

Tele-Communication

INTELSAT- International Telecommunication Satellite.
 INMARSAT- International Maritime Satellite.
 NASA- National Aeronautics and Space Administration
 CCTV- Community Antenna Television System.
 GEO- Geostationary Earth Orbit.
 MEO- Medium Earth Orbit.
 LEO- Low Earth Orbit.
 DBS- Direct Broadcast Satellite.
 DBSS- Direct Broadcast Satellite System.
 LNA- Low Noise Amplifier.
 TVRO- Television Receive Only.
 HPA- High Power Amplifier.
 GIS- Global Indication of Satellite.
 EIRP- Effective Isotropic Radiated Power.
 GSM- Global System For Mobile Communication.
 AMPS- Advanced Mobile Phone System.
 TDMA- Time Division Multiple Access.
 FDMA- Frequency Division Multiple Access.
 CDMA- Code Division Multiple Access.
 HLR- Home Location Register.
 VLR- Visitor Location Register.
 DECT- Digital Enhanced Cordless Telecommunication.
 PACS- Personal Access Communication System.
 MDBS- Mobile Database System.
 SIM- Subscriber Identity Module.
 PIN- Personal Identification Number.
 IMSI- International Mobile Subscriber Identity.
 MSISDN- Mobile Station International Subscriber Directory Number.
 CCIT- Consultative Committee for International Telephony and Telegraphy.
 TMN- Telecommunication Management Network.
 DCN- Data Communication Network.
 VSAT- Very Small Aperture Terminal.
 MSAT- Mobile Satellite.
 PSTN- Public Switch Telephone Network.
 UPT- Universal Personal Telecommunication.
 CC- Contry Code.
 NDC- Network Destination Code.
 GPS- Global Positioning System.
 GPRS- General Packet Radio Service.
 QoS- Quality of Service.
 LTE- Long Term Evolution.

Telecommunication এর মৌলিক ধারণা

প্রঃ ১. Telecommunication কাকে বলে?

উত্তর Telecommunication: যে Communication পদ্ধতি Telephone linked Computer ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক Terminal এর মধ্যে দূরবর্তী স্থানে Communication প্রতিষ্ঠা হয় তাকে Telecommunication বলে। এক্ষেত্রে তথ্য, প্রমাণ, অধিকার বা অন্যান্য ইলেক্ট্রনিক্যালগিক সিস্টেমের মাধ্যমে আদান-প্রদান করে। তথ্য হিসেবে ভয়েস টেলিফোন কল, টেক্সট, ছবি বা ভিডিও ইত্যাদি হতে পারে।

প্রঃ ২. Electronic Communication কাকে বলে?

উত্তর Electronic Communication: যে Communication পদ্ধতিতে বিভিন্ন ধরনের electronic media ব্যবহৃত হয় তাকে Electronic Communication বলে। যেমন: নিউজ পেপার, ট্রান্স ইত্যাদি।

প্রঃ ৩. টেলিফোন কানেকশনের উপাদানগুলো কী কী?

উত্তর একটি সাধারণ টেলিফোন কানেকশন সেট-আপের জন্য তিনটি মৌলিক উপাদানের প্রয়োজন-

- টেলিফোন সেট
- ট্রান্সমিশন মিডিয়াম
- লোকাল এক্সচেঞ্জ

প্রঃ ৪. টেলিফোন রিসিভার করতে কী বুঝায়?

উত্তর টেলিফোন রিসিভার এমন একটি ট্রান্সডিউসার, যা সৌরীয় সিলিন্ডারকে সঠিক সিলিন্ডারাল কম্পান্ডার করে।

প্রঃ ৫. সাইড টোন করতে কী বুঝায়?

উত্তর যখন কোন ব্যক্তি টেলিফোনে কথা বলে, তখন যদি তার নিজের কথা রিসিভার করতে পার, তাহলে এ প্রতিফলকে সাইড টোন বলে।

প্রঃ ৬. NWD এবং ISD করতে কী বুঝায়?

উত্তর NWD (Nation Wide Dialing): কোন একটি দেশে বিভিন্ন অঞ্চলের মধ্যে যে টেলিফোনিকেশন সিস্টেম ব্যবহার করা হয়, তাকে NWD বলে।

ISD (International Subscriber Dialing): অঞ্চলীয় টেলিফোনিকেশনের জন্য যে সিস্টেম ব্যবহার করা হয়, তাকে ISD বলে।

প্রঃ ৭. Telecommunication এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।

উত্তর টেলিফোনিকেশনের সুবিধা:

- দ্রুত এবং অ্যাক্সেসযোগ্য যোগাযোগ
- সময় বাঁচায়
- একই সময়ে দুইজনের বেশি মানুষ একজন আরেকজন সাথে যোগাযোগ করতে পারে।
- কোন অর্থ বা ব্যয়ের ছাড়াই আইডিয়ার এবং জ্ঞান বিস্তার করা সহজ
- বিশ্বব্যাপী অ্যাক্সেস
- যাদের সাথে যোগাযোগ করতে চান তাদের সহজে খোঁজ করা যায়।
- গতি
- কোন প্রতিষ্ঠানের একটি কর্পোরেশনের ডিভিশন এবং একটি কন্ট্রোলিং মধ্যে সহযোগিতা এবং যোগাযোগে সহায়তা করে।

টেলিফোনিকেশনের অসুবিধা:

- সাংস্কৃতিক বাধা রয়েছে
- ভুল বুঝাবুঝি হয়ে থাকে
- ভুল কল
- কখনও কখনও ব্যর্থবল হয়ে থাকে
- উচ্চ বৈদ্যুতিক বিল
- প্রত্যেক অঞ্চলে অ্যাক্সেস থাকে না
- কার সাথে কথা বলছেন তা দেখা যায় না
- প্রাকৃতিক দুর্যোগের পরে সংযোগ দুর্বল হয় বা বিন্যস্তের সংযোগ থাকে না।

Mobile Communication

প্রঃ ১. Mobile/Personal Communication কাকে বলে?

উত্তর মোবাইল/ পার্সোনাল কমিউনিকেশন এমন একটি পদ্ধতি, যা যে কোন সময়, যে কোন স্থান হতে যোগাযোগ করতে সক্ষম হয় এবং যা যোগাযোগ ব্যবস্থাকে সহজ করে এবং এটি সময় ও শ্রম সঞ্চয় করে।

প্রঃ ২. মোবাইল কমিউনিকেশনের উদ্দেশ্য লিখ।

উত্তর মোবাইল কমিউনিকেশনের উদ্দেশ্য

- পজিং ও শর্ট মেসেজ সার্ভিস
- দ্রুতগামী ব্যবস্থাপনা
- ক্রেডিট কার্ডের বিশ্বব্যাপীতা
- নিয়ন্ত্রণ তালিকা
- ইন্সেকুনিয় মৌল ও ইন্টারনেট
- ডাটাবেস অ্যাক্সেস

প্রঃ ৩. টার্মিনাল মোবাইলিটি কী?

উত্তর টার্মিনাল মোবাইলিটি হলো এমন একটি পদ্ধতি, যা টার্মিনালের বৈশিষ্ট্যকে শনাক্ত করতে সক্ষম এবং কমিউনিকেশন ব্যবস্থাকে গতিশীল করে থাকে।

প্রঃ ৪. মোবাইলিটি কী?

উত্তর মোবাইলিটি হলো এমন একটি পদ্ধতি, যা টার্মিনাল মোবাইলিটি ও ব্যবহারকারীকে শনাক্ত করার কাজ করে থাকে।

প্রঃ ৫. পার্সোনাল মোবাইলিটি বৈশিষ্ট্য লিখ।

উত্তর পার্সোনাল মোবাইলিটি এর বৈশিষ্ট্য

- এটি টার্মিনাল ও ব্যবহারকারীর মধ্যে সুস্পষ্ট পড়়ে তোলে।
- ব্যবহারকারীর ব্যক্তিগত তথ্যকে শনাক্ত করতে পারে।

প্রঃ ৬. টার্মিনাল মোবাইলিটি ও পার্সোনাল মোবাইলিটি এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর টার্মিনাল মোবাইলিটি ও পার্সোনাল মোবাইলিটি এর মধ্যে পার্থক্য

| টার্মিনাল মোবাইলিটি | পার্সোনাল মোবাইলিটি |
|---|--|
| টার্মিনাল মোবাইলিটি হলো এমন একটি পদ্ধতি যা টার্মিনালের বৈশিষ্ট্যকে শনাক্ত করতে সক্ষম। এটি কমিউনিকেশন ব্যবস্থাকে গতিশীল করতে পারে। | পার্সোনাল মোবাইলিটি ব্যবহারকারীর ব্যক্তিগত তথ্যকে শনাক্ত করতে সক্ষম। এটি কমিউনিকেশন ব্যবস্থাকে গতিশীল করতে পারে। |
| এর কার্যক্ষমতা স্থির নয়। | এর কার্যক্ষমতা ডিভাইসের উপর নির্ভরশীল। |

প্রঃ ৭. AMPS কী?

উত্তর AMPS হলো Advanced Mobile Phone System যা ব্যান্ড 800MHz-900MHz এ কাজ করে এবং সারা বিশ্বে এর ব্যবহার রয়েছে।

প্রঃ ৮. HLR ও VLR এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর HLR ও VLR এর মধ্যে পার্থক্য

| HLR (Home Location Register) | VLR (Visitor Location Register) |
|---|--|
| HLR অঞ্চলগতিক মোবাইল গ্রাহককে শনাক্ত করে। | ভ্রমণকারী মোবাইল স্টেশনকে শনাক্ত করে। |
| সাবস্ক্রিপশন ইনফরমেশন সার্ভিস প্রদান করে। | MS-এর কারেন্ট লোকেশনে তথ্য প্রদান করে। |

প্রঃ ৯. SIM (সিম) কী কী তথ্য বহন করে?

উত্তর সিম যে সকল তথ্য বহন করে

- গ্রাহকের তথ্য
- Authentication key
- সাইফার key
- TMSI
- Additional GSM সেবা
- Forbidden PLMN
- স্থানীয় এলাকাকে শনাক্ত করে

প্রঃ ১০. GSM ও CDMA এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর GSM ও CDMA এর মধ্যে পার্থক্য

| GSM | CDMA |
|---|---|
| GSM হলো Global System for Mobile | CDMA হলো Code Division Multiple Access Communication. |
| GSM-এ বিভিন্ন মানের ফ্রিকুয়েন্সি ব্যবহার হয়। | CDMA-তে বিভিন্ন মানের ফ্রিকুয়েন্সি ব্যবহার হয়। |
| একটি দেশের পঁচাত্তি কোম্পানি GSM-এ প্রযুক্তি ব্যবহার করতে পারে। | CDMA এ প্রযুক্তি অনেকগুলো কোম্পানি ব্যবহার করতে পারে। |

প্রঃ ১১. মোবাইল কমিউনিকেশনের সুবিধা লিখ।

উত্তর

- Flexibility
- Cost effectiveness
- Accuracy and speed
- Accessibility
- Constant connectivity

প্রঃ ১২. মোবাইল কমিউনিকেশনের প্রযুক্তিগত আদ্যোচনা কী?

