

## অধ্যায় - ০২

১. মোকারম সাহেব মেট্রাপলিটন এরিয়ার বিভিন্ন অফিসে ক্যাবল মাধ্যমে নিজস্ব নেটওয়ার্ক তৈরি করেন এবং তিনি তার হেড অফিসে হতে শাখা অফিসে নিয়ন্ত্রন করেন । এতে তার ডেঁ স্থানান্তর খুব ধীর হয়ে থাকে । যার ডেঁ স্পীড ৩০০ এমবিপিএস । কিন্তু তিনি জানতে পারলেন বাংলাদেশে রেলওয়ে সারা দেশের সকল রেলস্টেশনে পরিবেশ বান্ধব বিশেষ তারের মধ্য দিয়ে অতি দ্রুত ডেঁ আদান প্রদান হয়ে থাকে । মোকারম সাহেব তার নেটওয়ার্ক ক্যাবল পরিবর্তন করে রেলওয়ের মতো করার চিন্তা করলেন ।
  - ক. ডেটা কমিউনিকেশন কী ?
  - খ. শ্রেণিকক্ষে পাঠদানকে কোন ট্রান্সমিশন মোডের সাথে তুলনা করা যায় ? ব্যাখ্যা কর ।
  - গ. উদ্দিপকে মোকারম সাহেবের সমস্যার কারণ চিহ্নিত পূর্বক ব্যাখ্যা কর ।
  - ঘ. উদ্দিপকে মোকারম সাহেবের সিদ্ধান্ত কতটুকু ফলপ্রসূ হব বলে তুমি মনে কর - যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর ।

### ১ নং প্রশ্নের উত্তর :

- ক. কোন ডেটাকে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে অথবা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে অথবা একজনের ডেটা অন্যজনের নিকট বাইনারি পদ্ধতিতে স্থানান্তরের করার পদ্ধতিই হলো ডেটা কমিউনিকেশন ।
- খ. যেহেতু শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক পাঠদানের সময় ছাত্র-ছাত্রীরা নিরব থাকে তখন ডেটা শিক্ষক থেকে ছাত্র-ছাত্রীর দিকে যায় । পরবর্তীতে ছাত্র ছাত্রীদের উত্তর শোনার জন্য শিক্ষক নিরব হয়ে শুনে তখন ডেটা ছাত্র ছাত্রী হতে শিক্ষকের নিকট আসে । তাই ডেটা ট্রান্সমিশনকে হাফ ডুপ্লেক্সের সাথে তুলনা করা হয়েছে ।
- গ. উদ্দিপকে মোকারম সাহেবের সমস্যা কারণ চিহ্নিত করা হয়েছে । Wi-Max প্রযুক্তি ব্যবহার করলে তার সমস্যা সমাধান হয়ে যাবে । কারণ Wi-Max প্রযুক্তি মূলত দুটি সিস্টেমে সাহায্যে সম্পাদিত হয়ে থাকে । একটি হলো বেস স্টেশনস আর অপরটি হলো রিসিভার । বেস স্টেশন মূলত টাওয়ার নিয়ে গঠিত হয় । একটি টাওয়ার নির্দিষ্ট দূরত্বে পর্যন্ত সিগন্যাল প্রেরণ করতে পারে । ঐ এরিয়া ব্রড ব্যান্ড ইন্টারনেট এক্সেস সুবিধা প্রদান করে থাকে । এভাবে পুরো এলাকা কাভারেজ দিতে অনেকগুলো বেস স্টেশন বসানো যেতে পারে । এই বেস স্টেশন ১০ কি.মি থেকে শুরু করে ৬০ কি.মি পর্যন্ত ব্রড ব্যান্ড কাভারেজ দিতে পারে । আর রিসিভার সাধারণত কম্পিউটার বা ল্যাপটপে যুক্ত থাকে । এক্ষেত্রে মোকারম সাহেব এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে দ্রুত ডেটা আদান-প্রদান করতে পারবে ।

ঘ. উদ্দিপকে মোকারম সাহেবের সিদ্ধান্ত সম্পূর্ণভাবে ফলপ্রসূ হবে । কারণ এটি ব্যবহারে মোকারম সাহেব যে সুবিদাগুলো পাবেন তা -

- ১) শতাধিক ব্যবহারকারী একক বেস স্টেশন ব্যবহার করতে পারে ।
  - ২) নতুন ব্যবহারকারী অধিক দ্রুত যোগাযোগ করতে পারবে ।
  - ৩) নেটওয়ার্কের গতি ৭০ এমবিপিএস পাওয়া যায় ।
  - ৪) সাধারণত ১০ কিলোমিটার থেকে ৫০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত হয়ে থাকে ।
  - ৫) এটি একটি স্ট্যান্ডার্ড এবং একই ফ্রিকোয়েন্সিতে কাজ করে ।
  - ৬) নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস বা সিগন্যাল নয়েজ কম ।
২. সমাজ সেনী জনাব মোঃ সফিকুল ইসলাম তার প্রতিষ্ঠিত কলেজে একটি কম্পিউটারের জন্য ব্যবহৃত ইন্টারনেট সুবিধাটি সকল ছাত্র ছাত্রীদের ব্যবহারের জন্য উন্মুক্ত করে দেওয়ার লক্ষ্যে Free Wi-Fi Zone স্থাপন করেন । প্রাথমিক ভাবে ছাত্র ছাত্রীরা আনন্দিত হলেও পরবর্তীতে তারা এটি ব্যবহারে বিরক্ত হয়ে উঠে । একই সাথে কলেজের কম্পিউটার অপারেটর ও নানা অভিযোগ করেন । ৭

ক. ই-মেইল কী?

খ. Wi-Fi পাসওয়ার্ড এর প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর ।

গ. উদ্দিপকে বর্ণিত ব্যবস্থাটি ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য ব্যবহার বাস্তব নয় - ব্যাখ্যা কর ।

ঘ. উদ্দিপকে বর্ণিত ব্যবস্থায় গোপনীয় ডেটা নিশ্চিত ভাবে শিক্ষাবোর্ডে প্রেরণ করার ক্ষেত্রে তোমার সুপারিশ বিশ্লেষণ কর ।

২ নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. ই-মেইল হচ্ছে ইলেকট্রনিক মেইল অর্থাৎ কম্পিউটারের সাহায্যে কোন তথ্য বা সংবাদ অন্য কোথাও পাঠানো বা গ্রহণ করার ব্যবস্থা ।

খ. প্রকৃত ব্যবহারকারী যাতে নিরাপত্তার সাথে কাজিত মানের সেবা পায় সেজন্য Wi-Fi জোনে পাসওয়ার্ড ব্যবহার করা আবশ্যিক । Wi-Fi হলো একটি তারবিহীন প্রযুক্তি বা রেডিও ওয়েব ব্যবহার করে একটি নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে ইন্টারনেট সেবা প্রদান করা ।

