দ্বিতীয় অধ্যায় পাঠ-৯: নেটওয়ার্ক ডিভাইসসমূহ।

এই পাঠ শেষে যা যা শিখতে পারবে-

১। বিভিন্ন নেটওয়ার্ক ডিভাইসসমূহ সম্পর্কে বিস্তারিত বর্ণনা করতে পারবে।
২। বিভিন্ন নেটওয়ার্ক ডিভাইসসমূহের ব্যবহার বর্ণনা করতে পারবে।
৩। বিভিন্ন নেটওয়ার্ক ডিভাইসসমূহের সুবিধা-অসুবিধা ব্যাখ্যা করতে পারবে।

নেটওয়ার্ক ডিভাইস:

কম্পিউটার, প্রিন্টার, ফ্যাক্স মেশিন এবং অন্যান্য ইলেকট্রনিক ডিভাইস একটি নেটওয়ার্কের সাথে সংযোগ করতে ব্যবহৃত হার্ডওয়্যার ডিভাইসগুলোকে নেটওয়ার্ক ডিভাইস বলে। এই ডিভাইসগুলো একই বা ভিন্ন নেটওয়ার্কে দ্রুত, নিরাপদ এবং সঠিক উপায়ে ডেটা স্থানান্তর করে। নেটওয়ার্ক ডিভাইসগুলো ইন্টার-নেটওয়ার্ক বা ইন্ট্রা-নেটওয়ার্ক হতে পারে।

নেটওয়ার্ক ডিভাইসসমূহঃ

মডেম:

মডেম হচ্ছে একটি নেটওয়ার্ক ডিভাইস যা মডুলেশন ও ডিমডুলেশনের মাধ্যমে এক কম্পিউটারের তথ্যকে অন্য কম্পিউটারে টেলিফোন লাইনের সাহায্যে পৌঁছে দেয়। মডেম শব্দটি Modulator ও Demodulator এর সংক্ষিপ্তরূপ। Modulator শব্দের 'Mo' এবং Demodulator শব্দের 'Dem' নিয়ে 'Modem' শব্দটি গঠিত হয়েছে। Modulator এর কাজ হচ্ছে ডিজিটাল সিগন্যালকে অ্যানালগ সিগন্যালে রূপান্তর করা এবং Demodulator এর কাজ হচ্ছে অ্যানালগ সিগন্যালকে ডিজিটাল সিগন্যালে রূপান্তর করা।

উৎস কম্পিউটারের সাথে যুক্ত মডেম কম্পিউটারের ডিজিটাল সিগন্যালকে অ্যানালগ সিগন্যালে রূপান্তর করে টেলিফোন যোগাযোগ ব্যবস্থা দ্বারা গ্রাহকের নিকট ডেটা বা তথ্য প্রেরণ করে। এভাবে টেলিফোন লাইনের উপযোগী করে ডিজিটাল সিগন্যালকে অ্যানালগ সিগন্যালে পরিবর্তনের প্রক্রিয়াকে **মডুলেশন** বলে।

গন্তব্য কম্পিউটারের সঙ্গে যুক্ত মডেম সেই অ্যানালগ সিগন্যালকে আবার ডিজিটাল সিগন্যালে রূপান্তর করে তা কম্পিউটারের ব্যবহারোপযোগী করে। এভাবে টেলিফোন লাইন থেকে প্রাপ্ত অ্যানালগ সিগন্যালকে ডিজিটাল সিগন্যালে রূপান্তরের প্রক্রিয়াকে **ডিমডুলেশন** বলে।

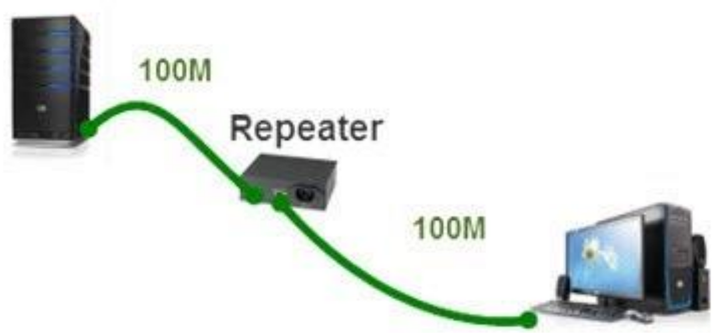
এভাবে ডেটা কমিউনিকেশনে মডেম মডুলেশন এবং ডিমডুলেশনের সাহায্যে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে প্রেরণ করে থাকে। এছাড়া ডেটা কমিউনিকেশনে মডেম একইসাথে প্রেরক এবং প্রাপক হিসেবে কাজ করে।

