുന്ന URL ന്റെ സാധുവായ ഉദാഹരണ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക. തുറന്ന് വന്ന ഫയലിന്റെ പേര് എന്താണ് എന്ന് ശ്രദ്ധിക്കുക. (തുറന്നതിനുശേഷം അഡ്രസ് ബാറിൽ കാണുന്ന പേര് ആകും ഫയലിന്റെ പേര്)



നമുക്ക് സംഗ്രഹിക്കാം

ഈ നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവശ്യഘടകമായ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയെ കുറിച്ച് നമ്മൾ ഈ അധ്യായത്തിൽ പഠിച്ചു. ശൃംഖലയുടെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ചും അവ നൽകുന്ന നേട്ടങ്ങളെ കുറിച്ചും ചർച്ച ചെയ്തു. വിവിധ വിവര വിനിമയ ഭൗതിക മാദ്ധ്യമങ്ങളുടെ നിർമ്മിതിയെക്കുറിച്ചും അവയുടെ നേട്ടങ്ങളും കോട്ടങ്ങളും അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചും നാം ചർച്ച ചെയ്തു. ശൃംഖല രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുമ്പോൾ, ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധതരം ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കി.

വിവിധ ശൃംഖലയെക്കുറിച്ചും ചർച്ച ചെയ്യുന്നതിന് മുൻപ്,ടോപ്പോളജി എന്ന പദത്തിലൂടെ വിവിധ വിധത്തിലുള്ള ശൃംഖലയുടെ ക്രമീകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചു പഠിച്ചു. TCP/IP പോലുള്ള ശൃംഖല പെരുമാറ്റ ചട്ടങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വിവരങ്ങൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നത് എങ്ങനെ എന്ന് ചർച്ച ചെയ്തു.ഒരു ശൃംഖലയിലെ നോഡിനെ കണ്ടെത്തുന്നത് എങ്ങനെ എന്ന് പഠിച്ചു. URL നെ കുറിച്ചുള്ള ചർച്ചയോടു കൂടി ഈ പാഠഭാഗം ഉപസംഹരിച്ചു.

പഠന നേട്ടങ്ങൾ

ഈ അധ്യായത്തിന്റെ പൂർത്തീകരണത്തോടുകൂടി പഠിതാവിന്

- വിവരവിനിമയ മാധ്യമത്തെ തിരഞ്ഞെടുക്കുവാനും മനസ്സിലാക്കുവാനും കഴിയുന്നു.
- വ്യത്യസ്ത ശൃംഖലകളെ താരതമ്യം ചെയ്യാൻ
- ശൃംഖലയുടെ വിവിധ യുക്താധിഷ്ഠിത തരം തരിവുകൾ
- ശൃംഖലയിലൂടെ ഡാറ്റ അയയ്ക്കുന്നത് മനസ്സിലാക്കുക
- ലളിതമായ ഒരു ശൃംഖല നിർമ്മിക്കുക
- ശൃംഖലയിലെ ഒരു നോഡിനെ എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം
- ഒരു URL ന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുക

മാതൃക ചോദ്യങ്ങൾ

ഹ്രസ്വോത്തര ചോദ്യങ്ങൾ

1. പ്രകാശ തരംഗങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ വിവരങ്ങൾ വഹിച്ചു കൊണ്ട് പോകുന്ന സംപ്രേക്ഷണ മാദ്ധ്യമമാണ്

   എ) കൊയാക്സിൽ കേബിൾ ബി) ട്വിസ്റ്റഡ് പെയർ
   സി) വൈ ഫൈ ഡി) ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ

2. വ്യത്യസ്തത പെരുമാറ്റ ചട്ടങ്ങളുള്ള വ്യത്യസ്ത ശൃംഖലകളെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ....

