

প্রশ্ন ০১X কলেজ ঢাকা শহরের একটি স্বনামধন্য শিক্ষা প্রতিষ্ঠান। দেশের বিভিন্ন জেলায় তাদের আরো পাঁচটি শাখা আছে। অধ্যক্ষ সাহেব মূল প্রতিষ্ঠানে বসেই সবগুলো শাখা সুষ্ঠুভাবে পরিচালনার জন্য একটি নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা গড়ে তুলেছেন। পরবর্তীতে শিক্ষক এবং শিক্ষার্থীদের অনুরোধে ইন্টরনেট ব্যবহার করে স্বল্প খরচে উন্নত সেবা এবং যতটুকু ব্যবহার ততটুকু বিল প্রদান এমন একটি পরিষেবার কথা ভাবছিলেন।

[ঢাকা.বো. ২০১৯]

ক. ব্লুটুথ কী?

১

খ. ডেটা ট্রান্সমিশনে সিনক্রোনাস সুবিধাজনক- ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে শিক্ষা প্রতিষ্ঠান ও তার শাখাগুলোকে পরিচালনার জন্য কোন ধরনের নেটওয়ার্ক স্থাপন করেছিল? তার বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে অধ্যক্ষ সাহেব যে নতুন পরিষেবার কথা ভাবছিলেন তা বাস্তবায়ন সম্ভব কিনা? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ব্লুটুথ হলো 2.45 GHz - ফ্রিকুয়েন্সির ওয়্যারলেস যোগাযোগের একটি পদ্ধতি, যা ৩-১০ মিটার দূরত্বের মধ্যে কাজ করে।

খ. যে ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইস সংরক্ষণ করা হয়, অতঃপর ডেটার ক্যারেক্টারসমূহকে ব্লক (যাকে প্যাকেট বা ফ্রেমও বলা হয়) আকারে ভাগ করে প্রতিবার একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয় তাকে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে। যেহেতু এই ট্রান্সমিশনে ডেটা ব্লক

আকারে ট্রান্সমিট হয় এবং ট্রান্সমিশন কার্য অনবরত চলতে থাকে ফলে এই ট্রান্সমিশনের গতি ও দক্ষতা অত্যন্ত বেশি। সুতরাং ডেটা ট্রান্সমিশনে সিনক্রোনাস সুবিধাজনক।

গ. উদ্দীপকের আলোকে শিক্ষা প্রতিষ্ঠান ও তার শাখাগুলোকে পরিচালনার জন্য ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ওয়ান (Wide Area Network - WAN) নেটওয়ার্ক স্থাপন করেছিল। বিস্তৃত ভৌগোলিক এলাকায় অবস্থিত একাধিক ল্যান বা ম্যানকে নিয়ে যে নেটওয়ার্ক স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক। এর বিস্তৃতি এক দেশ থেকে অন্য দেশ, এক মহাদেশ থেকে আরেক মহাদেশ হতে পারে। এধরনের নেটওয়ার্ক গড়ে উঠে টেলিফোন কোম্পানির ক্যাবল ব্যবহার করে। সে কারণে ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক ধীরগতির হয়ে থাকে। বিস্তৃত এলাকা নিয়ে গড়ে ওঠে বলে বিভিন্ন ল্যান ও ম্যানকে সংযুক্ত করার জন্য বিশেষ ডিভাইস ও টেকনোলজি টেলিফোন লাইন, মডেম, বেতার তরঙ্গ, স্যাটেলাইট, মাইক্রোওয়েভ, ফাইবার অপটিক্যাল ক্যাবল ইত্যাদি মাধ্যম ব্যবহার করা হয়।

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে অধ্যক্ষ যে নতুন পরিষেবার কথা ভাবছিলেন তাহলো ক্লাউড কম্পিউটিং। আজকের বাস্তবতায় তথ্য প্রযুক্তিগত সবকিছুই চলছে এই ক্লাউড কম্পিউটিং ধারণার উপর ভিত্তি করে। ‘ক্লাউড’ শব্দটি মূলতঃ রূপক অর্থে ব্যবহৃত। ইন্টারনেট ব্যবহারের মাধ্যমে যেকোনো ব্যবহারকারী পৃথিবীর যেকোনো প্রান্ত থেকে ক্লাউড কম্পিউটিংয়ের সুবিশাল তথ্যভান্ডার দীর্ঘ মেয়াদে ব্যবহার

এবং সংরক্ষণ করতে পারেন। স্বল্প কথায়, ক্লাউড কম্পিউটিং মানে ইন্টারনেট ভিত্তিক সার্ভিস, সফটওয়্যার বা হার্ডওয়্যার ভাড়া নেয়া। বর্তমানে যারা কম্পিউটার বা মোবাইল ফোনে ইন্টারনেট ব্যবহার করে তাদের প্রায় সবারই Facebook, E-mail বা অন্যান্য সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যমের একাউন্ট ব্যবহার করেন। এসব সেবা গ্রহণের জন্য কোন টাকা খরচ করতে হয় না। কেননা, পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে এইসব সার্ভিস বা সেবা প্রদানকারী বেশকিছু কোম্পানির বিপুল সংখ্যক সার্ভার রয়েছে, যার মাধ্যমে তারা বিপুল সংখ্যক ক্লায়েন্টকে একই সময়ে সার্ভিস প্রদান করে যাচ্ছেন। আবার কিছু সংখ্যক সার্ভিস রয়েছে যেগুলো অর্থের বিনিময়ে ইন্টারনেটের মাধ্যমে বিভিন্ন সেবা দান করে থাকেন; যেমন- Domain name registration, Web hosting ইত্যাদি। বিনামূল্যের এবং অর্থের বিনিময়ে উভয় প্রকার সার্ভিস ক্লাউড কম্পিউটিংয়ের অন্তর্গত। ক্লাউড কম্পিউটিংকে কোনো সুনির্দিষ্ট টেকনোলজি হিসেবে গণ্য করা হয় না।

এটি মূলতঃ একটি ব্যবসায়িক মডেল, যার দ্বারা ব্যবহারকারী এবং সার্ভিস প্রদানকারী উভয়ই ব্যবসায়িকভাবে লাভবান হয়ে থাকেন। সুতরাং নির্ধারিত ফি বা অর্থের বিনিময়ে উক্ত প্রতিষ্ঠানে ক্লাউড কম্পিউটিং বাস্তবায়ন করা সম্ভব।

প্রশ্ন ০২ রহিম সাহেব তাঁর ছয় বছরের ছেলের জন্য একটি খেলনা উড়োজাহাজ কিনে আনেন। তিনি রিমোট ব্যবহার করে উড়োজাহাজটির উড্ডয়ন দেখালেন। অন্য দিকে তাঁর বড় ছেলে ল্যাপটপের সাথে ক্যাবলের মাধ্যমে ইন্টারনেট ব্যবহার করেন।

রহিম সাহেব তাঁর স্মার্টফোনে রাউটারের সাহায্যে তারবিহীন ইন্টারনেট ব্যবহার করেন।

[রা.বো. ২০১৯]

ক. ডেটা ট্রান্সমিশন মোড কী?

১

খ. স্যাটেলাইটে ব্যবহৃত ওয়েভ ব্যাখ্যা করো।

২

গ. উদ্দীপকের উড়োজাহাজ উড্ডয়নের প্রযুক্তি ব্যাখ্যা করো।

৩

ঘ. রহিম সাহেব ও তাঁর বড় ছেলের ইন্টারনেট ব্যবহারের ক্ষেত্রে কৌশলগত পদ্ধতি বিশ্লেষণ করো।

৪

০২নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ডেটা কমিউনিকেশনের সময় ডেটা ট্রান্সফারের ক্ষেত্রে ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলা হয়।

খ স্যাটেলাইটে ব্যবহৃত ওয়েভ হলো মাইক্রোওয়েভ। 300 MHz থেকে 300 MHz ফ্রিকুয়েন্সিতে পাঠানো বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গের নাম মাইক্রোওয়েভ। এই ফ্রিকুয়েন্সিতে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য খুব ছোট হওয়ায় একে মাইক্রোওয়েভ নাম দেওয়া হয়েছে। মাইক্রোওয়েভ একমুখী এবং ছোট আকারের কেন্দ্র অভিমুখে সিগনাল পাঠানো যায়। এজন্য প্রেরক ও গ্রাহক অ্যান্টেনাকে পরস্পরমুখী করে সাজাতে হয়। এতে সুবিধা হলো এক জোড়া গ্রাহক ও প্রেরক অ্যান্টেনা অন্য কোনো অ্যান্টেনার সাথে সংঘর্ষ না ঘটিয়ে তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে।

গ উদ্দীপকের উড়োজাহাজ উড্ডয়নের প্রযুক্তিটি হলো এক ধরনের ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ওয়েভ, যার ফ্রিকুয়েন্সি 300 GHz-430 THz পর্যন্ত। অর্থাৎ, 300 গিগাহার্টজ হতে 430 টেরাহার্টজ পর্যন্ত