NIC:

NIC এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Network Interface Card । কম্পিউটারকে নেটওয়ার্ক এর সাথে সংযুক্ত করার জন্য নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড ব্যবহার করা হয়। এ কার্ডকে ল্যান কার্ড বা নেটওয়ার্ক অ্যাডাপ্টারও বলে। ল্যান কার্ড মাদারবোর্ডের বিভিন্ন আকৃতির স্লটের মধ্যে বসানো থাকে। অধিকাংশ NIC কম্পিউটারের সাথে বিল্ট-ইন থাকে। ল্যান কার্ডে ৪৮ বিটের একটি অদ্বিতীয় কোড থাকে। এই অদ্বিতীয় কোডকে ম্যাক (MAC- Media Access Control) অ্যাড্রেস বলে। এই ম্যাক অ্যাড্রেস কার্ডের রমে সংরক্ষিত থাকে। নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড ডিভাইস এবং ডেটা কেবলের মধ্যে সিগন্যাল আদান-প্রদানের কাজটি সমন্বয় করে থাকে। NIC এ RJ45 সকেট থাকে যেখানে নেটওয়ার্ক ক্যাবলটি প্লাগ ইন করা হয়।

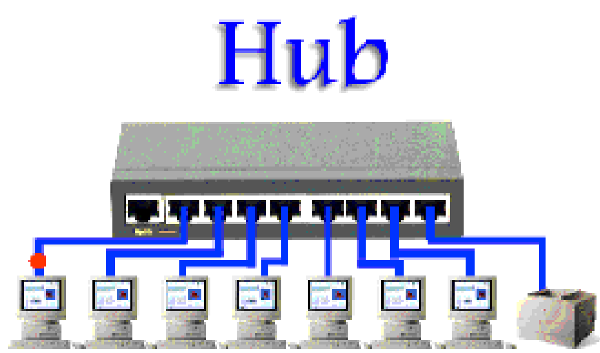
রিপিটার:

একটি নেটওয়ার্ক মিডিয়ার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগন্যাল প্রবাহের সময় নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করার পর এটেনুয়েশনের কারণে সিগন্যাল আস্তে আস্তে দূর্বল হয়ে পড়ে। তখন এই সিগন্যালকে পুনরোদ্ধার করে গন্তব্যে পৌঁছাতে হয়। মাঝামাঝি অবস্থানে থেকে এই কাজটি যে ডিভাইস করে থাকে তাকে রিপিটার বলে। এটি একটি ২-পোর্ট বিশিষ্ট ডিভাইস। রিপিটার ফিজিক্যাল লেয়ারে কাজ করে।



হাব:

হাব একটি নেটওয়ার্ক ডিভাইস এবং একে LAN ডিভাইসও বলা হয়। যার সাহায্যে নেটওয়ার্কের কম্পিউটারসমূহ পরস্পরের সাথে কেন্দ্রিয়ভাবে যুক্ত থাকে। একটি হাবে কতোগুলো ডিভাইস যুক্ত করা যাবে তা হাবের পোর্ট সংখ্যার উপর নির্ভর করে। LAN তৈরি করার জন্য হাব অধিক ব্যবহৃত হয়। স্টার টপোলজির ক্ষেত্রে হাব হচ্ছে কেন্দ্রীয় নিয়ন্ত্রণকারী ডিভাইস। কোন প্রেরক হাবে ডেটা প্রেরণ করলে হাবে সংযুক্ত সকল ডিভাইস সেই ডেটা গ্রহণ করতে পারে। অর্থাৎ হাবের ক্ষেত্রে ডেটা ব্রডকাস্ট হয়ে থাকে। ফলে নেটওয়ার্কের ট্রাফিক বৃদ্ধি পায় এবং ডেটা আদান-প্রদানে বাধা বা কলিশনের সম্ভাবনা থাকে। হাবকে মাল্টি-পোর্ট রিপিটারও বলা হয়।



