

## ওয়ারলেস যোগাযোগ (Wireless Communication)

তারের সংযোগ ছাড়াই তথ্য আদান-প্রদানের পদ্ধতি। রেডিও তরঙ্গ, ইনফ্রারেড, স্যাটেলাইট ইত্যাদির মাধ্যমে যোগাযোগ স্থাপন করা হয়।

### পার্সোনাল কমিউনিকেশন সার্ভিস (PCS)

একটি ডিজিটাল সেলুলার সিস্টেম যা বেতারভাবে ভয়েস ও ডেটা পরিষেবা প্রদান করে। এটি মূলত মোবাইল টেলিকমিউনিকেশন সেবা।

### মোবাইল স্টেশন (Mobile Station)

ব্যবহারকারীর ডিভাইস যেমন মোবাইল ফোন বা ট্যাবলেট, যা বেস স্টেশনের সাথে সংযোগ করে।

### বেস স্টেশন (Base Station)

একটি নির্দিষ্ট এলাকার জন্য রেডিও সিগন্যাল প্রেরণ ও গ্রহণ করে। এটি মোবাইল স্টেশন ও মোবাইল সুইচিং সেন্টারের মধ্যে সেতু হিসেবে কাজ করে।

### এমএসসি (Mobile Switching Center - MSC)

এটি মোবাইল নেটওয়ার্কের কেন্দ্র যা কল রাউটিং, হ্যান্ডঅফার এবং ব্যবস্থাপনা কার্য সম্পাদন করে।

### সাবস্ক্রাইবার (Subscriber)

যে ব্যক্তি বা ব্যবহারকারী মোবাইল পরিষেবা ব্যবহার করে।

### ট্রান্সমিটার (Transceiver)

একটি ডিভাইস যা তথ্য উভয়ভাবে—প্রেরণ ও গ্রহণ—করতে পারে।

### ফরোয়ার্ড চ্যানেল (Forward Channel)

বেস স্টেশন থেকে মোবাইল স্টেশনে তথ্য পাঠানোর চ্যানেল।

### ব্যাকওয়ার্ড চ্যানেল / রিভার্স চ্যানেল (Backward/Reverse Channel)

মোবাইল স্টেশন থেকে বেস স্টেশনে তথ্য পাঠানোর চ্যানেল।

### হ্যান্ডঅফ (Handoff)

মোবাইল ব্যবহারকারী একটি সেল এলাকা থেকে অন্যটিতে গেলে সংযোগ রক্ষা করার প্রক্রিয়া।

### পেজ (Page)

নেটওয়ার্কের পক্ষ থেকে কোন মোবাইল ডিভাইসকে খুঁজে পাওয়ার জন্য পাঠানো সংকেত।

### রোমার (Roamer)

যে ব্যবহারকারী তার হোম নেটওয়ার্কের বাইরে অন্য নেটওয়ার্ক ব্যবহার করছে।

### অ্যাড হক নেটওয়ার্ক (Ad Hoc Network)

একটি অস্থায়ী নেটওয়ার্ক যেখানে ডিভাইসগুলো সরাসরি একে অপরের সাথে যোগাযোগ করে, কেন্দ্রীয় অবকাঠামোর প্রয়োজন হয় না।

### ISDN (Integrated Services Digital Network)

একটি ডিজিটাল টেলিকমিউনিকেশন সিস্টেম যা ভয়েস ও ডেটা একসাথে প্রেরণ করতে পারে।

### SS7 (Signaling System No. 7)

একটি প্রটোকল যা টেলিকমিউনিকেশন নেটওয়ার্কে কল সেটআপ, রাউটিং ও অন্যান্য নিয়ন্ত্রণ কাজ করে।

### ডপলার স্প্রেড (Doppler Spread)

চলন্ত মোবাইলের কারণে ফ্রিকোয়েন্সির পরিবর্তন, যার ফলে সিগন্যালের মান পরিবর্তিত হয়।

### ইন্টার-সিম্বল ইন্টারফেরেন্স (Inter-Symbol Interference)

একটি সিম্বলের সংকেত আরেকটি সিম্বলের সাথে মিশে গিয়ে ডেটা ভুল হতে পারে।

### ডাইভার্সিটি (Diversity)

একাধিক চ্যানেল বা অ্যান্টেনা ব্যবহার করে সিগন্যাল কোয়ালিটি উন্নত করার পদ্ধতি।

### ইকুয়ালাইজেশন (Equalization)

চ্যানেল দ্বারা বিকৃত সিগন্যালকে সংশোধনের কৌশল।

### জিরো ফোর্সিং ইকুয়ালাইজার (Zero Forcing Equalizer)

একটি ইকুয়ালাইজার যা চ্যানেল ইফেক্টকে নিষ্ক্রিয় করে দেয় যাতে ইন্টারফেরেন্স দূর হয়।