ফ্রিকোয়েন্সিকে বলা হয় ইনফ্রারেড। ইনফ্রারেড খুবই নিকটবর্তী ডিভাইসের মধ্যে ডেটা কমিউনিকেশনের জন্য উপযোগী। এই প্রযুক্তিতে সিগনাল ট্রান্সমিট করার জন্য ইনফ্রারেড মানের আলো (LED-Light Emitting Diode বা ILD Interjection Laser Diode) ব্যবহার করা হয়। রিসিভিং প্রাপ্তে ফটোডায়োড সিগনাল রিসিভ বা গ্রহণ করে থাকে। মাঝে কোনো বাধা না থাকলে এ ধরনের ট্রান্সমিশন সিগনাল সর্বোচ্চ 30 মিটার পর্যন্ত যেতে পারে। ইনফ্রারেড সিগনালের অসুবিধা হচ্ছে এটি ঘরের দেয়াল বা শক্ত কোনো বাধা ভেদ করতে পারে না। এছাড়া ইনফ্রারেড সিগনাল উজ্জ্বল আলোক উৎসের সংস্পর্শে এলে এর অস্তিত্ব লোপ পায়। বিভিন্ন রিমোট কন্ট্রোল সিস্টেমে এ মাধ্যম ব্যবহৃত হয়। চিকিৎসাবিদ্যায়, জোতির্বিদ্যায়, সৌরচুল্লিতে, শিল্পকারখানায় অন্ধকারে দেখা ও ছবি তোলার জন্য এ বিকিরণের ক্যামেরা তৈরিতে এবং আবহাওয়ার পূর্বাভাস দিতেও ইনফ্রারেড ব্যবহৃত হয়।

■ রহিম সাহেব স্মার্টফোনে রাউটারের সাহায্যে তারবিহীন ইন্টারনেট ব্যবহার করেন। অন্যদিকে তাঁর বড় ছেলে ক্যাবলের মাধ্যমে ইন্টারনেট ব্যবহার করেন। রহিম সাহেব ও তাঁর বড় ছেলের ইন্টারনেট ব্যবহারের ক্ষেত্রে কৌশলগত পদ্ধতি নিচে বিশ্লেষণ করা হলো।

তার মাধ্যম	তারবিহীন মাধ্যম
তার মাধ্যম উচ্চ গতিসম্পন্ন।	তারবিহীন মাধ্যম তার বা ক্যাবল মাধ্যমের তুলনায় নিম্নগতিসম্পন্ন। তবে সর্বাধুনিক কিছু কিছু ওয়্যারলেস মিডিয়া প্রভৃতি,

	ক্যাবল মিডিয়ার মতোই দ্রুত গতিসম্পন্ন ডেটা পরিবহন নিশ্চিত করেছে।
এ মাধ্যম উচ্চ ব্যান্ডউইডথের ফ্রিকোয়েন্সি প্রদান করে।	ফ্রিকোয়েন্সি স্পেকট্রাম অত্যন্ত দুর্বল বিধায় এটির ব্যান্ডউইডথ তার মাধ্যমের তুলনায় কম।
এ মাধ্যমে খরচ বেশ কম। তারের মূল্য এবং সংশ্লিষ্ট ডিভাইস সুলভ এবং সহজপ্রাপ্য।	এ মাধ্যম অত্যন্ত ব্যয়বহুল। এর জন্য ব্যবহৃত ওয়্যারলেস সাবসক্রাইবার স্টেশন, ওয়্যারলেস একসেস পয়েন্ট এবং অ্যাডাপ্টারসমূহ বেশ দামী এবং সংশ্লিষ্ট ডিভাইসগুলো সহজপ্রাপ্য নয়।
তার মাধ্যমের ট্রান্সমিশন মাধ্যম হলো- কপার তার অপটিক ফাইবার ক্যাবল এবং ইথারনেট।	তারবিহীন মাধ্যমের ট্রান্সমিশন মাধ্যম হলো- ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ওয়েভ, রেডিও ওয়েভ এবং ইনফ্রারেড।
এ মাধ্যমে হাব এবং সুইচ ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক কাভারেজের এরিয়া এক্সটেনশন করা যায়।	এ মাধ্যমে পরস্পরের সঙ্গে সংযুক্ত একাধিক ওয়্যারলেস বেজ স্টেশন এর মাধ্যমে বিশাল এলাকাকে নেটওয়ার্ক কাভারেজের মধ্যে আনা সম্ভব।
ল্যান (ইথারনেট), ম্যান হলো এ মাধ্যমের উদাহরণ।	WLAN, WPAN (ব্লুটুথ), ইনফ্রারেড, সেলুলার (জিএসএম,

	সিডিএমএ, এলটিই ইত্যাদি) এ মাধ্যমের উদাহরণ।
অপেক্ষাকৃত কম ইউজার ফ্রেডলি।	অপেক্ষাকৃত বেশি ইউজার ফ্রেডলি।
ডেটা ট্রান্সমিশনে প্রাকৃতিক কোন বাঁধা নেই, এক তার নেটওয়ার্কের সাথে অন্য তারের নেটওয়ার্ক এর সংযোগ ঘটে না বিধায় ডেটা ট্রান্সমিশনে বাঁধার সৃষ্টি করে না।	ওয়্যারলেস সিস্টেমের রিসিভার ও ট্রান্সমিটারের মধ্যে যে কোনো প্রতিবন্ধকতা থাকলেই তা ডেটা ট্রান্সমিশনে বিঘ্ন ঘটায়। এছাড়া প্রাকৃতিক বিরূপ পরিবেশ, বাতাসে থাকা বিভিন্ন আয়োন এবং গ্যাসসমূহও ওয়্যারলেস ডেটা ট্রান্সমিশনে বাঁধার সৃষ্টি করে।

প্রশ্ন ০৩ দোলনচাঁপা ও তার বাবা ভিন্ন ভিন্ন প্রজন্মের মোবাইল ফোন নিয়ে আলাপ করছেন। দোলনচাঁপার বাবা পূর্বে যে মোবাইলটি ব্যবহার করতেন সেটি আকারে একটু বড় হলেও ঐ মোবাইল ফোন দিয়ে ইন্টারনেট ব্যবহার করা যেতো। দোলনচাঁপা বলল, বর্তমানে আমরা ইন্টারনেট এর মাধ্যমে বিশ্বব্যাপী কিছু সুবিধা বা পরিষেবা গ্রহণ করতে পারি।

[রা. বো. ২০১৯]

ক. ব্লুটুথ কী? ১

খ. যে টপোলজিতে সবগুলো কম্পিউটারের সাথে সবগুলো কম্পিউটার সংযুক্ত তা ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে দোলনচাঁপার বাবার মোবাইল ফোনটি কোন প্রজন্মের সেটির বৈশিষ্ট্যসমূহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. দোলনচাঁপা বিশ্বব্যাপী সুবিধা গ্রহণ করার জন্য যে প্রযুক্তি ব্যবহার করে তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ব্লুটুথ হলো 2.45 GHz ফ্রিকুয়েন্সির ওয়্যারলেস যোগাযোগের একটি পদ্ধতি, যা ৩-১০ মিটার দূরত্বের মধ্যে কাজ করে।

খ. মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্থ প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। এটি ব্যয়বহুল কিন্তু ডেটা কমিউনিকেশনে সবচেয়ে বেশি নিশ্চয়তা প্রদান করে।

গ. উদ্দীপকে দোলনচাঁপার বাবার মোবাইলটি দ্বিতীয় প্রজন্মের। মোবাইল ফোনের মাধ্যমে ইন্টারনেট সার্ভিস চালু হয় দ্বিতীয় প্রজন্মে। ১৯৯১ সালে GSM প্রযুক্তির সুবিধা নিয়ে সর্বপ্রথম ইউরোপে দ্বিতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোনের সূচনা হয়। ভয়েসকে Noise মুক্ত করার জন্য ডিজিটাল পদ্ধতির মাধ্যমে দ্বিতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোনের আবির্ভাব ঘটে। দ্বিতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোনের বৈশিষ্ট্য নিচে দেওয়া হলো।

১. নেটওয়ার্কের রেডিও সিগনাল হিসেবে ডিজিটাল সিস্টেম চালু।

২. নেটওয়ার্ক GSM এবং পদ্ধতির CDMA ব্যবহার।

৩. চ্যানেল অ্যাকসেস FDMA, TDMA এবং CDMA পদ্ধতির ব্যবহার।
৪. এ প্রজন্মে সর্বপ্রথম প্রিপেইড পদ্ধতি চালু হয়।
৫. সীমিত মাত্রায় আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা চালু হয়।
৬. এমএমএস এবং এমএমএস সেবা কার্যক্রম চালু হয়।
৭. কথোপকথন চলা অবস্থায় ব্যবহারকারীর অবস্থানের পরিবর্তন হলে ট্রান্সমিশন অবিচ্ছিন্ন থাকে।