হাবের প্রকারভেদঃ
সক্রিয় হাব: সক্রিয় হাবগুলোর নিজস্ব বিদ্যুৎ সরবরাহ থাকে এবং নেটওয়ার্কের সাথে সিগন্যালটি ক্লিন, বুস্ট এবং রিলে করতে পারে। এটি রিপিটারের পাশাপাশি তারের কেন্দ্র উভয় হিসেবে কাজ করে। নোডের মধ্যে সর্বাধিক দূরত্ব বাড়ানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।
নিস্ক্রিয় হাব: নিস্ক্রিয় হাব ডেটা সিগন্যালকে একই ফরম্যাটে ফরোয়ার্ড করে। এটি কোনও ভাবেই ডেটা সিগন্যালকে পরিবর্তন করে না। নিস্ক্রিয় হাব যা নোডগুলো থেকে তারের সংগ্রহ করে এবং সক্রিয় হাব থেকে বিদ্যুৎ সরবরাহ করে। এই হাবগুলো সিগন্যালকে ক্লিন, বুস্ট না করেই নেটওয়ার্কে রিলে করে এবং নোডের মধ্যে দূরত্ব বাড়ানোর জন্য ব্যবহার করা যায় না।
হাবের সুবিধা:
১। তুলনামূলকভাবে দাম কম।
২। বিভিন্ন মিডিয়ামকে সংযুক্ত করতে পারে।
হাবের অসুবিধা:
১। নেটওয়ার্কে ট্রাফিক বৃদ্ধি পায়।
২। ডেটা আদান-প্রদানে বাধার সম্ভাবনা থাকে।
৩। ডেটা ফিল্টারিং সম্ভব হয় না।

সুইচ:

সুইচ একটি নেটওয়ার্ক ডিভাইস এবং একে LAN ডিভাইসও বলা হয়। যার সাহায্যে নেটওয়ার্কের কম্পিউটারসমূহ পরস্পরের সাথে কেন্দ্রিয়ভাবে যুক্ত থাকে। একটি সুইচে কতোগুলো ডিভাইস যুক্ত করা যাবে তা সুইচের পোর্ট সংখ্যার উপর নির্ভর করে। LAN তৈরি করার জন্য সুইচ অধিক ব্যবহৃত হয়। স্টার টপোলজির ক্ষেত্রে সুইচ হচ্ছে কেন্দ্রীয় নিয়ন্ত্রণকারী ডিভাইস। হাবের সাথে সুইচের পার্থক্য হলো সুইচ প্রেরক থেকে প্রাপ্ত ডেটা সিগন্যাল নির্দিস্ট প্রাপক কম্পিউটার বা নোডে পাঠিয়ে দেয়। কিন্তু হাব প্রেরক থেকে প্রাপ্ত ডেটা সিগন্যাল সকল নোডে পাঠায়। ফলে সুইচ ব্যবহার করে নেটওয়ার্কের ডেটা আদান-প্রদানে বাধা বা কলিশনের সম্ভাবনা থাকে না। সুইচ MAC অ্যাড্রেস নিয়ে কাজ করে।

সুইচের সুবিধা:

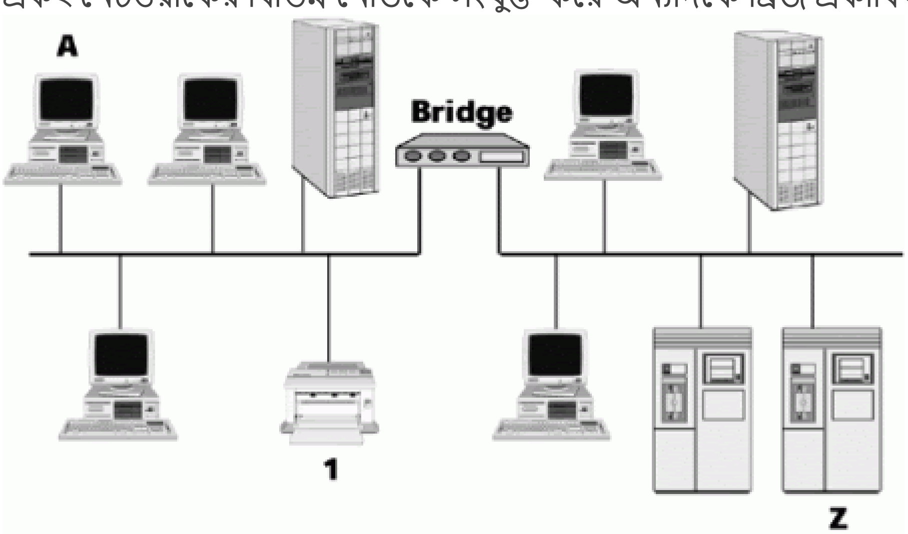
১। ডেটা আদান-প্রদানের ক্ষেত্রে বাধার সম্ভাবনা নেই।
২। ভার্চুয়াল LAN ব্যবহার করে ব্রডকাস্ট নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

সুইচের অসুবিধা:

১। হাবের তুলনায় মূল্য কিছুটা বেশি।
২। ডেটা ফিল্টারিং সম্ভব নয়।
৩। কনফিগারেশন তুলনামূলকভাবে জটিল।

ব্রিজ:

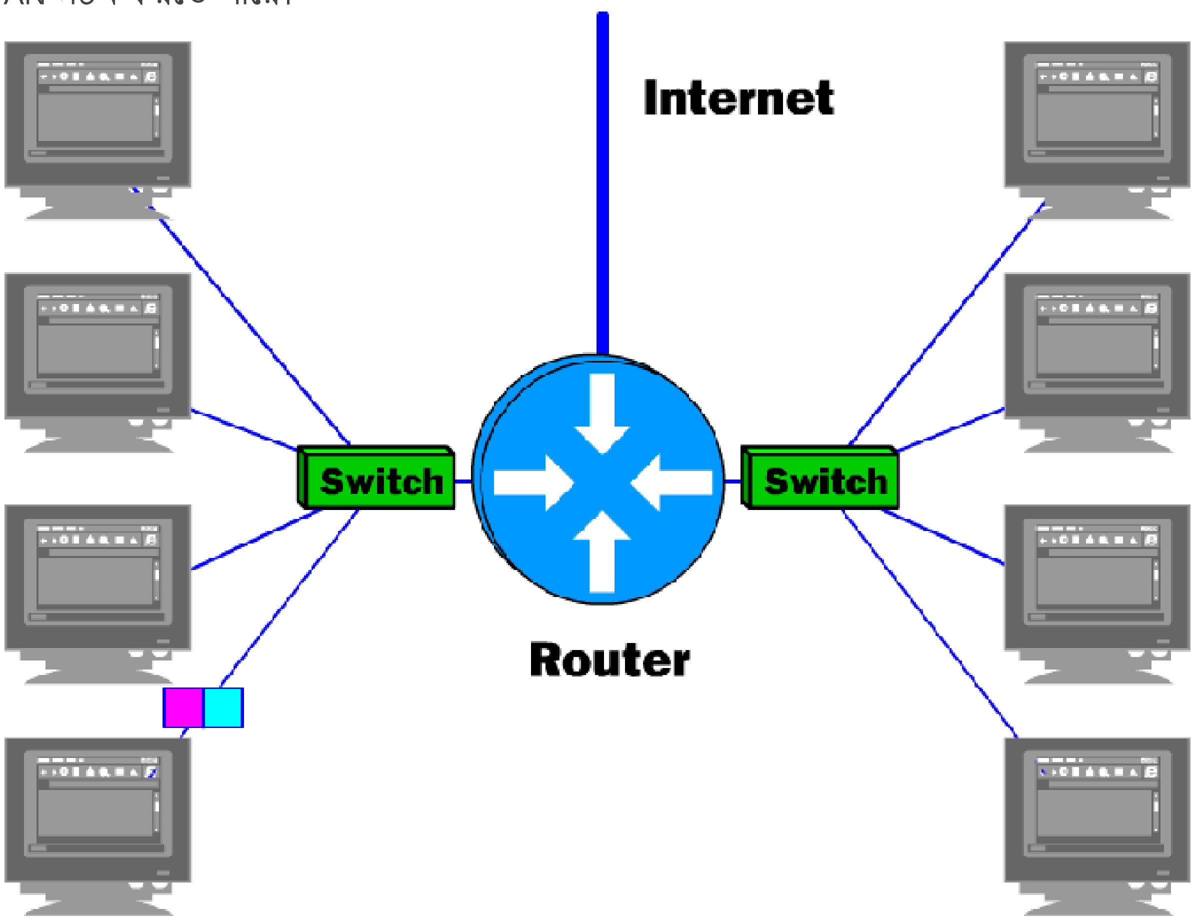
ব্রিজ একটি নেটওয়ার্ক ডিভাইস যা একটি বৃহৎ নেটওয়ার্ককে ছোট ছোট সেগমেন্টে বিভক্ত করে। এর সাহায্যে ভিন্ন মাধ্যম অথবা ভিন্ন কাঠামো বিশিষ্ট একাধিক নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করা যায়। এটি একাধিক ছোট নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে একটি বৃহৎ নেটওয়ার্ক তৈরি করে। এটি অনেকটা সুইচ বা হাব এর মতো। এক্ষেত্রে পার্থক্য হলো, হাব বা সুইচ একই নেটওয়ার্কের বিভিন্ন নোডকে সংযুক্ত করে অন্যদিকে ব্রিজ একাধিক ছোট নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে।