গ. উদ্দিপকের ব্যবস্থাটি ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য ব্যবহার বাস্তব নয় । কারণ এখানে ওয়াই-ফাই জোন ব্যবহার করা হয়েছে । এর ব্যবহার ক্ষুদ্র গতি বা ব্যক্তির মধ্যে সীমাবদ্ধ । তাছাড়া এর নিরাপত্তা ব্যবস্থা অপেক্ষাকৃত দুর্বল । এর সিগন্যাল নয়েজ সর্বোচ্চ ১০ ডেসিবল । Wi-Fi নেটওয়ার্কের সীমানা নির্দিষ্ট এলাকা পর্যন্ত সীমাবদ্ধ থাকে । সাধারণত ইনডোরের ক্ষেত্রে এ দূরত্ব ৩২ মিটার এবং আউটডোরের ক্ষেত্রে ৯৫-১০০ মিটারের মতো হয়ে থাকে । ব্যবহারকারীর সংখ্যা বৃদ্ধি পেলে নেটওয়ার্কের দক্ষতা ও গতি তুলনামূলক ভাবে কম হয় । অন্যান্য ডিভাইস কর্তৃক সিগন্যালে জ্যাম বা প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি হতে পারে । দূরত্ব বেশি হলে নেটওয়ার্কের গতি ও সিগন্যালের গুণগত মান উল্লেখযোগ্যভাবে কমে যেতে পারে । ফলে ব্যবহারকারীরা এ প্রযুক্তি ব্যবহারে সন্তুষ্ট নয় । Wi-Fi শব্দটি Wireless Fidelity শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ । বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিগুলোকে তারবিহীন উপায়ে সংযুক্ত করার একটি কৌশল হলো ওয়াই-ফাই । এর এরিয়া একটি কক্ষ , একটি ভবন কিংবা কয়েক কি.মি জুড়ে হতে পারে । এর চ্যানেল ব্যান্ডউইডথ ৫২ সাব ক্যারিয়ার জন্য ২০ মেগাহার্স নির্দিষ্ট । ওয়াই-ফাই এর অসুবিধা হলো এর সর্বোচ্চ কাভারেজ এলাকা কম ( মাত্র ১০০ মিটার ) । এতে শুধু ফাইল শেয়ার করা যায় । এর ডাউনলোড গতি সর্বোচ্চ ৩০০ বিট/সেক এবং আপলিংক গতি ৬০০ বিট/সেক

ঘ. উদ্দিপকের ব্যবস্থায় গোপনীয় ডেটা নিশ্চিতভাবে শিক্ষাবোর্ডে প্রেরণ করার ক্ষেত্রে আমি ওয়াই-ফাই প্রযুক্তির মাধ্যমে ই-মেইল ব্যবহার করে গোপনীয় ডেটা নিশ্চিতভাবে শিক্ষাবোর্ডে প্রেরণ করতে পারি । এটি কোয়ালিটি অব সার্ভিসের নিশ্চয়তা দেয় । তবে এর নেটওয়ার্ক তৈরি এবং রক্ষানাবেক্ষন খরচ তুলনামূলক ভাবে বেশি । ফিকুয়েন্সি ব্যান্ডের জন্য সাধারণত কোন লাইসেন্স প্রয়োজন হয় । এর সিগন্যাল নয়েজ সর্বোচ্চ ৭ ডেসিবল । WiMax হচ্ছে একটি ওয়ারলেস নেটওয়ার্ক প্রযুক্তি যা মাইক্রোওয়েব তরঙ্গ ব্যবহার করে ব্রাপক এলাকা ইন্টারনেট ও নেটওয়ার্ক সুবিধা দেয় । এর নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা ম্যান এর মতো । যা আইইই ৮০২.১৬ অনুসরণ করে । ওয়াই-ফাই এনাবেল ডিভাইস ওয়ারলেস নেটওয়ার্ক এক্সেস পয়েন্ট দিয়ে ইন্টারনেট যুক্ত করে । এর নিরাপত্তা ব্যবস্থা অপেক্ষাকৃত ভালো । এর চ্যানেল ব্যান্ডউইডথ ২৫৬ সাব ক্যারিয়ারের জন্য ১.২ থেকে ২৮ মেগাহার্স পর্যন্ত হয় । এতে মিডিয়া এক্সেস কন্ট্রোলের জন্য রেকুয়েস্ট গ্রান্ট প্রটোকল ব্যবহৃত হয় । এর সর্বোচ্চ কাভারেজ এরিয়া সাধারণত ৪৮-৫০ কি.মি তবে বর্তমান কাভারেজ এরিয়া ১০ কি.মি থেকে ৬০ কি.মি পর্যন্ত হতে পারে । এতে একটি স্টেশন থেকে হাজার হাজার ব্যবহারকারী ডেটা আদান প্রদান করা যায় । এর ডাউনলোড গতি এবং আপলোড গতি অপেক্ষাকৃত বেশি ।

৩. শিক্ষা মন্ত্রণালয় হতে গ্রামের একটি কলেজকে দশটি কম্পিউটার , একটি পিন্টার ও একটি মডেম প্রদান করা হয় । অধ্যক্ষ মহোদয় সবগুলো কম্পিউটার যেন প্রিন্টার ও মডেম ব্যবহার করতে পারে এই ধরনের একটি নেটওয়ার্ক তৈরি করতে নির্দেশ দেন । প্রতিষ্ঠানটি ৩২ কেবিপিএস ইন্টারনেট স্পীডের সংযোগ গ্রহণ করেন । নেটওয়ার্ক প্রতিষ্ঠিত হলেও ভিডিও কনফারেন্স করা যাচ্ছে না ।

ক. নেটওয়ার্ক টপোলজি কী ?

খ. ক্লাউট কম্পিউটিং সেবা গ্রহণ করা হয় কেন ?

গ . অধ্যক্ষ মহোদয় চাহিদা মোতাবেক সর্বোচ্চ সুবিধা গ্রহণের জন্য কোন ধরনের নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায় -  
চিত্রের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর ।

ঘ. উদ্দিপক অনুযায়ী ভিডিও কনফারেন্স করার জন্য কী কী পদক্ষেপ গ্রহণ করা যায় - বিশ্লেষণ কর ।

৩ নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. একটি কম্পিউটারের সাথে অপর একটি কম্পিউটার কী কৌশলে যুক্ত হবে সে কৌশলই নেটওয়ার্ক টপোলজি ।