উত্তর

1G (Voice Only): 1৯৮০-এর দশকে 1G প্রযুক্তির মাধ্যমে সেল ফোন শুরু হয়। 1G হল এক্সেলসেল সেলুলার প্রযুক্তির প্রথম প্রজন্ম। 1G শুধুমাত্র ভয়েস কল সমর্থন করে। 1G হল একদল প্রযুক্তি, যার সর্বোচ্চ গতি 2.4 Kbps। এটি একটি দেশে ভয়েস কল করার অনুমতি দেয়। 1G এর অসুবিধা

- ব্যবস ম্যানের চাহিদা
- ব্যাটারির ক্ষেত্রসীমা বৃদ্ধি
- কোনোর সাইজ অনেক বড় ছিল
- নিরাপত্তা নেই
- ক্ষমতা সীমিত ছিল
- দুর্বল হার্ডওয়্যার নির্মাণযোগ্যতা

2G (SMS & MMS): সেল ফোনগুলি প্রথম বড় অগ্রগতি প্রযুক্তি হলো 1G থেকে 2G। এটি ১৯৯১ সালে কিন্ডারগার্টেন 2G প্রযুক্তি মোবাইল টেলিকমিউনিকেশন চালু হয়েছিল এবং কার্যকরভাবে এনালগ থেকে ডিজিটাল যোগাযোগ সেল ফোন গ্রহণ করেছিল। 2G টেলিফোন প্রযুক্তি এসএমএস, ছবি বার্তা এবং এমএমএসের মতো ভোটা পরিষেবার সাথে কল এবং টেক্সট এনক্রিপশন চালু করেছে। জেনারেল প্যাকেজ রেডিও সার্ভিস (GPRS) সহ 2G এর সর্বোচ্চ গতি 50 Kbps। 2G এর অসুবিধা

- জটিল তথ্য যেমন ভিডিও পরিচালনা করতে অক্ষম।
- শক্তিশালী ডিজিটাল সংকেতের প্রয়োজন হয়।

3G (More Data, Video Calling, and Mobile Internet): ১৯৯৮ সালে 3G নেটওয়ার্কের প্রবর্তন করে দ্রুত ভোটা-ট্রান্সমিশন গতির সূচনা করে, যাতে ভিডিও কলিং এবং মোবাইল ইন্টারনেট অ্যাক্সেসের মতো আরও ভোটা-চারিতার উপায়ে সেল ফোন ব্যবহার করতে পারে। "মোবাইল ব্রডব্যান্ড" শব্দটি 3G-এর সর্বোচ্চ গতি অনুমান করা হয় নন-মুভিং ডিভাইসের জন্য প্রায় 2Mbps এবং চলন্ত যানবাহন 384Kbps। 3G এবং 2G এর মধ্যে প্রধান বা মূল পার্থক্য হল ভোটা ট্রান্সমিশনের জন্য সার্কিট সুইচিংয়ের পরিবর্তে প্যাকেট সুইচিং ব্যবহার করা। 3D গেমিং, ভিডিও কনফারেন্সিং, টিভি স্ট্রিমিং, মোবাইল টিভি, ফোন কল ইত্যাদি হল 3G এর বৈশিষ্ট্য।

3G এর অসুবিধা

- ব্যয়বহুল
- উচ্চ ব্যাটটাইমের প্রয়োজন
- ব্যয়বহুল 3G ফোন
- সেল ফোনের সাইজ অনেক বড়

4G: নেটওয়ার্কিংয়ের চতুর্থ প্রজন্ম 4G, ২০০৮ সালে প্রকাশিত হলেও ২০১০ সালে চালু হয়েছিল। এটি 3G এর মত মোবাইল গ্রেডে অ্যাক্সেস সমর্থন করে এছাড়াও গেমিং পরিষেবা, HD মোবাইল টিভি, ভিডিও কনফারেন্সিং, 3D টিভি, এবং অন্যান্য বৈশিষ্ট্য যা উচ্চ গতির দাবি করে। একটি 4G নেটওয়ার্কের সর্বোচ্চ গতি 100Mbps যখন ডিভাইসটি চলতে থাকে। কম-মোবিলিটি যোগাযোগের জন্য গতি হল 1Gbps যেমন কলার যখন স্থির থাকে বা হাটতে থাকে। বর্তমান বেশিরভাগ সেলফোন মডেল 4G এবং 3G উভয় প্রযুক্তি সমর্থন করে।

4G এর অসুবিধা

- বেশি ব্যাটারি ব্যবহার করে
- ব্যস্তাবারন করা কঠিন
- ব্যয়বহুল সরঞ্জামের প্রয়োজন হয়।

5G: ৫ম প্রজন্মের গ্লোবাল সেল সিস্টেম সংক্ষেপে 5G, হচ্ছে উন্নত প্রযুক্তির গ্লোবাল সেল সিস্টেম যা ২০১৮ এর পরবর্তী সময়ে উন্মুক্ত করা হয়েছে। 5G অন্যান্য উন্নতির মধ্যে উল্লেখযোগ্যভাবে দ্রুত ভোটা রেট, উচ্চ সংযোগ ঘনত্ব, অনেক কম বিলম্ব এবং শক্তি সঞ্চয়ের প্রতিশ্রুতি দেয়। 5G স্মার্ট হোম এবং স্মার্ট সিটি, সংযুক্ত গাড়ি ইত্যাদির জন্য ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT) সম্পাদন করতে সক্ষম হবে। এই প্রজন্মটি 4G

সরঞ্জামের তুলনায় কম খরচ, কম ব্যাটারি খরচ এবং কম লেটেন্সি উপর ভিত্তি করে তৈরি করা হবে। 5G সংযোগের প্রত্যাশিত আনুমানিক গতি প্রতি সেকেন্ডে 20Gbps পর্যন্ত হতে পারে।

প্রশ্ন ১০. 4G প্রযুক্তির MAGIC বলতে কি বুঝায়?

উত্তর

- M - Mobile multimedia.
- A - Anytime anywhere.
- G - Global mobility support.
- I - Integrated wireless solution.
- C - Customized personal service.

প্রশ্ন ১৪. কি কি বিষয়ের উপর ভিত্তি করে 4G থেকে 5G কে অগ্রসর করা যায়?

অথবা 4G এবং 5G মাকে তুলনা কর।

উত্তর

- উচ্চ বর্ধিত পিক বিটরেট
- প্রতি ইউনিট এলাকায় বৃহত্তর ভোটা ডেনসিটি।
- একযোগে এবং আনুমানিকভাবে আরও ডিভাইস সংযোগের অনুমতি দেওয়ার জন্য উচ্চ ক্ষমতা।
- কম ব্যাটারি খরচ।
- আগনি যে ভৌগোলিক অঞ্চলেই থাকুন না কেন আরও ভাল সংযোগ।
- সমর্থনকারী ডিভাইসের বড় সংখ্যা
- অবকাঠামোগত উন্নয়নের কম খরচ
- যোগাযোগের উচ্চতর নির্ভরযোগ্যতা

প্রশ্ন ১৫. 5G প্রযুক্তির এর আ্যাপ্রিকেশন লিখ?

উত্তর

- নেটওয়ার্কের প্রাপ্যতা সর্বত্র থাকবে এবং লোকদেরকে তাদের কম্পিউটার এবং এই ধরনের মোবাইল ডিভাইসগুলি যে কোন সময় যে কোন জায়গায় ব্যবহার করতে সহায়তা করে।
- IPv6 প্রযুক্তির কারণে, মোবাইল আইপি ঠিকানার পরিদর্শন সহজ নেটওয়ার্ক এবং ভৌগোলিক অবস্থান অনুযায়ী বরাদ্দ করে।
- এর আ্যাপ্রিকেশন বিপুলে WiFi জোন করে তুলবে।
- ইনটেলিজেন্ট রেডিও প্রযুক্তি একই স্পেকট্রামকে দক্ষতার সাথে ভাগ করার জন্য রেডিও প্রযুক্তির বিভিন্ন সংস্করণকে সহজতর করে।
- মানুষকে উচ্চ রেডিও সিগন্যাল পেতে সুবিধা দেয়।

প্রশ্ন ১৬. 5G প্রযুক্তির এর বৈশিষ্ট্য লিখ?

উত্তর পূর্ববর্তী প্রযুক্তির তুলনায়, 5G-এর নিম্নলিখিত অগ্রগতি রয়েছে

- ব্যবহারিকভাবে সুপার স্পিড অর্থাৎ ১ থেকে ১০ Gbps গাণ্ডা সম্ভব।
- 5G প্রযুক্তির এর বিলম্ব হবে ১ মিলিসেকেন্ড (এক-হু-এক রাউন্ড ট্রিপ)।
- প্রতি ইউনিট এলাকায় ১,০০০x ব্যাটটাইম।
- ১০ থেকে ১০০ সংখ্যক ডিভাইস সংযোগ করার সম্ভব।
- বিশ্বব্যাপী কভারেজ।
- নেটওয়ার্ক শক্তির ব্যবহার প্রায় ৯০% হ্রাস।
- ব্যাটারির আয়ু অনেক বেশি হবে।

প্রশ্ন ১৭. 5G প্রযুক্তির এর অসুবিধা লিখ?

উত্তর 5G প্রযুক্তির অসুবিধা

- অনেক পুরানো ডিভাইস 5G-এর জন্য সক্ষম হবে না, তাই, তাদের সবগুলিকে নতুন একটি দিয়ে প্রতিস্থাপন করতে হবে ব্যয়বহুল চুক্তি।
- অবকাঠামো উন্নয়নের জন্য উচ্চ ব্যয় প্রয়োজন।
- নিরাপত্তা এবং গোপনীয়তার সমস্যা এখনও সমাধান করা হয়নি।

প্রশ্ন ১৮. 5G প্রযুক্তির চ্যালেঞ্জগুলো লিখ?

উত্তর 5G প্রযুক্তির ২ ধরনের চ্যালেঞ্জ রয়েছে

1. Technological Challenges

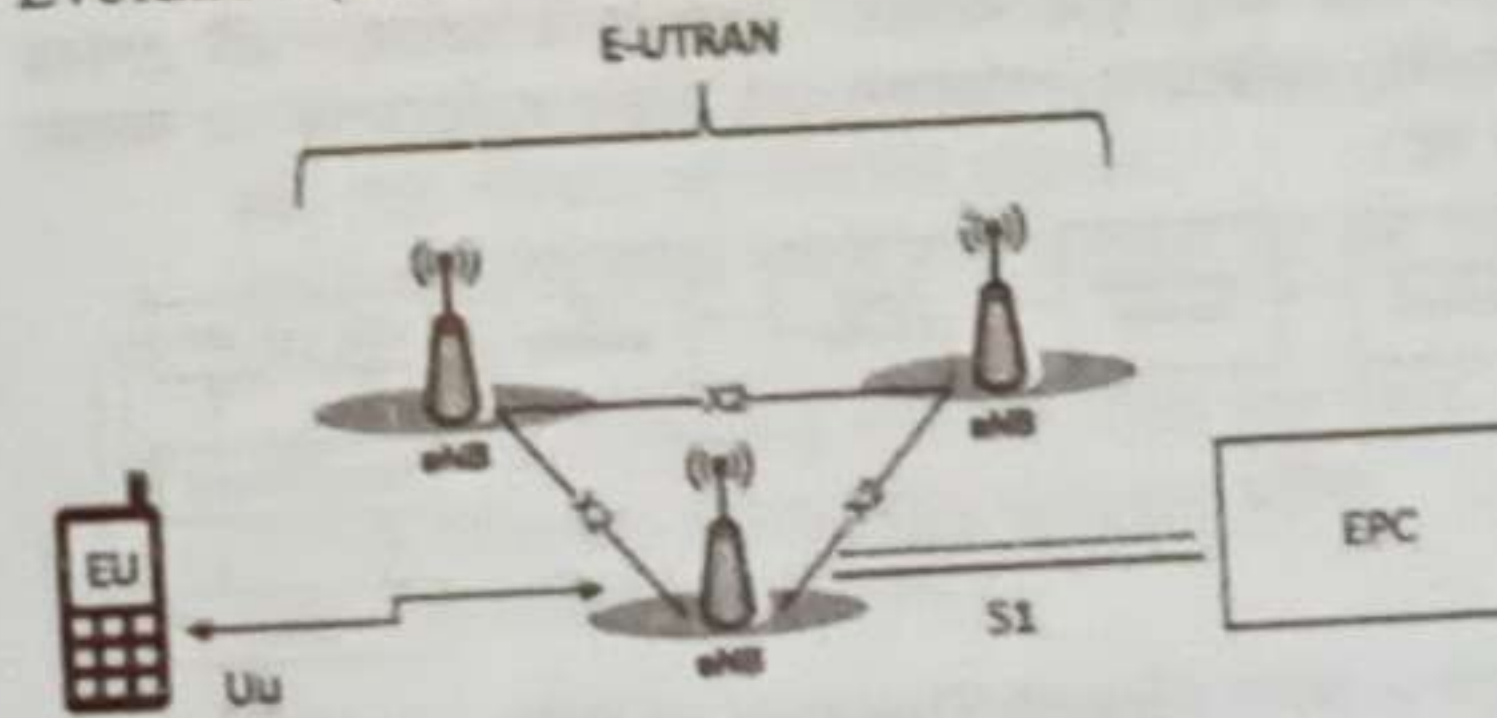
- Inter-cell Interference
- Efficient Medium Access Control
- Traffic Management

2. Common Challenges

- Multiple Services
- Infrastructure
- Communication, Navigation, & Sensing
- Security and Privacy
- Legislation of Cyberlaw

প্রশ্ন ১৯. LTE বলতে কি বুঝায়? LTE নেটওয়ার্ক Architecture অঙ্কন করুন।

উত্তর LTE: টেলিযোগাযোগে, GSM/EDGE এবং UMTS/HSPA প্রযুক্তির উপর ভিত্তি করে মোবাইল ডিভাইস এবং ভোটা টার্মিনালগুলির জন্য বেতার ব্রডব্যান্ড যোগাযোগের জন্য Long-Term Evolution (LTE) একটি Standard।



- Signals
- Traffic
- The User Equipment (UE).
- The Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN).
- The Evolved Packet Core (EPC).