   എ) റൂട്ടർ ബി) ബ്രിഡ്ജ് സി) സ്വിച്ച് ഡി) ഗേറ്റ് വെയ്

3. .....ക്രമീകരണത്തിൽ ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ തകരാർ മൊത്തം ശൃംഖലയുടെ പ്രവർത്തനത്തെയും ബാധിക്കുന്നു

   എ) ബസ് ബി) റിങ് സി) സ്റ്റാർ ഡി) ഇവയൊന്നും ഇല്ല

4. വിവിധ ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള തരംഗങ്ങളെ ഒരൊറ്റ വിനിമയ മാദ്ധ്യമത്തിലൂടെ ഒരേ സമയത്തു കടത്തിവിടുവാൻ . ... ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നു

   എ) മോഡം ബി) സ്വിച്ച് സി) റൂട്ടർ ഡി) മൾട്ടിപ്ളെക്സർ

5. ബ്ലൂ ടൂത്ത് ഉപയോഗിക്കുന്നത്

   എ) ദീർഘ ദൂര വിനിമയത്തിന് ബി) ഹ്രസ്വദൂര വിനിമയത്തിന്
   സി) മൊബൈൽ ഫോണിൽ മാത്രം ഡി) ഇവയൊന്നും അല്ല

6. സാറ്റലൈറ്റ് ലിങ്കുകൾ പൊതുവെ ഉപയോഗിക്കുന്നത്

   എ) PANS ബി) LANS സി) MANS ഡി) ഇവയിലെല്ലാം

7. ഒരു ഡൊമൈൻ നാമം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്

   എ) URL ബി) ഐപി അഡ്രസ് സി) വെബ്സൈറ്റ് ഡി) ഇവയെല്ലാം

ലഘു ഉപന്യാസ ചോദ്യങ്ങൾ

1. ബാൻഡ് വിഡ്ത് നിർവ്വചിക്കുക
2. ശൃംഖലകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട രണ്ടു ഉപകരണങ്ങളാണ് സ്വിച്ചും ഹബ്ബും. ഇവയെ വേർതിരിക്കുക.
3. ഐപി അഡ്രസ് എന്നാൽ എന്താണ്? ഒരു ഉദാഹരണം എഴുതുക.
4. എന്താണ് TCP/IP? ഇതിന്റെ പ്രാധാന്യം എന്ത്?
5. കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയെ നിർവ്വചിക്കുക
6. എന്താണ് ബ്ലൂടൂത്ത്?
7. എന്താണ് മോഡം?
8. റൂട്ടറും ഗേറ്റ് വേയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്താണ്?
9. കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖല നിർമ്മിക്കുന്നതിന്റെ ആവശ്യകത വിശദീകരിക്കുക?
10. കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

11. മൈക്രോവേവ് സംപ്രേക്ഷണത്തിന്റെ പോരായ്മകൾ എന്തൊക്കെയാണ് ? എങ്ങനെ അതിനെ മറികടക്കാം?

12. വൈ ഫൈ യുടെ സവിശേഷതകൾ എന്തൊക്കെയാണ് ?

13. ഒരു അന്തർദേശീയ സ്കൂൾ 45 m ചുറ്റളവിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുവാൻ ആലോചിക്കുന്നു.ഇതിന് ഉതകുന്ന സാമ്പത്തിക ലാഭമുള്ളതും അതിവേഗതയുള്ളതും ആയ മാദ്ധ്യമം തെരഞ്ഞെടുക്കുക

14. എന്താണ് NIC? ശൃംഖലയിൽ അവയുടെ പ്രാധാന്യം എന്താണ് ?

15. ഒരു സ്ഥാപനത്തിലെ കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയുടെ മേലധികാരിയാണ് നിങ്ങൾ എന്ന് സങ്കൽപ്പിക്കുക . ശൃംഖലയിലെ 10 MBPS ന്റെ SWITCH മാറ്റി 10 MBPS ന്റെ HUB വെയ്ക്കുവാൻ നിങ്ങളോടു മേലധികാരി നിർദ്ദേശിക്കുന്നു ? ഇതിനോട് നിങ്ങൾ യോജിക്കുന്നുണ്ടോ ? നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായം സാധൂകരിക്കുക ?