খ. বড় ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠানের কাজে ক্লাউট কম্পিউটিং ব্যবহার সুবিধাজনক । কারণ এতে কম খরচে ব্যাপক ভাবে বিভিন্ন কম্পিউটার রিসোর্স ও নেটওয়ার্ক রিসোর্স ব্যবহার করা যায় । ইন্টারনেটে ব্যক্তিগত যোগাযোগের ক্ষেত্রেও ক্লাউট কম্পিউটিং ব্যবহার করা যায় । এর কোন মেইনটেনেন্স কষ্ট নেই । অফ সাইট ডেটা স্টোরেজ করা যায় যা বিশ্বাসযোগ্য । ক্লাউট কম্পিউটিং এ যে পরিমাণ খরচ হয় তা সমতুল্য শক্তিসম্পন্ন হার্ডওয়্যার কিনতে খরচ অপেক্ষা কম হয় । এর এপ্লিকেশন প্রোগ্রামিং ইন্টারফেস সঠিক কম্পিউটারকে নেটওয়ার্ক এর আওতাভুক্ত করে যন্ত্রের প্রয়োগ যেকোন ছোট বা বড় যন্ত্রের মধ্যে দিয়ে এপ্লিকেশন ব্যবহারের সুবিধা আছে । ফলে সর্বদা শক্তিশালী ও দ্রুত গতি সম্পন্ন নেটওয়ার্ক সুবিধা দেওয়া সম্ভব হয় । সহজেই আপগ্রেড করা যায় । এক্সেসসিবিটি সহজ তাই কাজ করতে সুবিধাজনক ।

গ. অধ্যক্ষ মহোদয় চাহিদা মোতাবেক গৃহীত সিদ্ধান্তের প্রেক্ষাপটের স্টার নেটওয়ার্ক টপোলজি প্রযুক্তিটি ব্যবহার করা হলে সর্বোচ্চ সুবিধা পাওয়া যাবে । যে নেটওয়ার্ক সবগুলো কম্পিউটার একটি কেন্দ্রীয় জাংশনে হাব বা সুইচ থেকে সংযোগ দেওয়া হয় তাকে স্টার টপোলজি বলে । জাংশন হিসেবে যে ডিভাইস ব্যবহার করা হয় তাকে হাব বা সুইচ বলে । স্টার নেটওয়ার্কে প্রত্যেকটি কম্পিউটার একটি হাব বা সুইচের মাধ্যমে সরাসরি সংযুক্ত থাকে । মাইক্রোকম্পিউটারগুলো হাবের মাধ্যমে একের সাথে অন্যের যোগাযোগ রক্ষা করে ও ডেটা আদান -প্রদান করে । নেটওয়ার্কের কোন কম্পিউটার নষ্ট হলে ও নেটওয়ার্কের বাকী অংশের কাজের কোন অসুবিধা হয় না । হাব বা সুইচ চাড়া নেটওয়ার্কের অন্য কোন অংশ বিচ্ছিন্ন হয়ে গেলেও নেটওয়ার্ক সচল থাকে । একই নেটওয়ার্কে বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করা যায় । স্টার নেটওয়ার্কে কোন কম্পিউটার যোগ বা বাদ দেওয়া যায় । তাতে কাজের কোন অসুবিধা হয় না । কেন্দ্রীয় ভাবে নেটওয়ার্ক রক্ষনাবেক্ষন ও বা সমস্যা নিরূপন করা সহজ । ইনটেরিজেন্ট সুইচ ব্যবহার করলে এর মাধ্যমে নেটওয়ার্কের কর্মকান্ড বা ওয়ার্কলোডিং মনিটরিং করা যায় ।

ঘ. ৩২ কেবিপিএস স্পীডে ব্যবহৃত হওয়ায় এতে ছবি দেখে সংযুক্ত হওয়া যায় না । তবে এর স্পীড বাড়লে প্রতিটি কম্পিউটারে এতে ছবি দেখা এত সংযুক্ত হওয়া যায় । কমপক্ষে ১-২ এমবিপিএস ইন্টারনেট স্পীড ব্যবহার করলে এতে ছবি দেখে সংযুক্ত হওয়া যাবে । এর জন্য উচ্চগতি সম্পন্ন রাউটার ব্যবহার করা যেতে পারে । এক নেটওয়ার্ক থেকে অন্য নেটওয়ার্কে ডেটা প্রেরণের প্রক্রিয়াকে রাউটিং বলে । আর এ রাউটিং এর জন্য যে হার্ডওয়্যার ব্যবহৃত হয় তাকে রাউটার বলে । কয়েকটি ভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক যুক্ত করার জন্য রাউটার ব্যবহার করা হয় । রাউটার অন্য নেটওয়ার্কের সাথে সম্পর্ক স্থাপন করার জন্য নেটওয়ার্ক অ্যাড্রেস ব্যবহার করে সংক্ষিপ্ত পথ বেছে নেয় । নেটওয়ার্কে রাউটার হিসেবে আলাদা ডিভাইস ব্যবহৃত হয় । আবার কোন কোন ক্ষেত্রে রাউটার হিসেবে কম্পিউটার ও ব্যবহৃত হয় । রাউটার নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণের কাজে ব্যবহৃত হয় । ছোট ছোট নেটওয়ার্ক রাউটার মাধ্যমে সংযুক্ত হয়ে বড় নেটওয়ার্ক তৈরি করে । ডেটা ফিল্টারিং সম্ভব হয় ।

৪. মিথিলা কানাডায় বসবাস করে । মাঝে মাঝে মায়ের কথা মনে পড়লে মায়ের সাথে কথা বলে এবং সাথে সাথে মায়ের ছবিও দেখতে পায় । মা মেয়েকে প্রশ্ন করে ” কীভাবে এটি সম্ভব ? ” মিথিলার ব্যবহৃত প্রযুক্তি ক্রমান্বয়ে বাংলাদেশেও জনপ্রিয়তা পাচ্ছে ।

দৃশ্যকল্প-২ - কনক কম্পনির পাঁচ কর্মকর্তা বাংলাদেশ , চীন , জাপান , ভারত , যুক্তরাষ্ট্র থেকে এক সাথে মোবাইলে ফোনে কথা বলছে ।

ক. www কী ?

খ. ফাইবার অপটিক ক্যাবল নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন হিসেবে অধিক ব্যবহৃত হচ্ছে - ব্যাখ্যা কর ।

গ. উদ্দিপকে দৃশ্যকল্প -১ এ ব্যবহৃত প্রযুক্তিতে তথ্য আদান প্রদান প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর ।

ঘ. উদ্দিপকে দৃশ্যকল্প-১ ও ২ এর মধ্যবর্তী যোগাযোগ প্রটোকল দুটির তুলনামূলক আলোচনা কর ।

৪ নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. WWW ( World wide web ) - World Wide Web কে সংক্ষেপে WWW হিসেবে অভিহিত করা হয় । একে ত্রি ডব্লিউ বা ( বিশ্ব বিস্তৃত বা ছড়ানো তথ্য জালিকা ) ওয়েবও বলা হয় । এটা একটি মাল্টিমিডিয়া এনভায়রনমেন্ট ।