সুবিধাঃ
১। ভিন্ন মাধ্যম বিশিষ্ট অথবা ভিন্ন কাঠামো বা টপলোজি বিশিষ্ট একাধিক নেটওয়ার্কে যুক্ত করতে পারে।
অসুবিধাঃ
১। ভিন্ন প্রোটকল বিশিষ্ট নেটওয়ার্কে সংযুক্ত করতে পারে না।

রাউটার:

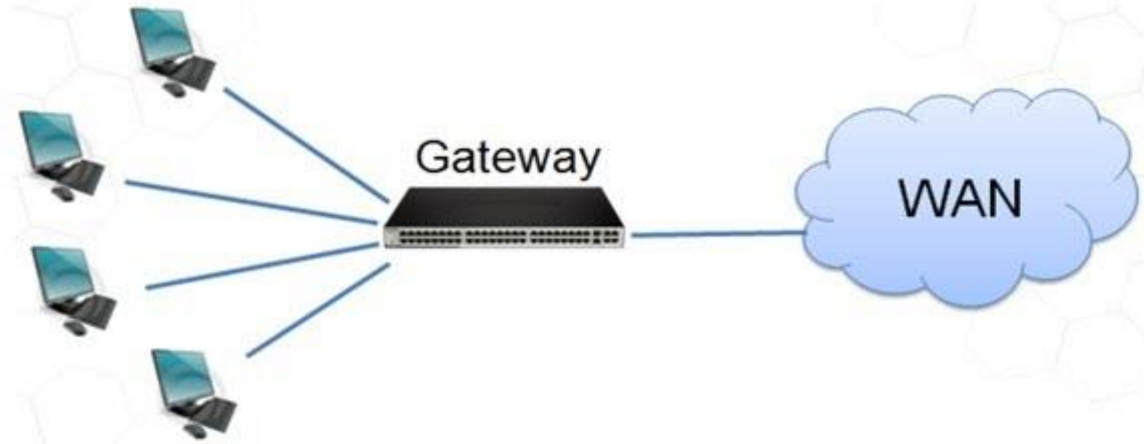
রাউটার একটি নেটওয়ার্ক ডিভাইস এবং একে WAN ডিভাইসও বলা হয়। এটি একটি বুদ্ধিমান ডিভাইস যা একই প্রটোকল বিশিষ্ট দুই বা ততোধিক নেটওয়ার্ককে(LAN,MAN,WAN) সংযুক্ত করে WAN তৈরি করে।
রাউটার রাউটিং টেবিল ব্যবহার করে উৎস থেকে গন্তব্যে ডেটা স্থানান্তরের জন্য সহজ, নিরাপদ ও কম দূরত্বের পথটি বেছে নেয়। রাউটার ডেটা আদান-প্রদানের সময় স্বয়ংক্রিয়ভাবে রাউটিং টেবিল তৈরি করে, যেখানে নেটওয়ার্কের সকল নোডের অ্যাড্রেস এবং পাথ থাকে। রাউটিং টেবিলটি রাউটারের মেমোরিতে সংরক্ষিত থাকে। এক নেটওয়ার্ক থেকে অন্য নেটওয়ার্কে ডেটা পাঠানোর পদ্ধতিকে রাউটিং বলে। এটি একাধিক LAN, MAN এবং WAN কে যুক্ত করে WAN গঠন করতে পারে।



