2nd Chapter(1)

**২- কমিউনিকেশন সিস্টেম ও নেটওয়ার্কিং**

1. কমিউনিকেশন সিস্টেম
   * + উপাদান
     + ব্যান্ড উইডথ
   * মেথড
     + সিরিয়াল ও প্যারালাল
     + অ্যাসিন, সিন, আইসো—--------------------------কু২৩-ঘ
     + অ্যাসিনক্রনাস, —————————রাজ২৩-খ,
     + সিনক্রনাস, —-----------------------------যশ২৩-খ,
     + আইসোক্রনাস
   * মুড—-----------------------------------------------বরি২৩(২)-গ,ঘ
     + সিমপ্লেক্স,
     + হাফ-ডুপ্লেক্স, —---------------------------চট্ট২৩-খ
     + ফুল-ডুপ্লেক্স—---
2. কমিউনিকেশন মাধ্যম
   * তার (সুবিধা, অসুবিধা )—————————— সি২৩(২)-গ-ঘ
     + কো-এক্সিয়েল, —----------------------------চট্ট২৩-গ
     + টুইস্টেড-পেয়ার,
     + অপ্টিক্যাল-ফাইবার—--------------------রাজ২৩-গ, বরি২৩(২)-খ
   * তারবিহীন—-----------------------------------------রাজ২৩-ঘ,
     + রেডিও,
     + মাইক্রো (টেরিস্টেরিয়াল, স্যাটেলাইট ),
     + ইনফ্রারেড
3. ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন মাধ্যম
   * ওয়্যারলেস ইন্টারনেট অ্যাক্সেস পয়েন্ট
     + হটস্পট

ব্লটুথ

ওয়াই-ফাই

ওয়াই-ম্যাক্স—--------------কু২৩-গ, দি২৩-ঘ

* + - মোবাইল ও প্রজন্ম —-------------সি২৩-গ-ঘ
  + এন-এফ-সি, জিগবি, পিকোনেট

1. কম্পিউটার নেটওয়ার্ক
   * উদ্দেশ্য —-------------------------------------সি২৩-খ
   * মালিকানার ভিত্তিতে ধরন —— ————ঢা২৩-খ,
   * প্রকারভেদ
     + LAN ————————————ঢা২৩-গ,

ক্লায়েন্ট সার্ভার

পিয়ার টু পিয়ার

* + - PAN
    - MAN—------------------------------দি২৩-গ
    - WAN
    - CAN
  + ডিভাইস
  + টপোলজি—-------------------------ঢা২৩(২)-গ-ঘ,, কু২৩-খ, বরি২৩-গ-ঘ
    - বাস
    - রিং
    - স্টার—----------------------যশ২৩-গ
    - মেস—----------------------যশ২৩-ঘ
    - হাইব্রিড

1. ক্লাউড কম্পিউটিং
   * বিশ্লেষণ—----------------------চট্ট২৩-ঘ
   * সুবিধা—-----------------------------ঢা২৪-খ,
   * সার্ভিস মডেল—-------------------সি২৩(২)-খ
   * তথ্যের নিরাপত্তা—---------------বরি২৩-খ

১)ঢাকা-২৩ (১)

**ঢাকা বোর্ড ২০২৩ (১)**

'ক' কলেজের প্রশাসনিক ভবন, একাডেমিক ভবন, লাইব্রেরি ভবন এবং অন্যান্য কাজে ব্যবহৃত ভবনগুলো স্বল্প দূরত্বে অবস্থিত বর্তমানে প্রতিটি ভবনের কম্পিউটারগুলো নিজস্ব নেটওয়ার্ক ব্যবস্থায় পারস্পরিক তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে। অধ্যক্ষ মহোদয় এখন সকল কম্পিউটারকে একই নেটওয়ার্কের আওতায় আনার পরিকল্পনা গ্রহণ করলেন।

1. পিকোনেট কী?
2. 'ব্যবহারকারী এবং সার্ভিস প্রদানকারী উভয়ই লাভবান হয়ে থাকেন'। ব্যাখ্যা কর।
3. উদ্দীপকে উল্লিখিত কলেজের একাডেমিক ভবনের নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা ব্যাখ্যা কর।
4. অধ্যক্ষ মহোদয়ের পরিকল্পনা সবচেয়ে কম খরচে বাস্তবায়নের জন্য কোন ট্রান্সমিশন মিডিয়া উত্তম? যৌক্তিক ব্যাখ্যা কর।

**ক)** বু-টুথ প্রযুক্তির মাধ্যমে যে নেটওয়ার্ক তৈরি হয় তাই পিকোনেট। ব্লু-টুথ সিস্টেমের মৌলিক উপাদান হলো পিকোনেট।

**খ)** ক্লাউড কম্পিউটিং এর মাধ্যমে ব্যবহারকারী এবং সার্ভিস প্রদানকারী উভয়ই লাভবান হয়ে থাকেন।

ক্লাউড কম্পিউটিং এর মাধ্যমে ব্যবহারকারীরা স্বল্প খরচে সফটওয়‍্যার সার্ভিস এবং প্রায় সীমাহীন স্টোরেজ সুবিধা ব্যবহার করতে পারেন। এতে ব্যবহারকারীর অপারেটিং খরচ অনেক কমে যায়। আবার সার্ভিস প্রদানকারী প্রতিষ্ঠানসমূহ তাদের সার্ভিস ভাড়া দিয়ে ব্যবসায়িকভাবে লাভবান হতে পারে। তাই ক্লাউড কম্পিউটিং ব্যবহারকারী এবং সার্ভিস প্রদানকারী উভয়ের জন্যই লাভজনক।

**গ)** উদ্দীপকে 'ক' কলেজটির বর্তমান নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা হলো LAN (Local Area Network)।

LAN ব্যবস্থায় অনেক ডিভাইস একসেস পাওয়া যায় এবং রিপিটার ব্যবহার করে এর বিস্তৃতি সর্বোচ্চ ১কি. মি. করা যায়।

ছোট অফিস-আদালত, ব্যবসায় প্রতিষ্ঠান, স্কুল কলেজ ক্যাম্পাস কিংবা একটি বিল্ডিং বা স্বল্প দূরত্বে অবস্থিত কয়েকটি ভবনে স্থাপিত অসংখ্য কম্পিউটারের মধ্যে এ নেটওয়ার্ক গড়ে তোলা হয়।

লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা LAN তারের মাধ্যমে, তারবিহীন বা উভয়ের সংমিশ্রণে তৈরি করা যায়।

'ক' কলেজটির বিস্তৃতি ১ কি. মি. এর মধ্যে বিদ্যমান থাকবে বলে ধরে নেওয়া যায়। তাই ব্যবস্থাটি LAN হিসেবে বিবেচনা করা যায়।

**ঘ)** উদ্দীপকের "ক' কলেজের ভবনসমূহ পরস্পর থেকে স্বল্প দূরত্বে অবস্থিত। কলেজটির আন্তঃভবন দূরত্ব বিবেচনায় কলেজের সকল ম্পিউটারসমূহের মধ্যে সবচেয়ে কম খরচে অভিন্ন নেটওয়ার্ক

স্থাপনে ট্রান্সমিশন মিডিয়া হিসেবে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল ব্যবহার করা সব থেকে বেশি যুক্তিযুক্ত হবে।

**যুক্তিসহ মতামত:** কলেজটির নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা হলো LAN

নেটওয়ার্কে তার মাধ্যম হিসেবে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল, নে অ্যাক্সিয়াল ক্যাবল বা ফাইবার অপটিক ক্যাবল ব্যবহৃত হয়। এ মাধ্যমগুলোর মধ্যে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল সবচেয়ে সস্তা। স্বল্প দূত নেটওয়ার্কিং-এর জন্য টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল ব্যাপকভাবে ব্যব হয়। এছাড়া সহজে স্থাপন এবং মেরামতও করা যায়। অন্যা কো-অ্যাক্সিয়াল ক্যাবল ও ফাইবার অপটিক ক্যাবলের দাম ও স্থ খরচ বেশি হওয়ায় এ তার দিয়ে অধ্যক্ষ মহোদয়ের পরিকল্পনা হবে না।

সুতরাং কলেজটির স্বল্পদূরত্বে অবস্থিত ভবনগুলোর মাঝে কম অভিন্ন নেটওয়ার্ক স্থাপনের পরিকল্পনা বাস্তবায়নে টুইস্টেড ক্যাবল সবচেয়ে উত্তম।

২) ঢাকা-২৩ (২)

**ঢাকা বোর্ড ২০২৩ (২)**



1. ডি-মডুলেশন কী?
2. মালিকানার ভিত্তিতে নেটওয়ার্কের ধরন ব্যাখ্যা কর।
3. উদ্দীপকের চিত্র-১ এর নেটওয়ার্ক টপোলজি ব্যাখ্যা কর।
4. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-১ এবং চিত্র-২ এর টপোলজির মধ্যে কোনটি বেশি সুবিধাজনক? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও'।

**ক)** প্রাপক কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত মডেম কর্তৃক অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে রূপান্তরের প্রক্রিয়াই হলো ডি-মডুলেশন।

**খ)** মালিকানার উপর ভিত্তি করে কম্পিউটার নেটওয়ার্ককে দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- প্রাইভেট নেটওয়ার্ক ও ২. পাবলিক নেটওয়ার্ক।

*প্রাইভেট নেটওয়ার্ক:* যে নেটওয়ার্কে ব্যবহারকারীর সংখ্যা নিয়ন্ত্রিত এবং কোনো কম্পিউটারকে, নেটওয়ার্কে যুক্ত করতে কর্তৃপক্ষের অনুমতির প্রয়োজন হয়, তাই প্রাইভেট নেটওয়ার্ক।