16. നിങ്ങളുടെ ബയോഡാറ്റ 10KM അകലെയുള്ള കൂട്ടുകാരന്റെ കംമ്പ്യൂട്ടറിലേക്കു ടെലിഫോൺ ശൃംഖല വഴി കൈമാറ്റം ചെയ്യണമെങ്കിൽ

    എ) രണ്ട് ഭാഗത്തും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ട ഉപകരണത്തിന്റെ പേര് എഴുതുക?

    ബി) രണ്ടു കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധം സ്ഥാപിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ, ഈ ഉപകരണത്തിലൂടെ ഫയലുകൾ അയയ്ക്കുകയും സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് എങ്ങനെയാണ്?

17. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലയിൽ റിപീറ്റർ ഉപയോഗിക്കേണ്ടി വരുന്നത് എപ്പോൾ?

18. ഇൻഫ്രാറെഡും ബ്ലൂടൂത്ത് സംപ്രേക്ഷണവും തമ്മിൽ താരതമ്യം ചെയ്യുക ?

19. ടെലിഫോൺ ശൃംഖലയുമായി കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ ബന്ധിപ്പിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമേത്? ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കുക?

20. ലാൻ ക്രമീകരണം (LAN TOPOLOGY) വിശദീകരിക്കുക ?

21. TCP/IP പെരുമാറ്റ ചട്ടങ്ങൾ ചുരുക്കി എഴുതുക?

22. എന്താണ് MAC അഡ്രസ് ? MAC അഡ്രസ് IP അഡ്രസ് ഉം തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്താണ് ?

ഉപന്യാസ ചോദ്യങ്ങൾ

1. കമ്പ്യൂട്ടർ ശൃംഖലകളെ അവയുടെ വലുപ്പമനുസരിച് എങ്ങനെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു ?

2. വ്യത്യസ്ത ലാൻ ക്രമീകരണങ്ങളെ (LAN TOPOLOGY) കളെ താരതമ്യം ചെയ്യുക ?

3. വിവിധ തരത്തിലുള്ള ഗൈഡഡ് വിനിമയ ചാനലുകളെ കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക ?

4. വ്യത്യസ്ത അൺ ഗൈഡഡ് മാദ്ധ്യമങ്ങൾ തമ്മിൽ താരതമ്യം ചെയ്യുക ?

5. പെരുമാറ്റചട്ടം (പ്രോട്ടോകോൾ) എന്ന പദം നിർവ്വചിക്കുക? ഏതെങ്കിലും രണ്ടു വിനിമയ പെരുമാറ്റ ചട്ടങ്ങൾ ചുരുക്കി വിശദീകരിക്കുക ?

6. ശൃംഖലയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധ തരത്തിലുള്ള വിവര വിനിമയ ഉപകരണങ്ങളെ കുറിച്ച് ചുരുക്കി വിശദീകരിക്കുക ?

7. താഴെ പറയുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഏതു തരത്തിലുള്ള വിനിമയ മാദ്ധ്യമമാണ് അനുയോജ്യമാകുക?

   a. LAN സ്ഥാപിക്കുക

   b. ലാപ്ടോപ്പിൽ നിന്നും മൊബയിലേക്കു ഡാറ്റ കൈമാറുക

   c. ഒരു മൊബയിൽ ഫോണിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു മൊബൈൽ ഫോണിലേക്കു ഡാറ്റ കൈമാറുക

   d. ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഉപകരണങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഒരു റിമോട്ട് കൺട്രോൾ ഉണ്ടാക്കുക.

   e. രണ്ടു രാജ്യത്തുള്ള രണ്ടു സ്ഥാപനങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അതിവേഗ വിവര വിനിമയം

   f. കുന്നിൻപ്രദേശത്തുള്ള (മലയോര മേഖലകളിൽ) വിവരവിനിമയം

   g. നഗരത്തിനുള്ളിലോ നഗര പരിധിക്കുള്ളിലോ കേബിൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ചിലവേറിയ വിവര വിനിമയം?