### অ্যাডাপটিভ ইকুয়ালাইজার (Adaptive Equalizer)

যা চ্যানেলের অবস্থার উপর ভিত্তি করে নিজেকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মানিয়ে নেয়।

### স্পেস ডাইভার্সিটি (Space Diversity)

একাধিক স্থানিকভাবে বিচ্ছিন্ন অ্যান্টেনা ব্যবহার করে সিগন্যাল কোয়ালিটি বাড়ানো।

## প্রটোকল (Protocol)

নেটওয়ার্ক যোগাযোগের নিয়মাবলি বা নির্দেশিকা।

## FDD (Frequency Division Duplex)

ভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করে আপলিঙ্ক ও ডাউনলিঙ্ক পরিচালনা করা।

## TDD (Time Division Duplex)

একই ফ্রিকোয়েন্সিতে আপলিঙ্ক ও ডাউনলিঙ্ক সময় ভাগ করে করে।

## ALOHA

একটি সরল ওয়্যারলেস ডেটা ট্রান্সমিশন প্রোটোকল, যেটি ব্যবহারকারীদের স্বয়ংক্রিয়ভাবে তথ্য প্রেরণ করতে দেয়।

## MCM (Multi-Carrier Modulation)

একাধিক ফ্রিকোয়েন্সি ক্যারিয়ার ব্যবহার করে ডেটা প্রেরণের পদ্ধতি, যেমন OFDM।

## সাইক্লিক প্রিফিক্স (Cyclic Prefix)

OFDM-এ যোগ করা একটি অতিরিক্ত অংশ যা ইন্টার-সিম্বল ইন্টারফেরেন্স হ্রাস করে।

## MIMO (Multiple Input Multiple Output)

একাধিক ইনপুট ও আউটপুট অ্যান্টেনা ব্যবহার করে সিগন্যাল ট্রান্সমিশন উন্নত করার প্রযুক্তি।

## মাল্টিইউজার সিস্টেম (Multiuser System)

একই সময়ে একাধিক ব্যবহারকারীকে পরিষেবা দেওয়ার পদ্ধতি।

## নেটওয়ার্ক টোপোলজি (Network Topology)

নেটওয়ার্কে নোড ও ডিভাইসের মধ্যে সংযোগের বিন্যাস বা কাঠামো।

## CCS (Common Channel Signaling)

একটি আলাদা সিগন্যালিং চ্যানেল ব্যবহার করে কল নিয়ন্ত্রণের প্রক্রিয়া।

## SNR (Signal to Noise Ratio)

সিগন্যাল ও নয়েজের অনুপাত, যা সিগন্যালের মান নির্দেশ করে।

## ○ BPSK (Binary Phase Shift Keying)

একটি ডিজিটাল মডুলেশন পদ্ধতি, যেখানে দুইটি ফেজ ব্যবহার করে তথ্য প্রেরণ করা হয়।

## ○ QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)

একটি মডুলেশন স্কিম যেখানে একসাথে ২ বিট তথ্য চারটি ভিন্ন ফেজের মাধ্যমে পাঠানো হয়।

### Q-function

গণিতে ব্যবহৃত একটি ফাংশন যা গাউসিয়ান প্রোবাবিলিটির টেইল নির্ধারণ করে। এটি ভুল সম্ভাবনা বিশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়।

### গড় ত্রুটি সম্ভাবনা (Average Probability of Error)

একটি মডুলেশন স্কিমে গড় সিগন্যাল ত্রুটির সম্ভাবনার পরিমাপ।

### ফেডিং (Fading)

বিভিন্ন কারণে সিগন্যাল শক্তির হ্রাস যেমন বাধা, প্রতিফলন বা দূরত্ব।

### ত্রুটির সম্ভাবনা (Error Probability)

ডেটা ট্রান্সমিশনের সময় একটি বিট বা সিঙ্কল ভুলভাবে গ্রহীত হওয়ার সম্ভাবনা। এটি সিস্টেমের নির্ভুলতার পরিমাপক।

---

### রিসিভার ডাইভার্সিটি (Receiver Diversity)

একাধিক রিসিভিং অ্যান্টেনা ব্যবহার করে সিগন্যাল গ্রহণ করা, যাতে ফেডিং এবং নয়েজ হ্রাস পায়।

---

### ট্রান্সমিট ডাইভার্সিটি (Transmit Diversity)

একই সিগন্যাল বিভিন্ন অ্যান্টেনা থেকে পাঠানো হয় যাতে রিসিভারে ভালো মানের সিগন্যাল পাওয়া যায়।

---

### FDMA (Frequency Division Multiple Access)

প্রত্যেক ব্যবহারকারীকে আলাদা ফ্রিকোয়েন্সি ব্যান্ড বরাদ্দ করে একাধিক ব্যবহারকারীকে একই সময়ে তথ্য পাঠানোর অনুমতি দেয়।