*পাবলিক নেটওয়ার্ক:* যে নেটওয়ার্কে ব্যবহারকারীর সংখ্যা নিয়ন্ত্রিত নয় এবং যেকোনো সময় যেকেনো কম্পিউটার নেটওয়ার্কে সংযুক্ত হতে পারে, তাকে পাবলিক নেটওয়ার্ক বলে।

**গ)**উদ্দীপকের চিত্র-১ এর নেটওয়ার্ক টপোলজিটি হলো বাস টপোলজি।

যে টপোলজিতে একটি সংযোগ লাইনের সাথে সব ধরনের নোড অর্থাৎ কম্পিউটার ও অন্যান্য যন্ত্রপাতি বা ডিভাইস ইত্যাদি যুক্ত থাকে তাই বাস টপোলজি। এতে প্রধান সংযোগ লাইনের দু'প্রান্তে দু'টি টার্মিনেটর থাকে। এই প্রধান সংযোগ লাইনকে বাস (Bus) বলা হয়।

নেটওয়ার্কের প্রতিটি নোড স্বতন্ত্রভাবে বাসে সংযুক্ত থাকে। এক্ষেত্রে। ডেটা প্রবাহ ব্যবস্থা হয় দ্বিমুখী। ডেটা পাঠানোর প্রয়োজন হলে প্রেরক কম্পিউটার এ লাইনে ডেটা পাঠিয়ে দেয়। প্রেরিত ডেটার সাথে প্রাপক কে হবে সে তথ্যও থাকে। বাসের সাথে যুক্ত অন্যান্য প্রতিটি কম্পিউটার বাসে প্রবাহিত ডেটা পরীক্ষা করে দেখে। শুধুমাত্র প্রাপক কম্পিউটারই ডেটা গ্রহণ করে, অন্যরা এই ডেটা গ্রহণ থেকে বিরত থাকে। কম তার এবং সরল সংগঠনের কারণে বাস টপোলজি ইনস্টলেশন সহজ ও সাশ্রয়ী। এক্ষেত্রে কোনো কম্পিউটার বিচ্ছিন্নকরণ বা নষ্ট হলেও সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয়ে পড়ে না। 'কম্পিউটার ল্যাবে স্বল্প ব্যয়ে ব্যবহারের জন্য বাস টপোলজি উত্তম।

**ঘ)**উদ্দীপকের চিত্র-১ হলো বাস টপোলজি এবং চিত্র-২ হলো স্টার টপোলজি। বাস ও স্টার টপোলজির মধ্যে বাস টপোলজি অধিক সুবিধাজনক। নিচে তা বর্ণনা করা হলো-

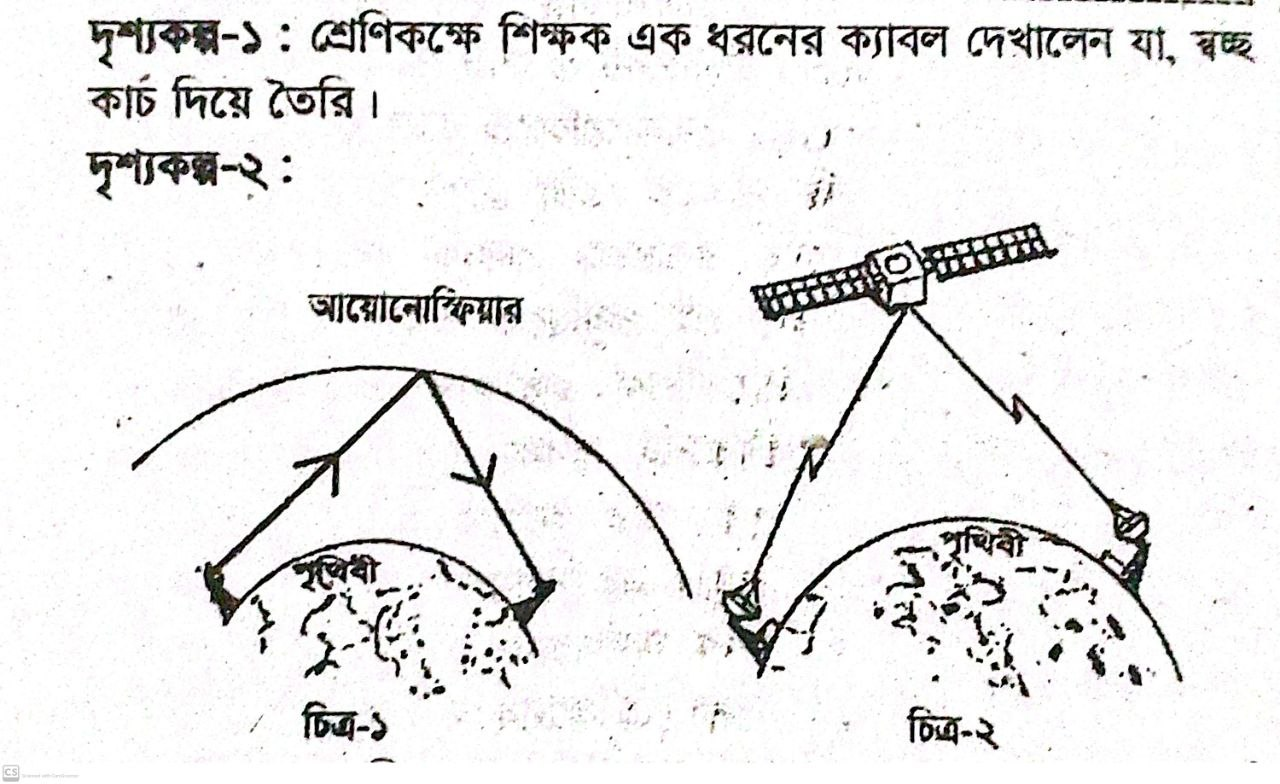
বাস টপোলজিতে একটি মূল তারের সাথে সবকটি ওয়ার্কস্টেশন বা কম্পিউটার সংযুক্ত থাকে। যার প্রধান ক্যাবলটিকে ব্যাকবোন বলে। এ টপোলজি ছোট আকারের নেটওয়ার্কে ব্যবহার খুব সহজ, সাশ্রয়ী ও বিশ্বস্ত। এ টপোলজিতে সবচেয়ে কম ক্যাবল প্রয়োজন হয়। ফলে খরচও সাশ্রয় হয়। প্রয়োজনে রিপিটার ব্যবহার করে নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন সম্প্রসারণ করা যায়। এ সংগঠনে কোনো কম্পিউটার নষ্ট। হয়ে গেলে সম্পূর্ণ সিস্টেম নষ্ট হয়ে যায় না। এ সংগঠনে কোনো কম্পিউটার বা যন্ত্রপাতি যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত হয় না।

অপরদিকে স্টার টপোলজিতে একটি কেন্দ্রীয় নিয়ন্ত্রণকারী কম্পিউটার বা হোস্ট কম্পিউটারের সাথে অন্যান্য কম্পিউটার সংযুক্ত করে নেটওয়ার্ক বাস্তবায়ন করা হয়। কিন্তু কেন্দ্রীয় অবস্থানে থাকা হাবে কোনো প্রকার সমস্যা হলে তা পুরো নেটওয়ার্ককে অকেজো করে দেয় এবং স্টার টপোলজিতে পরিমাণে বেশি ক্যাবল ব্যবহৃত হয় বিধায় এটি একটি ব্যয়বহুল প্রক্রিয়া।

সুতরাং উপরের বর্ণনার আলোকে বলা যায় যে, উদ্দীপকের টপোলোজিদ্বয়ের মধ্যে বাস টপোলজি অধিক সুবিধাজনক।

৩) রাজশাহী-২৩

**রাজশাহী বোর্ড ২০২৩**



1. Wi-MAX কী?
2. অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে সময় বেশি লাগে কেন? ব্যাখ্যা কর।
3. উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-১ এ উল্লিখিত তার মাধ্যম সম্পর্কে আলোচনা কর।
4. উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-২ এ ডেটা কমিউনিকেশনের মাধ্যমে দুইটির মধ্যে কোনটি উত্তম? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

**ক)** WiMax দ্রুতগতির যোগাযোগ প্রযুক্তি, যেটি প্রচলিত DSL এবং তারযুক্ত ইন্টারনেটের পরিবর্তে ওয়্যারলেস ইন্টারনেট সুবিধা দিয়ে থাকে।

**খ)**অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে সময় বেশি লাগার কারণ হলো দুটি ক্যারেক্টারের মাঝখানে অসমান বিরতি। অর্থাৎ অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতিতে একটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হওয়ার পর আরেকটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝের বিরতি সময় সমান না হয়ে ভিন্ন ভিন্ন হয়। তাই এই পদ্ধতিতে ডেটা চলাচলে সময় বেশি লাগে।

**গ)**উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-১ এ উল্লিখিত তার মাধ্যমটি হলো অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল। নিচে অপটিক্যাল ফাইবার সম্পর্কে আলোচনা করা হলো-

হাজার হাজার কাচের তত্ত্ব দিয়ে তৈরি যে ক্যাবলের মাধ্যমে আলোর গতিতে ডেটা আদান-প্রদান করা হয় তাকে অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল বলে। এ ক্যাবলের মধ্য দিয়ে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে লেজার রশ্মি ব্যবহার করা হয়। ফাইবার অপটিক ক্যাবল বিশেষভাবে পরিশুদ্ধ কাচের তৈরি অত্যন্ত সূক্ষ্ম তত্ত্ব, যদিও বিশেষায়িত কাজের জন্য প্লাস্টিক বা অন্য কোনো স্বচ্ছ মাধ্যমের তৈরি ফাইবার অপটিক ক্যাবলও পাওয়া যায়। ফাইবার অপটিক ক্যাবলের বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এটি ইনফ্রারেড 'আলোর একটি রেঞ্জের ভেতর (1300-1500 nm) অবিশ্বাস্য রকম স্বচ্ছ, তাই শোষণের কারণে বিশেষ কোনো লস ছাড়াই এর ভেতর দিয়ে সিগন্যাল দীর্ঘ দূরত্বে নেয়া যায়।