ঘ. দোলনচাঁপা বিশ্বব্যাপী সুবিধা গ্রহণ করার জন্য ক্লাউড কম্পিউটিং পরিষেবা গ্রহণ করে। ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা। এখানে ‘ক্লাউড’ বলতে দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। বিশ্বের যেকোনো প্রান্তকমিউনিকেশন সিস্টেমস ও নেটওয়ার্কিং থেকে ইন্টারনেট সংযুক্ত কম্পিউটারের মাধ্যমে ‘ক্লাউড’ প্রদত্ত সেবাসমূহ ভোগ করা যায়। যেকোনো ব্যবহারকারী বা যেকোনো প্রতিষ্ঠান নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে কম্পিউটারের সেবা প্রদানকারী প্রতিষ্ঠান থেকে যেকোনো ধরনের সেবা গ্রহণ করতে পারবে। ব্যবহারকারীকে কিছুই করতে হবে না, সেবা প্রদানকারী প্রতিষ্ঠান তার জন্য সবকিছু করে দেবে। ব্যবহারকারীর প্রয়োজনটা সাময়িক হলে সে সাময়িক ভাবে এটি ব্যবহার করবে এবং যতটুকু সেবা গ্রহণ করবে, ঠিক ততটুকু সেবার জন্য মূল্য দেবে।

প্রশ্ন ০৪ করিম সাহেবের গ্রামের বাড়ি নিজ শহর থেকে অনেক দূরে অবস্থিত। তিনি শহরে থাকার সময়ে বাসায় ল্যাপটপ, ডেস্কটপ ও স্মার্টফোনে তারবিহীন ইন্টারনেট প্রযুক্তির মাধ্যমে ডেটা স্থানান্তর করেন। কিন্তু গ্রামের বাড়িতে তিনি একটি বিশেষ কোম্পানির কাছে নির্ধারিত মাসিক ভাড়া প্রদান করে জোড়ায় জোড়ায় মোচড়ানো তার দ্বারা কম্পিউটার এর সাথে সংযোগ করে নেটওয়ার্কে সংযুক্ত থাকেন।

[দি. বো. ২০১৯]

ক. ডেটা কমিউনিকেশন কী?

১

খ. নিরাপদ ডেটা সংরক্ষণে ক্লাউড কম্পিউটিং উত্তম- ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে করিম সাহেব শহরে কোন প্রযুক্তি ব্যবহার করেছেন তা ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. করিম সাহেব ইন্টারনেট ব্যবহারের জন্য শহর ও গ্রামে যে মাধ্যম ব্যবহার করেন তাদের তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো। ৪

০৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কোন ডেটাকে এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে কিংবা এক কম্পিউটার বা ডিভাইস থেকে অন্য কম্পিউটার বা ডিভাইসে স্থানান্তরকেই ডেটা কমিউনিকেশন বলে।

খ. ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা। এখানে “ক্লাউড” বলতে দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। ক্লাউড কম্পিউটিং-এ রিসোর্স

(হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার) শেয়ার করে খরচ কমানো যায়। ক্লাউড কম্পিউটিং এর রিসোর্স অধিক নিরাপদ হওয়ায় এটি অধিক নির্ভরযোগ্য।

গ। উদ্দীপকে করিম সাহেব শহরে যে প্রযুক্তি ব্যবহার করেছে তাহলো ওয়াই-ফাই। Wireless Fidelity শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ Wi-Fi হচ্ছে LAN(Local Area Network এর ওয়্যারলেস ব্যবস্থা। এর সাহায্যে পোর্টেবল বা বহনযোগ্য ডিভাইসকে (ল্যাপটপ কম্পিউটার, মোবাইল ফোন) সহজে ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত করা যায়। Wi-Fi এর স্ট্যান্ডার্ড হচ্ছে IEEE 802.11 যা একটি ওয়্যারলেস বা তারবিহীন LAN স্ট্যান্ডার্ড। বিভিন্ন পোর্টেবল ডিভাইস ও ফিক্সড ডিভাইসের মধ্যে নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রেও এটি ব্যবহৃত হয়। এর কাভারেজ এরিয়া কয়েক মিটার পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে। তাই করিম সাহেব ওয়াইফাই ব্যবহার করে মোবাইল, ট্যাব এবং ল্যাপটপকে বাসায় একই ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেটে সংযুক্ত করতে পারবে।

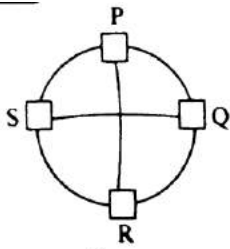
ঘ। করিম সাহেব ইন্টারনেট ব্যবহারের জন্য শহরে ওয়াইফাই অর্থাৎ ওয়্যারলেস বা তারবিহীন মাধ্যম এবং গ্রামে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল বা তার মাধ্যম ব্যবহার করেন। নিচে তার মাধ্যম এবং তারবিহীন মাধ্যম এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ দেওয়া হলো।

তার মাধ্যম	তারবিহীন মাধ্যম
তার মাধ্যম উচ্চ গতিসম্পন্ন।	তারবিহীন মাধ্যম তার বা ক্যাবল মাধ্যমের তুলনায়

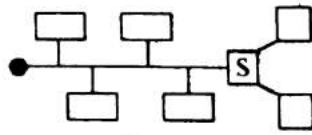
	নিম্নগতিসম্পন্ন। তবে সর্বাধুনিক কিছু কিছু ওয়্যারলেস মিডিয়া প্রভৃতি, ক্যাবল মিডিয়ার মতোই দ্রুত গতিসম্পন্ন ডেটা পরিবহন নিশ্চিত করেছে।
এ মাধ্যম উচ্চ ব্যান্ডউইডথের ফ্রিকুয়েন্সি প্রদান করে।	ফ্রিকোয়েন্সি স্পেকট্রাম অত্যন্ত দুর্বল বিধায় এটির ব্যান্ডউইডথ তার মাধ্যমের তুলনায় কম।
এ মাধ্যমে খরচ বেশ কম। তারের মূল্য এবং সংশ্লিষ্ট ডিভাইস সুলভ এবং সহজপ্রাপ্য।	এ মাধ্যম অত্যন্ত ব্যয়বহুল। এর জন্য ব্যবহৃত ওয়্যারলেস সাবসক্রাইবার স্টেশন, ওয়্যারলেস একসেস পয়েন্ট এবং অ্যাডাপ্টারসমূহ বেশ দামী এবং সংশ্লিষ্ট ডিভাইসগুলো সহজপ্রাপ্য নয়।
তার মাধ্যমের ট্রান্সমিশন মাধ্যম হলো- কপার তার অপটিক ফাইবার ক্যাবল এবং ইথারনেট।	তারবিহীন মাধ্যমের ট্রান্সমিশন মাধ্যম হলো- ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ওয়েভ, রেডিও ওয়েভ এবং ইনফ্রারেড।
এ মাধ্যমে হাব এবং সুইচ ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক কাভারেজের এরিয়া এক্সটেনশন করা যায়।	এ মাধ্যমে পরস্পরের সঙ্গে সংযুক্ত একাধিক ওয়্যারলেস বেজ স্টেশন এর মাধ্যমে বিশাল এলাকাকে নেটওয়ার্ক কাভারেজের মধ্যে আনা সম্ভব।

ল্যান (ইথারনেট), ম্যান হলো এ মাধ্যমের উদাহরণ।	WLAN, WPAN (ব্লুটুথ), ইনফারেড, সেলুলার (জিএসএম, সিডিএমএ, এলটিই ইত্যাদি) এ মাধ্যমের উদাহরণ।
অপেক্ষাকৃত কম ইউজার ফ্রেডলি।	অপেক্ষাকৃত বেশি ইউজার ফ্রেডলি।
ডেটা ট্রান্সমিশনে প্রাকৃতিক কোন বাঁধা নেই, এক তার নেটওয়ার্কের সাথে অন্য তারের নেটওয়ার্ক এর সংযোগ ঘটে না বিধায় ডেটা ট্রান্সমিশনে বাঁধার সৃষ্টি করে না।	ওয়্যারলেস সিস্টেমের রিসিভার ও ট্রান্সমিটারের মধ্যে যে কোনো প্রতিবন্ধকতা থাকলেই তা ডেটা ট্রান্সমিশনে বিঘ্ন ঘটায়। এছাড়া প্রাকৃতিক বিরূপ পরিবেশ, বাতাসে থাকা বিভিন্ন আয়োন এবং গ্যাসসমূহও ওয়্যারলেস ডেটা ট্রান্সমিশনে বাঁধার সৃষ্টি করে।

প্রশ্ন ০৫



চিত্র: ১



চিত্র: ২

[দি. বো. ২০১৯]

ক. ব্যান্ড উইথ কী?