প্রশ্ন ২০. LTE প্রযুক্তির সুবিধা লিখ?

উত্তর

- High throughput.
- Low latency.
- FDD and TDD in the same platform.
- Superior end-user experience.
- Seamless Connection.
- Plug and play.
- Simple architecture.

প্রশ্ন ২১. GSM বলতে কি বুঝায়? GSM এর Architecture অঙ্কন করুন।

উত্তর GSM মানে Global System for Mobile Communication। এটি একটি ডিজিটাল সেলুলার প্রযুক্তি যা মোবাইল ভয়েস এবং ভোটা পরিষেবা প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত হয়। GSM সম্পর্কে গুরুত্বপূর্ণ তথ্য দেয়া হলো:

- ১৯৭০-এর দশকের গোড়ার দিকে বেশি ল্যাবরেটরিতে একটি সেল-ভিত্তিক মোবাইল রেডিও সিস্টেম থেকে GSM-এর ধারণার উদ্ভব হয়।
- GSM হল টেলিকমিউনিকেশনে সর্বোচ্চ গৃহীত মান যা বিশ্বব্যাপী প্রয়োগ করা হয়।
- GSM হল একটি সার্কিট-সুইচড সিস্টেম যা প্রতিটি 200 kHz চ্যানেলকে আটটি 25kHz টাইম-স্লটে ভাগ করে। জিএসএম বিশ্বের বেশিরভাগ অংশে 900MHz এবং 1800 MHz মোবাইল কমিউনিকেশন ব্যান্ডে কাজ করে। মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে, GSM 850MHz এবং 1900MHz ব্যান্ডে কাজ করে।
- GSM বিশ্বের ডিজিটাল সেলুলার গ্রাহকদের ৭০ শতাংশের বেশি মার্কেট শেয়ারের মালিক।
- GSM সিগন্যাল প্রেরণের জন্য ন্যারোব্যান্ড টাইম ডিভিশন মাল্টিপল এক্সেস (TDMA) কৌশল ব্যবহার করে।
- জিএসএম ডিজিটাল প্রযুক্তি ব্যবহার করে তৈরি করা হয়েছিল। এটি 64kbps থেকে 120Mbps ভোটা বহন করার ক্ষমতা রাখে।

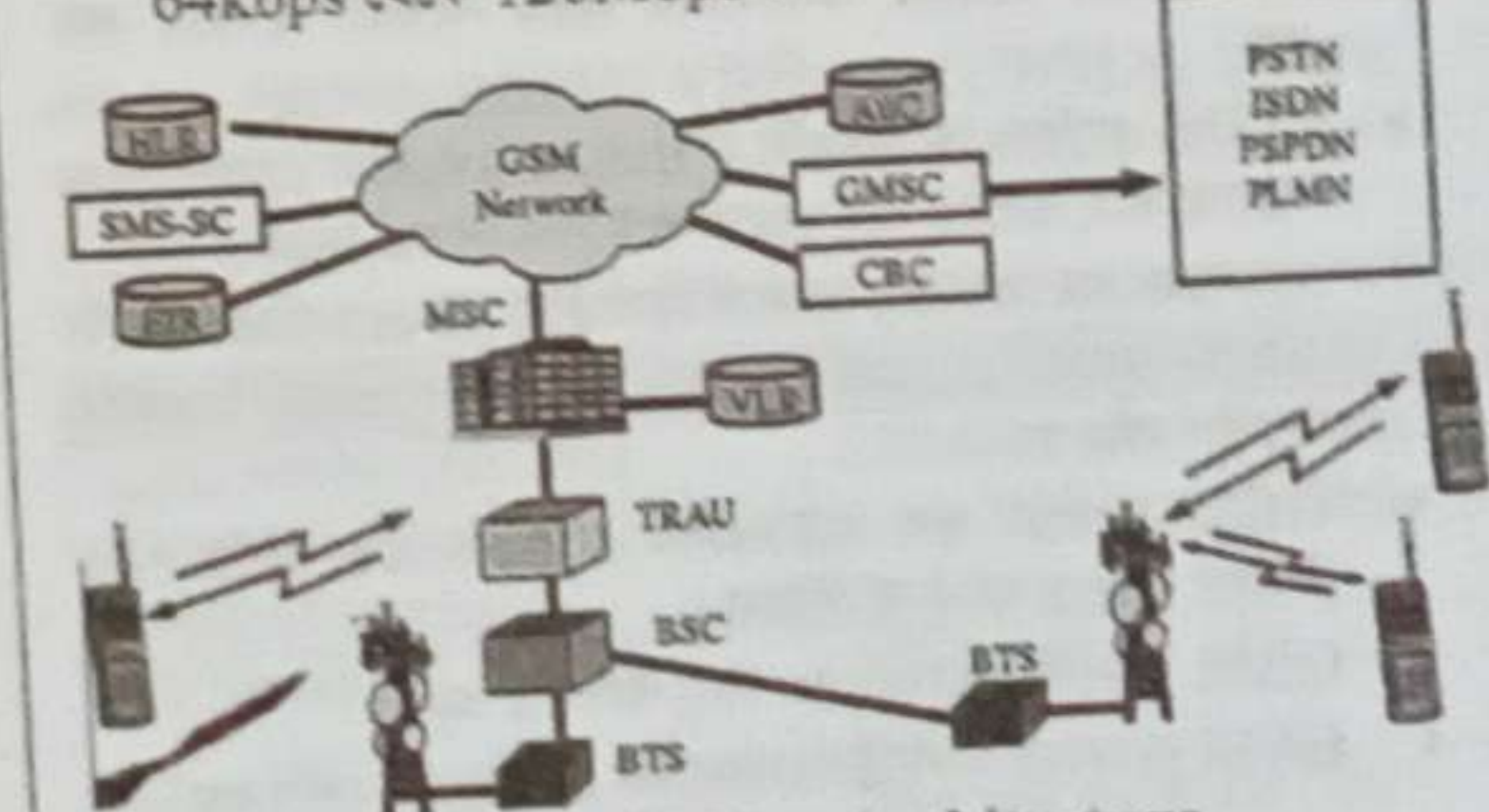


Fig: GSM এর Architecture

GSM নেটওয়ার্ক অনেকগুলি কার্যকরী ইউনিট নিপত গঠিত। GSM নেটওয়ার্ককে চার ভাগ করা যেতে পারে -

- The Mobile Station (MS)
- The Base Station Subsystem (BSS)
- The Network Switching Subsystem (NSS)
- The Operation Support Subsystem (OSS)

প্রশ্ন ২২. GSM এর প্রয়োজনীয়তা/বৈশিষ্ট্য লিখ?

উত্তর GSM-এর বৈশিষ্ট্যগুলি নিচে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে যা এর জনপ্রিয়তা এবং ব্যাপক গ্রহণযোগ্যতার রয়েছে।

- উন্নত দক্ষতা
- আন্তর্জাতিক রোমিং
- কম দামের মোবাইল সেট এবং বেস স্টেশন (BSs)
- ইন্টিগ্রেটেড সার্ভিসেস ডিজিটাল নেটওয়ার্ক (ISDN) এবং অন্যান্য টেলিফোন কোম্পানি পরিষেবাগুলির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ
- নতুন পরিষেবার জন্য সমর্থন করে

প্রশ্ন ২৩. GSM এর সুবিধা এবং অসুবিধা লিখ।

উত্তর GSM এর সুবিধা:

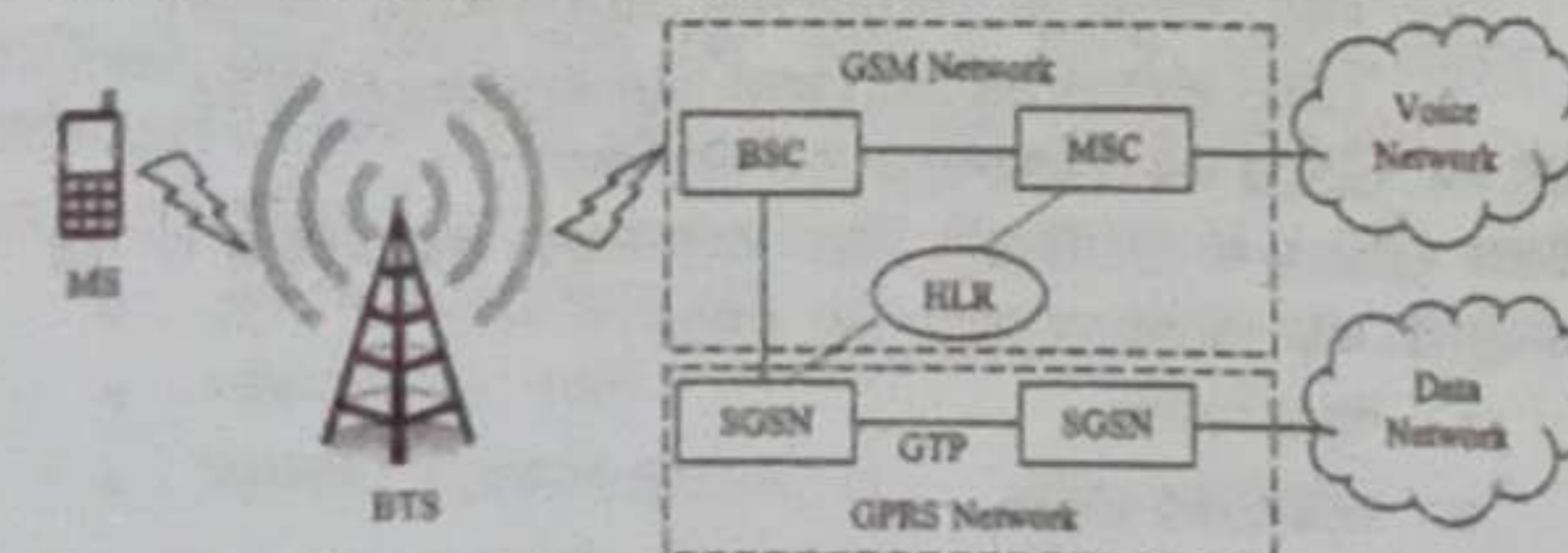
- শক্তিশালী বৈশিষ্ট্য সহ আরও উপযুক্ত নেটওয়ার্ক।
- আন্তর্জাতিক কলে কোন রোমিং চার্জ নেই।
- বিশ্বব্যাপী সংযোগ এবং ব্যাপক কভারেজ।
- GSM-এ ব্যবহৃত SAIC এবং DAIC কৌশলগুলি উচ্চ মানের ট্রান্সমিশন প্রদান করে।
- এতে ফোন সিম কার্ডের উপর ভিত্তি করে কাজ করে যাতে ব্যবহারকারীদের দ্বারা বিভিন্ন ধরনের ফোন পরিবর্তন করা সহজ হয়।
- GSM সিগন্যালের কোনো অবনতি নেই।
- অন্যান্য বেতার প্রযুক্তি যেমন CDMA এবং LTE এর সাথে GSM একত্রিত করা সহজ।
- এতে রিপিটার ব্যবহার করার ক্ষমতা রয়েছে।
- ট্রান্সমিশনের পালস প্রকৃতির কারণে টকটাইম সাধারণত বেশি থাকে।