ফাইবার অপটিক ক্যাবলের কেন্দ্রের অংশটুকুর প্রতিসরাংক বাইরের অংশের প্রতিসরাংক থেকে বেশি। যে অংশের প্রতিসরাংক বেশি তাকে কোর (Core) বলে এবং যে অংশের প্রতিসরাংক কম তাকে ক্ল্যাড (Clad) বলে। প্রতিসরাংকের পার্থক্যের কারণে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের মাধ্যমে কোনো লস ছাড়াই কোরের ভেতর দিয়ে আলো যেতে পারে। এখানে কোনো তড়িৎ সিগন্যাল প্রবাহিত হয় না। ফলে এর চারপাশ দিয়ে কোনো তড়িৎ চৌম্বকীয় আবেশ তৈরি হয় না।

**ঘ)** উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-২ এ ডেটা কমিউনিকেশনের মাধ্যম দুটি হলো রেডিও ওয়েভ এবং স্যাটেলাইট। রেডিও ওয়েভ ও স্যাটেলাইটের মধ্যে স্যাটেলাইট উত্তম। নিচে তা বিশ্লেষণপূর্বক আলোচনা করা হলো-

3 কিলোহার্টজ থেকে 300 গিগাহার্টজের মধ্যে সীমিত ইলেকট্রোম্যাগনেটিক স্পেকট্রামকে রেডিও ওয়েভ বলে। রেডিও ওয়েভ পাঠানোর জন্য যে এন্টেনার প্রয়োজন হয় তার দৈর্ঘ্য তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আনুমানিক চার ভাগের এক ভাগ হতে হয়। সে কারণে কম ফ্রিকোয়েন্সির রেডিও ওয়েভ খুব বাস্তবসম্মত নয়। রেডিও ওয়েভের ফ্রিকোয়েন্সি কম বলে এক সাথে বেশি ডেটা পাঠানো যায় না এবং এটি মানবদেহে ক্ষতিকর প্রভাব ফেলতে পারে।

অপরদিকে, স্যাটেলাইটের মাধ্যমে বিপুল পরিমাণ ডেটা পাঠানো যায়। ভয়েস কল, ভিডিও কল ইত্যাদি সেবা প্রদান করা যায়। প্রতিরক্ষা, প্রাকৃতিক দুর্যোগে যোগাযোগ করা যায় এবং আবহাওয়ার পূর্বাভাস দেওয়া সম্ভব হয়।

অর্থাৎ উপরোক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, রেডিও ওয়েভ ও স্যাটেলাইটের মধ্যে স্যাটেলাইট উত্তম।

৪) যশোর-২৩

**যশোর বোর্ড ২০২৩**



1. ব্যান্ডউইথ কী?
2. "ডেটা ব্লক আকারে ট্রান্সমিট হয়"- ব্যাখ্যা কর।
3. উদ্দীপকের চিত্র-১ এ ব্যবহৃত D ডিভাইসটির ভূমিকা এই টপোলজির ক্ষেত্রে আলোচনা কর।
4. চিত্র-১ এবং চিত্র-২ এর মধ্যে সংযোগের ক্ষেত্রে নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইসসমূহের তুলনামূলক আলোচনা করতঃ উত্তমটি নির্বাচন কর।

**ক)**প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ ডেটা এক স্থান হতে অন্য স্থানে স্থানান্তরিত হয় অর্থাৎ ডেটা স্থানান্তরের হারই ব্যান্ডউইথ।

**খ)**সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে ডেটা ব্লক আকারে ট্রান্সমিট হয়।

যে পদ্ধতিতে প্রথমে প্রেরক স্টেশনের প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইসে ডেটাকে সংরক্ষণ করা হয় এবং ডেটার ক্যারেক্টারসমূহকে ব্লক আকারে ভাগ করে সমান বিরতিতে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয়, তাকে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে। এই পদ্ধতিতে প্রথমেই ডেটাকে প্রাইমারি স্টোরেজ তথা পিরিয়ডিক ফ্রেম কম্পিউটারে ব্যবহৃত র‍্যাম, ক্যাশ অথবা সিপিইউ মেমোরিতে সংরক্ষণ করে অতঃপর তাকে ব্লক বা ফ্রেম আকারে ভাগ করে নেওয়া হয়। প্রতিটি ব্লকে কমপক্ষে ৮০ থেকে ১৩২টি ক্যারেক্টর থাকে।

**গ)**উদ্দীপকের চিত্র-১ এ উল্লেখিত ট্যলাজিটি হলো স্টার টপোলজি এবং D ডিভাইসটি হলো স্টার টোপোলজির কেন্দ্রীয় ডিভাইস।

স্টার টপোলজির কেন্দ্রীয় ডিভাইস হিসেবে হাব বা সুইচ ব্যবহার করা হয়।। নিচে স্টার টপোলজির ক্ষেত্রে উক্ত ডিভাইসের ভূমিকা আলোচনা করা হলো-

1. এর সাহায্যে নেটওয়ার্কের কম্পিউটার সমূহ পরষ্পরের সাথে কেন্দ্রীয়ভাবে যুক্ত থাকে।
2. প্রেরক থেকে প্রাপ্ত ডাটা সকল পোর্টে প্রেরণ করে।
3. উক্ত টপোলজিতে ডিভাইসটি LAN ডিভাইস হিসেবে কাজ করে।
4. স্টার টপোলজিতে হাব নেটওয়ার্কের পরিধি বাড়াতে পারে।

**ঘ)**উদ্দীপকের চিত্র-১ হলো স্টার টপোলজি এবং চিত্র-২ হলো মেশ টপোলজি। এদের মধ্যে সংযোগের ক্ষেত্রে নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইস হিসেবে গেটওয়ে বা রাউটার ব্যবহার করা যায়।

স্টার ও মেশ টপোলজির মধ্যে সংযুক্তি ঘটাতে গেটওয়ে ডিভাইসটি বেশি উপযোগী। রাউটারের মাধ্যমে সংযুক্ত করা সম্ভব নয় কারণ রাউটার একই প্রোটোকল বিশিষ্ট নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করতে পারে। কিন্তু উদ্দীপকে দুটি ভিন্ন নেটওয়ার্ক, দেওয়া হয়েছে। গেটওয়ে ব্যবহার করে বিভিন্ন প্রোটোকল বিশিষ্ট নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করতে পারে।

যেহেতু উদ্দীপকের চিত্র দুটি ভিন্ন নেটওয়ার্কের, তাই এদের জন্য রাউটার থেকে অধিক শক্তিশালী ডিভাইস ব্যবহার করা উপযোগী। আর এ ডিভাইসটি হচ্ছে গেটওয়ে। গেটওয়ে হচ্ছে ইন্টারনেটের প্রবেশ পথ অর্থাৎ এমন একটি ডিভাইস যা দুটি ভিন্ন প্রকৃতির নেটওয়ার্ক যেমন- নেটওয়ার্ক-১ ও নেটওয়ার্ক-২ এর মধ্যে ডেটা বিনিয়োগের সুযোগ করে দেয়, যা রাউটার, সুইচ বা হাব-এ সকল ডিভাইস দ্বারা সম্ভব নয়।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায় যে, নেটওয়ার্ক-১ ও নেটওয়ার্ক ২ এর নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করার জন্য গেটওয়ে ডিভাইসটি সবচেয়ে বেশি উপযোগী। এর ফলে ডেটার সংঘর্ষ বা কলিশন সম্ভাবনা কম হয় এবং বিভিন্ন প্রোটোকল বিশিষ্ট নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করতে পারে। এর ফলে গেটওয়ে ডিভাইসটি উপযোগী।

৫) কুমিল্লা-২৩

**কুমিল্লা বোর্ড ২০২৩**

আইসিটি শিক্ষক ক্লাসে বললেন ডেটা ট্রান্সমিশনের একটি পদ্ধতিতে ডেটা একটি তারের মধ্য দিয়ে স্টার্ট ও স্টপ বিটের সমন্বয়ে প্যাকেট আকারে ট্রান্সমিট হয় এবং অপর একটি পদ্ধতিতে ডেটা ফ্রেমের সাথে হেডার ও ট্রেইলার যুক্ত হয়ে ট্রান্সমিট হয়। এরপর শিক্ষক এমন একটি প্রযুক্তির কথা বললেন যার মাধ্যমে তারবিহীনভাবে বহুদূর পর্যন্ত ইন্টারনেট সেবা প্রদান করা যায়

1. ফুল ডুপ্লেক্স কী?
2. রিং টপোলজিতে সবগুলো কম্পিউটারের সাথে সবগুলো কম্পিউটার সংযুক্ত করলে কোন টপোলজি হয়- ব্যাখ্যা কর।
3. উদ্দীপকে উল্লিখিত তারবিহীন ইন্টারনেট সেবা প্রদান করার প্রযুক্তিটি বর্ণনা কর।
4. উদ্দীপকে উল্লিখিত ডেটা ট্রান্সমিশনের পদ্ধতি দুটোর মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

**ক)** যে ব্যবস্থাপনায় দুটি ডিভাইসের মধ্যে একই সাথে ডেটা আদান-প্রদান করা যায় তাই ফুল-ডুপ্লেক্স। যেমন- টেলিফোন, মোবাইল ইত্যাদি।