১

খ. মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ব্যাখ্যা করো।

২

গ. চিত্র-ক এর PR এবং QSএর সংযোগ বিচ্ছিন্ন করলে নতুন টপোলজি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-১ ও চিত্র-২ এ উল্লিখিত টপোলজির মধ্যে সুবিধাজনক কোনটি তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো।

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ব্যান্ডউইথ হলো ডেটা স্থানান্তরের হার।

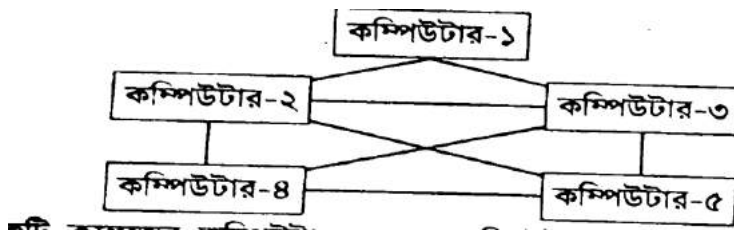
খ. মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ফুল ডুপ্লেক্স। এতে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা প্রেরণের ব্যবস্থা থাকে। যে কোনো প্রাপ্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারবে।

গ. চিত্র-ক এর PR এবং QSএর সংযোগ বিচ্ছিন্ন করলে যে নতুন টপোলজি তৈরি হয় তাহলো রিং টপোলজি। যে টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটার তার পাশের কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে এবং সর্বশেষ কম্পিউটারটি প্রথম কম্পিউটারটি প্রথম কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে তাকে রিং টপোলজি বলে। এ টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার অন্য কোনো কম্পিউটারের নিকট মেসেজ পাঠাতে চাইলে সেটি এর নিকটবর্তী কম্পিউটারের নিকট যাবে। সে কম্পিউটার দেখবে সেই মেসেজটি তার জন্য কি না। সেটি তার জন্য না হলে সে ওই মেসেজকে পরবর্তী কম্পিউটারের নিকট পাঠাবে, এভাবে সেটি গন্তব্যে পৌঁছাবে। প্রতিটি কম্পিউটার সেই সিগনালকে বর্ধিত করে পরের কম্পিউটারের নিকট পাঠায়। আর

টপোলজিতে ডেটা প্যাকেট সবসময় একই দিকে (সাধারণত ঘড়ির কাঁটার দিকে) প্রবাহিত হয়।

য. উদ্দীপকের চিত্র-ক হলো মেশ টপোলজি এবং চিত্র-খ হলো হাইব্রিড টপোলজি। উক্ত টপোলজিদ্বয়ের মধ্যে মেশ টপোলজি উত্তম। নিচে উক্ত টপোলজিদ্বয়ের তুলনামূলক বিশ্লেষণ করা হলো: মেশ টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্ক খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না। কিন্তু হাইব্রিড টপোলজিতে কোনো এক অংশ নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক নষ্ট না হয়ে অংশবিশেষ নষ্ট হয়। হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা ও অসুবিধা নির্ভর করছে ঐ নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত টপোলজিগুলোর ওপর। উদ্দীপকে চিত্র-২ বাস এবং স্টার টপোলজি নিয়ে গঠিত। তাই স্টার টপোলজি ১ নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক নষ্ট হবে। আবার বাস টপোলজির ব্যাকবোন নষ্ট হলেও সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক নষ্ট হবে। তাই এতে ডেটা কমিউনিকেশনে নিশ্চয়তা মেশ টপোলজির চেয়ে অপেক্ষাকৃত কম থাকে। কিন্তু মেশ টপোলজিতে এরূপ কোনো সমস্যা নেই তাই এতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে।

প্রশ্ন ০৬



একটি কলেজের কম্পিউটার ল্যাবের কম্পিউটারগুলো উপরের প্যাটার্নে সংযুক্ত রয়েছে।

/ কু. বো. ২০১৯/

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী? ১

খ. ‘হাবের চেয়ে সুইচ উত্তম’ - ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত চিত্রের নেটওয়ার্কটি দূরত্বের বিচারে কোন ধরনের ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত চিত্রে ১, ২, ৩ নং কম্পিউটার এবং ২, ৩, ৪, ৫, নং কম্পিউটারে ডেটা শেয়ার নেটওয়ার্ক টপোলজির মধ্যে কোনটি উত্তম? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দেখাও। ৪

০৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং।

খ. সুইচ প্রেরক প্রাপ্ত থেকে প্রাপ্ত ডেটা প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টটিতে পাঠিয়ে দেয়। কিন্তু হাব সুনির্দিষ্ট কম্পিউটারে না পাঠিয়ে সকল কম্পিউটারে পাঠায়। ফলে ডেটা প্রেরণে হাবের চেয়ে সুইচ উত্তম।

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত চিত্রের নেটওয়ার্কটি দূরত্বের বিচারে LAN এর মধ্যে পড়ে। সাধারণত অল্প দূরত্বে বা 1 km এর মধ্যে বেশ কিছু কম্পিউটার বা পেরিফেরাল ডিভাইস সংযুক্ত করে যে নেটওয়ার্ক স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় LAN। একাধিক ব্যক্তির কাজের সমন্বয় সাধন ও গতি বৃদ্ধির জন্য একই ভবনে, পাশাপাশি ভবনে কিংবা কলেজ/ বিশ্ববিদ্যালয় ক্যাম্পাসের কম্পিউটারগুলোর মধ্যে

সংযোগ স্থাপন করে Local Area Network (LAN) সাধারণত ১০০ মি. বা সীমিত দূরত্বের মধ্যে নেটওয়ার্ক স্থাপন গড়ে উঠে। এর গঠন স্টার, রিং টপোলজি ও ব্রডকাস্ট পদ্ধতিতে হয়ে থাকে। মাধ্যম হিসেবে কো-এক্সিয়াল, কো-ইউটিপি ও অপটিক্যাল ক্যাবল ব্যবহার হয়। এর মূল উদ্দেশ্য থাকে ডিভাইসগুলোর মধ্যে তথ্য এবং রিসোর্স শেয়ার করা। ছোট-মাঝারি অফিসে ল্যান তৈরি করে প্রিন্টার, মডেম, স্ক্যানার ইত্যাদি ডিভাইসের জন্য সাশ্রয় করা যেতে পারে।

■ উদ্দীপকে ব্যবহৃত চিত্রে ১, ২, ৩ নং কম্পিউটার নিয়ে রিং টপোলজি এবং ২, ৩, ৪, ৫ নং কম্পিউটার নিয়ে মেশ টপোলজি গঠিত। যে টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটার তার পার্শ্ববর্তী কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে তাকে রিং টপোলজি বলে। আর যে টপোলজিতে নেটওয়ার্কের অধীনস্থ প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে ভিন্ন ভিন্ন সংযোগ লাইন দ্বারা সরাসরি যুক্ত থাকে তাকে মেশ টপোলজি বলে। ডেটা শেয়ারে উক্ত নেটওয়ার্ক টপোলজির মধ্যে মেশ টপোলজি উত্তম। উক্ত নেটওয়ার্ক টপোলজির মধ্যে মেশ টপোলজি কেন উত্তম তার যুক্তি নিচে দেওয়া হলো।

১. মেশ টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্ক খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না। কিন্তু রিং টপোলজিতে একটি কম্পিউটার অকেজো হলে পুরো নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়।

২. মেশ টপোলজিতে যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়। কিন্তু রিং টপোলজিতে যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-

প্রদান করা যায় না। রিং টপোলজিতে নেটওয়ার্কে কম্পিউটারের সংখ্যা বাড়লে ডেটা ট্রান্সমিশনের সময়ও বেড়ে যায়।

প্রশ্ন ০৭ হাবিব সাহেব তার অফিসে পাশে বসা বন্ধুর সাথে বিনা খরচে তথ্য শেয়ার করছিলেন। এমন সময় অফিসের ২য় তলার এক সহকর্মী তাঁর কাছে একটি ফাইলের তথ্য দেখতে চাইলে, তিনি নিচ তলার রুমে বসেই নিজস্ব নেটওয়ার্ক ব্যবস্থায় সহকর্মীর কম্পিউটারে তা পাঠিয়ে দেন। পরবর্তীতে একজন বিদেশি ক্রেতা ফাইলটি চেয়ে পাঠালে তিনি সঙ্গে সঙ্গে তা পাঠিয়ে দেন। **/চ. বো. ২০১৯/**

ক.রোমিং কী? ১

খ. নন মেটালিক ক্যাবল মাধ্যমটি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বন্ধুর সাথে তথ্য শেয়ারিং-এর ক্ষেত্রে হাবিব সাহেবের ব্যবহৃত প্রযুক্তিটির বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. ফাইলের তথ্য পাঠাতে হাবিব সাহেবের নেটওয়ার্কদ্বয়ের মধ্যে কোনটি উত্তম? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

০৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক মোবাইল সার্ভিস প্রোভাইডারের কাভারেজ এরিয়ার সীমাবদ্ধতা দূর করার জন্য তাদের মধ্যে দেশীয় ও আন্তঃদেশীয় আন্তঃসংযোগের ব্যবস্থাকে বলা হয় রোমিং।

খ. নন মেটালিক ক্যাবল মাধ্যমটি হলো অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি তৈরি হয় সিলিকা, কাঁচ অথবা স্বচ্ছ প্লাস্টিক দিয়ে। কাঁচকে মিডিয়া হিসেবে ব্যবহারের বড় সুবিধা হলো এতে ইএমআই নেই। এটি

ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের পরিবর্তে লাইট সিগনাল ট্রান্সমিট করে।
এতে আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস
থেকে গন্তব্যে গমন করে।