GSM এর অসুবিধা:

- একাধিক ব্যবহারকারীর কারণে একই ব্যান্ডউইথ শেয়ার করে তাই ট্রান্সমিশন ইন্টারফেসের মুখোমুখি হতে পারে।
- কভারেজ বাড়ানোর জন্য রিপিটার ইনস্টল করা প্রয়োজন।
- এটি সীমিত ভেটা হারের ক্ষমতা প্রদান করে তাই উচ্চ ভেটা হারের জন্য GSM ডিভাইসের উন্নত সংস্করণ ব্যবহার করা হয়।
- GSM প্রযুক্তির অনেকগুলি Qualcomm দ্বারা পেটেন্ট করা হয়েছে তাই তাদের কাছ থেকে লাইসেন্স নেওয়া দরকার।
- বড় বাজারের অভাবের কারণে নির্মাতারা IS-৯৫ ডিভাইসগুলি প্রকাশ করছে না তাই IS-৯৫ সাধারণত ছোট টাওয়ারে ইনস্টল করা হয়।
- GSM সর্বোচ্চ কল সাইটগুলির পরিসীমা ৩৫ কিমি পর্যন্ত নির্ধারণ করেছে যা খুবই সীমিত।
- GSM মানগুলির মধ্যে বেশ কিছু অসঙ্গতি আছে।
- GSM ব্যবহারে ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক রেডিয়েশন বেশি হয়।

প্রশ্ন ২৪. GPRS বলতে কি বুঝায়? GPRS এর Architecture অঙ্কন করুন।

উত্তর General Packet Radio Services (GPRS) হল ওয়্যারলেস এবং সেলুলার নেটওয়ার্ক যোগাযোগ পরিষেবাগুলির জন্য একটি সর্বোত্তম প্যাকেট-সুইচিং প্রোটোকল।



Gateway GPRS Support Node (GGSN) হল মূল নেটওয়ার্কের অংশ যা GSM-ভিত্তিক 3G নেটওয়ার্কগুলিকে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত করে।

Serving GPRS Support Node (SGSN) মোবাইল ব্যবহারকারীদের ইন্টারনেট এবং আইপি-ভিত্তিক অ্যাপ্লিকেশনের সাথে সংযুক্ত করে।

প্রশ্ন ২৫. GPRS প্রযুক্তির মূল বৈশিষ্ট্য লিখ।

উত্তর GPRS এর মূল বৈশিষ্ট্য

- সর্বদা অনলাইন।
- বিনামূল্যে সিস্টেমটি একটি আপগ্রেড সিস্টেম - অপারেটরদের তাদের সরঞ্জাম প্রতিস্থাপন করতে হয় না; বরং, বিনামূল্যে কাঠামো উপরে জিপিআরএস যোগ করতে হয়।
- ভবিষ্যতের 3G সিস্টেমের একটি অবিচ্ছেদ্য অংশ - GPRS হল 3G সিস্টেম EDGE এবং WCDMA-এর প্যাকেট স্টোর কোর নেটওয়ার্ক।

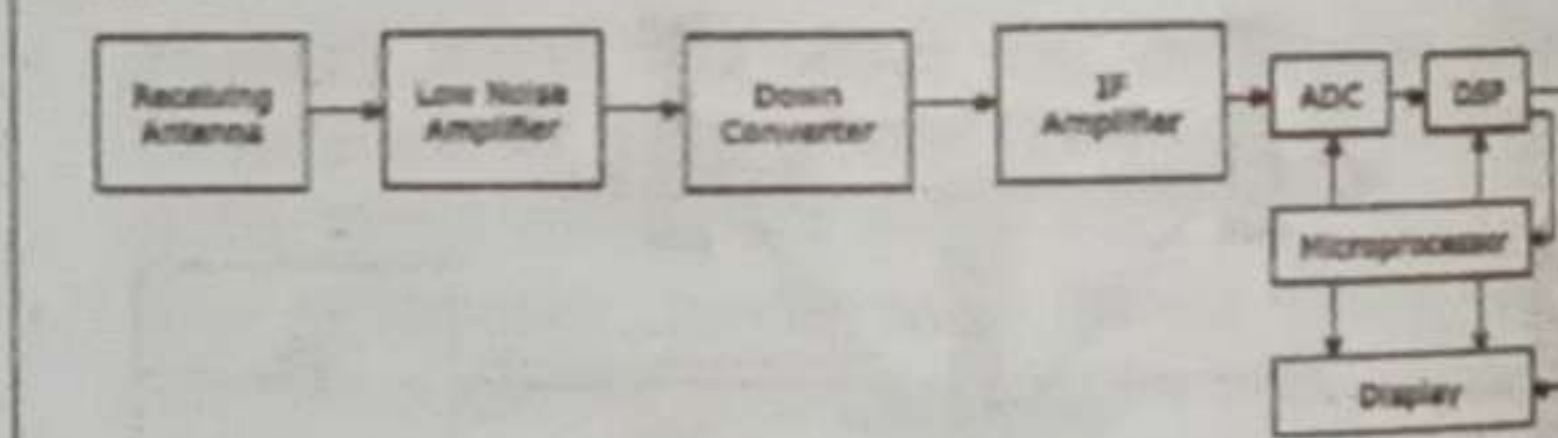
প্রশ্ন ২৬. GPRS প্রযুক্তির উদ্দেশ্য লিখ।

উত্তর GPRS প্রযুক্তির উদ্দেশ্য

- ওপেন আর্কিটেকচার
- সামঞ্জস্যপূর্ণ আইপি পরিষেবা
- বিভিন্ন এয়ার ইন্টারফেসের জন্য একই অবকাঠামো
- ইন্টিগ্রেটেড টেলিফোন এবং ইন্টারনেট অবকাঠামো
- আইপি-তে শিল্প বিনিয়োগের সুবিধা
- পরিকাঠামো থেকে স্বাধীন পরিষেবা উদ্ভাবন

প্রশ্ন ২৭. GPS বলতে কি বুঝায়?

উত্তর Global Positioning System (GPS) হল স্যাটেলাইট উপর ভিত্তি করে একটি নেভিগেশন সিস্টেম। এটি নেভিগেশন এবং কোন লোকেশনের অবস্থা খুঁজে পাওয়ার বিপ্লব তৈরি করেছে। এটি প্রধানত পজিশনিং, নেভিগেশন, পর্যবেক্ষণ এবং জরিপ অ্যাপ্লিকেশন এ ব্যবহার করা হয়।



Block Diagram of GPS

প্রশ্ন ২৮. FDMA বলতে কি বুঝায়? FDMA এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।

উত্তর Frequency Division Multiple Access (FDMA) হল সবচেয়ে সাধারণ অ্যানালগ মাল্টিপল অ্যাক্সেস পদ্ধতিগুলির মধ্যে একটি। যেখানে ফ্রিকোয়েন্সি ব্যান্ডটিকে সমান ব্যান্ডউইথের চ্যানেলে ভাগ করা হয়েছে যাতে প্রতিটি কথোপকথন আলাদা ফ্রিকোয়েন্সিতে প্রবাহিত হয়। চ্যানেলগুলির মধ্যে ক্রসস্ট্যাক কমাতে পার্শ্ববর্তী সংকেত স্পেকট্রাম মধ্যে গার্ড ব্যান্ড ব্যবহার করা হয়।

FDMA এর সুবিধা:

- FDMA তে (30 KHz) ব্যান্ডউইথের চ্যানেল ব্যবহার করা হয় যা সিস্টেম ন্যারোব্যান্ড নামে পরিচিত।
- টাইট ফিল্টার ফ্রিমিংয়ের জন্য FDMA বিটের এ ফ্রেমিং এর প্রয়োজন নেই।
- FDD-এর সম্মিলিত হস্তক্ষেপ কমিয়ে আনার জন্য এটি প্রয়োজনীয়তা অনেক।

FDMA এর অসুবিধা:

- এটি এনালগ সিস্টেম থেকে উল্লেখযোগ্যভাবে আলাদা নয়।
- প্রতি চ্যানেলে সর্বাধিক প্রবাহের হার নির্দিষ্ট এবং ছোট।
- গার্ড ব্যান্ড ক্ষমতার অপচয় ঘটায়।
- VLSI তে ন্যারোব্যান্ড ফিল্টার উপলব্ধি করা যায় না এবং তাই খরচ বাড়ে।

প্রশ্ন ২৯. TDMA বলতে কি বুঝায়? TDMA এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।

উত্তর Time Division Multiple Access (TDMA) হল একটি জটিল প্রযুক্তি, কারণ এটির জন্য ট্রান্সমিটার এবং রিসিভারের মধ্যে সঠিক সিনক্রোনাইজেশন প্রয়োজন। TDMA ডিজিটাল মোবাইল রেডিও সিস্টেমে ব্যবহৃত হয় যা পৃথক মোবাইল স্টেশনগুলিকে নির্দিষ্ট সময়ের ব্যবধানের জন্য একচেটিয়া ব্যবহারের জন্য চক্রাকারে একটি ফ্রিকোয়েন্সিকে বরাদ্দ করা হয়।

TDMA এর সুবিধা

- এটি ফেক্সিবল রেট এর অনুমতি দেয় (অর্থাৎ, একজন ব্যবহারকারীকে বেশ কয়েকটি স্লট বরাদ্দ করা যায়।)
- এটি পরিবর্তনশীল বিট রেট ট্র্যাফিক সহ্য করতে পারে।
- ওয়াইডব্যান্ড সিস্টেমের জন্য কোন গার্ড ব্যান্ডের প্রয়োজন নেই।
- ওয়াইডব্যান্ড সিস্টেমের জন্য কোন ন্যারোব্যান্ড ফিল্টারের প্রয়োজন নেই।

TDMA এর অসুবিধা

- ব্রডব্যান্ড সিস্টেমের জন্য হাই ডাটারেটের প্রয়োজন হয়।
- বাস্ট মোডের কারণে, সিনক্রোনাইজেশন এবং তত্ত্বাবধানের জন্য প্রচুর পরিমাণে অতিরিক্ত বিট প্রয়োজন।
- ক্রক সিগন্যালের ভুলের কারণে সময়েক প্রতিটি স্লটে কল টাইম প্রয়োজন হয়।
- উচ্চ বিট হারে ইলেকট্রনিক্স অপারেশন শক্তির খরচ বাড়ে।
- সংক্ষিপ্ত স্লটের মধ্যে সিনক্রোনাইজ করার জন্য জটিল সিগন্যালের প্রক্রিয়াকরণ প্রয়োজন।

প্রশ্ন ৩০. CDMA বলতে কি বুঝায়? CDMA এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।

উত্তর CDMA মানে Code Division Multiple Access। এটি একটি ওয়্যারলেস প্রযুক্তি যা উচ্চ নিরাপত্তা এবং শব্দ হ্রাস সহ হ্যান্ডলিং থেকে সংকেত প্রেরণে ব্যবহৃত হয়। স্প্রেড স্পেকট্রামের নীতিটি CDMA এর সাথে কাজ করতে ব্যবহৃত হয়। এই সিস্টেমে, একজন ব্যবহারকারী পুরো সময়কালের জন্য পুরো ব্যান্ডউইথ অ্যাক্সেস করতে পারে। আর বিভিন্ন ব্যবহারকারীদের মধ্যে পার্থক্য করার জন্য বিভিন্ন CDMA কোড ব্যবহার করা হয়।

CDMA এর সুবিধা

- CDMA চ্যানেল সহজে ডিকোডযোগ্য নয় তাই এটি সেলুলার কমিউনিকেশন সিকিউরিটি বৃদ্ধি করে।
- জিএসএম-এর তুলনায় সামঞ্জস্যপূর্ণ শব্দের সাথে কলের মান ভাল।
- হ্যান্ড অফ বৈশিষ্ট্যের কারণে কম হস্তক্ষেপ ও কল ড্রপিং হ্রাস করে।
- ভাল কভারেজ দেয় এবং কিছু অ্যাটেনা সাইট প্রয়োজন এবং কম শক্তি খরচ করে।