**ক)**রিং টপোলজিতে সবগুলো কম্পিউটারের সাথে সবগুলো কম্পিউটার সংযুক্ত করলে মেশ টপোলজি গঠিত হয়।

যে টপোলজিতে একটি কম্পিউটার নেটওয়ার্কভুক্ত অন্য প্রতিটি কম্পিউটারের সাথে সরাসরি যুক্ত থাকে, তাই মেশ টপোলজি। এ ধরনের সংগঠনে নেটওয়ার্কভুক্ত কম্পিউটারগুলোর মধ্যে পারস্পরিক সংযোগকে পয়েন্ট-টু-পয়েন্ট (পিয়ার-টু-পিয়ার) লিংক বলা হয়। এটি সম্পূর্ণরূপে আন্তঃসংযুক্ত টপোলজি নামেও পরিচিত। এই টপোলজিতে ॥ সংখ্যক নোডের জন্য প্রতিটি নোডে (m-1) টি সংযোগের প্রয়োজন হয়। ডেট যোগাযোগের নির্ভরশীলতাই যেখানে মুখ্য সেসব ক্ষেত্রে মে টপোলজি ব্যবহার হয়।

**গ)**উদ্দীপকে উল্লিখিত তারবিহীন ইন্টারনেট সেবা প্রদান করার প্রযুক্তিটি হলো WiMax. নিচে এ প্রযুক্তিটি বর্ণনা করা হলো-

* WiMax হচ্ছে একটি ওয়‍্যারলেস নেটওয়ার্ক প্রযুক্তি, যা মাইক্রোওয়েভতরঙ্গ ব্যবহার করে ব্যাপক এলাকায় (WMAN-Wireless Metropolitan Area Network) ইন্টারনেট ও নেটওয়ার্ক সুবিধা দেয়।
* এটি সাধারণত 2 থেকে 66 GHz ফ্রিকোয়েন্সিতে কাজ করে এবং ৪০ Mbps থেকে 1 Gbps পর্যন্ত গতিতে ডেটা ট্রান্সফার রেট প্রদানে সক্ষম।
* প্রতিটি বেস স্টেশনের কভারেজ এলাকা 50 থেকে ৪০ কিলোমিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে। এই প্রযুক্তিতে একটি একক বেস স্টেশনের মাধ্যমে বিশাল ভৌগোলিক এলাকায় হাজার হাজার ব্যবহারকারীকে ওয়‍্যারলেস ইন্টারনেট সুবিধা দেওয়া যায়।
* এর ডাউনলিংক গতি এবং আপলিংক গতি অপেক্ষাকৃত বেশি।
* এর নিরাপত্তা ব্যবস্থা অপেক্ষাকৃত ভালো।
* এর সিগন্যাল নয়েজ সর্বোচ্চ 7 ডেসিবল।
* এটি অপেক্ষাকৃত অধিক মানসম্মত ও অধিক নিরাপত্তা সুবিধা সংবলিত ওয়‍্যারলেস প্রটোকল। এ প্রটোকলের ডেটা ট্রান্সমিশন রেট 30 থেকে 70 মেগাবিট/ সেকেন্ড, তবে স্থির ক্ষেত্রে গিগাবিট/সে. পর্যন্ত হতে পারে।

**ঘ)**উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম ডেটা ট্রান্সমিশনের পদ্ধতিটি হলো অ্যাসিনক্রোনাস এবং দ্বিতীয় ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতিটি হলো সিনক্রোনাস ।

ডেটা কমিউনিকেশনে ডেটা ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হওয়াকে বলা হয় অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মেথড। আর ডেটা ব্লক আকারে ট্রান্সমিট হওয়াকে বলা হয় সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মেথড।

অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে একটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হবার পর আরেকটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝখানে বিরতির সময় সমান নাও হতে পারে। ফলে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের সময় তুলনামূলক বেশি লাগে। কিন্তু সিনক্রোনাস মেথডে প্রতি 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।

অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের তুলনায় সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের ব্যান্ডউইথ বেশি বলে দূরবর্তী স্থানে পাঠানোর জন্য এটি ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। বিশেষ করে বড় ধরনের নেটওয়ার্কসহ মোবাইল ফোন নেটওয়ার্ক, টিভি নেটওয়ার্ক ইত্যাদি ক্ষেত্রে এটি অপরিহার্য।

2nd Chapter(2)

৬) চট্টগ্রাম-২৩

**চট্টগ্রাম বোর্ড ২০২৩**

শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক ক্যাবল টিভিতে ব্যবহৃত তার মাধ্যম সম্পর্কে আলোচনা করলেন। তিনি গত ক্লাসে ইন্টারনেটভিত্তিক এক ধরনের পরিসেবা সম্পর্কে আলোচনা করেছিলেন। উক্ত ব্যবস্থায় ব্যবহারকারী ছোট-বড় যেকোনো চাহিদা মেটাতে পারে এবং ব্যবহারের পরিমাণের উপর বিল নির্ধারিত হয়।

1. ডেটা চলাচলের মাধ্যম কী?
2. "ডেটা উভয় দিকে প্রেরণ সম্ভব, কিন্তু একই সময়ে নয়"-ব্যাখ্যা কর।
3. উদ্দীপকে উল্লিখিত তার মাধ্যম সম্পর্কে আলোচনা কর।
4. উদ্দীপকে শিক্ষক যে পরিসেবার কথা উল্লেখ করেছেন তা বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

**ক)** ডেটা আদান-প্রদানের ক্ষেত্রে প্রেরক থেকে গ্রাহক পর্যন্ত যেসব সংযোগ স্থাপন করা হয় তাদেরকে ডেটা চলাচলের মাধ্যম বলে। যেমন- টেলিফোন লাইন, ফাইবার অপটিক্যাল ক্যাবল, মাইক্রোওয়েভইত্যাদি।

**খ)**হাফ ডুপ্লেক্স মোডে ডেটা উভয়দিকে প্রেরণ সম্ভব কিন্তু একই সময়ে নয়।

যে ব্যবস্থাপনায় দু'টি ডিভাইসের মধ্যে উভয়ের দিকেই ডেটা প্রবাহ করা হয় তাই হাফ-ডুপ্লেক্স মোড। এতে ডেটা এক প্রান্ত হতে অন্য প্রান্তে পৌছানোর পর বিপরীত প্রান্তের ডেটা শুরুর দিকের প্রান্তে প্রবাহিত করে। যেমন- ওয়াকিটকি, ফ্যাক্স, এস.এম.এস প্রেরণ, ইন্টারনেট ব্রাউজিং ইত্যাদি হাফ-ডুপ্লেক্স মোডে চলে। হাফ ডুপ্লেক্স মোডে কোনো একটি নির্দিষ্ট সময়ে কোনো একটি নির্দিষ্ট ডিভাইস ডেটা হয় গ্রহণ অথবা প্রেরণ করবে। একই সাথে ডাটা প্রেরণ এবং গ্রহণ করতে পারবেনা।

**গ)**উদ্দীপকে উল্লিখিত তার মাধ্যমটি হলো কো-এক্সিয়াল ক্যাবল, যা দিয়ে ক্যাবল টিভি বা ডিস টিভির সংযোগ দেওয়া হয়।

কো-এক্সিয়াল ক্যাবল তামা বা কপার নির্মিত মূলত তিনটি স্তর বিশিষ্ট তারের ক্যাবল, কেন্দ্রস্থলে, একটি শক্ত তামার তারের কন্ডাক্টর, সেটিকে বৃত্তাকারে ঘিরে প্লাস্টিকের অপরিবাহী স্তর এবং এ স্তরকে ঘিরে তামার তারের একটি জাল বা শিল্ড (Braided Shield)।

বাইরের শিন্ড এবং কেন্দ্রীয় তামার তারের অক্ষ একই থাকার দরুন, এর নামকরণ কো-এক্সিয়াল করা হয়েছে।

সবশেষে রাবারের অপরিবাহী পুরু স্তর এ ক্যাবলটিকে আবৃত করে রাখে।

এ ক্যাবল ব্যবহার করে এক কিলোমিটার পর্যন্ত ডিজিটাল ডেটা প্রেরণ করা যায়। এক্ষেত্রে ডেটা ট্রান্সফার রেট 10 Mbs পর্যন্ত হতে পারে।

Bayonet-Neil-concelman (BNC) কানেক্টরের সাহায্যে এ নেটওয়ার্কে সংযোগ প্রদান করা হয়।

ক্যাবল টিভি নেটওয়ার্কিংয়ের ক্ষেত্রে এবং বৈজ্ঞানিক গবেষণায় বিভিন্ন ল্যাবরেটরিতে এ ক্যাবল ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

**ঘ)**উদ্দীপকে শিক্ষক যে পরিসেবার কথা উল্লেখ করেছেন তা হলো ক্লাউড কম্পিউটিং।

বিভিন্ন ধরনের কম্পিউটার রিসোর্স যেমন- নেটওয়ার্ক, সার্ভার,স্টোরেজ, সফটওয়‍্যার ও সার্ভিস নেটওয়ার্কের মাধ্যমে ক্রেতার সুবিধা অনুসারে, চাহিবামাত্র ও চাহিদা অনুসারে সহজে ব্যবহার করার সুযোগ প্রদান ও ভাড়া দেওয়ার সিস্টেম হলো ক্লাউড কম্পিউটিং।

ক্লাউড কম্পিউটিং অবকাঠামোগত, প্লাটফর্ম ও সফটওয়‍্যার সেবা প্রদান করে থাকে। ক্লাউড কম্পিউটিং এর মাধ্যমে কোন ধরনের সফটওয়্যার বসানো হবে, কীভাবে কাজ চালানো হবে, কম্পিউটারগুলো কীভাবে নিজেদের মধ্যে যোগাযোগ করবে, সবকিছু ব্যবহারকারী নিজের ইচ্ছেমতো নিয়ন্ত্রণ করতে পারে। এ পরিসেবায় ইন্টারনেট ও ওয়েব ব্রাউজার ব্যবহার করে Google docs দিয়ে মাইক্রোসফ্ট অফিসের প্রায় সব কাজ করা যায়। এ ব্যবস্থায় ব্যবহারকারীর যত সুবিধা প্রয়োজন হয় সেবাদাতা তত পরিমাণ সেবা দিতে পারে, এতে ক্রেতার আগে থেকেই কোনো সেবা সংরক্ষণ করতে হয় না। ক্রেতা যতটুকু ব্যবহার করবে, শুধুমাত্র ততটুকু মূল্য পরিশোধ করবে। এছাড়া এটি সবসময় ব্যবহার করা যায়। এটি মূলত একটি ব্যবসায়িক মডেল, যার দ্বারা ব্যবহারকারী ও সার্ভিস প্রদানকারী উভয়েই উপকৃত হন।