গ. বন্ধুর সাথে তথ্য শেয়ারিং- এর ক্ষেত্রে হাবিব সাহেবের ব্যবহৃত
প্রযুক্তিটি হলো ব্লুটুথ। স্বল্প দূরত্বে ডেটা আদান-প্রদানের জন্য
ব্যবহৃত একটি ওপেন ওয়্যারলেস প্রটোকল হচ্ছে ব্লু-টুথ। ব্লুটুথ
2.45 GHz ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ডে কাজ করে। এটি 3-10 মিটার
দূরত্বের মধ্যে ওয়্যারলেস যোগাযোগের একটি পদ্ধতি। ব্লুটুথ এর
কার্যকরী রেঞ্জ হচ্ছে 10 মিটার। তবে বিদ্যুৎ কোষের শক্তি বৃদ্ধি
করে এর রেঞ্জ 100 মিটার (330 ft) পর্যন্ত বৃদ্ধি করা যেতে পারে।
এর স্ট্যান্ডার্ড হচ্ছে IEEE802.15.1 সাধারণত, মোবাইল ফোন,
ল্যাপটপ, ডিজিটাল ক্যামেরা, ভিডিও গেমস কনসোল, ইত্যাদি
ডিভাইসসমূহের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদানে এটি বর্তমান বহুল
ব্যবহৃত। এইট PAN (Personal Area Network) এর
ওয়্যারলেসভিত্তিক নেটওয়ার্কের আওতাভুক্ত। এর মাধ্যমে স্বল্প
দূরত্বের দুই বা ততোধিক মোবাইল এবং ফিক্সড ডিভাইসের মধ্যে
একই সাথে ডেটা আদান-প্রদান করা যায়।

ঘ. হাবিব সাহেব যে নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে ২য় তলার এক
সহকর্মীর কাছে তথ্য পাঠালেন তাহলো LAN। LAN হচ্ছে Local
Area Network একই ভবনে পাশাপাশি ভবনে কিংবা একই
ক্যাম্পাসে কম্পিউটারগুলোর মধ্যে সংযোগ স্থাপন করাকে LAN
বলে। বিদেশী দ্রোতার কাছে ফাইল পাঠানোর জন্য যে নেটওয়ার্ক

ব্যবহার করলেন তাহলো WAN। WAN হচ্ছে Wide Area Network এ ধরনের নেটওয়ার্ক দ্বারা পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে কম্পিউটারগুলোর মধ্যে সংযোগ স্থাপন করা যায়।

যেহেতু LAN ব্যবহার করে একই বা পাশাপাশি বিল্ডিং এর মধ্যে এবং WAN ব্যবহার করে যেকোনো দূরত্বে তথ্য আদান প্রদান করা যায়। WAN ব্যবহার করে দেশে কিংবা বিদেশে তথ্য আদান প্রদান করা যায় কিন্তু PAN LAN দ্বারা করা যায় না। তাই ফাইলের মধ্যে WAN হচ্ছে উত্তম নেটওয়ার্ক।

প্রশ্ন ০৮ শান্তা তার মোবাইল ফোনে টেলিটক এর সিম ব্যবহার করে। সে এ ফোনটির সাহায্যে ত্রিমাত্রিক পরিবেশের ডেটা স্থানান্তর করতে পারে।

[সি.বো. ২০১৯]

- ক. ইনফারেডকী ? ১
- খ. চৌম্বক প্রভাবমুক্ত ক্যাবলটি বুঝিয়ে লেখ। ২
- গ. শান্তার মোবাইল ফোনটির প্রযুক্তি ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. শান্তার মোবাইল ফোনের প্রজন্মের সাথে প্রথম প্রজন্মের মোবাইল ফোনের বৈশিষ্ট্যের তুলনা করো। ৪

০৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইনফারেড হলো এক ধরনের ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ওয়েব, যার ফ্রিকুয়েন্সি ৩০০ GHz থেকে ৩০০ THz পর্যন্ত।

খ চৌম্বক প্রভাবমুক্ত ক্যাবলটি হলো ফাইবার অপটিক ক্যাবল। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি তৈরি হয় সিলিকা, কাঁচ অথবা স্বচ্ছ প্লাস্টিক দিয়ে। কাঁচের মধ্যে দিয়ে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ

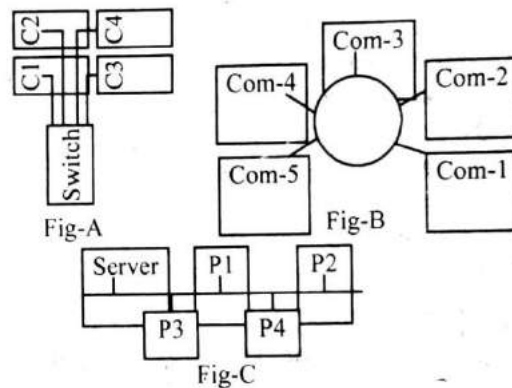
প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের পরিবর্তে লাইট সিগনাল ট্রান্সমিট করে। লাইট সিগনাল ট্রান্সমিট এর বড়ো সুবিধা হলো এটি চৌম্বকীয় প্রভাবমুক্ত। সুতরাং ফাইবার অপটিক ক্যাবলটি চৌম্বক প্রভাবমুক্ত।

গ যেহেতু শান্তার মোবাইল ফোনে সিম ব্যবহার করে সুতরাং শান্তার মোবাইল ফোনের প্রযুক্তিটি হলো জিএসএম(GSM)। Global System for Mobile Communication এর সংক্ষিপ্ত রূপ হলো GSM। এটি FDMA (Frequency Division Multiple Access) এবং TDMA (Time Division Multiple Access) এর সম্মিলিত একটি চ্যানেল অ্যাকসেস পদ্ধতি। ১৯৯১ সালে GSM কনসোর্টিয়ামের মাধ্যমে GSM প্রযুক্তি মোবাইল ফোনের ক্ষেত্রে ব্যবহার শুরু হয়। GSM প্রযুক্তি বর্তমানে বিশ্বের সবচেয়ে জনপ্রিয় মোবাইল নেটওয়ার্ক যা ২১৮টি দেশে ব্যবহৃত হয়। বাংলাদেশে টেলিটক, গ্রামীনফোন, বাংলালিংক, রবি ও এয়ারটেল মোবাইল অপারেটর GSM প্রযুক্তি ব্যবহার করছে। এ প্রযুক্তিতে আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা বেশি পাওয়া যায়। SIM সহজলভ্যতার কারণে ব্যবহারকারীগণ ইচ্ছেমত GSM নেটওয়ার্ক এবং হ্যান্ডসেট বা মোবাইল সেট পরিবর্তন করতে পারে। এর সেল কাভারেজ এরিয়া এখন পর্যন্ত কমবেশি ৩৫ কিলোমিটারের মধ্যেই সিমাবদ্ধ। এতে বিদ্যুৎ খরচ তুলনামূলকভাবে বেশি যা গড়ে প্রায় ২ ওয়াট। এর ডেটা ট্রান্সফার রেট তুলনামূলক কম যা 56 kbps।

ঘ যেহেতু শান্তার ফোনটির সাহায্যে পরিবেশের ডেটা স্থানান্তর করতে পারে। সুতরাং শান্তার মোবাইল ফোনের প্রজন্ম হলো চতুর্থ প্রজন্ম। চতুর্থ প্রজন্মের মোবাইল ফোনের সাথে প্রথম প্রজন্মের মোবাইল ফোনের বৈশিষ্ট্যের তুলনা নিচে দেওয়া হলো।

চতুর্থ প্রজন্মের মোবাইল	প্রথম প্রজন্মের মোবাইল
ব্যবহৃত সিগন্যালের প্রকৃতি ডিজিটাল	ব্যবহৃত সিগন্যালের প্রকৃতি এ্যানালগ
সিগন্যাল এনকোডিং পদ্ধতি OFDM।	সিগন্যাল এনকোডিং পদ্ধতি FDMA।
আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা বিদ্যমান	আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা নেই।
স্থির ডিভাইসের ক্ষেত্রে ডেটা রেট 1 Gbps পর্যন্ত হতে পারে।	ডেটা রেট খুবই কম।
চলন্ত অবস্থায় যোগাযোগ সম্ভব।	চলন্ত অবস্থায় যোগাযোগ অসম্ভব।
আকারে ছোট ও ওজন কম।	আকারে বড় ও ওজন বেশি।

প্রশ্ন ০৯



[সি. বো. ২০১৯]

- ক. পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্ক কী ? ১
- খ. IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ডের প্রযুক্তিটি বুঝিয়ে লেখ । ২
- গ. Fig-C নির্দেশিত নেটওয়ার্ক টপোলজিটি ব্যাখ্যা করো । ৩
- ঘ. Fig-A ও Fig-B নির্দেশিত নেটওয়ার্ক টপোলজির মধ্যে কোনটি সুবিধাজনক? বিশ্লেষণ করো । ৪

০৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্ক হলো এমন এক ধরনের নেটওয়ার্ক যেখানে কম্পিউটার হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার কোন সার্ভারে সাহায্য ছাড়াই একে অন্যের সাথে কানেক্টেড হতে পারে ।