রাউটারের সুবিধাসমূহ:
১। ডেটা ট্রান্সমিশনের ক্ষেত্রে বাধার সম্ভাবনা কমায়।
২। ডেটা ফিল্টারিং সম্ভব হয়।
৩। বিভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক যেমন-ইথারনেট, টোকেন, রিং ইত্যাদিকে সংযুক্ত করতে পারে।
রাউটারের অসুবিধা:
১। রাউটারের দাম বেশি।
২। রাউটার ভিন্ন প্রোটোকলের নেটওয়ার্কে সংযুক্ত করতে পারে না।
৩। কনফিগারেশন তুলনামূলক জটিল।

গেটওয়ে:

গেটওয়ে একটি নেটওয়ার্ক ডিভাইস এবং একে WAN ডিভাইসও বলা হয়। এটি ভিন্ন প্রটোকল বিশিষ্ট দুই বা ততোধিক নেটওয়ার্ককে(LAN,MAN,WAN) সংযুক্ত করে WAN তৈরি করে। ভিন্ন প্রোটোকল বিশিষ্ট নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করার সময় গেটওয়ে প্রটোকল ট্রান্সলেশন করে থাকে। বিভিন্ন নেটওয়ার্ক ডিভাইস যেমন – হাব, সুইচ এবং রাউটার ইত্যাদি ডিভাইসসমূহ প্রোটোকল ট্রান্সলেশনের সুবিধা দেয় না।



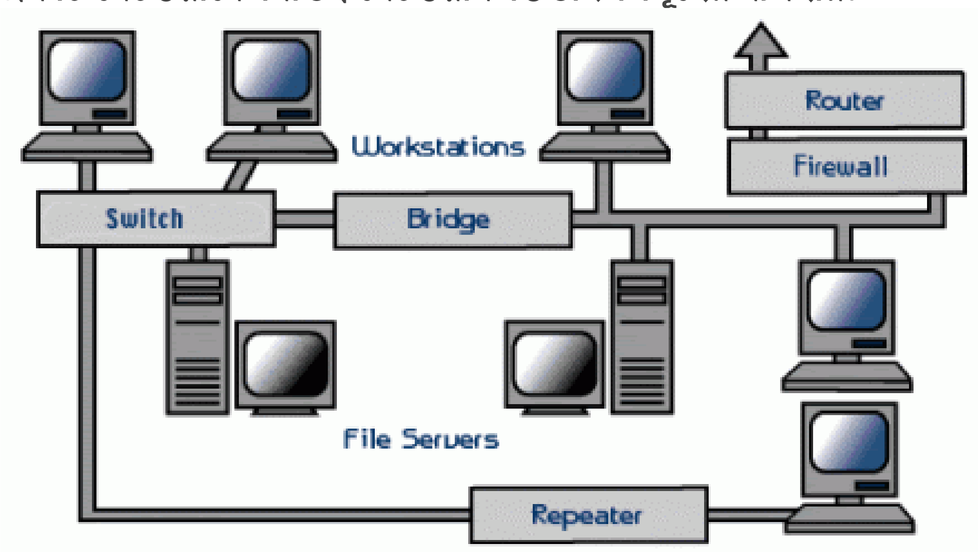
গেটওয়ের সুবিধাসমূহ:

১। ডেটা ট্রান্সমিশনের ক্ষেত্রে বাধার সম্ভাবনা কম।
২। ভিন্ন প্রোটোকল বিশিষ্ট নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করতে পারে।

গেটওয়ের অসুবিধাসমূহ:

১। এটি ধীর গতিসম্পন্ন।
২। অন্যান্য ডিভাইসের চেয়ে ব্যয়বহুল।
৩। কনফিগারেশন করা তুলনামূলক জটিল।

একটি নেটওয়ার্কে বিভিন্ন নেটওয়ার্ক ডিভাইসসমূহের ব্যবহারঃ



পাঠ মূল্যায়ন-

জ্ঞানমূলক প্রশ্নসমূহঃ

ক) মডেম কী?

ক) NIC কী?

ক) সুইচ/হাব/রাউটার কী?

ক) গেটওয়ে/ব্রিজ কী?

ক) রিপিটার কী?

ক) প্রোটোকল কী?

অনুধাবনমূলক প্রশ্নসমূহঃ

খ) "শুধু মডুলেশন বা ডিমডুলেশন কার্যকর পদ্ধতি হতে পারে না"- ব্যাখ্যা কর।

খ) "তথ্য আদান-প্রদানে মডেম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে" -ব্যাখ্যা কর।

খ) সুইচ এবং হাবের মধ্যে কোনটি অধিকতর সুবিধাজনক? ব্যাখ্যা কর।

খ) ডেটা ট্রান্সমিশনে দুর্বল সিগন্যালকে শক্তিশালী করার উপায় ব্যাখ্যা কর।

খ) দুর্বল সিগন্যালকে সবল করার উপায় ব্যাখ্যা কর।

খ) কোন ক্ষেত্রে গেইটওয়ে অধিক কার্যকরি? ব্যাখ্যা কর।

খ) MAC অ্যাড্রেস ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা কর।

সৃজনশীল প্রশ্নসমূহঃ

নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

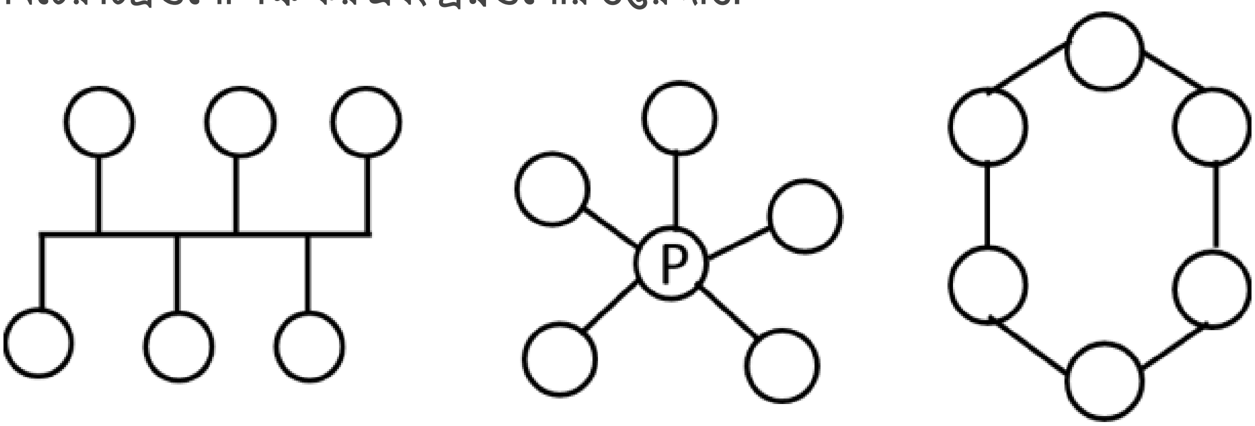


Fig-A Fig-B Fig-C

গ) B চিত্রে P চিহ্নিত ডিভাইসটির বর্ণনা দাও।

বহুনির্বাচনি প্রশ্নসমূহঃ

১। প্রটোকল ট্রান্সলেশনের সুবিধা দেয় কোন নেটওয়ার্ক ডিভাইস?