সুতরাং উপরের আলোচনার আলোকে বলা যায়, ক্লাউড কম্পিউটিং এর মাধ্যমে ছোট-বড় যেকোনো চাহিদা মিটিয়ে ব্যবহারের উপর বিল প্রদান করা যায়।

৭)সিলেট বোর্ড ২০২৩

**সিলেট বোর্ড ২০২৩**

মোবাইল ফোনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত স্ট্যান্ডার্ডগুলো হলো-

i. UMTS

(Universal Mobile Telecommunication System)

ii. LTE(Long Term Evolution)

iii. MIMO(Multiple Input Multiple Output)

1. NIC কী?
2. কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং-এর উদ্দেশ্যসমূহ ব্যাখ্যা কর।
3. উদ্দীপকে উল্লিখিত (i) নং স্ট্যান্ডার্ডটি কোন প্রজন্মের মোবাইল ফোনে ব্যবহৃত হয়? ব্যাখ্যা কর।
4. উদ্দীপকে উল্লিখিত (ii) ও (iii) নং স্ট্যান্টার্কগুলো যে যে প্রজন্মের মোবাইল ফোনে ব্যবহৃত হয় তাদের মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

**ক)**একাধিক কম্পিউটারের মধ্যে যোগাযোগের জন্য স্থাপিত কার্ডকে নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড (NIC) বলে।

এর অন্যান্য নাম , ল্যান কার্ড বা নেটওয়ার্ক অ্যাডাপ্টার বা নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কন্ট্রোলার

**খ)**কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং-এর উদ্দেশ্যসমূহ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

1. ইন্টারনেট বিভিন্ন তথ্য দেখা বা ওয়েব সার্চের মাধ্যমে তথ্য খোঁজার মাধ্যমে ইনফরমেশন রিসোর্স শেয়ার করা।
2. নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সফটওয়‍্যার রিসোর্স শেয়ার করা।
3. কম্পিউটারের সাথে যুক্ত অন্যান্য যন্ত্রপাতি যেমন- প্রিন্টার, মডেম, স্ক্যানার ইত্যাদি অন্য কম্পিউটার থেকে ব্যবহার করে হার্ডওয়‍্যার শেয়ার করা। এতে করে খরচ বেঁচে যায়।

**গ)**উদ্দীপকে উল্লিখিত (i) নং স্ট্যান্ডার্ডটি অর্থাৎ UMTS, তৃতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোনে ব্যবহৃত হয়।

নিচে তৃতীয় প্রজন্মের ব্যাখ্যা দেওয়া হলো-

তৃতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোনে সার্কিট সুইচিং ডেটা ট্রান্সমিশনের পরিবর্তে প্যাকেট সুইচিং ডেটা ট্রান্সমিশনের ব্যবহার করা হয়েছে।

প্যাকেট সুইচিং পদ্ধতিতে নেটওয়ার্কিং রিসোর্স বা ব্যান্ডউইথ বিভিন্ন প্যাকেটে বিভক্ত হয়ে ভিন্ন ভিন্ন পথে গন্তব্যে পৌছে এবং এর নিরাপত্তা ব্যবস্থা সুদৃঢ়। এতে অবশ্য উভয় সুইচিং পদ্ধতিই চলে। পূর্বের তুলনায় উচ্চ ব্যান্ডের সিগন্যাল ফ্রিকোয়েন্সির ব্যবহার শুরু হয় (ডেটা ট্রান্সফার রেট 2 Mbps-এর বেশি)।

ভিডিও কল, ইন্টারনেট, ই-কমার্স, মোবাইল ব্যাংকিং, FOMA ইত্যাদি সুবিধা নিয়ে তৃতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোন চালু হয়।

তৃতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোনে মূলত চারটি স্ট্যান্ডার্ড চালু হয়। এগুলো হলো-

1. HSPA (High Speed Package Access)
2. WCDMA (Wide band Code Division Multiple Access)
3. 3GPP(3rd Gen Partnership Project)
4. UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)

**ঘ)**উদ্দীপকে উল্লিখিত (iⅲ) ও (iii) নং স্ট্যান্ডার্ডগুলো চতুর্থ ও পঞ্চম প্রজন্মের মোবাইল ফোনে ব্যবহৃত হয়। প্রজন্ম দুটির মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ নিচে দেওয়া হলো-

১. চতুর্থ প্রজন্মের সময়কাল ২০০৯ ২০২০ পর্যন্ত। পক্ষান্তরে পঞ্চম প্রজন্মের সময়কাল ২০২০ সাল থেকে শুরু হয়ে চলমান আছে।

২. চতুর্থ প্রজন্মের মোবাইল ফোনে ইন্টারনেট প্রটোকলভিত্তিক নেটওয়ার্ক ব্যবহার করা হয়েছে। পক্ষান্তরে পঞ্চম প্রজন্মের মোবাইল সিস্টেমের নেটওয়ার্ক হলো wwww।

৩. চতুর্থ প্রজন্মের মোবাইল ফোনে LTE স্ট্যান্ডার্ড কাজ করে। পক্ষান্তরে পঞ্চম প্রজন্মের মোবাইল ফোনে MIMO, 5GNR, RAT স্ট্যান্ডার্ড ব্যবহৃত হয়।

৪. চতুর্থ প্রজন্মের মোবাইল ফোনে ডেটা ট্রান্সফারের রেট সর্বোচ্চ IGbps। পক্ষান্তরে পঞ্চম প্রজন্মের মোবাইল ফোনে ডেটা ট্রান্সফার রেট 20 Gbps 1

৫. পঞ্চম প্রজন্মের মোবাইল ফোনের পারফরম্যান্স চতুর্থ প্রজন্মের তুলনায় অনেকগুণ বেশি। 4

৬. MIMO প্রযুক্তি ব্যবহারের ফলে চতুর্থ প্রজন্মের তুলনায় পঞ্চম প্রজন্ম প্রায় 10 গুণ বেশি কর্মদক্ষতা প্রদানে সক্ষম।

৮)সিলেট বোর্ড ২০২৩ (২)

**সিলেট বোর্ড ২০২৩ (২)**

আফনান ও সাফনান দুই ভাই। আফনান তথ্য আদান-প্রদানের জন্য - এক ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করে যার মধ্যে ৪টি কমন রঙের (সাদা) ■ তার রয়েছে এবং সাফনান তথ্য স্থানান্তরে বিশেষভাবে তৈরি পরিশুদ্ধ কাচের অত্যন্ত সূক্ষ্ম তত্ত্ববিশিষ্ট ক্যাবল ব্যবহার করে। অন্যদিকে | আফনানের বন্ধু রাফসান তথ্য আদান-প্রদানের জন্য এমন এক - ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করে যা ডিজিটাল ও এনালগ উভয় ধরনের ডেটা আদান-প্রদানে সক্ষম এবং ক্যাবল টিভি নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত হয়।

1. হাফ ডুপ্লেক্স মোড কী?
2. ক্লাউড কম্পিউটিংয়ের সার্ভিস মডেল ব্যাখ্যা কর।
3. তথ্য আদান-প্রদানে আফনানের ব্যবহৃত ক্যাবলটি ব্যাখ্যা কর।
4. তথ্য স্থানান্তরে সাফনান ও রাফসানের ব্যবহৃত ক্যাবলের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

**ক)**যে ব্যবস্থাপনায় দু'টি ডিভাইসের মধ্যে উভয়ের দিকেই ডেটা প্রবাহ হয় কিন্তু একই সময়ে অসম্ভব। যেমন- ওয়াকিটকি, ফ্যাক্স, এস.এম.এস

**খ)**ক্লাউড কম্পিউটিংয়ের সার্ভিস মডেল নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

1. *অবকাঠামোগত :* এই মডেলে অবকাঠামো ভাড়া দেওয়া হয়।
2. *প্ল্যাটফর্মভিত্তিক:* এই মডেলে ভার্চুয়াল মেশিন ভাড়া না দিয়ে ভাড়া দেওয়া হয় কম্পিউটিং প্ল্যাটফর্ম।
3. *সফটওয়্যারভিত্তিক*: এই মডেলে সার্ভিসদাতা প্রতিষ্ঠানের সফটওয়্যার ও ডেটাবেজ অ্যাকসেস এবং ব্যবহারের সুযোগ দেয়
4. *নেটওয়ার্কভিত্তিক* : এ মডেলে, গ্রাহকরা তাদের নিজস্ব অবকাঠামো স্থাপনের পরিবর্তে ক্লাউড দিয়ে, নেটওয়ার্ক পরিসেবাগুলো ভাড়া নেয়

**গ)**তথ্য আদান-প্রদানে আফনানের ব্যবহৃত ক্যাবলটি হলো টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল।

নিচে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল ব্যাখ্যা করা হলো-

দুটি পরিবাহী তারকে পরস্পর সুষমভাবে পেঁচিয়ে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল তৈরি করা হয়। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল দু'ধরনের হয়ে থাকে, - আনশিন্ডেড টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল এবং শিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল।