খ. ডেটা কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রে অপটিক্যাল ফাইবার নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন হিসেবে চিহ্নিত । কারণ এর মাধ্যমে ডেটা সংরক্ষণ নিরাপত্তা ও গোপনীয়তা বজায় থাকে । ট্রান্সমিশন লস কম তাই বর্তমানে ল্যানে এ ক্যাবল সর্বাধিক ব্যবহৃত হচ্ছে এবং কমিউনিকেশনের গতি বা ব্যান্ডউইডথ ১০০ এমবিপিএস হতে ১০ জিবিপিএস. আলোর তীব্রতা ও গতি বেশি বলে একে সহজে দূরের জায়গায় পাঠানো যায় । প্রতিকূল পরিবেশ সহনশীল তাই বিশ্বে নেটওয়ার্ক ক্যাবল হিসেবে বা সাবমেরিন ক্যাবল নেটওয়ার্ক এটি ব্যবহৃত হচ্ছে ।

গ. উদ্দিপকের দৃশ্যকল্প-১ এ ব্যবহৃত প্রযুক্তির নাম ভিডিও কনফারেন্স । টেলিকমিউনিকেশন প্রযুক্তি ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক ভৌগোলিক অবস্থানে অডিও এবং ভিডিও এর যুগপৎ উভমুখী স্থানান্তর করার প্রক্রিয়াকে ভিডিও কনফারেন্সিং বলে । টেরিকনফারেন্সিং এর মতো ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবস্থায় অংশগ্রহনকারীরা কথোপকথন করতে পারে । অধিকন্তু ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবস্থায় মনিটর বা পর্দায় অংশগ্রহনকারীরা পরস্পরের সম্মুখীন হয়ে একে অপরকে দেখে কথোপকথন অংশগ্রহন করতে পারে । এট একটি ক্রমবর্ধমান আন্তর্জাতিক যোগাযোগ ব্যবস্থা । এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় বা এক দেশ থেকে অন্য দেশে যে কোন ব্যক্তি ইন্টারনেট সংযোগের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্সিং করতে পারে । আমাদের দেশের লোকজন এখন স্কাইপি বা ইয়াহু মেসেঞ্জার ব্যবহার করে খুব সহজেই ভিডিও কনফারেন্সিং করে থাকেন । মিথিলা এ ভিডিও কনফারেন্সিং এর মাধ্যমেই কানাডা থেকে মায়ের সাথে কথা বলে এবং মা কে দেখতে পারে ।

ঘ. দৃশ্যকল্প -১ এ ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি ভিডিও কনফারেন্সিং এবং দৃশ্যকল্প-২ এ ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো টেরিকনফারেন্সিং । নিচে প্রযুক্তি দুটির তুলনা মূলক আলোচনা করা হলো ।

টেলিকনফারেন্সিং : টেলিকনফারেন্সিং এর জন্য টেলিফোন সংযোগ , কম্পিউটার . অডিও যন্ত্রপাতি ( অডিও কার্ড , মাইক্রোফোন , স্পীকার ইত্যাদি ) ও উপযুক্ত সমর্থনকারী প্রয়োজন হয় । বিশ্বের যেকোন জায়গা থেকে কেহ টেরিকনফারেন্সিং করতে পারে । এ ব্যবস্থায় সভায় অংশগ্রহনকারীরা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কেন্দ্রীয় কম্পিউটার তাদের বক্তব্য বা জবাব পাঠায় ।

ভিডিও কনফারেন্সিং : টেলিযোগাযোগ ব্যবস্থায় মাধ্যমে সভা অনুষ্ঠানের প্রক্রিয়ায় মনিটর বা টেলিভিশনের পর্দায় অংশগ্রহনকারীরা পরস্পর মুখোমুখী হয়ে একে অন্যকে স্ক্রীনে দেখে কথোপকথন অংশগ্রহন করার ব্যবস্থাকে ভিডিও কনফারেন্সিং বলে । ভিডিও কনফারেন্সিং এর জন্য নিম্নের উপাদান গুলো প্রয়োজন - মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটার , সাউন্ডকার্ড , মাইক্রোফোন , ওয়েব ক্যামেরা , ভিডিও ক্যাপচার কার্ড , ফ্যাক্স মডেম , ইন্টারনেট সংযোগ , স্পীকার , কম্পিউটার , টেলিফোন লাইন ও ভিডিও কনফারেন্সিং সফটওয়্যার । যেমন - মাইক্রোসফট নেটমিটিং , হোয়াইট পাইন ইত্যাদি ।

৫. দেশের প্রতিটি বিভাগীয় শহরে ব্যাংক 'ক' এর ১ টি করে শাখা আছে । বিভাগীয় শহরের প্রতিটি শাখার কম্পিউটার গুলো সুইচ এর মাধ্যমে

ক্লাইস্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক এর অন্তর্ভুক্ত। সেখানে ব্যাংকের কার্যক্রম বিঘ্ন না ঘটিয়ে কম্পিউটার সহজে বাড়ানো কমানোর সুযোগ রয়েছে। ব্যাংক কর্তৃপক্ষ ভবিষ্যত পরিকল্পনার অংশ হিসেবে গ্রাহকসেবা বৃদ্ধির জন্য দেশের সকল শাখাকেই একই নেটওয়ার্কের আওতায় আনতে চাচ্ছে। সেই লক্ষ্যে ১ জন বিশেষজ্ঞের পরামর্শ নেওয়া হলো।

ক. ব্লুটুথ কী ?

খ. অপটিক্যাল ফাইবারে দ্রুত ডেটা প্রবাহিত হয় - ব্যাখ্যা কর।

গ. প্রতিটা শাখাতে কোন ধরনের টপোলজি ব্যবহৃত হয়েছে - ব্যাখ্যা কর।

ঘ. দেশের সকল শাখাকে একই নেটওয়ার্কের আওতায় আনতে বিশেষজ্ঞের পরামর্শের যৌক্তিকতা কী হতে পারে - তোমার মতামত দাও।

৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

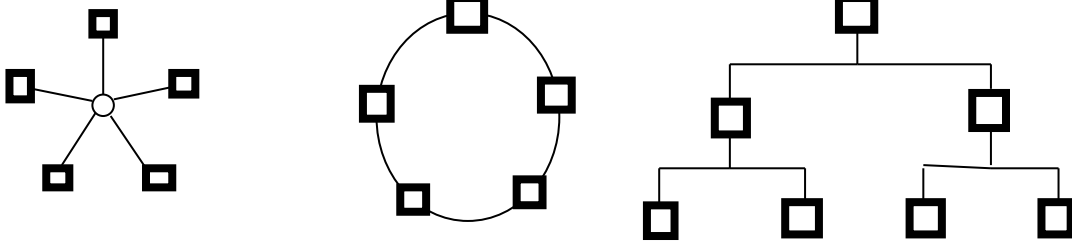
ক. ব্লুটুথ হলো একটি তারবিহীন যোগাযোগ পদ্ধতি যা দুই বা ততোধিক যন্ত্রের মধ্যে যোগাযোগ তৈরিকরে।