- অন্য যে কোনো সিস্টেমের তুলনায় ব্যান্ডউইথের প্রতি মেগাহার্টজে বেশি ব্যবহারকারীর কারণে ব্যবহারকারীর ক্ষমতা বাড়ান যাতে এটি জিএসএমের চেয়ে ৪ থেকে ৫ গুণ বেশি ধারণ করে।
- ফ্রিকোয়েন্সি পুন্যব্যবহারের পরিকল্পনা পরিচালনা করা সহজ হয়।
- দক্ষতা অনেক।
- কম শক্তি প্রয়োজন হয়।
- উচ্চ ভয়েস মানের পাশাপাশি সিগন্যালের গুণমান অনেক ভালো।
- CDMA কোনো সিনক্রোনাইজেশন প্রয়োজন হয় না।
- এতে অনেক সংখ্যক ব্যবহারকারী একই ব্যান্ডউইথ শেয়ার করতে পারে।
- ব্যবহারকারীদের সংখ্যা যোগ করা সহজ।

CDMA এর অসুবিধা:

- টাইম সিনক্রোনাইজেশন প্রয়োজন হয়।
- এটি আন্তর্জাতিক রোমিং অফার করতে পারে না।
- ব্যবহারকারীর সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে CDMA সিস্টেমের কর্মক্ষমতা হ্রাস পায়।
- CDMA এর নেটওয়ার্ক পরিপক্ব নয় কারণ এটি GSM এর সাথে তুলনামূলকভাবে নতুন।
- যখন ব্যবহারকারীর সংখ্যা বাড়ে, পরিষেবার সামগ্রিক গুণমান হ্রাস পায়।
- বৃহত্তর সরঞ্জাম কারণে খরচ বেশি।

প্রশ্ন-৩১) জিএসএম (GSM) ও সিডিএমএ (CDMA) এর মধ্যে পার্থক্য কি? (What is the difference between GSM and CDMA?)

উত্তর: জিএসএম (GSM) ও সিডিএমএ (CDMA) এর মধ্যে পার্থক্য:

| জিএসএম (GSM) | সিডিএমএ (CDMA) |
|--|--|
| GSM শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Global System for Mobile Communication. | CDMA শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Code Division Multiple Access. |
| ভেটা ট্রান্সফার রেট 56 kbps | ভেটা ট্রান্সফার রেট 154 - 614 kbps |
| বিদ্যুৎ খরচ বেশি যা প্রায় 2 ওয়াট। | বিদ্যুৎ খরচ কম যা প্রায় 200 মাইক্রোওয়াট। |
| সেল কভারেজ এরিয়া 35 কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত। | সেল কভারেজ এরিয়া 110 কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত। |
| আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা আছে। | আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা নেই। |
| হ্যান্ডঅফ পদ্ধতি জটিল। ফলে অনেক ক্ষেত্রে কল বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। | হ্যান্ডঅফ পদ্ধতি সহজ। ফলে সহজে কল বিচ্ছিন্ন হয় না। |

প্রশ্ন ৩২. স্প্রেড স্পেকট্রাম টেকনিক বলতে কি বুঝায়? এর সুবিধা লিখ।
উত্তর স্প্রেড স্পেকট্রাম হল ওয়্যারলেস যোগাযোগের একটি ফর্ম যেখানে প্রেরিত সিগন্যালের ফ্রিকোয়েন্সি ইচ্ছাকৃতভাবে পরিবর্তিত হয়। এর ফলে সিগন্যালের চেয়ে অনেক বেশি ব্যান্ডউইথ পাওয়া যায়, যদি এর ফ্রিকোয়েন্সি ভিন্ন না হয়।
দুটি ধরনের স্প্রেড স্পেকট্রাম কৌশল ব্যবহার করা হয় -

- ডাইরেক্ট ফ্রিকোয়েন্স
- ফ্রিকোয়েন্সি হপিং

স্প্রেড স্পেকট্রামের সুবিধা

- যেহেতু সিগন্যালটি একটি ওয়াইড ফ্রিকোয়েন্সি ব্যান্ডে বিস্তৃত, যোগাযোগ ব্যবস্থা এই ধরনের যোগাযোগের দ্বারা ক্রিয়াকর্ম হয় না।
- মাল্টিপ্যাথের সাথে একমত হতে পারে, কারণ প্রচুর সংখ্যক কোড তৈরি করা যায়, যাতে বিপুল সংখ্যক ব্যবহারকারীকে অনুমতি দেওয়া যায়।
- সর্বোচ্চ সংখ্যক ব্যবহারকারীর সীমাবদ্ধ স্পেকট্রাম নেই।
- শ্রেণিভেদে কোড না জেনে, প্রেরিত ডেটা পুনরুদ্ধার করা প্রায় অসম্ভব।

প্রশ্ন ৩৩. CDMA এর কয়েকটি চ্যানেল কয়টি?
উত্তর: CDMA এর কয়েকটি চ্যানেল চারটি-

- পাইলট চ্যানেল,
- সিঙ্ক চ্যানেল,
- শেজিং চ্যানেল, এবং
- ফরওয়ার্ড ট্রান্সমিশন চ্যানেল।

প্রশ্ন ৩৪. CDMA তে প্রসেসিং গেইন ব্যাখ্যা কর।
উত্তর:

$$P(\text{gain}) = 10 \log (W/R)$$

W is Spread Rate
R is Data Rate
For CDMA $P(\text{gain}) = 10 \log (1228800/9600)$
= 21dB
Actual processing gain = P (gain) - SNR
= 21 - 7 = 14dB

প্রশ্ন ৩৫. CDMA এর Identities কি?
উত্তর: CDMA এ দুই ধরনের Identities রয়েছে-
Network Identities -

- SID (System Identity)
- NID (Network Identity)

Mobile Station Identities -

- ESN (Electronic Serial Number)
- Permuted ESN
- IMSI (International Mobile Station Identity)
- IMSI_S
- IMSI_11_12
- Station Class Mark

প্রশ্ন ৩৬. ESN (ইলেকট্রনিক সিরিয়াল নম্বর) কি?

উত্তর: ESN হল একটি ৩২-বিট বাইনারি নম্বর যা একটি CDMA সেলুলার সিস্টেমে মোবাইল স্টেশনটিকে স্বতন্ত্রভাবে সনাক্ত করে।

| 31 bit | 23 bit | 24 bit | 17 bit | 18 bit | 0 bit |
|----------|----------------|--------|---------------|--------|-------|
| MPR CODE | RESERVED VALUE | | SERIAL NUMBER | | |

প্রশ্ন ৩৭. ইন্টারন্যাশনাল মোবাইল স্টেশন আইডেন্টিটি (IMSI) কি?

উত্তর: IMSI (International Mobile Station Identity) হল একটি কোড যা কোন কোম্পানি মোবাইল নেটওয়ার্কে সিম সনাক্ত করতে ব্যবহার করে।

| MCC | MSN | MSIN |
|-----|-----|------------------|
| | | NMSI |
| | | IMSI ≤ 15 digits |

- MCC (Mobile Country Code): যা ৩ ডিজিটের হয়ে থাকে যা আন্তর্জাতিক মানসম্মত।
- MNC (Mobile Network Code): যা ২ ডিজিটের হয়ে থাকে যা দেশের মধ্যে মোবাইল নেটওয়ার্কের সনাক্তকরণের জন্য।
- MSIN (Mobile Station Identification): সর্বোচ্চ 1০ ডিজিটের হয়ে থাকে যা হোম মোবাইল নেটওয়ার্কে গ্রাহকের সনাক্তকরণ নম্বর।
- NMSI: National Mobile Station Identity

IMEI (International Mobile Station Equipment Identity) হল একটি আন্তর্জাতিক "ক্রমিক নম্বর" যা আপনার ফোনে (ডিভাইস নিজেই) কারিয়ার নেটওয়ার্কে সঠিকভাবে শনাক্ত করতে পারে।

প্রশ্ন ৩৮. VoIP প্রযুক্তি কি?

উত্তর: VoIP হল এমন একটি প্রযুক্তি যা আপনাকে ইন্টারনেটে ভয়ে এবং মাল্টিমিডিয়া (ভিডিও, ছবি) সামগ্রী সরবরাহ করে থাকে। এটি ইন্টারনেটের প্রাপ্যতার সাথে যে কোন সময়, যে কোন জায়গায় যোগাযোগ করার সবচেয়ে সহজ উপায়।

VOIP এর সুবিধা:

- Low cost
- Portability
- No extra cables
- Flexibility
- Video conferencing

প্রশ্ন ৩৯. WAP কি? WAP মডেল কিভাবে কাজ করে?

উত্তর: WAP এর অর্থ Wireless Application Protocol। WAP হল মোবাইল ফোনের মতো ওয়্যারলেস ডিভাইসে বা তার মাধ্যমে কম্পিউটার অ্যাপ্লিকেশনের মাধ্যমে ডেটা প্রেরণ এবং গ্রহণ নিয়ন্ত্রণকারী প্রোটোকলের সেট। WAP ওয়্যারলেস ডিভাইসগুলিকে শুধুমাত্র প্রেরিত টেক্সট এবং ছবির সাধারণ সাদা-কালো ছবি ব্যবহার করে ইন্টারনেট থেকে বিশেষভাবে ডিজাইন করে দেবার অনুমতি দেয়।

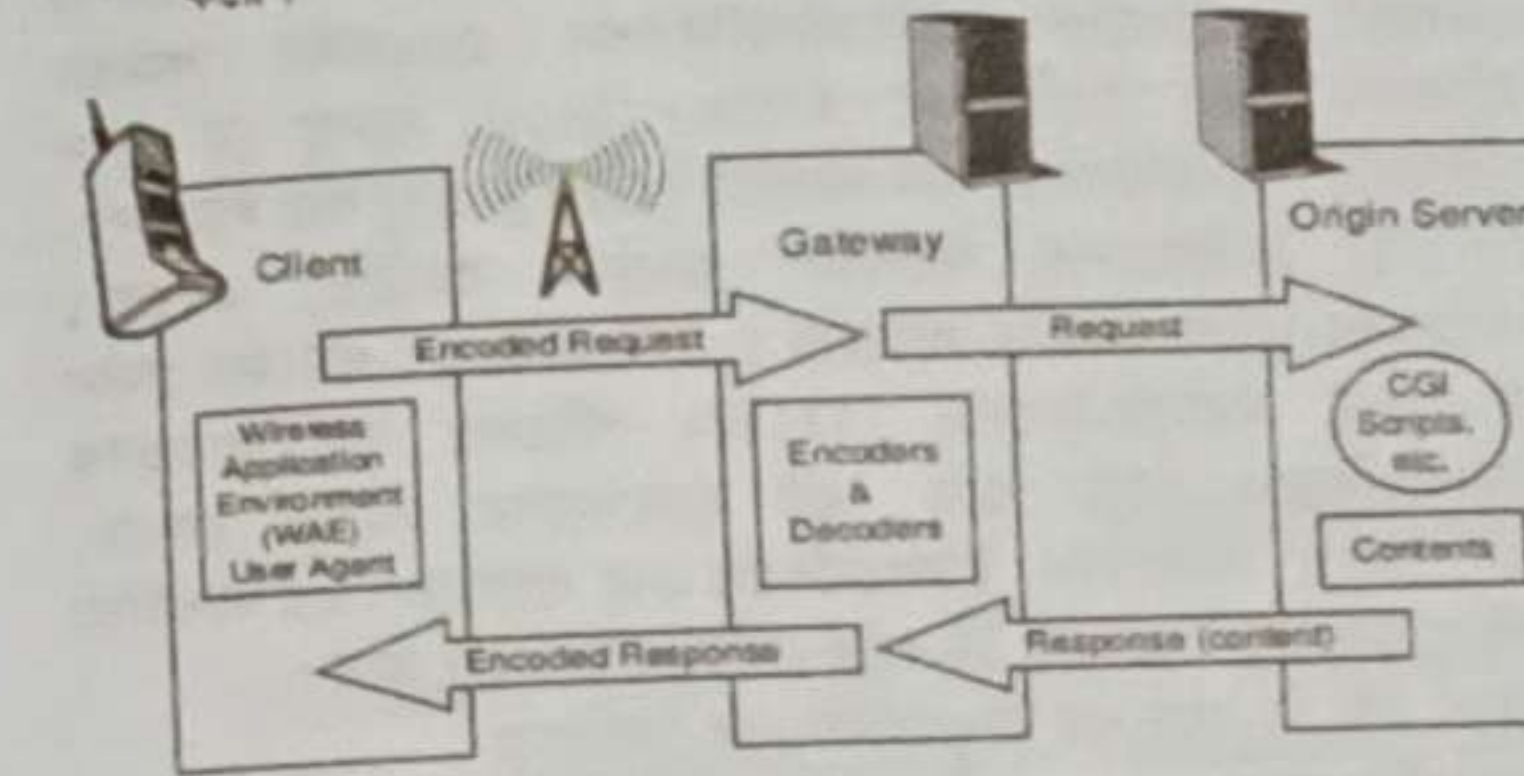
- ওয়্যারলেস - রেডিও ট্রান্সমিশন সম্পর্কিত তারের প্রয়োজন নেই।
- অ্যাপ্লিকেশন - একটি কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা কম্পিউটার সফটওয়্যারের অংশ যা একটি নির্দিষ্ট কাজ করার জন্য ডিজাইন করা হয়।
- প্রোটোকল - কম্পিউটার ব্যবহার করে কীভাবে তথ্য প্রেরণ এবং গ্রহণ করা উচিত সে সম্পর্কে প্রযুক্তিগত নিয়মগুলির একটি সেট।