সাধারণ কপার নির্মিত এ সব ক্যাবলে মোট চার জোড়া তার প্রতিটি পৃথক অপরিবাহী পদার্থের আবরণে আবৃত থাকে। প্রতি জোড়া - তারে একটি কমন রঙের (সাদা রঙের) আরেকটি ভিন্ন রঙের (যেমন- নীল, সবুজ, কমলা ও বাদামি) তারের সাথে প্যাঁচানো থাকে। প্রতি জোড়া তার পৃথক অপরিবাহী আবরণে আবৃত করা থাকে। এ ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করে 100 মিটারের বেশি দূরত্বে কোনো ডেটা প্রেরণ করা যায় না। ক্যাটাগরির ভিত্তিতে এর ব্যান্ডউইথ 10 Mbps থেকে 1 Mbps পর্যন্ত হতে পারে, তবে দূরত্ব বাড়তে থাকলে ডেটা ট্রান্সফার রেট কমতে থাকে।

বাসা, শিক্ষা প্রতিষ্ঠান বা বিভিন্ন বাণিজ্যিক প্রতিষ্ঠানে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল ব্যবহৃত হয়।

**ঘ)**তথ্য স্থানান্তরে সাফনান ও রাফসানের ব্যবহৃত ক্যাবলগুলো হলো অপটিক্যাল ফাইবার ও কো-এক্সিয়েল ক্যাবল।

নিচে ক্যাবল দুটির তুলনামূলক বিশ্লেষণ করা হলো-

1. কো-এক্সিয়েল ক্যাবলের ব্যান্ডউইথ 10 Mbps পক্ষান্তরে অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলের ব্যান্ডউইথ 10 Mbps 10 Gbps)
2. কো-এক্সিয়েল ক্যাবলের সর্বোচ্চ তারের দৈর্ঘ্য 200 - 500 মিটার। পক্ষান্তরে অপটিক্যাল ফাইবারের সর্বোচ্চ তারের দৈর্ঘ্য 2 100 কিলোমিটার।
3. কো-এক্সিয়েল ক্যাবল তামা বা কপার নির্মিত। পক্ষান্তরে অপটিক্যাল ফাইবার বিশেষভাবে পরিশুদ্ধ কাচের তৈরি অত্যন্ত সূক্ষ্ম তন্ত
4. কো-এক্সিয়েল ক্যাবলে তারের দৈর্ঘ্য বেশি হলে নেটওয়ার্ক দুর্বল হয়ে পড়ে। পক্ষান্তরে অপটিক্যাল ফাইবার রিপিটার ছাড়াই 50 কিলোমিটার পর্যন্ত ডেটা পাঠানো যায়।
5. কো-এক্সিয়েল ক্যাবল ইনস্টল করা সহজ। পক্ষান্তরে অপটিক্যাল ফাইবার ইনস্টল পদ্ধতি অন্যান্য ক্যাবলের চেয়ে জটিল।
6. কো-এক্সিয়েল ক্যাবল দামে সস্তা। পক্ষান্তরে অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল অত্যন্ত দামি।

৯)দিনাজ বোর্ড ২০২৩

**দিনাজপুর বোর্ড ২০২৩**

পৌরবাসীর সুবিধার জন্য মেয়র মহোদয় আলোর গতিতে তথ্য আদান-প্রদানের উদ্দেশ্যে একটি নেটওয়ার্কের ব্যবস্থা করলেন। খরচ বেশি হওয়ায় প্রকৌশলীর পরামর্শে তারবিহীন অন্য একটি নেটওয়ার্ক। স্থাপনের সিদ্ধান্ত গ্রহণ করলেন।

1. রোবোটিক্স কী?
2. নিম্ন তাপমাত্রায় চিকিৎসা সম্ভব- ব্যাখ্যা কর।
3. মেয়র মহোদয়ের বাস্তবায়িত নেটওয়ার্ক সিস্টেমটির বর্ণনা দাও।
4. প্রকৌশলীর পরামর্শকৃত নেটওয়ার্কটির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর।

**ক)**বিজ্ঞান, ইঞ্জিনিয়ারিং এবং প্রযুক্তির সমন্বয়ে গঠিত যে বিষয়টি রোবটের ধারণা, নকশা, উৎপাদন, কার্যক্রম, ব্যবহার বাস্তবায়ন করে তাই হলো রোবটিক্স।

**খ)**নিম্ন তাপমাত্রায় চিকিৎসা পদ্ধতি হলো ক্রায়োসার্জারি।

এর মাধ্যমে অত্যধিক শীতল তাপমাত্রায় ত্বকের অস্বাভাবিক এবং রোগাক্রান্ত টিস্যু ধ্বংস করা হয়।। অতিরিক্ত শৈত্য তাপমাত্রায় (-41°C) রোগাক্রান্ত সেলগুলোকে ছিড়ে ফেলে তখন রক্তনালি থেকে রোগাক্রান্ত টিস্যুতে রক্তপ্রবাহ বন্ধ করে আরও নষ্ট করে ফেলে। সুতরাং বলা যায় নিম্ন তাপমাত্রায় চিকিৎসা সম্ভব।

**গ)**মেয়র মহোদয়ের বাস্তবায়িত নেটওয়ার্ক সিস্টেমটি হলো মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (MAN)।

একটি শহর বা ছোট অঞ্চলজুড়ে বিভিন্ন স্থানে অবস্থিত কতকগুলো কম্পিউটার নিয়ে গঠিত নেটওয়ার্ক হলো MAN।এর বিস্তৃতি LAN এর চেয়ে বড় কিন্তু WAN এর চেয়ে ছোট হয়। প্রায় ৫০ কি. মি. দূরত্ব পর্যন্ত MAN এর নেটওয়ার্ক থাকতে পারে।

মাধ্যম হিসেবে ফাইবার অপটিক ক্যাবল, টেলিফোন লাইন, মডেম, মাইক্রোওয়েভ, রেডিও ওয়েভ বা টেরিস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ প্রয়োজন হয়।

নেটওয়ার্ক ডিভাইস হিসেবে রাউটার, সুইচ, হাব, ব্রিজ, গেটওয়ে ইত্যাদি এই নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত হয়।

সাধারণত বড় ধরনের শিল্প প্রতিষ্ঠান বা ব্যাংকের শাখা অফিসে MAN নেটওয়ার্ক ব্যবহার করা হয়। একাধিক LAN এর সংযাগ স্থাপন করে MAN নেটওয়ার্ক তৈরি করা হয়।

যেহেতু মেয়র সাহেব সমগ্র পৌরসভাকে নেটওয়ার্কের আওতায় এনেছেন সুতরাং তার দ্বারা বাস্তবায়িত নেটওয়ার্কটি হলো MAN.

**ঘ)**উদ্দীপকের প্রকৌশলী মেয়র মহোদয়কে তারবিহীন অন্য যে নেটওয়ার্ক স্থাপনের পরামর্শ দেন তা হলো Wimax।

WiMax তারবিহীনভাবে নেটওয়ার্ক স্থাপনের একটি প্রযুক্তি। এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক স্থাপনের খরচ, অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক স্থাপনের খরচের তুলনায় অনেক কম। তাছাড়া Wi-Max এর মাধ্যমে একটি একক বেস স্টেশনের মাধ্যমে বিশাল ভৌগোলিক এলাকায় হাজার হাজার ব্যবহারকারীকে ওয়‍্যারলেস ইন্টারনেট সুবিধা দেওয়া যায়।

পৌরবাসীর সুবিধার জন্য মেয়র মহোদয় ফাইবার অপটিক ক্যাবল ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক স্থাপনের ব্যবস্থা গ্রহণ করেছিলেন। তার মাধ্যমগুলোর মধ্যে ফাইবার অপটিক ক্যাবল সব থেকে দামি। তাই ফাইবার অপটিক ক্যাবল ব‍্যবহার করে নেটওয়ার্ক স্থাপন অত্যন্ত ব্যয়বহুল। অন্যদিকে WiMax তারবিহীনভাবে নেটওয়ার্ক স্থাপনের একটি প্রযুক্তি।

তাই বলা যায়, উদ্দীপকের প্রকৌশলীর পরামর্শকৃত নেটওয়ার্কটি যথেষ্ট যৌক্তিক

১০)যশোর বোর্ড ২০১৯

**যশোর বোর্ড ২০১৯**

রাজ আইসিটি ক্লাসে শিক্ষকের আলোচনা হতে জানতে পারে যে, ডেটা কমিউনিকেশনে একটি পদ্ধতিতে ডেটা ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার 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।

1. ক্লাউড কম্পিউটিং কী?
2. আলোক সিগন্যালে ডেটা স্থানান্তরের মাধ্যমটি ব্যাখ্যা কর।
3. উদ্দীপকে ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবস্থায় ব্যবহৃত প্রযুক্তি কী? ব্যাখ্যা কর।
4. উদ্দীপকে ট্রান্সমিশন পদ্ধতি দুটির মধ্যে কোনটির দক্ষতা বেশি? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

**ক)** ইন্টারনেট সংযোগের মাধ্যমে বিশালাকার কম্পিউটার ভাড়া, ব্যবহার এবং তথ্য সংরক্ষণের ধারণাটি হলো ক্লাউড কম্পিউটিং।

**খ)**আলোক সিগন্যালে ডেটা স্থানান্তরের মাধ্যমটি হলো ফাইবার অপটিক্যাল ক্যাবল।

এটি পরিশুদ্ধ কাচের তৈরি অত্যন্ত সূক্ষ্ম তন্তু। এ ক্যাবলের বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এটি ইনফ্রারেড আলোর একটি রেঞ্জের ভেতর (1300-1500 nm) অবিশ্বাস্য রকম স্বচ্ছ, তাই শোষণের কারণে বিশেষ কোনো লস ছাড়াই এর ভেতর দিয়ে সিগন্যাল দীর্ঘ দূরত্বে নেওয়া যায়।

**গ)**উদ্দীপকে ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবস্থায় ব্যবহৃত প্রযুক্তি হলো Wi-Fi ।

Wi-Fi হচ্ছে LAN ভিত্তিক ওয়‍্যারলেস ব্যবস্থা। তারবিহীন নেটওয়ার্কিং প্রযুক্তি যা উচ্চ গতির ইন্টারনেট ও নেটওয়ার্ক সংযোগসমূহ সরবরাহের জন্য বেতার তরঙ্গকে ব্যবহার করে তাকে Wi-Fi বলে।