খ IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ডের প্রযুক্তিটি WiMAX । WiMAX এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Worldwide Interoperability for Microwave Access । এটি IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ডের ওয়্যারলেস মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (WMAN) প্রটোকল যা ফিক্সড এবং মোবাইল ইন্টারনেটে ব্যবহৃত হয় । WiMAX সিস্টেমের দুটি প্রধান অংশ থাকে । একটি WiMAX বেস স্টেশন যা ইনডোর ও আউটডোর টাওয়ার নিয়ে গঠিত । অন্যটি এন্টনাসহ WiMAX রিসিভার, যা কোনো কম্পিউটার বা ল্যাপটপে সংযুক্ত থাকে ।

গFig-C নির্দেশিত নেটওয়ার্ক টপোলজিটি হলো বাস টপোলজি। সাধারণ বাস নেটওয়ার্কে সচারচর একটি মাত্র ক্যাবল কোন প্রকার ইলেকট্রনিক ডিভাইস যেমন রিপিটার বা অ্যামপ্লিফায়ার ছাড়া ব্যবহৃত হয় যাতে এক কম্পিউটারের সিগন্যাল আরেক কম্পিউটারে সরাসরি যেতে পারে। এই মূল ক্যাবলকে ব্যাকবোন বলে। কেননা প্রতিটি কম্পিউটার মূল ক্যাবলের সাথে সংযুক্ত থাকে। যখন একটি কম্পিউটার অন্য কোন কম্পিউটারের উদ্দেশ্যে মেসেজ পাঠায় তখন সেই মেসেজ সিগন্যাল ক্যাবলের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে সবকটি কম্পিউটারের নিটক পৌঁছে। যে কম্পিউটারের উদ্দেশ্যে সেটি পাঠানো হয় কেবল সেটিই সে মেসেজ গ্রহণ করে আর অন্যেরা কেবল সেই প্যাকেটটি বাতিল করে দেয়। বাস টপোলজিতে একসাথে কেবল একটি কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। কোনো কম্পিউটার যখন মেসেজ পাঠাচ্ছে তখন অন্যদের অপেক্ষা করতে হয় তার পাঠানো শেষ হলে অন্য কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। অন্যান্য টপোলজির তুলনায় বাস টপোলজি কম ব্যবহৃত।

ঘFig-A হলো স্টার টপোলজি। যে নেটওয়ার্কের প্রত্যেকটি কম্পিউটার একটি কেন্দ্রীয় ডিভাইসের মাধ্যমে সংযুক্ত হয়ে নেটওয়ার্ক কাঠামো তৈরি করে তাকে স্টার টপোলজি বলে। অন্যদিকে Fig-B হলো রিং টপোলজি। যে টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটার তার পার্শ্ববর্তী কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে এবং সর্বশেষ কম্পিউটারটি প্রথম কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে তাকে

রিং টপোলজি বলে। নিচে স্টার টপোলজি এবং রিং টপোলজির মধ্যে তুলনা দেখানো হলো।

- স্টার টপোলজিতে একটি কম্পিউটার অকেজো হলে পুরো নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায় না। কিন্তু রিংয়ের একটি কম্পিউটার অকেজো হলে পুরো নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়।
- স্টার নেটওয়ার্কে কোনো কম্পিউটার যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তা পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যহত করে না। কিন্তু রিং নেটওয়ার্কে কোন কম্পিউটার যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তা পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যহত করে।
- স্টার নেটওয়ার্কে কোন সমস্যা দেখা দিলে সহজেই সমাধান করা যায়। কিন্তু রিং নেটওয়ার্কে কোন সমস্যা হলে ত্রুটি খুঁজে বের করা কঠিন হয়ে দাড়ায়।

উপরোক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, Fig-A ও Fig-B নির্দেশিত নেটওয়ার্ক টপোলজির মধ্যে Fig-A অর্থাৎ স্টার টপোলজি সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ১০ রাজ আইসিটি ক্লাসে শিক্ষকের আলোচনা হতে জানতে পারে যে, ডেটা কমিউনিকেশনে একটি পদ্ধতিতে ডেটা ক্যারেঙ্টার বাই ক্যারেঙ্টার ট্রান্সমিট হয় এবং অপর একটি পদ্ধতিতে ডেটা ক্যারেঙ্টার বাই ক্যারেঙ্টার ট্রান্সমিট হয় এবং অপর একটি পদ্ধতিতে ডেটা ব্লক আকারে ট্রান্সমিট হয়। সে তার বাসায় তারবিহীন ইন্টারনেট সংযোগ নেয়। ফলে সে দ্রুতগতির ইন্টারনেট ব্যবহার করতে পারে।

[য. বো. ২০১৯]

ক. ক্লাউট কম্পিউটিং কী ?

১

- খ. আলোক সিগন্যালে ডেটা স্থানান্তরের মাধ্যমটি ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকে ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবস্থায় ব্যবহৃত প্রযুক্তি কী? ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে ট্রান্সমিশন পদ্ধতি দুটির মধ্যে কোনটির দক্ষতা বেশি? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১০নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং।

খ আলোক সিগন্যালে ডেটা স্থানান্তরের মাধ্যমটি হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল। অপটিক্যাল ফাইবারের তিনটি অংশ রয়েছে। যথা: কোরম ক্লাডিং ও জ্যাকেট। কোরের মধ্য দিয়ে ডেটা প্রবাহিত হয়। কোর কাঁচ তন্তু দ্বারা গঠিত তাই এর মধ্য দিয়ে ইলেকট্রিক সিগনাল আলোক সিগন্যালে রূপান্তরিত হয়ে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের মাধ্যমে স্থানান্তরিত হয়।

গ উদ্দীপকে ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবস্থায় ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো Wi-Fi। Wireless Fidelity শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ Fi হচ্ছে LAN (Local Area Network)- এর ওয়্যারলেস ব্যবস্থা। এর সাহায্যে পোর্টেবল বা বহনযোগ্য ডিভাইসকে (ল্যাপটপ কম্পিউটার, মোবাইল ফোন) সহজে ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত করা যায়। Wi-Fi এর স্ট্যান্ডার্ড হচ্ছে IEEE 802.11 যা একটি ওয়্যারলেস বা তারবিহীন

LAN স্টান্ডার্ড। বিভিন্ন পোর্টেবল ডিভাইস ও ফিক্সড ডিভাইসের মধ্যে নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রেও এটি ব্যবহৃত হয়। এর কাভারেজ এরিয়া কয়েক মিটার পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে। WI-Fi নেটওয়ার্কভুক্ত এলাকা বা অঞ্চল হটস্পট (Hotspot) নামে পরিচিত। নেটওয়ার্কের জন্য কোনো ধরনের ক্যাবলিংয়ের প্রয়োজন নেই। নেটওয়ার্কে সহজে নতুন ব্যবহারকারী যুক্ত করে নেটওয়ার্কের পরিধি বাড়ানো যায়।

ঘ ডেটা কমিউনিকেশনে ডেটা ক্যারেঙ্টার বাই ক্যারেঙ্টার ট্রান্সমিট হওয়াকে বলা হয় অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মেথড। আর ডেটা ব্লক আকারে ট্রান্সমিট হওয়াকে বলা হয় সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মেথড। অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে একটি ক্যারেঙ্টার ট্রান্সমিট হবার পর আরেকটি ক্যারেঙ্টার ট্রান্সমিট করা মাঝখানে বিরতির সময় সমান নাও হতে পারে। ফলে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে সময় তুলনামূলক বেশি লাগে। কিন্তু সিনক্রোনাস মেথডে প্রতিটি ব্লকে বিরতির সময় সমান থাকে। ফলে সিনক্রোনাস মেথডে সময় তুলনামূলক কম লাগে। অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে গতি কম ও দক্ষতা কম। কিন্তু সিনক্রোনাস পদ্ধতিতে ডেটা চলাচলের গতি বেশি ও দক্ষতা বেশি। তাই সিনক্রোনাস পদ্ধতি তুলনামূলক বেশি ব্যয়বহুল। উপরোক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, উদ্দীপকে ট্রান্সমিশন পদ্ধতি দু'টির মধ্যে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের দক্ষতা বেশি।

প্রশ্ন ১১ মি. আরিফ তার বহুতল বিশিষ্ট ভবনে মাল্টি কম্পোনেন্ট কাঁচ দিয়ে তৈরি মাধ্যম দিয়ে কম্পিউটার সমূহের মধ্যে নেটওয়ার্ক

প্রতিষ্ঠা করেন। ১০ কি.মি দূরে অবস্থিত অন্য একটি ভবনের সাথে তথ্য আদান-প্রদানের জন্য তিনি IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ড বিশিষ্ট কমিউনিকেশন সিস্টেম ব্যবহারের সিদ্ধান্ত নেন।

[ব. বো. ২০১৯]

ক. মাল্টিকাস্ট ট্রান্সমিশন কী ?