কিভাবে WAP মডেল কাজ করে

WAP নিম্নলিখিত হিসাবে কাজ করে

- ব্যবহারকারী তাদের মোবাইল ডিভাইসে একটি বিকল্প ডিভাইস নির্বাচন করে রেডিও ওয়্যারলেস মার্কাআপ ল্যান্ডমার্ক (WML) বিবরণের সাথে একটি URL রয়েছে।
- ফোনটি বাইনারি এনকোডেড WAP প্রোটোকল ব্যবহার করে ফোন নেটওয়ার্কের মাধ্যমে একটি WAP গেটওয়েতে URL এ অনুরোধ পাঠায়।
- গেটওয়ে এই WAP অনুরোধটিকে নির্দিষ্ট URL-এর জন্য একটি প্রচলিত HTTP এ অনুরোধ অনুবাদ করে এবং ইন্টারনেটে পাঠায়।
- উপযুক্ত ওয়েব সার্ভার HTTP অনুরোধ গ্রহণ করে।
- সার্ভার অনুরোধটিকে অন্য যেকোনো অনুরোধের মতোই প্রতিক্রিয়া করে। যদি URL একটি স্ট্যাটিক WML ফাইলকে নির্দেশ করে, সার্ভার এটি সরবরাহ করে। যদি একটি CGI স্ক্রিপ্ট অনুরোধ করা হয়, এটি প্রতিক্রিয়া করে এবং বিবরণের ফলাফলটি ফিরে আসে।

- ওয়েব সার্ভার WML বিবরণকে HTTP মেসেজ যোগ করে এবং গেটওয়েতে ফেরত দেয়।
- WAP গেটওয়ে WML কে বাইনারি আকারে কম্পাইল করে।
- গেটওয়ে তারপর WML প্রতিক্রিয়া ফোনে ফেরত পাঠায়।
- ফোনটি WAP প্রোটোকলের মাধ্যমে WML গ্রহণ করে।
- মাইক্রো-প্রসেসর WML প্রতিক্রিয়া করে এবং স্ক্রিনে বিবরণের প্রদর্শন করে।



প্রশ্ন ৪০. Li-Fi কি?

Li-Fi (Light Fidelity) হল একটি দ্রুত ওয়্যারলেস সিস্টেম যা LED বা ইনফ্রারেড আলোর মাধ্যমে ডেটা প্রেরণ করে। এটি ২০১১ সালে প্রথম উদ্ভাবন করা হয়েছিল এবং, wifi থেকে ভিন্ন, যা রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করে, Li-Fi প্রযুক্তির শুধুমাত্র আলোর তরঙ্গের মাধ্যমে একটি ইন্টারনেট সংকেত প্রেরণ করার জন্য একটি চিপ সহ একটি আলোর উৎস প্রয়োজন।

Satellite Communication

প্রশ্ন ১. স্যাটেলাইট কী? এর ব্যবহার লিখ।

উত্তর: স্যাটেলাইট এক প্রকার রিসিটার, যা আপলিংক ফ্রিকুয়েন্সির মাধ্যমে মডুলেটেড সিগন্যালকে গ্রহণ করে এবং তা পুনরায় ডাউন লিংক ফ্রিকুয়েন্সির মাধ্যমে পৃথিবীর অর্থ স্টেশনে পাঠিয়ে দেয়। স্যাটেলাইট এর ব্যবহারঃ

- যোগাযোগের ক্ষেত্রে
- দূর অনুধাবন ও পৃথিবী পর্যবেক্ষণে
- ভূমি জরিপ
- যুদ্ধক্ষেত্রে
- বৈজ্ঞানিক ও প্রযুক্তির ক্ষেত্রে

প্রশ্ন ২. স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন কি?

উত্তর: কমিউনিকেশন স্যাটেলাইট হল একটি কৃত্রিম উপগ্রহ যা পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে অবস্থিত ট্রান্সমিটার এবং রিসিভারের মধ্যে একটি চ্যানেল তৈরি করে ট্রান্সমিটারের মাধ্যমে সংকেত প্রেরণ করে। স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন ব্যবহার করে তথ্য এক স্থান থেকে অন্য স্থানে পরিবহনের করে থাকে। একটি টেলিফোন, রেডিও, টেলিভিশন, ইন্টারনেট এবং সামরিক অ্যাপ্লিকেশনগুলি স্যাটেলাইট যোগাযোগ ব্যবহার করে। ২০০০ টিরও বেশি কৃত্রিম উপগ্রহ মহাকাশে ঘুরে বেড়াচ্ছে।

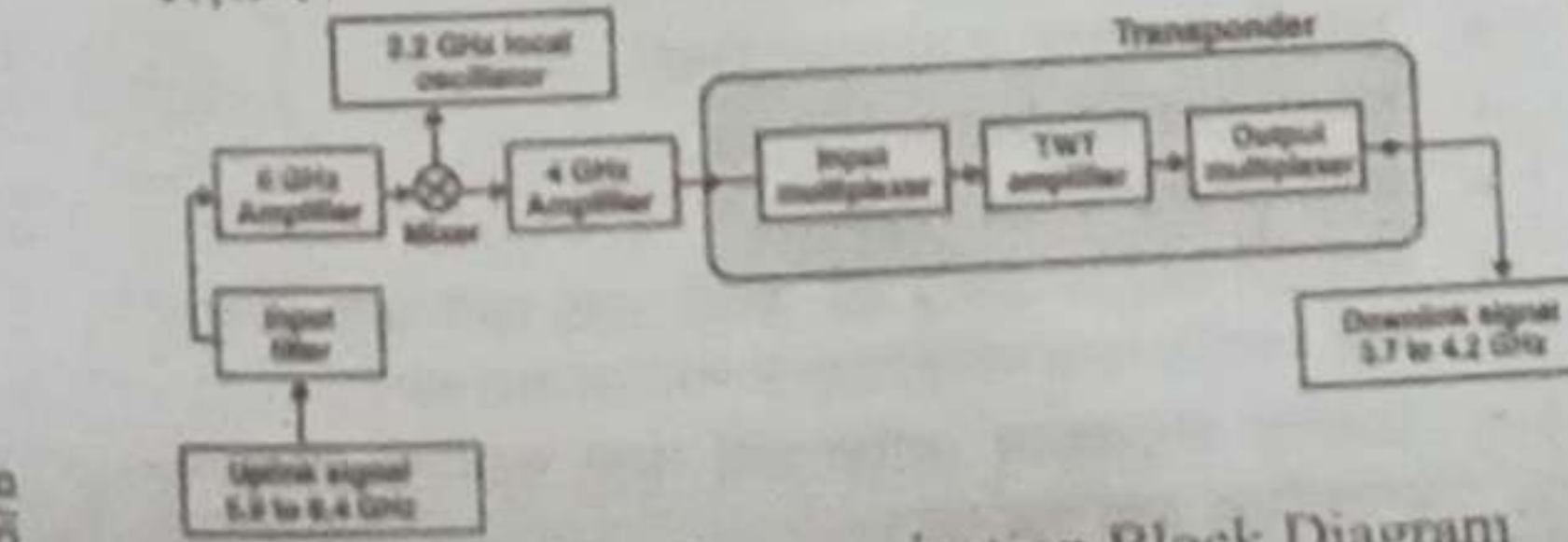


Fig: Satellite Communication Block Diagram

প্রশ্ন ৩. স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন কিভাবে কাজ করে?

উত্তর: কমিউনিকেশন স্যাটেলাইটগুলি মহাকাশের অয়নার মতো যা রেডিও, ইন্টারনেট ডেটা এবং টেলিভিশনের মতো সংকেতগুলিকে পৃথিবীর এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে বাউন্স করতে সাহায্য করে। স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন তিনটি ধাপে কাজ করে। এইগুলো:

- Uplink
- Transponders
- Downlink

একটি টেলিভিশনের সংকেতের উদাহরণ বিবেচনা করি। প্রথম পর্যায়ে, পৃথিবীর এক প্রান্তে

সম্প্রচারিত

টেলিভিশন

থেকে সংকেত

প্রথমে পৃথিবীর

গ্রাউন্ড স্টেশন

আসে এরপর

স্যাটেলাইটে

beamed-up

করা হয়। এই

প্রক্রিয়াটি

আপলিংক নামে পরিচিত।

দ্বিতীয় পর্যায়ে ট্রান্সপন্ডার যেমন রেডিও

রিসিভার, এমপ্লিফায়ার এবং ট্রান্সমিটার জড়িত হয়। এই ট্রান্সপন্ডারগুলি

ইনকামিং সিগন্যাল বায়ানোর জন্য এবং তাদের ফ্রিকোয়েন্সি পরিবর্তন

করতে ব্যবহৃত হয় যাতে আউটপুট সিগন্যালগুলি পরিবর্তন না হয়।

আগত সিগন্যাল উৎসের উপর নির্ভর করে এবং ট্রান্সপন্ডারগুলি পরিবর্তিত

হয়। চূড়ান্ত পর্যায়ে একটি ডাউনলিংক জড়িত হয় যেখানে ডেটা পৃথিবীতে

রিসিভারের অন্য প্রান্তে পাঠানো হয়। এটা বোঝা গুরুত্বপূর্ণ যে সাধারণত

একটি আপলিংক এবং একাধিক ডাউনলিংক থাকে।

প্রশ্ন ৪. স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন কি ধরনের সার্ভিস দেয়?