এটি ওয়‍্যারলেস লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক এর জন্য 802.11 প্রণীত স্ট্যান্ডার্ড। একটি নির্দিষ্ট কভারেজ এলাকা বা হটস্পট এর নেটওয়ার্ক সৃষ্টির জন্য এটি ব্যবহৃত হয়। বিগত কয়েক বছরে Wi-Fi প্রচুর জনপ্রিয়তা অর্জন করেছে। বিভিন্ন ISP প্রতিষ্ঠান প্রথমে যোগাযোগ ব্যবস্থা বৃদ্ধির জন্য বিনামূল্যে Wi-Fi সংযোগ দিলেও পরবর্তীতে মাসিক চাঁদার বিনিময়ে সার্ভিস দিয়ে আসছে। Wi-Fi একটি ওয়‍্যারলেস প্রযুক্তি যা সেলফোনের মতো কাজ করে।

পার্সোনাল কম্পিউটার, ভিডিও গেইম, স্মার্ট ফোন, ডিজিটাল অডিও প্লেয়ারে Wi-Fi এডাপ্টার থাকে তবে এটি অডিও প্লেয়ার ইন্টারনেটের সাথে Wi-Fi যুক্ত করা যায়।

**ঘ)**উদ্দীপকে ট্রান্সমিশন পদ্ধতি দুটি অ্যাসিনক্রোনাস ও সিনক্রোনাস ।এর মধ্যে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের দক্ষতা বেশি।

ডেটা কমিউনিকেশনে ডেটা ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হওয়াকে বলা হয় অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মেথড। আর ডেটা ব্লক আকারে ট্রান্সমিট হওয়াকে বলা হয় সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মেথড।

অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে একটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হবার পর আরেকটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝখানে বিরতির সময় সমান নাও হতে পারে। ফলে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের সময় তুলনামূলক বেশি - লাগে। কিন্তু সিনক্রোনাস মেথডে প্রতি 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। তবে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের তুলনায় সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের ব্যান্ডউইথ বেশি বলে দূরবর্তী স্থানে পাঠানোর জন্য এটি ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। বিশেষ করে বড় ধরনের নেটওয়ার্কসহ মোবাইল ফোন নেটওয়ার্ক, টিভি নেটওয়ার্ক ইত্যাদি ক্ষেত্রে এটি অপরিহার্য।

উপরোক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় যে, উদ্দীপকে ট্রান্সমিশন পদ্ধতি দুটির মধ্যে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের দক্ষতা বেশি।

2nd Chapter-Theory

অ্যাসিন+সিন+আইসো

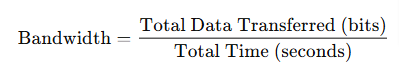
### **ব্যান্ডউইথ [ Bandwidth ]**

নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে একটি নেটওয়ার্ক দিয়ে সর্বোচ্চ ডেটা স্থানান্তরের হার।

সাধারণত এটি **বিট পার সেকেন্ড (bps)**

### **কিভাবে ব্যান্ডউইথ বের করতে হয়?**

### ব্যান্ডউইথ নির্ণয়ের জন্য আমরা নিচের সূত্রটি ব্যবহার করতে পারি:



### 

### **উদা- ১:**

### ধরো, তুমি ১০০MB (মেগাবাইট) ফাইল ২০ সেকেন্ডে ডাউনলোড করেছ। এখন ব্যান্ডউইথ বের করা যাক:

1. ১MB = ৮ Megabit (Mbps)  
   তাহলে, **১০০MB = ১০০ × ৮ = ৮০০ Megabit**
2. সময় = ২০ সেকেন্ড
3. ব্যান্ডউইথ = **৮০০ Megabit / ২০ সেকেন্ড** =40Mbps= 40 Mbps=40Mbps

অর্থাৎ, তোমার ইন্টারনেট সংযোগের ডাউনলোড ব্যান্ডউইথ **৪০ Mbps**।

**ফ্রিকোয়েন্সি (Frequency) থেকে ব্যান্ডউইথ**

1. এনালগ সিগন্যালে

= ( সর্বোচ্চ - সর্বনিম্ন ) ফ্রিকোয়েন্সি

1. ডিজিটাল কমিউনিকেশনে

= Shannon's Theorem

= **B × log2​(1+SNR)**

1. ওয়াই-ফাই ও মোবাইল নেটওয়ার্কে

= ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ অনুযায়ী

1. ডিজিটাল মডুলেশনের ব্যান্ডউইথ

= Δf × log2​M

| ***এনালগ সিগন্যালে = ( সর্বোচ্চ - সর্বনিম্ন )ফ্রিকোয়েন্সি*** ধরো, একটি রেডিও সিগন্যাল 90 MHz থেকে 110 MHz পর্যন্ত ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করে। তাহলে ব্যান্ডউইথ:  (110 −90) MHz=20 MHz  অর্থাৎ, **এই রেডিও সিগন্যালের ব্যান্ডউইথ ২০ MHz।** |
| --- |

| ***ওয়াই-ফাই ও মোবাইল নেটওয়ার্কে***   | নেটওয়ার্ক | ফ্রিকোয়েন্সি (GHz) | ব্যান্ডউইথ (MHz) | | --- | --- | --- | | Wi-Fi–2.4 GHz | 2.4 - 2.5 GHz | 100 MHz | | Wi-Fi—5 GHz | 5.0 - 5.8 GHz | 100 MHz | | 4G LTE | 0.7 - 2.7 GHz | 1.4 - 20 MHz | | 5G NR | 3.3 - 4.9 GHz | 50 - 100 mHz | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| ডিজিটাল মডুলেশনের ব্যান্ডউইথ =2× Δf × log2​M  একটি চ্যানেল 2.4 MHz থেকে 2.8 MHz এর মধ্যে তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে। যদি প্রেরক ও গ্রাহক যন্ত্র 0V, 1V, 1.5V এবং 2V এই চারটি ভোল্টেজ লেভেল দিয়ে চারটি ভিন্ন ভিন্ন তথ্য প্রকাশ করে থাকে তবে চ্যানেলটির ক্ষমতা নির্ণয় কর।  =>ফ্রিকোয়েন্সি ব্যান্ড,  Δf = (2.8-2.4) HMz = 0.4 MHz = 0.4 x 106 Hz  ব্যান্ডউইথ, B = 2× Δf × log2​M  =2 x (0.4 x 106 ) x log24  = 1600000 bps  = 1.6 Mbps.  [যেহেতু 1 Mbps = 100000 bps] |
| --- |

**ডেটা ট্রান্সমিশন দক্ষতা**

প্রকৃত ডেটার পরিমাণ ও ট্রান্সমিশনকৃত ডেটার পরিমাণের অনুপাতকে ডেটা ট্রান্সমিশন দক্ষতা বলে।

অ্যাসিনক্রোনাস ও সিনক্রোনাস উভয় ট্রান্সমিশনেই নির্দিষ্ট পরিমাণ ডেটার সাথে অতিরিক্ত পরিমাণ কিন্তু ডেটা স্থানান্তর হয়ে থাকে।

**দক্ষতা, η** = **(**প্রকৃত ডেটা /মোট ডেটা ) × 100%

**?20 কিলোবাইট ডেটা আদান-প্রদানের ক্ষেত্রে অ্যাসিনক্রোনাস ও সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন পদ্ধতির দক্ষতা নির্ণয় কর।**

1B = ৪ bit এবং 1 KB = 1024 B

20 KB = (20 ×1024×8) bits = 163840 bits

**সুতরাং প্রকৃত ডেটা 163840 বিট**

| **অ্যাসিনক্রোনাস:**  8 বিটের সাথে অতিরিক্ত 3 bit [Start 1 + Stop ২]  ১ “ “ “ 3/8 “  163840 “ “ (3/8)×163840  = 61440 bits  মোট ডেটা = (163840 + 61440) =225280  দক্ষতা, **η**= ( 163840/225280 )\* 100% = 72.7% |
| --- |

| **সিনক্রোনাস:**  মনে করি,  ব্লক সাইজ 80B = (80 × ৪) = 640bits  640 বিটের সাথে অতিরিক্ত প্রয়োজন ,4B = 32 bits [Header 2B + Trailer 2B]  640 বিটের সাথে অতিরিক্ত 32 bits  1 “ “ “ 32/640 “  163840 “ “ (32/640)×163840  = 8192 bits  মোট ডেটা = (163840+8192) = 172032 bits  দক্ষতা, **η**= (163840/172032) \* 100%= 95.24% |
| --- |

3rd Chapter(1)

১)ঢাকা বোর্ড ২০২৩

**ঢাকা বোর্ড ২০২৩**

রনি এবং জনি এবারের একুশের বইমেলা থেকে যথাক্রমে (346)8 এবং (10110110)2 টাকার বই কিনেছিল।

1. ASCII কোড কী?
2. "কোডেড ডেটাকে আনকোডেড ডেটায় রূপান্তর করা সম্ভব।"-ব্যাখ্যা কর।
3. উদ্দীপকের রনি এবং জনি মোট কত টাকার বই কিনেছিল তা। ডেসিমেল পদ্ধতিতে নির্ণয় কর।
4. উদ্দীপকের দুইজনের মধ্যে কে বেশি মূল্যের বই কিনেছিল তা ২ এর পরিপূরক পদ্ধতিতে নির্ণয় কর।

**ক)** ASCII একটি বহুল প্রচলিত বিট কোড। ASCII এর পূর্ণনাম American Standard Code for Information Interchange

**খ)** ডিকোডারের মাধ্যমে কোডেড ডেটাকে আনকোডেড ডেটায় রূপান্তর করা সম্ভব।

ডিকোডার এর মাধ্যমে বাইনারি সংখ্যাকে সমতুল্য দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করা, বিভিন্ন ভাষায় লিখিত সংখ্যাকে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করা, ASCII ও EBCDIC কোডকে আলফানিউমেরিক কোডে রূপান্তর করা সহ নানারকম ডিকোডিং এর কাজ করা যায়।