খ. অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল দ্বারা খুব দ্রুত তথ্য পাঠানো যায়। অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল সাধারণত টেলিযোগাযোগের ক্ষেত্রে বহুল ব্যবহৃত হচ্ছে। এয়াড়া আলোকসজ্জা, সেন্সর ও ছবি সম্পাদনার কাজেও ব্যবহৃত হচ্ছে। উচ্চ বৈদ্যুতিক রোধের কারণে এ ক্যাবল উচ্চ ভোল্টের বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির সাথেও ব্যবহার করা যায়। অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল হালকা হওয়ায় আকাশযানেও ব্যবহার করা হয়। এ ক্যাবলে কোন স্পার্ক হয় না, ফলে দাহ্য বস্তুর সাথেও ব্যবহার করা যায়, তাছাড়া তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ হয় না।

গ. প্রতিটা শাখাতে সেন্ট্রালাইজড নেটওয়ার্ক ব্যবহৃত হয়েছে। সেন্ট্রালাইজড নেটওয়ার্ক একটি প্রধান বা হোস্ট কম্পিউটার এবং টার্মিনাল নিয়ে গঠিত। প্রধান কম্পিউটারই সকল প্রসেসিং ও নেটওয়ার্ক নিয়ন্ত্রণের কাজ করে থাকে। হোস্ট হিসেবে সাধারণত মেইনফ্রেম বা অন্য কোন শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটার ব্যবহৃত হয়। টার্মিনাল হলো এতক ধরনের হার্ডওয়্যার যা কী বোর্ড ও মনিটর নিয়ে গঠিত।

ঘ. দেশের সকল শাখাকেই একই নেটওয়ার্কের আওতায় আনতে বিশেষজ্ঞের পরামর্শ হলো ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্কের এর মাধ্যমে গ্রাহক সেবা বৃদ্ধি করতে হবে। ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক পরস্পর সংযুক্ত কিছু ওয়ার্কস্টেশন, স্টোরেজ ডিভাইস এবং প্রয়োজনীয় ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইস নিয়ে গঠিত। ওয়ার্কস্টেশনের সাহায্যে সংযুক্ত সার্ভার কম্পিউটারের সার্ভিস গ্রহণ করা যায়। কিছু কিছু ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক গ্লোবাল স্টোরেজ মিডিয়া থাকে যার মধ্যে গ্লোবাল ইনফরমেশন ও সফটওয়্যার সংরক্ষিত থাকে। এগুলো প্রয়োজনে ওয়ার্কস্টেশন ব্যবহার করতে পারে।

৬. নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



ক. ব্যাড উইডথ কী ?

খ. পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যাখ্যা কর।

গ. চিত্র ১ ও চিত্র ২ সংযুক্ত করলে কোন ধরনের টপোলজি গঠিত হবে ব্যাখ্যা কর ?

ঘ. স্বল্প ব্যয়ে ল্যাবরেটরিকে ব্যবহারের জন্য কোন ধরনের টপোলজি অধিকতর উপযোগী তা উদ্দিপকের সাথে তুলনামূলক বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও।

৬ নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. একস্থান থেকে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হার কেই বলে ব্যান্ড উইডথ ।

খ. অপটিক্যাল ফাইবারে ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের পরিবর্তে আলোক বা লাইট সিগন্যাল ট্রান্সমিট করে । এতে আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্য গমন করে । অর্থাৎ আলো অপটিক্যাল ফাইবারে এক প্রান্ত দিয়ে প্রবেশ করে বার বার দিক পরিবর্তন করে অন্য প্রান্ত দিয়ে বাহির হয় ।

গ. চিত্র ১ ও চিত্র ২ ব্যবহার করে সংযুক্ত করে নেটওয়ার্কটি হাইব্রিড টপোলজি । হাইব্রিড নেটওয়ার্ক স্টার , রিং বা বাস ইত্যাদি যে কোন দুই বা ততোধিক নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তাকে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে । ইন্টারনেট একটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক কেননা এতে প্রায় সব ধরনের নেটওয়ার্কে ই যুক্ত আছে । হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা অসুবিধা ঐ নেটওয়ার্কের ব্যবহৃত টপোলজির উপর নির্ভরশীল ।

ঘ. উদ্দিপকের চিত্রগুলোর মধ্যে স্বল্পব্যয়ে বাস টপোলজি সুবিধাজনক । যে টপোলজিতে একটি মাত্র ট্রান্সমিটার মাধ্যমে সাথে সব কয়েকটি ওয়ার্ক স্টেশন বা কম্পিউটার নোডের সাথে সংযুক্ত থাকে তাকে বাস টপোলজি বলে । বাস নেটওয়ার্ক সংগঠনে একটি সংযোগ লাইনের সাথে সব গুলো নোড সংযুক্ত থাকে । মূল সংযোগ লাইনকে সাধারণত বাস বলে । একটি কম্পিউটার অন্য কম্পিউটার নোডের সাহায্যে সংযোগ লাইনের মাধ্যমে সংকেত পাঠায় । অন্যান্য কম্পিউটার গুলো তাদের নোড সেই সংকেত গুলো পরীক্ষা করে দেখে এবং কেবলমাত্র প্রাপক নোড সেই সংকেত গ্রহণ করতে পারে ।

৭. মি.মিজান একজন বেসরকারি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের পরিচালক । তিনি নিজস্ব ট্রান্সমিশন সুবিধার আওতায় প্রতিষ্ঠানের দশটি ক্লাস রুম ডিজিটাল পদ্ধতিতে নোটিশ প্রেরণ করেন । প্রতি ক্লাস রুমে টিভি মনিটরের পর্দায় শিক্ষক ও ছাত্র ছাত্রীরা তার ছবি ও কণ্ঠস্বর এর মাধ্যমে নোটিশ সম্পর্কে অবগত হয় । সমস্যা হচ্ছে তাকে দশ বার দশটি ক্লাস রুমে তাকে নোটিশ পাঠাতে হয় । এক্ষেত্রে তিনি এমন ট্রান্স মিশন ব্যবস্থা চান যেখানে তিনি একই সাথে দশটি ক্লাস রুমে নোটিশ প্রেরণ করতে পারেন । এবং প্রয়োজনে একটা ক্লাস রুমে বন্ধ রাখার ব্যবস্থা করা যায় । তিনি একই ব্যবস্থার আওতায় সপ্তাহে একদিন তার অফিস রুমে বসেই ছাত্র ছাত্রীদের সাথে মত বিনিময় করতে চান ।

ক. ডেটা কমিউনিকেশন কী ?