উত্তর: স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের সার্ভিস দুটি শ্রেণীতে ভাগ করা যেতে

পারে:

- একমুখী স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন
- দ্বিমুখী স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন

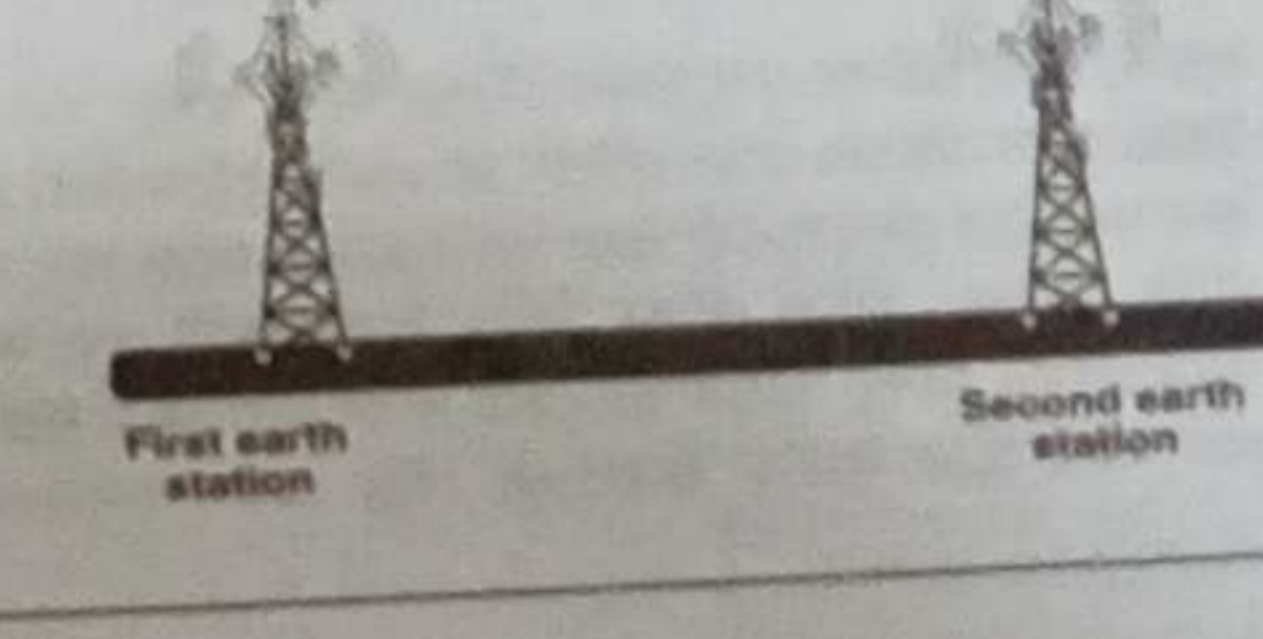
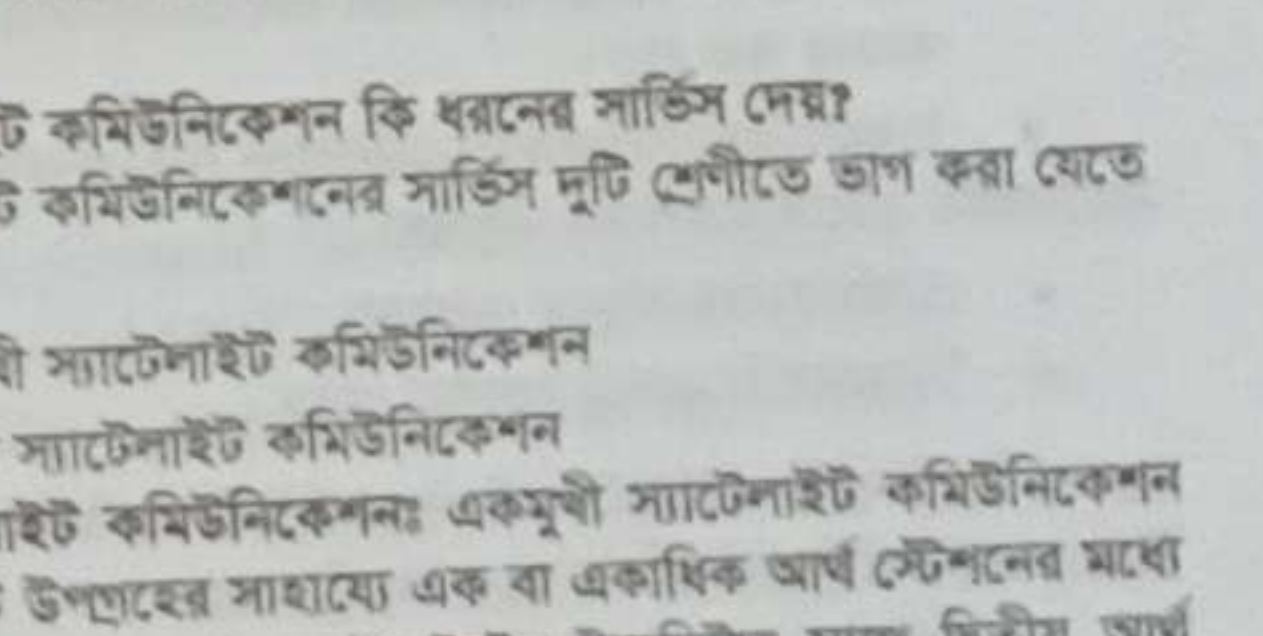
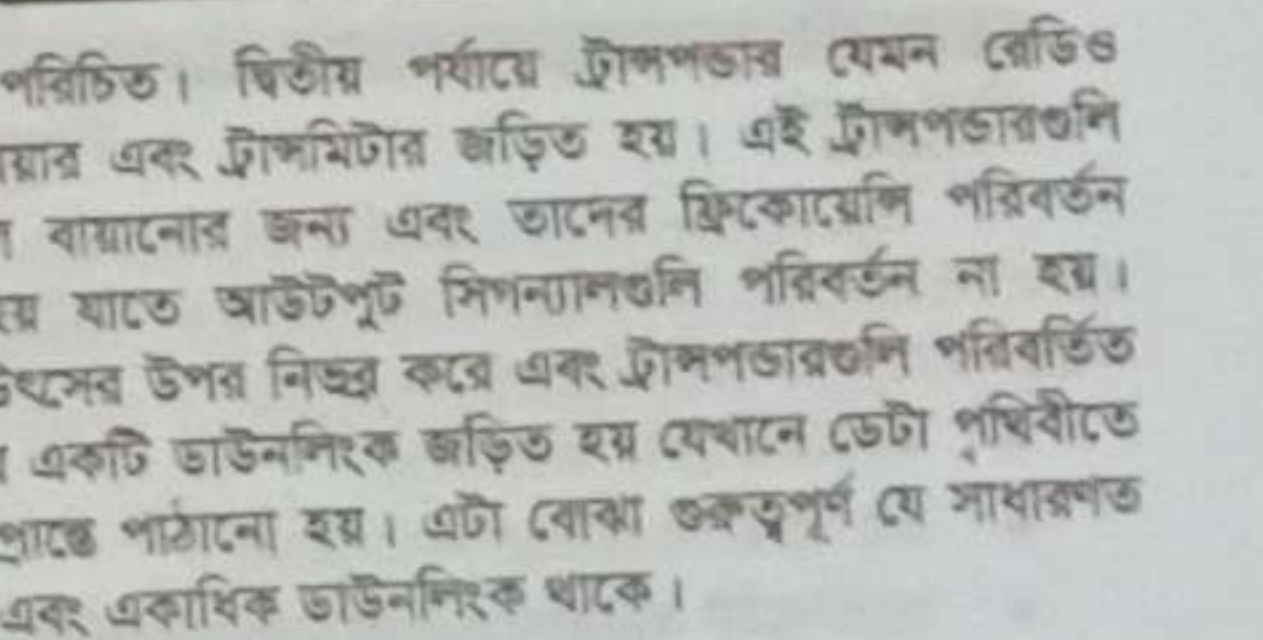
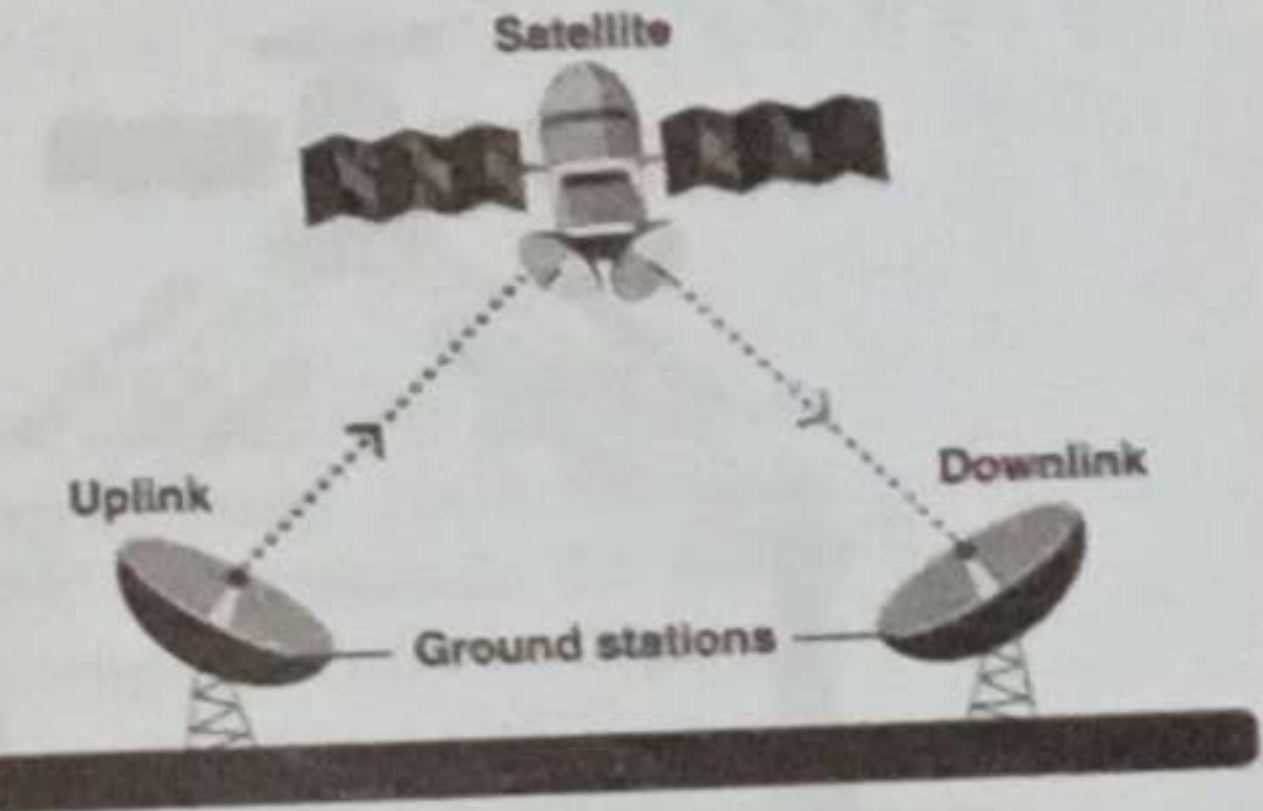
একমুখী স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনঃ একমুখী স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন সাধারণত একটি উপগ্রহের সাহায্যে এক বা একাধিক অর্থ স্টেশনের মধ্যে