**গ)**

রনি বই কিনেছিলেন = (346) 8 টাকার

(346) 8 =(?)10

(346) 8 = 3✕82 + 4✕81 + 6✕80

= 3✕64 + 4✕8 + 6✕1

= 192 + 32 + 6

= 230

∴ (346)8 =(230)10

জনি বই কিনেছিলেন = (10110110)2 টাকার

(10110110)2 =(?)10

(10110110)2

= 1✕27 + 0✕26 + 1✕25 + 1✕24 + 0✕23 + 1✕22 + 1✕21 + 0✕20

= 128 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0

= 182

∴(10110110)2 = (182)10

রনি ও জনি মোট বই কিনেছিলেন =(230)10+(182)10

= (412)10 টাকার।

**ঘ)**

জনির খরচ = (10110110)2 =(182)10 [গ থেকে পাই] রনির খরচ = (346)8 =(230)10 [গ থেকে পাই]

(230)10 =(?)2



∴ (230)10  = (11100110)2

(182)10 = 10110110

1 এর পরিপূরক = 01001001

1 যোগ 1

2 এর পরিপূরক (-182)10 = 01001010

(230)10 = 11100110

(-182) = 01001010

(48)10 = *1*00110000

যোগফলের নবম বিটের অঙ্কটি ওভারফ্লো হিসেবে চলে এসেছে। তাই সেটি বিবেচনা করা হয় না।

অর্থাৎ উদ্দীপকের দুইজনের মধ্যে রনি (48)10 বা (110000)২ টাকা বেশি মূল্যের বই কিনেছিলেন।

2)যশোর বোর্ড ২০২৩

**যশোর বোর্ড ২০২৩**

স্যার আইসিটি ক্লাসে দু'জন ছাত্রকে দুটি দশমিক সংখ্যা লিখতে বলায় একজন (+63) এবং অন্যজন (+70) লিখলো। তখন স্যার বললেন আমি 0, 1, 2, 3 ও 4 দিয়ে নতুন একটি সংখ্যা পদ্ধতি আবিষ্কার করেছি।

1. র‍্যাডিক্স পয়েন্ট কী?
2. 9+7=20 কীভাবে সম্ভব তা দেখাও।
3. (2FC) সংখ্যাটিকে স্যারের নতুন সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর কর।
4. উদ্দপিকের দশমিক সংখ্যার দুটির পার্থক্য যোগের মাধ্যমের বের কর।

**ক)**পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতিতে কোনো সংখ্যার পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশকে যে চিহ্ন দ্বারা আলাদা করা হয় তাই র‍্যাডিক্স পয়েন্ট।

**খ)**দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে 9+7=16 যা অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে হয় 20।

(9)১০ + (7)10 =(16)10

এখন, (16)10 =(1000)2 ।

এখানে, (10000)2 = 010 000 = 20

2 0

(10000)2 =(20)8

সুতরাং দশমিক সংখ্যা ব্যবস্থায় 9 + 7 এর সমতুল্য অক্টাল মান 20।

এভাবেই 9+7 = 20 সম্ভব হয়।

**গ)**উদ্দীপকের নতুন সংখ্যা পদ্ধতিতে 0, 1, 2, 3 ও 4 মোট 5 টি 1 সংখ্যা রয়েছে।

সুতরাং এ সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি 5।

এখন,

(2FC)16 =(?)10

(2FC)16 = 2\*162 + F\*161 + C\*160

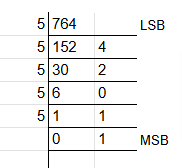
= 2 \* 256 + 15 \* 16 + 12 \* 1

= 512 + 240 + 12

= 764

(2FC)16  =(764)10

(764)10 = (?)5

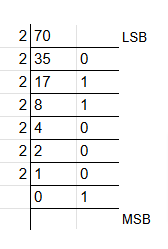


∴ (764)10 = (11024)5

অর্থ্যাত (2FC)16 সংখ্যাটি নতুন সংখ্যা পদ্ধতিতে (11024)5

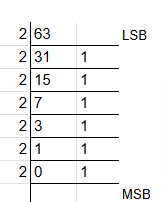
**ঘ)**উদ্দীপকের সংখ্যা দুইটি হলো (+70) , (+63) .

(70)10  =(?)2



∴ (70)10 = (1000110)2

(63)10  =(?)2



∴ (63)10 = (1111111)2

(63)10 = 001111111

1 এর পরিপূরক = 11000000

1 যোগ 1

2 এর পরিপূরক (-63)10 = 11000001

(70)10 = 01000110

(-63)10 = 01001010

(7)10 = *1*00000111

যোগফলের নবম বিটের অঙ্কটি ওভারফ্লো হিসেবে চলে এসেছে। তাই সেটি বিবেচনা করা হয় না।

অর্থাৎ উদ্দীপকের সংখ্যাদ্বয়ের পার্থক্য (7)10 বা (111)2

৩)কুমিল্লা বোর্ড ২০২৩

**কুমিল্লা বোর্ড ২০২৩**

মামুন জয়পুরহাট থেকে ঢাকা যাওয়ার জন্য (112) 3 টাকায় টিকিট কিনল। মামুনের বন্ধু আবির নারায়ণগঞ্জ থেকে ঢাকা আসার জন্য (3D) t6 টাকায় টিকিট কিনল।

1. পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি কী?
2. (14)১০  এর সমকক্ষ BCD কোড এবং বাইনারি সংখ্যার মধ্যে কোনটিতে বেশি বিট প্রয়োজন? বুঝিয়ে লিখ।
3. মামুন ও আবির মোট কত টাকার টিকিট ক্রয় করল তা বাইনারিতে প্রকাশ কর।
4. মামুন ও আবিরের টিকিটের ক্রয়মূল্যের পার্থক্য যোগের মাধ্যমে নির্ণয় সম্ভব- বিশ্লেষণ কর।

**ক)**যে সংখ্যা পদ্ধতিতে , চিহ্ন বা প্রতীক কোন অবস্থানে ব্যবহার করা হচ্ছে তার উপর **“মান”** নির্ভর করে, সে পদ্ধতি হচ্ছে পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি।

**খ)**প্রতিটি দশমিক সংখ্যা প্রকাশে, বিসিডি কোডে চারটি বাইনারি বিটের বিন্যাস ব্যবহার করা হয়।

1 এর বিসিডি কোড 0001 এবং

4 এর বিসিডি কোড 0100.

সুতরাং (14)10 এর সমকক্ষ বিসিডি কোড 00010100

যেখানে সর্বমোট ৮ টি বাইনারি বিটের প্রয়োজন হয়েছে।

আবার (14)10 এর সমতুল্য বাইনারি মান 1110 , যেখানে সর্বমোট 4 টি বাইনারি বিটের প্রয়োজন পড়েছে।

সুতরাং (14)10 এর সমকক্ষ বিসিডি কোড এ বেশি বিট প্রয়োজন।

**গ)**মামুনের টিকিটের দাম = (112)8 =(?)2

(112)8 =001 001 010 = 001001010

1 1 2

(112)8 = (001001010)2

আবিরের টিকিটের দাম = (3D)16 =(?)2

(3D)16 = 0011 1101 = 00111101

3 D

(3D)16 = (00111101)2

তাদের টিকিটের দামের সমষ্টি:

01001010

+00111101

1000 0111

তাদের টিকিটের দামের সমষ্টি (1000 0111)2

৪)ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২৩

**ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২৩**

A,B & C এর নিকট যথাক্রমে

(1001000)2 ,(67)10 ও (502)8 টাকা আছে।

1. সংখ্যা পদ্ধতি বলতে কী বুঝ?
2. 4 বিটের কোডটি ব্যাখ্যা কর।
3. A ও B-এর টাকার পার্থক্য যোগের মাধ্যমে নির্ণয় কর।
4. A, B ও C-এর মধ্যে টাকার পার্থক্য 16 বেসে রূপান্তরপূর্বক ঊর্ধ্বক্রমে দেখাও।

**ক)**সংখ্যাকে প্রকাশ এবং গণনা করার পদ্ধতি হচ্ছে সংখ্যা পদ্ধতি।

**খ)**4 বিটের কোডটি হলো BCD কোড। BCD এর পূর্ণ নাম Binary Coded Decimal।

দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশের জন্য এ কোড ব্যবহার করা হয়। দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির প্রতিটি অংককে সমতুল্য চার বিট বাইনারি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করাকে বিসিডি কোড বলে। এ কোডের মাধ্যমে '0' হতে ‘9’' পর্যন্ত মোট 10টি সংখ্যাকে 4 বিট বাইনারি সংখ্যা দ্বারা নির্দেশ করা যায়।

**ঘ)**

A, B ও C-এর মধ্যে টাকার পার্থক্য 16 বেসে রূপান্তরপূর্বক ঊর্ধ্বক্রমে নিচে দেখানো হলো-

A= (1001000)2 =(72)10

B= (67)10

C= (502)8 =(?)10

(502)8

= 5\*82 + 0\*81 + 2\*80

= 5\*64 + 0 + 2\*1

=320+2

= 322 .

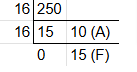
C= (502)8 =(322)10

A & B এর পার্থক্য = (72)10 -(67)10 = (5)10



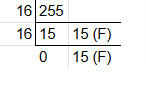
(5)10 = (5)16

A & C এর পার্থক্য = (322)10 -(72)10 = (250)10



(250)10 = (FA)16

B & C এর পার্থক্য = (322)10 -(67)10 = (255)10



(255)10= (FF)16

A,B,C এর টাকার পার্থক্য ঊর্ধ্বক্রমে –

(5)16 < (FA)16 < (FF)16