১

খ. ক্লাউড কম্পিউটিংয়ে নিরাপত্তা তুলনামূলকভাবে কম-ব্যখ্যা করো। ২

গ. বহুতল ভবনে ব্যবহৃত মাধ্যমটি ব্যখ্যা করো।

৩

ঘ. মি. আরিফের সিদ্ধান্তের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো।

৪

১১নং প্রশ্নের উত্তর

ক মাল্টিকাস্ট ট্রান্সমিশন হলো এমন একটি ট্রান্সমিশন মোড, যেখানে নেটওয়ার্কের একটি প্রেরক হতে ডেটা প্রেরণ করলে তা শুধু নেটওয়ার্কের অনুমোদিত সদস্যরা গ্রহণ করতে পারে।

খ ইন্টারনেট বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা। এখানে ‘ক্লাউড’ বলতে দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। যেহেতু তথ্য দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভারে থাকে অর্থাৎ নিজের কাছে থাকে না তাই এতে নিরাপত্তা কম।

গ বহুতল ভবনে ব্যবহৃত মাধ্যমটি মাল্টি কম্পোনেন্ট কাঁচ দিয়ে তৈরি। সুতরাং মাধ্যমটি হেলা ফাইবার অপটিক ক্যাবল। এই ফাইবার তৈরির জন্য সোডা বোরো সিলিকেট, সোডা লাইম সিলিকেট, সোডা অ্যালুমিনা সিলিকেট ইত্যাদি মাল্টি কম্পোনেন্ট কাঁচগুলো বেশি ব্যবহৃত হয়। এসব পদার্থের গুণগত বৈশিষ্ট্যগুলোর মধ্যে বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য হলো- অতি স্বচ্ছতা, রাসায়নিক সুস্থিরতা বা নিষ্ক্রিয়তা, সহজ প্রক্রিয়াকরণ যোগ্যতা। কখনো কখনো ফাইবারের ক্ল্যাডিং হিসেবে প্লাস্টিক ব্যবহৃত হয়ে থাকে। ফাইবার অপটিকের তিনটি অংশ থাকে। যথা:

i. **কোর:** ভিতরে ডাই-ইলেকট্রিক কোর যার ব্যাস 4 থেকে 100 মাইক্রোন হয়ে থাকে।

ii. **ক্ল্যাডিং:** কেন্দ্রের অপটিক্যাল ফাইবারকে আচ্ছাদিত করে আছে ক্ল্যাডিং

(cladding) বা কেলভার (kevlar) যা এমন এক পদার্থ দিয়ে তৈরি

যে আলোক প্রতিফলন করতে পারে। এর ফলে আলোক সংকেত ফাইবার অপটিক ক্যাবলের মধ্য দিয়ে বাঁকা পথে যেতে পারে।

iii. **জ্যাকেট:** আবরন হিসেবে কাজ করে।

ঘ উদ্দীপকে মি. আরিফ তথ্য আদান প্রদানের জন্য তিনি IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ড বিশিষ্ট কমিউনিকেশন সিস্টেম ব্যবহারের সিদ্ধান্ত নেন। সুতরাং উক্ত কমিউনিকেশন সিস্টেমটি হলো WiMAX।

WiMAX এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Worldwide Interoperability for Microwave Access। এটি IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ডের

ওয়ারেস মেট্রোপলিটনএরিয়া নেটওয়ার্ক (WMAN) প্রটোকল যা ফিক্সড এবং মোবাইল ইন্টারনেটে ব্যবহৃত হয়। WiMAX সিস্টেমেটের দুটি প্রধান অংশ থাকে। একটি WiMAX বেস স্টেশন যা ইনডোর ও আউটডোর টাওয়ার নিয়ে গঠিত। অন্যটি এন্টেনাসহ WiMAX রিসিভার, যা কোনো কম্পিউটার বা ল্যাপটপে সংযুক্ত থাকে। মি. আরিফের সিদ্ধান্তের যৌক্তিকতা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো:

- নেটওয়ার্ক সংস্থাপন ক্যাবলিংয়ের তুলনায় সহজ এবং সুবিধাজনক।
- ব্যান্ডউইথ বা ডেটা ট্রান্সফার রেইট ওয়্যারেড নেটওয়ার্ক বা ক্যাবলিংয়ের তুলনায় বেশি।
- একইসাথে ওয়্যারেড এবং ওয়্যারলেস উভয়ই নেটওয়ার্কের সুবিধা প্রদান করে।
- কভারেজ এরিয়া সাধারণত ১০ কি.মি থেকে শুরু করে ৫০ কি.মি. পর্যন্ত হয়ে থাকে।
- নেটওয়ার্ক interference বা signal noise কম।
- ফুল-ডুপ্লেক্সিং মোড ব্যবহার করা হয়।
- একই সাথে মাল্টিফাংশনাল সুবিধা প্রদান করে।

প্রশ্ন ১২ মি. দিদারের অফিসের পত্রাদি অ্যাটাচমেন্ট হিসাবে ই-মেইলের মাধ্যমে প্রাপকের কাছে পাঠানো হয়। তার অফিসের সহকর্মীরা WCDMA স্ট্যান্ডার্ডের মোবাইলের মাধ্যমে ভিডিও চ্যাট করে থাকেন।

[ব. বো. ২০১৯]

ক. কম্পিউটার নেটওয়ার্ক কী?

১

খ. কোন টপোলজিতে নোডসমূহ পরস্পর তুলনামূলকভাবে দ্রুতগতিতে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে পত্র পাঠানোর ট্রান্সমিশন মোড ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মোবাইল প্রজন্মটি বিশ্লেষণ করো। ৪

১২নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা আদান-প্রদানের উদ্দেশ্যে একাধিক কম্পিউটারের মধ্যে আন্তঃসংযোগ ব্যবস্থাকে কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বলে।

খ মেস টপোলজিতে নোডসমূহ পরস্পর তুলনামূলকভাবে দ্রুতগতিতে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। মেস টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্থ প্রত্যেক কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে দ্রুত ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে।

গ উদ্দীপকে পত্র পাঠানোর ট্রান্সমিশন মোড মাল্টিকাস্ট। মাল্টিকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের কোনো একটি নোড থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্থ সকল নোডই গ্রহণ করতে পারে না। শুধুমাত্র যে সকল নোডকে অনুমতি দেওয়া হয় তারা গ্রহণ করতে পারে। নেটওয়ার্কভুক্ত যেকোনো নোডকে এ পদ্ধতিতে ডেটা গ্রহণ থেকে বিরত রাখা যায়। যেমন: গ্রুপ SMS, গ্রুপ MMS, ইমেইল, টেলিকনফারেন্সিং এ বা ভিডিও কনফারেন্সিং- এর ক্ষেত্রে যাদের অনুমতি থাকবে তারাই শুধুমাত্র অংশগ্রহণ করতে পারবে।

য WCDMA স্ট্যান্ডার্ডের মোবাইল ফোনের প্রজন্মটি হলো তৃতীয় প্রজন্ম। তৃতীয় প্রজন্ম ডেটা রূপান্তরের কাজে সার্কিট সুইচিং এর পরিবর্তে প্যাকেট সুইচিং পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। ফলে সর্বাধিক ডেটা ট্রান্সফারের মোবাইল প্রযুক্তি HSPA -এর বাস্তবায়ন সাধিত হয়। তাছাড়া এ প্রজন্মের মূল উদ্দেশ্য ছিল উচ্চগতিসম্পন্ন ডেটা ট্রান্সমিশন। তৃতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোনের বৈশিষ্ট্য নিরূপ:

১. ডেটা রূপান্তরের কাজে প্যাকেট সুইচিং ও সার্কিট সুইচিং উভয় পদ্ধতিই ব্যবহার হতে পারে।
২. উচ্চগতিসম্পন্ন ডেটা ট্রান্সমিশন। ফলে অধিক পরিমাণ ডেটা স্থানান্তর সম্ভব হয়।
৩. নেটওয়ার্কে EDGE, GPRS এর অধিক ব্যবহার হয়।
৪. ডেটা রেট ২ Mbps এর অধিক।
৫. FOMA (Freedom of Multimedia Access) ব্যবহার করে মোবাইল ব্যাংকিং, (বিকাশ, মবিক্যাশ, রকেট) ই-কমার্স সেবা কার্যক্রম এবং অন্যান্য ইন্টারনেটভিত্তিক সেবা চালু সম্ভব হয়।
৬. রেডিও ফিকুয়েন্সি W-CDMA বা UMTS স্ট্যান্ডার্ড।
৭. চ্যানেল অ্যাকসেস বা সেল সিগন্যাল এনকোর্ডিং পদ্ধতি হলো TD-SCDMA এবং TD-CDMA।
৮. ভিডিও কলের ব্যবহার শুরু।
৯. ব্যাপক আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা।

প্রশ্ন:১৩ ICT শিক্ষক ক্লাসে বললেন, রেডিও, টেলিভিশন, টেলিফোন ও মোবাইল আমাদের দৈনন্দিন জীবনে বহুল ব্যবহৃত যোগাযোগ ব্যবস্থা। সাধারণতঃ উক্ত যোগাযোগ ব্যবস্থায় তথ্য আদান-প্রদান পদ্ধতিতে মাধ্যম হিসেবে ব্যবহৃত ক্যাবলসমূহ তড়িৎ চৌম্বকীয় প্রভাবমুক্ত নয়। বর্তমানে ব্যবহৃত হলেও তড়িৎ চৌম্বকীয় প্রভাবমুক্ত বিকল্প পদ্ধতিও রয়েছে।

[মাদ্রাসা বোর্ড ২০১৯]

ক. সিরিয়াল ডেটা ট্রান্সমিশন কী?