---

### TDMA (Time Division Multiple Access)

একই ফ্রিকোয়েন্সি চ্যানেলকে সময় ভাগে ভাগ করে প্রত্যেক ব্যবহারকারীকে নির্দিষ্ট সময় স্লটে ডেটা পাঠানোর সুযোগ দেয়।

---

### SDMA (Space Division Multiple Access)

ব্যবহারকারীদের স্থানিকভাবে আলাদা করে একাধিক ব্যবহারকারীকে একসাথে একই ফ্রিকোয়েন্সি ও সময়ে ডেটা পাঠাতে দেয় (যেমনঃ beamforming ব্যবহার করে)।

---

### FHMA (Frequency Hopping Multiple Access)

একই ব্যবহারকারী বারবার ভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সিতে "হপ" করে ডেটা পাঠায়, ফলে নিরাপত্তা ও ফেডিং প্রতিরোধ বাড়ে।

---

### CDMA (Code Division Multiple Access)

সব ব্যবহারকারী একই ফ্রিকোয়েন্সিতে একসাথে ডেটা পাঠায়, কিন্তু প্রত্যেকে একটি অনন্য কোড ব্যবহার করে, যা সিগন্যাল আলাদা রাখতে সাহায্য করে।

---

### Pure ALOHA

যখনই কোনো ব্যবহারকারীর ডেটা থাকে, তখন সে যেকোনো সময়ে তা প্রেরণ করে, কিন্তু সংঘর্ষ (collision) হলে পুনরায় চেষ্টা করে।

---

### Slotted ALOHA

Pure ALOHA-র উন্নত সংস্করণ যেখানে ডেটা প্রেরণ নির্দিষ্ট "time slots"-এ সীমাবদ্ধ, যা সংঘর্ষের হার কমায়।

---

### CSMA (Carrier Sense Multiple Access)

ব্যবহারকারী ডেটা পাঠানোর আগে চ্যানেল শুনে দেখে সেটা খালি আছে কি না। যদি খালি থাকে, তাহলে ডেটা পাঠায়।

---

### চ্যানেল ধারণক্ষমতা (Channel Capacity)

একটি চ্যানেল সর্বোচ্চ কত ডেটা নির্ভুলভাবে পরিবহন করতে পারে, তার পরিমাপ (সাধারণত বিট/সেকেন্ডে)।

---

## ডুয়ালিটি (Duality)

দুটি ভিন্ন সমস্যা বা পদ্ধতির মধ্যে সম্পর্ক, যেখানে একটি সমস্যার সমাধান অন্যটির সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়। উদাহরণস্বরূপ, ট্রান্সমিটার ও রিসিভার সিস্টেমের মাঝে সমান্তরাল গঠন বা কাজের মিল।

## প্যাকেট রেডিও (Packet Radio)

প্যাকেট রেডিও হল একটি ডিজিটাল যোগাযোগ প্রযুক্তি যেখানে তথ্য ছোট ছোট প্যাকেটে ভাগ করে বেতার তরঙ্গের মাধ্যমে পাঠানো হয়। এটি মূলত বেতার যোগাযোগ মাধ্যম ব্যবহার করে কম্পিউটারের মধ্যে ডেটা পাঠানোর পদ্ধতি।

- ◆ প্রতিটি প্যাকেটে থাকে:
  - তথ্য (ডেটা)
  - ঠিকানা (প্রাপক কে)
  - ত্রুটি যাচাই করার জন্য কন্ট্রোল তথ্য
- ◆ এটি সাধারণত অ্যামেচার রেডিও অপারেটর বা বিশেষায়িত ডেটা নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত হয়।

---

## MPSK (M-ary Phase Shift Keying)

MPSK হল একটি ডিজিটাল মডুলেশন পদ্ধতি যেখানে একাধিক বিটকে একসাথে একটি সিন্থলের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়, এবং প্রতিটি সিন্থল ভিন্ন ভিন্ন ফেজ ব্যবহার করে পাঠানো হয়।

- ◆ উদাহরণ:
  - BPSK → 2 ফেজ (প্রতিবার 1 বিট পাঠায়)
  - QPSK → 4 ফেজ (প্রতিবার 2 বিট পাঠায়)
  - 8-PSK → 8 ফেজ (প্রতিবার 3 বিট পাঠায়)
- ◆ MPSK-এ ফেজের সংখ্যা  $M=2^k$ , যেখানে প্রতি সিন্থলে  $k$  বিট থাকে।

## উদ্দেশ্য:

একই ব্যান্ডউইথে আরও বেশি বিট পাঠানো এবং স্পেকট্রাল এফিসিয়েন্সি বাড়ানো।