ক) NIC খ) ব্রিজ গ) রিপিটার ঘ) গেটওয়ে

২। কোন ডিভাইসের সাহায্যে প্রেরক কম্পিউটার থেকে সিগন্যাল নির্দিষ্ট প্রাপক কম্পিউটারেই প্রেরণ করা যায়?

ক) হাব খ) সুইচ গ) রিপিটার ঘ) ব্রিজ

৩। মডেমের অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে পরিণত করার কাজকে কী বলে?

ক) মডুলেশন খ) ডিমডুলেশন গ) এনকোডিং ঘ) ডিকোডিং

৪। নিচের কোন ডিভাইসটির ডেটা ফিল্টারিং সম্ভব?

ক) হাব খ) সুইচ গ) রাউটার ঘ) রিপিটার

৫। কোন ডিভাইসের মাধ্যমে অ্যানালগ সংকেত ডিজিটাল সংকেতে রূপান্তরিত হয়?

ক) মডেম খ) সুইচ গ) রাউটার ঘ) রিপিটার

৬। মডেম-
i. ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে রূপান্তর করে
ii. প্রেরক ও প্রাপক যন্ত্র হিসাবে কাজ করে
iii. ডেটা কমিউনিকেশনের মাধ্যম হিসেবে কাজ করে
নিচের কোনটি সঠিক
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
৭। কম্পিউটারকে নেটওয়ার্কে যুক্ত করার জন্য যে ডিভাইস ব্যবহৃত হয় তাকে বলে-
ক) মডেম খ) NIC গ) রাউটার ঘ) হাব
নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
মি. সাব্বির তার অফিসের বিভিন্ন রুমের ৪ টি কম্পিউটারকে হাবের মাধ্যমে একটি নেটওয়ার্কে নিয়ে এলেন। কিছুদিন পর একটি ল্যাপটপ কিনে ক্যাবল ব্যবহার করে ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট সেবা গ্রহন করলেন। তিনি সকল কম্পিউটারে ইন্টারনেট সেবার পাশপাশি ক্যাবলের ব্যবহার এড়াতে চাইলেন।
৮। কোন যন্ত্র তার জন্য বেশি উপযোগী?
ক) সুইচ খ) হাব গ) রাউটার ঘ) রিপিটার
৯। MAC অ্যাড্রেস কত বিটের?
ক) ৬ খ) ১২ গ) ৩৬ ঘ) ৪৮
১০। MAC অ্যাড্রেস কত বাইটের?
ক) ৬ খ) ১২ গ) ৩৬ ঘ) ৪৮
১১। নিচের কোন ডিভাইসটি দুর্বল সিগন্যালকে শক্তিশালী বা বিবর্ধিত করে?
ক) হাব খ) সুইচ গ) রাউটার ঘ) রিপিটার
১২। নিচের কোন ডিভাইসটি সিগন্যালকে ব্রডকাস্ট করে?
ক) হাব খ) সুইচ গ) রাউটার ঘ) রিপিটার
১৩। নিচের কোনটি LAN ডিভাইস?
ক) হাব খ) NIC গ) রাউটার ঘ) মডেম
১৪। একটি বড় নেটওয়ার্ককে ছোট ছোট সেগমেন্টে বিভক্ত করে কোন ডিভাইস?
ক) হাব খ) ব্রিজ গ) রাউটার ঘ) মডেম
১৫। কোন ডিভাইস রাউটিং টেবিল ব্যবহার করে?
ক) মডেম খ) সুইচ গ) রাউটার ঘ) রিপিটার
১৬। ভিন্ন প্রোটকল বিশিষ্ট একাধিক নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে কোন ডিভাইস?
ক) ব্রিজ খ) সুইচ গ) রাউটার ঘ) গেটওয়ে
১৭। ভিন্ন দূরত্বে অবস্থিত একই প্রোটকল বিশিষ্ট একাধিক নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে কোন ডিভাইস?
ক) ব্রিজ খ) সুইচ গ) রাউটার ঘ) গেটওয়ে