খ. জিএসএম কে কেন পরিপূর্ণ ও প্রতিষ্ঠিত নেটওয়ার্ক বলা হয় ? ব্যাখ্যা কর ।

গ. মি.মিজানের প্রতিষ্ঠানে বিদ্যমান ট্রান্সমিশন মোডটি কী ? ব্যাখ্যাকর ।

ঘ. মি.মিজানের প্রত্যাশা পূরণের উপযুক্ত ট্রান্সমিশন মোডটি কী হতে পারে ? যুক্তিসহ উত্তর দাও ।

৭ নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. কোন ডেটাকে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে অথবা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে অথবা একজনের ডেটা অন্য জনের নিকট বাইনারি পদ্ধতিতে স্থানান্তর করার পদ্ধতিকে ডেটা কমিউনিকেশন বলে ।

খ. জিএসএম কে পরিপূর্ণ ও প্রতিষ্ঠিত নেটওয়ার্ক বলা হয় । কারণ - এ সিস্টেমে ডেটা কমিউনিকেশন দ্রুত গতিতে হয় । জিএসএম এ রোমিং নুবিধা পাওয়ার জন্য মোবাইল সেট পরিবর্তনের প্রয়োজন হয় না । এ পদ্ধতিতে এক মেবাইলের ফোনের এসএমএস অন্য স্ট্যাভার্ডের মোবাইল ফোনেও প্রেরণ করা যায় । তাছাড়া এ নেটওয়ার্ক ভিন্ন ধরনের ফ্রিকুয়েন্সিতে কাজ করে ।

গ. মি.মিজানের প্রতিষ্ঠানে বিদ্যমান ট্রান্সমিশনটি হলো ইউনিকাস্ট মোড । এ পদ্ধতিতে একটি প্রেরক থেকে শুধুমাত্র একটি প্রাপকই ডেটা গ্রহন করতে পারে । অনেক প্রাপক এক সাথে ডেটা গ্রহন করতে পারে না । নেটওয়ার্ক এর কোন একটি নোড থেকে ডেটা প্রেরন করলে তা নেটওয়ার্কের অধিনে শুধুমাত্র একটি নোডই গ্রহন করে । সিমপ্লেক্স , হাফ ডুপ্লেক্স মোডকে ইউনিকাস্ট মোড বলে । এ কারনেই মি.মিজানকে দশটি রুমে টিভি মনিটরের পর্দায় শিক্ষক ও ছাত্র ছাত্রীদের জন্য নোটিশ প্রেরনে আলাদা আলাদাভাবে দশটি কক্ষ দশবার নোটিশ প্রদান করতে হয় ।

ঘ. মি. মিজানের প্রত্যাশা পূরণের উপযুক্ত ট্রান্সমিশন ব্রডকাস্ট মোড হতে পারে । ব্রডকাস্ট মোডে নেটওয়ার্ক কোন একটি নোড থেকে ডেটা প্রেরন করলে তা নেটওয়ার্কের অধিনে সকল নোডই গ্রহন করতে পারবে । যেমন টিভি সম্প্রচার কেন্দ্র থেকে কোন অনুষ্ঠান সম্প্রচার করলে তা সকলেই দেখতে পায় । এ ব্যবস্থায় একটি প্রেরক থেকে সকল নোডই ডেটা গ্রহন করতে পারে । এ পদ্ধতিতে মি.মিজান একই নোটিশ একেবারে দশটি কক্ষে প্রেরন করতে পারবেন এবং প্রয়োজনে কোন একটি কক্ষ বন্ধ করেও রাখতে পারবেন ।

৮. কবির সাহেব একজন ব্যবসায়ী । তিনি বাসায় একটি ল্যাপটপ একটি থ্রি জি মডেম ও প্রিন্টার ব্যবহার করেন । তিনি বিভিন্ন ব্যবসায়ী পক্ষের সাথে ই-মেইল আদান প্রদান করেন । প্রয়োজনে প্রিন্ট করেন । তার মেয়ে রুমে একটি ডেক্সটপ এবং ছেলের রুমে আরেকটি ল্যাপটপ আছে । তার ছেলে ল্যাপটপে শুধু টাইপ করতে পারে । তিনি তার মডেমটি তিনটি কম্পিউটারে সুবিধা পেতে একটি তারবিহীন আন্তঃসংযোগ স্থাপন করার চিন্তা ভাবনা করছেন ।

ক. নেটওয়ার্ক টপোলজি কী?

খ. কোন টপোলজিতে ডেটা এক কম্পিউটার থেকে পর্যায়ক্রমে পরবর্তী কম্পিউটারে প্রবাহিত হয় - ব্যাখ্যা কর ।

গ. উদ্দিপকে নেটওয়ার্কের জন্য কোন ডিভাইস প্রয়োজন - ব্যাখ্যা কর ।

ঘ. উদ্দিপকের কম্পিউটারগুলোকে ডেটা ট্রান্সমিশন মেথড ব্যাখ্যা কর ।

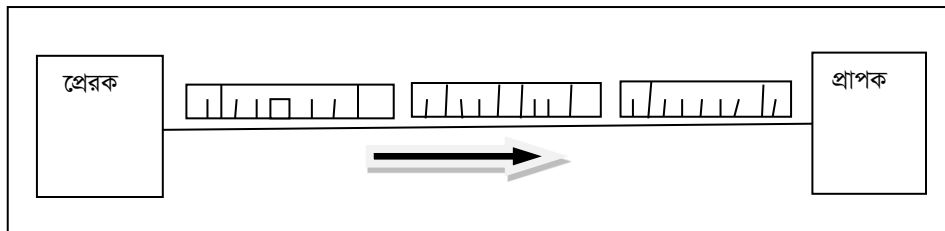
৮ নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. একটি কম্পিউটারের সাথে অপর একটি কম্পিউটার কী কৌশলে যুক্ত হবে সে কৌশলই নেটওয়ার্ক টপোলজি ।

খ. রিং টপোলজিতে ডেটা এক কম্পিউটার থেকে পর্যায়ক্রমে পরবর্তী কম্পিউটারে প্রবাহিত হয় । রিং টপোলজি তে একটি কম্পিউটার অন্য একটি কম্পিউটারের সাথে এমন ভাবে সংযুক্ত তাকে যা দেখতে অনেকটা রিং এর মতো লাগে । এ টপোলজিতে কম্পিউটার গুলোকে এমনভাবে সংযুক্ত করা হয় যাতে সর্বশেষ কম্পিউটার টি প্রথম কম্পিউটার এর সাথে যুক্ত থাকে ।

গ. উদ্দিপকের নেটওয়ার্ক এর জন্য রাউটার ডিভাইস প্রয়োজন । কারন রাউটার ডিভাইস একাধিক নেটওয়ার্কের পরস্পর যুক্ত করে । রাউটার ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণের কাজ করা যায় । এর ফলে কবির সাহেব ছেলে ও তার মেয়ে প্রত্যেকে আলাদা আলাদা ভাবে তাদের ডিভাইসে ইন্টারনেট ব্যবহার করতে পারবে ।

ঘ. উদ্দিপকের কম্পিউটারগুলোকে ডেটা ট্রান্সমিশন মেথড বা পদ্ধতি হলো অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন । যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক থেকে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিশন হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে ।