১

খ. 4G এর গতি 3G এর প্রায় ৫০ গুন বেশি।- ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ডিভাইসসমূহে যে পদ্ধতিতে ডেটা প্রবাহিত হয় তা বর্ণনা করো। ৩

ঘ. বিকল্প পদ্ধতিটি কী হতে পারে তার সপক্ষে যুক্তি দাও।

৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ট্রান্সমিশনে ডেটা বা তথ্য পর্যায়ক্রমে ১ বিট করে আদান প্রদান করে তাকে সিরিয়াল ডেটা ট্রান্সমিশন বলে।

খ চতুর্থ প্রজন্মের মোবাইল সিস্টেমের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো সার্কিট সুইচিং বা প্যাকেট সুইচিংয়ের পরিবর্তে ইন্টারনেট প্রটোকল (IP) ভিত্তিক নেটওয়ার্কের ব্যবহার। ফলে মোবাইল ফোন সিস্টেমে আল্ট্রা-ব্রড ব্যান্ড গতির ইন্টারনেট ব্যবহার করা যাবে। চলনশীল ডিভাইসের ক্ষেত্রে এর ডেটা স্থানান্তরের গতি ১০০ Mbps। অন্যদিকে তৃতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোনে ডেটা রেট ২ Mbps। সুতরাং 4G এর গতি 3G এর প্রায় ৫০ গুন বেশি।

গ রেডিও ও টেলিভিশন-এ সিমপ্লেক্স ও ব্রডকাস্ট মোড ব্যবহৃত হয়। টেলিফোন ও মোবাইল ফোনে ফুল ডুপ্লেক্স মোড ব্যবহৃত হয়। নিচে এর বর্ণনা দেওয়া হলো:

সিমপ্লেক্স: একমুখী ডেটা প্রবাহকে বলা হয় সিমপ্লেক্স মোড। এই ব্যবস্থায় যে প্রাপ্ত ডেটা প্রেরণ করবে সে প্রাপ্ত ডেটা গ্রহণ করতে পারবে না এবং গ্রহণ প্রাপ্ত ডেটা প্রেরণ করতে পারবে না।

ফুল-ডুপ্লেক্স: ফুল ডুপ্লেক্স মোডে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা আদান-প্রদান ব্যবস্থা থাকে। যেকোনো প্রাপ্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারে।

ব্রডকাস্ট ব্রডকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের যেকোনো একটি নোড (যেমন: কম্পিউটার) থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্থ সকল নোডই গ্রহণ করে।

ঘ বিকল্প পদ্ধতিটি হলো ফাইবার অপটিক ক্যাবল। ফাইবার অপটিক ক্যাবল তার মাধ্যমের মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী মাধ্যমভ ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি তৈরি হয় সিলিকা, কাঁচ অথবা স্বচ্ছ প্লাস্টিক দিয়ে। আলোক মিডিয়া হিসেবে ব্যবহারের বড় সুবিধা হলো এতে ইএমআই নেই। সে কারনে ডেটা সিগনাল পরিবর্তিত হওয়ার ভয়ও নেই। কাঁচের মধ্য দিয়ে আলোক সংকেতরূপে ডেটা প্রবাহিত হয় বলে এর গতি অনেক বেশি হয়। এটি ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের পরিবর্তে লাইট সিগনাল ট্রান্সমিট করে। এতে আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন

করে। ফাইবার অপটিকের মধ্যে আলোক সংকেত দুইভাবে যেতে পারে: লেজার (laser) এবং এলইডি (LED-light-emitting diode) পদ্ধতিতে। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে লেজার কাজিত হলেও বেশির ভাগ ক্ষেত্রে এলইডি ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ১৪ সজিব বাসায় ব্রডব্যান্ড কানেকশন নিয়ে খুশি মনে ভাবলো এবার সে 1 Mbps-এ দূর্দান্ত গতিতে ইন্টারনেট ব্যবহার করবে। কিন্তু ব্যবহারের সময় তার মনে হচ্ছে সে গতি খুবই কম পাচ্ছে, সর্বোচ্চ 128 kbps। প্রতিনিয়ত সে ঠকে যাচ্ছে এই ভেবে ICT শিক্ষকের কাছে আরো জানতে চাইলো, তার ইন্টারনেট কানেকশন একটি অথচ বাসায় ১টি ট্যাব, ৩টি স্মার্টফোন ও একাদিক ল্যাপটপ আছে যার প্রতিটিতেই ইন্টারনেট ব্যবহার প্রয়োজন।

[মাদ্রাসা বোর্ড ২০১৯]

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী?

১

খ. “এক সময় মোবাইল ইন্টারনেটে সর্বোচ্চ ১৭১.২ kbps গতি পাওয়া যেত।” -ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ইন্টারনেটের গতি সংক্রান্ত সমস্যা নিয়ে ICT শিক্ষক কী ব্যাখ্যা দেন তা বর্ণনা করো। ৩

ঘ. সজিবের দ্বীয় সমস্যা সমাধানে করণীয় সম্পর্কে ব্যাখ্যাসহ মতামত দাও। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেট বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং।

খ GPRS সিস্টেমকে 2.5 G বলা হতো কারণ এটি 2G GSM এবং 3G UMTS এর মাঝামাঝি সময় চালু হয়। এটির সর্বোচ্চ ডাউনলোড স্পিড ছিল ১৭১.২ kbps। কিন্তু দুর্বল কাভারেজ, টাওয়ার থেকে ব্যবহারকারীর দূরত্ব বা ব্যবহারকারীর সংখ্যাধিক্য প্রভৃতি কারণে এর স্পিড আরও কম পাওয়া যেতো। তাই বলা যায়, এক সময় মোবাইল ইন্টারনেটে সর্বোচ্চ ১৭১.২ kbps গতি পাওয়া যেত।

গ প্রথমে শিক্ষক ইন্টারনেটের গতি সম্পর্কে বললেন। ইন্টারনেটের গতি বা ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীডকে ব্যান্ডউইথ বলে। ব্যান্ডউইথকে তিনভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা: ন্যারো ব্যান্ড, ভয়েস ব্যান্ড এবং ব্রডব্যান্ড। ন্যারো ব্যান্ড সাধারণত 45 থেকে 300 bps পর্যন্ত, ভয়েস ব্যান্ডের ডেটার গতি 1200 bps এর পর থেকে 9600 bps বা প্রায় 9 kbps পর্যন্ত হয়ে থাকে এবং ব্রড ব্যান্ডের ডেটার গতি 1 Mbps হতে আরম্ভ হতে অনেক উচ্চগতি সম্পন্ন হয়ে থাকে। সুতরাং ব্রডব্যান্ড হলেই যে তার গতি 1 Mbps হবে তা নয়। তাই 128 Kbps গতি ব্রডব্যান্ডের অধিভুক্ত। 128 Kbps গতির জন্য যে পরিমান টাকা পরিশোধ করতে হয় 1 Mbps এর জন্য তার চেয়ে বেশি টাকা পরিশোধ করতে হবে। সুতরাং সজিব যদি মনে করে 1 Mbps গতি সম্পন্ন কানেকশন নেবে তাহলে ইন্টারনেট সার্ভিস প্রোভাইডারের সাথে কথা বলে আনুপাতিক হারে

টাকা দিয়ে নিতে পারে। সুতরাং সজিবের বাসায় 128 Kbps গতি পেলে সে ঠকছে না।

■ সজিবের সকল ডিভাইসে একই ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবহার করেত গৃহীত সম্ভাব্য ব্যবস্থাটি হলো ওয়াই-ফাই।

Wireless Fidelity শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ Wi-Fi হচ্ছে LAN (Local Area Network) এর ওয়্যারলেস ব্যবস্থা এর সাহায্যে পোর্টেবল বা বহনযোগ্য ডিভাইসকে (ল্যাপটপ কম্পিউটার, মোবাইল ফোন) সহজে ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত করা যায়। Wi-Fi এর স্ট্যান্ডার্ড হচ্ছে IEEE 802.11 যা একটি ওয়্যারলেস বা তারবিহীন LAN স্ট্যান্ডার্ড। বিভিন্ন পোর্টেবল ডিভাইস ও ফিক্সড ডিভাইসের মধ্যে নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রেও এটি ব্যবহৃত হয়। এর কাভারেজ এরিয়া কয়েক মিটার পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে।

তাই সজিব ওয়াইফাই ব্যবহার করে মোবাইল, ট্যাব এবং ল্যাপটপকে বাসার একই ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেটে সংযুক্ত করতে পারবে।