সম্মিলিত হয়। প্রথম অর্থ স্যাটেলাইটের ট্রান্সমিটার সাথে দ্বিতীয় অর্থ

স্যাটেলাইট রিসিভারের সাথে যোগাযোগ হয় যার সিগন্যাল একমুখী হয়।

কিছু একমুখী

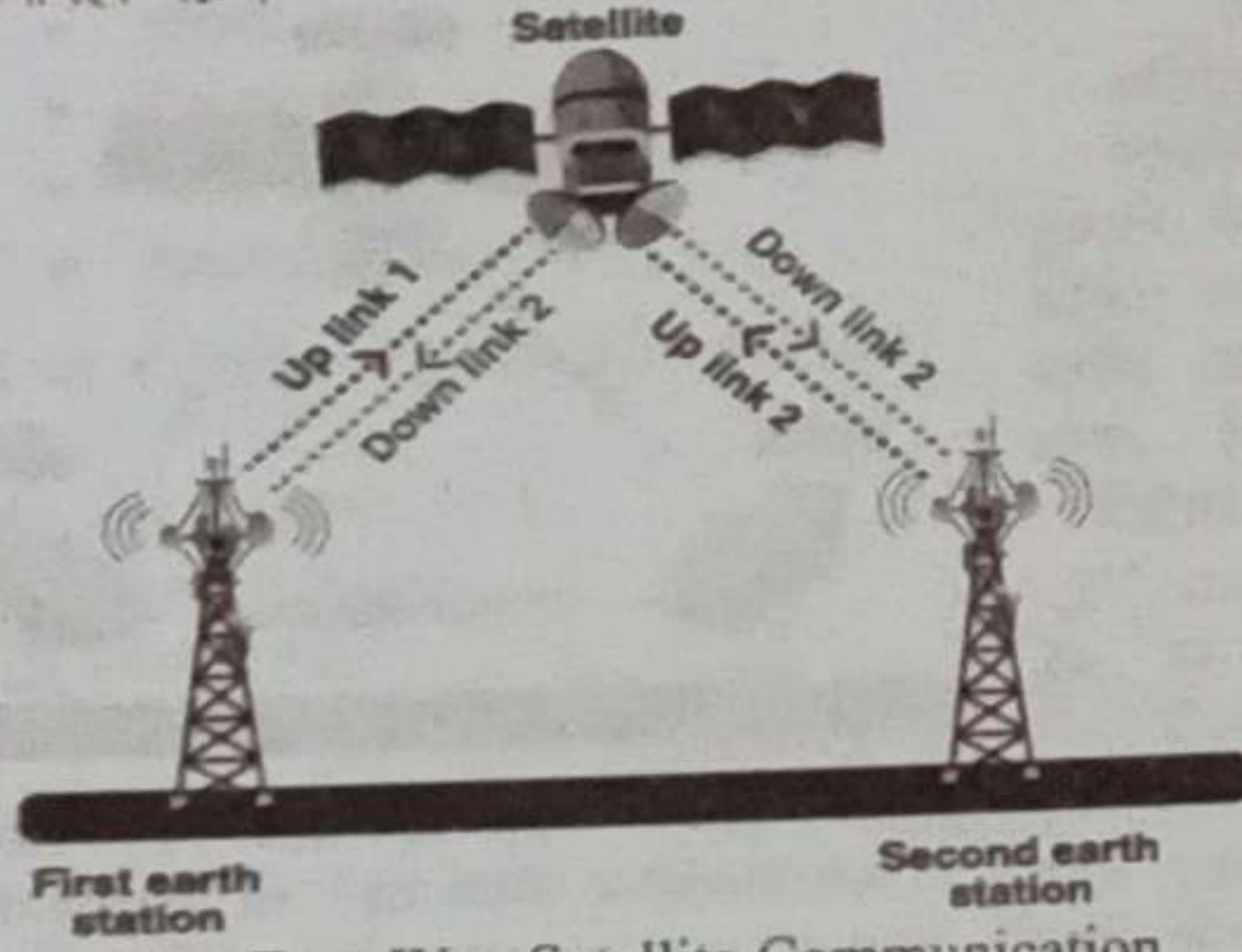
স্যাটেলাইট



কমিউনিকেশন হল:

- রেডিও দ্বারা বিভিন্ন স্থানে সার্ভিস প্রদান করা হয়।
- স্পেস অপারেশন সার্ভিসের একটি অংশ ট্র্যাফিক।
- ইন্টারনেট সার্ভিস বতকসিং উপগ্রহের সাথে প্রদান করে।

বিশ্বব্যাপী স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনঃ বিশ্বব্যাপী স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন যেকোনো দুটি আর্থ স্টেশনের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদান করে থাকে। সিগন্যালটি প্রথম আর্থ স্টেশন থেকে দ্বিতীয় আর্থ স্টেশনে প্রেরণ করা হয় যাতে আর্থ স্টেশন এবং স্যাটেলাইটের মধ্যে দুটি আপলিংক এবং দুটি ডাউনলিংক ঘটে।



The Two-Way Satellite Communication

প্রশ্ন ৫. স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।

উত্তরঃ স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের সুবিধা:

- সার্কিটের স্থাপন করা সহজ।
- এই সার্কিটের স্থিতিস্থাপকতা ভালো।
- স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের সাহায্যে পৃথিবীর প্রতিটি স্থান কাভার করা যায়।
- ব্যবহারকারী সম্পূর্ণরূপে নেটওয়ার্ক নিয়ন্ত্রণ করে।

স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের অসুবিধা:

- প্রাথমিক ব্যয় অনেক ব্যয়বহুল।
- ফ্রিকোয়েন্সি ব্লকেজ সম্ভাবনা আছে।

প্রশ্ন ৬. স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের অ্যাপ্লিকেশন লিখ।

উত্তরঃ স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের অ্যাপ্লিকেশন

- রেডিও সম্প্রচার এবং ভয়েস যোগাযোগ
- টিভি সম্প্রচার যেমন ডাইরেক্ট টু হোম (DTH)
- ইন্টারনেট অ্যাপ্লিকেশন যেমন ডেটা স্থানান্তরের জন্য ইন্টারনেট সংযোগ প্রদান, জিপিএস অ্যাপ্লিকেশন, ইন্টারনেট সার্ফিং ইত্যাদি।
- সামরিক অ্যাপ্লিকেশন এবং নেভিগেশন
- রিমোট সেন্সিং অ্যাপ্লিকেশন
- আবহাওয়ার অবস্থা পর্যবেক্ষণ এবং পূর্বাভাস

প্রশ্ন ৭. স্পেস স্টেশন এবং গ্রাউন্ড স্টেশন কাকে বলে?

উত্তরঃ স্পেস স্টেশনঃ স্পেস স্টেশন হল একটি কৃত্রিম কাঠামো যা মানুষের জন্য মহাকাশে বসবাস এবং কাজ করার জন্য ডিজাইন করা হয়। গ্রাউন্ড স্টেশনঃ গ্রাউন্ড স্টেশন বিভিন্ন ব্যবহারকারী এবং অ্যাপ্লিকেশনের কাছে রিমোট সেন্সিং স্যাটেলাইট ডেটা সংগ্রহ এবং স্ট্রিম করার জন্য তৈরি করা হয়। যাতে জাতীয় আবহাওয়া কেন্দ্র যেমন আবহাওয়া বাবুরা বা

CSIRO-এর মতো গবেষণা কেন্দ্র অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে। গ্রাউন্ড স্টেশনগুলি সাধারণত নিম্নলিখিত প্রধান উপাদানগুলি নিয়ে গঠিত: একটি রিসিভিং অ্যান্টেনা, একটি ফিল্ড হর্ন, ওয়েভগাইড এবং রিসিভার।

প্রশ্ন ৮. বঙ্গবন্ধু-১ স্যাটেলাইট বর্ণনা করুন।

অথবা বাংলাদেশে স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন সম্পর্কে আলোচনা করুন।
উত্তরঃ বঙ্গবন্ধু-১ (BD-1), বাংলাদেশের প্রথম কমিউনিকেশন স্যাটেলাইট, বাংলাদেশ টেলিকমিউনিকেশন রেগুলেটরি কমিশন (বিটিআরসি) দ্বারা তৈরি করা হয়েছে। ২০১৮ সালের মে মাসে স্যাটেলাইটটি জিওস্টেশনারি আর্থ অরবিটে (GEO) চালু করা হয়েছিল। 119.1°E দ্রাঘিমাংশের অরবিটাল অবস্থানে অবস্থিত, বঙ্গবন্ধু-১ বাংলাদেশের গ্রামীণ এলাকায় সম্প্রচার ও টেলিযোগাযোগ পরিষেবা প্রদান করে। এটি সরাসরি-টু-হোম (DTH) পরিষেবা সহ লাভজনক পরিষেবাগুলিকেও সমর্থন করে। এটি বঙ্গোপসাগর, ভারত, নেপাল, ভুটান, শ্রীলঙ্কা, ফিলিপাইন, ইন্দোনেশিয়ার এবং বাংলাদেশ এর আঞ্চলিক জলসীমা জুড়ে কু-ব্যান্ড এবং সি-ব্যান্ড পরিষেবা সরবরাহ করে। কু-ব্যান্ড এবং সি-ব্যান্ড এর ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ নিম্নরূপঃ

| ফ্রিকোয়েন্সি ব্যান্ড | ফ্রিকোয়েন্সি রেঞ্জ |
|-----------------------|---------------------|
| সি-ব্যান্ড | ৪-৮ |
| কু-ব্যান্ড | ১২-১৮ |

প্রশ্ন ৯. স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের ফ্রিকোয়েন্সি ব্যান্ডসমূহের আপলিংক এবং ডাউনলিংক ব্যান্ড লিখ।

উত্তরঃ

| ফ্রিকোয়েন্সি ব্যান্ড | ডাউনলিংক ব্যান্ড (MHz) | আপলিংক ব্যান্ড (MHz) |
|-------------------------------|------------------------|----------------------|
| Uhf-Military | 250-270 | 292-312 |
| C _{Brand} Commercial | 2700-4200 | 5925-6425 |
| X _{Brand} Military | 7250-7750 | 7900-8400 |
| Ku Brand Commercial | 11700-12200 | 14000-14500 |
| K Brand Commercial | 17700-21203 | 27500-30000 |
| K Brand Military | 20200-21200 | 43500-45500 |

প্রশ্ন ১০. আর্থ স্টেশনের প্যারামিটারগুলো লিখ।

উত্তরঃ আর্থ স্টেশনের প্যারামিটারসমূহঃ

- এনকোডার, ডিকোডার
- মডুলেটর, ডিমডুলেটর
- আপ-কনভার্টার, ডাউন- কনভার্টার
- হাই পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার, লো পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার

প্রশ্ন ১১. ডিজিটাল স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন ব্যবস্থার সুবিধা লিখ।

উত্তরঃ ডিজিটাল স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন ব্যবস্থার সুবিধাঃ

- সহজ ও সুনিপুন মাণ্ডিটপ্রেসিং পদ্ধতির প্রয়োগ
- ভুলত্রুটি ডিটেকশন ও সংশোধন ব্যবস্থা
- যোগাযোগের গোপনীয়তা
- নগন্য ভুলত্রুটি ও উচ্চ বিশ্বস্ততা
- ডিজিটাল পদ্ধতির মাধ্যমে বড়, মধ্যম, এবং ছোট আর্থ স্টেশনে উচ্চ দক্ষতার সাথে কমিউনিকেশন সমাধান করা হয়।
- ডিজিটাল সিগন্যালকে কোডিং করা সহজ ফলে খুব বিশ্বস্ত ও গোপনীয়তা রক্ষা করা যায়।

Computer Network and Security

[Syllabus: BPSC CS: Protocol, fundamentals of control protocol, Introduction and network types, LAN, MAN, WAN. Topologies: Star, switched, bus, ring. Ethernet LAN standards. Internetworking: Network interconnection, bridges, routers. Network layer protocols: IP, ARJP, ICMP, IP addresses. Unicast and multicast routing protocols. IPV6 congestion control, Transport layer protocol: TCP and UDP. Introduction to wireless LAN, VSAT, analog and digital cellular system. Network security: Types of attack, encryption techniques and digital signatures. ATM switches, ATM protocol; DNS, HTTP, Email.

NTRCA CS: Basic computer network concept; Network structure; Network software; Reference model; OSI Model, TCP/IP Model, X.25 Networks. Frame Relay, ATM Network, Medium Access sub-layer, Network Layer, Optical Fiber Network, Application Layer. Cryptography and cryptographic algorithms, Cryptography and network security.

NTRCA ICT (BM): ডাটা কমিউনিকেশন ও কমিউনিকেশন মিডিয়া কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ও নেটওয়ার্কের প্রয়োগ।

NTRCA ICT: Introduction: Overview of the Internet, Overview of Networking Protocols, Network Edge, Network Core, Protocol Layers / Service Model, General Networking Example; Application Layer: Principles of Networking Applications, Web and HTTP, FTP, E-mail, DNS; Transport Layer: Transport Layer Services, Multiplexing and De multiplexing, Connectionless Transport: UDP, Principles of Reliable Data Transport, Connection- Oriented Transport: TCP, Principles of Congestion Control, TCP Congestion Control; Network Layer: Datagram Networks, Inside a Router, Details of the Internet Protocol (IP), IP Sub netting, Routing Algorithms (Link State, Distance Vector), Routing in the Internet (Routing Information Protocol (RIP), Open Shortest Path First (OSPF), Border Gateway Protocol (BGP)).]