## চিত্র ৪ : অ্যাসিনক্রোনাস সিরিয়াল ট্রান্সমিশন

একটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হওয়ার পর আরেকটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হওয়ার মধ্যবর্তী সময়ের বিরতি সময় সমান না হয়ে ভিন্ন ভিন্ন ও হতে পারে । যেমন - কীবোর্ডে দ্বারা ব্যবহারকারীর ডেটা এন্ট্রির গতি কখনো এক রকম হয় না । প্রতিটি ক্যারেক্টার শুরুতে একটি স্টার্ট বিট এবং শেষে একটি অথবা দুটি স্টপ বিট ট্রান্সমিট করা হয় । প্রেরক যেকোন সময় ডেটা ট্রান্সমিট করতে পারবে এবং গ্রাহক তা তাৎক্ষণিক গ্রহন করতে পারবে যেমন- কীবোর্ডের কী-তে চাপ দেওয়া হয় তখন প্রসেসর তা গ্রহন করে এবং মনিটর প্রদর্শিত হয় ।

৯. একটি কলেজের 'ক' 'খ' এবং 'গ' ক্যাম্পাস তিনটির প্রতিটিতে অবস্থিত বিভিন্ন বিভাগের মধ্যে নিজস্ব নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা রয়েছে । এখন প্রতিটি ক্যাম্পাসকে আবার নেটওয়ার্কের আওতায় আনার সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়েছে । কিন্তু ক্যাম্পাসগুলোর ভৌগলিক দূরত্ব বেশি হওয়ার মাধ্যমে হিসেবে তার ব্যবহার করা যাচ্ছে না ।
  - ক. কম্পিউটার নেটওয়ার্ক কী ?
  - খ. অপটিক্যাল ফাইবার তৈরিতে মাল্টি কম্পোনেন্ট কাচ ব্যবহার করা হয় কেন ? ব্যাখ্যা কর ।
  - গ. উদ্দিপকে বর্ণিত 'ক' স্থানের নেটওয়ার্কের ধরন কী হতে পারে তা ব্যাখ্যা কর ।
  - ঘ. উদ্দিপকের পরিস্থিতিতে মাধ্যম নির্বাচন তোমার সুপারিশের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর ।

### ৯ নং প্রশ্নের উত্তর :

- ক. যখন একটি কম্পিউটার ব্যবহারকারী তাদের আনুষঙ্গিক যন্ত্রপাতি ভাগাভাগি করে ব্যবহার ও পারস্পারিক তথ্য আদান প্রদান করে থাকে তখন এ সামগ্রিক প্রক্রিয়াকে কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বলে ।
- খ. অপটিক্যাল ফাইবার হলো ডাই ইলেকট্রিক পদার্থ দিয়ে তৈরি এক ধরনের আশ- যা আলো নিবন্ধকরণ ও পরিবহনে সক্ষম । ভিন্ন প্রতিসারকের এ ধরনের ডাই-ইলেকট্রিক দিয়ে এ অপটিক্যাল ফাইবার গঠিত । ফাইবার তৈরির জন্য সোডা বারো , সোডা লাইম, সিলিকেট , সোডা এলুমিনা সিলিকেট ইত্যাদি মাল্টি কম্পোনেন্ট কাচগুলো বেশি ব্যবহৃত হয় । কারণ সাধারণত কাচ আপতদৃষ্টিতে যতটা সচ্ছ মনে জহয় তা আলো নিবন্ধকরণ ও পরিবহনে সক্ষম নয় ।
- গ. উদ্দিপকে বর্ণিত 'ক' স্থানের নেটওয়ার্ক হলো ট্রি টপোলজি । একাধিক হাব ব্যবহার করে সমস্ত কম্পিউটার গুলোকে একটি বিশেষ স্থানে সংযুক্ত করা হয় যাকে রুট বলে । এ রুট ও শাখা প্রশাখা বিশিষ্ট নেটওয়ার্ক টপোলজি বলে । যেখানে তাদের সংকেত পাঠানোর গতি বৃদ্ধির জন্য উচ্চ গতি বিশিষ্ট সংযোগ দ্বারা সার্ভার কম্পিউটার নেটওয়ার্কই হলো ট্রি মূলত স্টার টপোলজির সম্প্রসারিক নেটওয়ার্কই হলো ট্রি টপোলজি । ট্রি সংগঠনে এক বা একাধিক স্তরের কম্পিউটার হোস্ট কম্পিউটার সাথে যুক্ত থাকে । দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটারের সাথে আবার তৃতীয় স্তরের কম্পিউটার যুক্ত থাকে । দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটার গুলো তৃতীয় স্তরের কম্পিউটারের হোস্ট হিসেবে কাজ করে । ট্রি টপোলজিতে নতুন ব্রাঞ্চ সৃষ্টির মাধ্যমে ট্রি টপোলজির নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণে বেশ সুবিধাজনক । অফিস ব্যবস্থাপনা কাজে এ নেটওয়ার্ক গঠন বেশি উপযোগী । নতুন কোন নোড সংযোগ করা বা বাদ দেওয়া সহজ । রুট বা সার্ভার কম্পিউটারে কোন ত্রুটি বা সমস্যা দেখা দিলে ট্রি নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায় । অন্যান্য টপোলজির তুলনায় অপেক্ষাকৃত জটিল ।
- ঘ. যেহেতু ভৌগলিক দূরত্ব বেশি তাই উদ্দিপকের পরিস্থিতিতে ওয়াই-ম্যাক্স প্রযুক্তি নির্বাচন করা উচিত বলে আমি মনে করি । ওয়াই-ম্যাক্স হলো একটি ওয়ারলেস নেটওয়ার্ক প্রযুক্তি যা মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গ ব্যবহার করে ব্যাপক এলাকায় ইন্টারনেট ও নেটওয়ার্ক সুবিধা দিয়ে থাকে । এর নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা ম্যান এর মতো যা আইইইই ৮০২.১৬ অনুসরণ করে । এর রেডিও প্রযুক্তি মিমো - সফডমা । ওয়াই-ফাই এনাবেল ডিভাইস ওয়ারলেস নেটওয়ার্ক এক্সেস পয়েন্ট দিয়ে ইন্টারনেট যুক্ত থাকে । এর চ্যানেল ব্যান্ডউইডথ ২৫৬ সাব ক্যারিয়ারর জন্য ১.২ থেকে ২৮ মেগাহার্স পর্যন্ত । এতে মিডিয়া এক্সেস কন্ট্রোলার জন্য রেকুয়েস্টগ্রান্ট প্রটোকল ব্যবহৃত হয় । এর সর্বোচ্চ কাভারেজ এলাকা সাধারণত ৪৮-৫০ কি.মি তবে বর্তমানে কভারেজ এলাকা ১০ কি.মি হতে শুরু করে ৬০ কি.মি পর্যন্ত হতে পারে । এতে একটি স্টেশন থেকে হাজার হাজার ব্যবহারকারী ডেটা আদান প্রদান করা যায় । এর ডাউনলোড গতি এবং আপরিংক গতি অপেক্ষাকৃত বেশি



এটি কোয়ালিটি অব সার্ভিসের নিশ্চয়তা দেয় । এর নিরাপত্তা ব্যবস্থা ব্যবস্থা অপেক্ষাকৃত ভালো । তবে এর নেটওয়ার্ক তৈরি এবং রক্ষনা বেক্ষন খরচ অপেক্ষাকৃত বেশি । ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ডের জন্য সাধারণ কোন লাইসেন্স প্রয়োজন হয় । এর সিগন্যাল নয়েজ সর্বোচ্চ ৭ ডিসিবল । এটি অপেক্ষাকৃত অধিক মানসম্মত ও অধিক নিরাপত্তা সুবিধা সংবলিত ওয়্যারলেস প্রটোকল । এ প্রটোকলের ডেটা ট্রান্সমিশন রেট ৩০ থেকে ৭০ মিগাবিট / সেকেন্ড । তবে স্থির ক্ষেত্রে ১ গিগাবিট/ সেকেন্ড পর্যন্ত হতে পারে । ওয়াই-ম্যাক্স এর বেস স্টেশন যা ইডোর ও আউটডোর টাওয়ার নিয়ে গঠিত । অন্যটি হচ্ছে এন্টিনাসহ ওয়াই-ম্যাক্স রিসিভার , যা কোন কম্পিউটার বা ল্যাপটপে সংযুক্ত থাকে । একটি ওয়াই-ম্যাক্স বেস স্টেশন ইন্টারনেট এক্সেস সুবিধা ১০ কি.মি হতে শুরু করে ৬০ কি.মি পর্যন্ত ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট সুবিধা দিয়ে থাকে ।

১০. খাগড়াছড়ি পৌর এলাকাটি প্রায় ১০ থেকে ১২ বর্গ কি.মি বিস্তৃত । শহরের বিভিন্ন সরকারি বেসরকারি প্রতিষ্ঠানে নিজ নিজ উদ্যোগে ইন্টারনেট সেবা ব্যবহার করেছে যা অত্যন্ত ব্যয়বহুল । পৌর মেয়রের নিকট সমস্যাটি উপস্থাপন করা হলে তিনি জানান যে , খাগড়াছড়ি উটু-নিচু পাহাড়ের মধ্যে তারযুক্ত নেটওয়ার্ক স্থাপন শ্রমসাধ্য, ঝুঁকিপূর্ণ এবং সময়সাপেক্ষ । এমতাবস্থায় একজন প্রযুক্তিবিদের পরামর্শে পৌর মেয়র সমগ্র শহরে একটি সার্ভারের এর মাধ্যমে ইন্টারনেট সেবা প্রদান করার পরিকল্পনা করেছেন ।

ক. ব্লুটুথ কী ?

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

গ. উদ্দিপকে বর্ণিত পৌর মেয়র কোন ধরনের প্রযুক্তির পরিকল্পনা করেছেন - ব্যাখ্যা কর ।

ঘ. পৌর মেয়র গৃহীত উদ্যোগটি যৌক্তিক কিনা ? উদ্দিপকের আলোকে বিশ্লেষণ কর ।

১০ নং প্রশ্নের উত্তর :

ক. ব্লুটুথ হলো একটি তারবিহীন যোগাযোগ পদ্ধতি যা দুই বা ততোধিক যন্ত্রের মধ্যে যোগাযোগ তৈরি করে ।

খ. ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে পরিবর্তনের প্রক্রিয়াকে মডুলেশন এবং অ্যানালগ সংকেত কে ডিজিটাল সংকেতে পরিবর্তন করার প্রক্রিয়াকে ডিমডুলেশন বলা হয় ।

মডুলেশন এবং ডিমডুলেশন উভয় প্রক্রিয়ার সম্মিলিত ফলাফল হচ্ছে ডেটা কমিউনিকেশন । যোগাযোগ কার্যকর করার জন্য প্রেরক ও গ্রাহক উভয় প্রান্তেই মডেম ব্যবহারের মাধ্যমে প্রেরিত সংকেত মডুলেশন এবং গৃহীত সংকেত ডিমডুলেশন করা হয় ।

গ. পৌর মেয়র টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ ব্যবহারের সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেছেন । মেগাহার্টস ফ্রিকুয়েন্সির চেয়ে কম ফ্রিকুয়েন্সি সম্পন্ন মাইক্রো ওয়েভ প্রযুক্তি যা ভূ-পৃষ্ঠেই ট্রান্সমিটার ও রিসিভার বসানো হয় তাকে টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রো ওয়েভ সিস্টেম বলে ।

এ ধরনের প্রযুক্তিতে ভূ-পৃষ্ঠেই ট্রান্সমিটার ও রিসিভার বসানো হয় । এতে মেগাহার্টস ফ্রিকুয়েন্সি ব্যবহার করা হয় । ট্রান্সমিটার ও রিসিভার দৃষ্টিরেখায় যোগাযোগ করে থাকে এবং সিগন্যাল কোন ক্রমেই মধ্যবর্তী কোন বাধা অতিক্রম করতে পারে না বা বক্রপথে অতিক্রম করে না । টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভে বাকা পথে চলতে পারে না । টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ মাধ্যমে প্রেরক বা প্রাপকের নিকট কোন বাধা থাকলে ডেটা ট্রান্সমিট করতে পারে না ।

ঘ. পৌর মেয়রের সিদ্ধান্ত টি যৌক্তিক বলে আমি মনে করি । মাইক্রোওয়েভে বাকা পথে চলতে পারে না । মাইক্রোওয়েভ মাধ্যমে প্রেরক ও প্রাপকের নিকট কোন বাধা থাকলে ডেটা ট্রান্সমিট করতে পারে না । প্রেরক ও প্রাপকের মধ্যে কোন বাধা থাকলে ডেটা স্থানান্তর সম্ভব না । ফলে বড় বড় সুউচ্চ কোন ভবনে বা পাহাড়ের উপর স্থাপন করা হয় । মাইক্রোওয়েভ এন্টিনা বড় কোন ভবনে বা টাওয়ারের উপর বসানো হয় যাতে সিগন্যাল বেশি দূরত্ব অতিক্রম করতে পারে । কখন ও

কখনও ছোট মাঠের মধ্যে টাওয়ার বসানো হয় । স্যাটেলাইটের মাধ্যমে দূরবর্তী যোগাযোগে , চিকিৎসায়, রাডারে ,  
নেভিগেশনে ও নিয়ন্ত্রনে , মাইক্রো ওয়েভে ইত্যাদি ক্ষেত্রে বহুল ব্যবহৃত হয় । জিএনএসএস দ্বারা যে কোন দূরের বস্তু  
যেমন - রেল , জাহাজ , বিমান ইত্যাদির অবস্থার শনাক্তকরণ করা হয় ।