# TÌM HIỂU VỀ CELLULAR NETWORK

**Bùi Ngọc Can**

1. **Cellular network là gì?**

Cellular network hay mobile là mạng truyền thông trong đó liên kết cuối cùng là không dây.

Mạng được phân phối trên các vùng đất gọi là các cells, mỗi cells được phục vụ bởi ít nhất một base station.

Các base station cung cấp cho cells vùng phủ sóng có thể được sử dụng để truyền giọng nói, dữ liệu và các loại nội dung khác.

1. **Ưu điểm của Cellular network:**

Công suất cao hơn so với một máy phát lớn.

Các thiết bị di động sử dụng ít năng lượng hơn so với một máy phát hoặc vệ tinh vì các cells towers gần hơn.

Vùng phủ sóng lớn hơn so với một máy phát trên mặt đất.

1. **FDMA (Frequency division multiple access)là gì?**

Là công nghệ đa truy nhập phân theo tần số. Trong kỹ thuật này, băng tần tổng được chia thành nhiều băng tần con. Ví dụ băng tần tổng có độ rộng B MHz chia thành n băng tần con có độ rộng B/n MHz, mỗi băng tần con được cấp phát một tần số cố định.

Mỗi băng tần bao gồm băng tần tối thiểu cho việc truyền dữ liệu và hai dải tần phòng vệ hai bên để tránh nhiễu xuyên kênh.

Mỗi MS (mobile station) được phép truyền liên tục theo thời gian trên băng tần đã được cung cấp cho MS đó.

Có 2 phương pháp FDMA:

+ FDMA/FDD(Frequency division multiple access /Time division duplexing) : băng tần dành cho hệ thống được chia thành hai nửa: một nửa thấp (Lower Half Band) và một nửa cao (Upper Half Band). Trong mỗi nửa băng tần người ta bố trí các tần số cho các băng tần con. Mỗi kênh bao gồm một cặp tần số: một tần số ở băng tần thấp và một tần số ở băng tần cao để đảm bảo thu phát song công.

+ TDMA/TDD(Frequency division multiple access /Frequency division duplexing) : cả máy thu và máy phát có thể sử dụng chung một tần số (nhưng phân chia theo thời gian). Mỗi kênh có thể chọn một tần số bất kỳ trong băng tần. Kênh vô tuyến giữa trạm gốc và máy đầu cuối chỉ sử dụng một tần số fi cho cả phát và thu..

Ưu điểm: Không cần đồng bộ.

Nhược điểm: Băng tần giới hạn nên số kệnh bị hạn chế. Nhiễu giao thoa giữa các kênh lân cận.

1. **TDMA (Time division multiple access) là gì?**

Là cộng nghệ đa truy nhập phân chia theo thời gian. Trong kỹ thuật này, thời gian làm việc của tài nguyên chia làm nhiều khung, mỗi khung chia thành nhiều rãnh, mỗi rãnh cho phép một user sử dụng.

TDMA cung cấp các kênh trên cùng một tần số. Mỗi người dùng có một rãnh thời gian trong kênh và rãnh này là cố định đối với người dùng trong suốt cuộc gọi. Ngay cả khi thiết bị không có gì để truyền, rãnh thời gian này vẫn được để dành.

Các máy đầu cuối vô tuyến phát không liên tục trong thời gian TB. Sự truyền dẫn này được gọi là cụm. Sự phát đi một cụm được đưa vào một cấu trúc thời gian dài hơn được gọi là chu kỳ khung, tất cả các máy đầu cuối vô tuyến phải phát theo cấu trúc này. Mỗi sóng mang thể hiện một cụm sẽ chiếm toàn bộ độ rộng của kênh vô tuyến được mang bởi tần số sóng mang fi.

Có 2 phương pháp TDMA:

+ TDMA/FDD : các tín hiệu đa truy nhập theo thời gian được phát đi từ các máy đầu cuối đến trạm gốc, còn ở đường xuống (từ trạm gốc đến máy đầu cuối) là tín hiệu ghép kênh theo thời gian được phát đi từ trạm gốc cho các máy đầu cuối.

+ TDMA/TDD : cả hai đường lên và đường xuống đều sử dụng chung một tần số, tuy nhiên để phân chia đường phát và đường thu các khe thời gian phát và thu được phát đi ở các khỏang thời gian khác nhau.

Ưu điểm: Hiệu quả việc sử dụng tần số cao do có thể sử dụng lại tần số.

Nhược điểm: Cần đồng bộ.

1. **CDMA (Code Division Multiple Access) là gì?**

CDMA sử dụng một công nghệ gọi là trải phổ (spread spectrum) để tối ưu hóa việc sử dụng băng thông.

Nó cho phép nhiều bộ gửi nhận tín hiệu gửi thông tin cùng lúc thông qua một kênh duy nhất. Hay nói cách khác, người dùng sẽ chia sẻ chung một dải tần số rộng dùng cho mục đích truyền tải dữ liệu.

Mọi khách hàng có thể gửi tín hiệu đồng thời và tín hiệu được phát đi trên cùng một giải tần. Các kênh thuê bao được tách biệt bằng cách sử dụng mã ngẫu nhiên. Các tín hiệu của nhiều thuê bao khác nhau sẽ được mã hoá bằng các mã ngẫu nhiên khác nhau, sau đó được trộn lẫn và phát đi trên cùng một giải tần chung. Tín hiệu sau đó sẽ được giải mã bởi thiết bị nhận tín hiệu để tách thành những cuộc gọi riêng lẻ.

Ưu điểm: Cho phép quản lý được nhiều thuê bao.

Chất lượng đàm thoại gần bằng hệ thống hữu tuyến.

Các thiết bị di động tiêu tốn ít năng lượng hơn.

1. **OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) là gì?**

OFDM nằm trong một lớp các kỹ thuật điều chế đa sóng mang trong thông tin vô tuyến.

Ý tưởng chính trong kỹ thuật OFDM là việc chia luồng dữ liệu trước khi phát đi thành N luồng dữ liệu song song có tốc độ thấp hơn và phát mỗi luồng dữ liệu trên một sóng mang con khác nhau. Các sóng mang này là trực giao nhau, điều này được thực hiện bằng cách chọn độ giãn cách tần số giữa chúng một cách hợp lý.

Hệ thống đa sóng mang thực hiện chia một tín hiệu thành một số tín hiệu, điều chế mỗi tín hiệu mới này trên các sóng mang và truyền trên các kênh tần số khác nhau.

Các tín hiệu là trực giao nếu chúng độc lập với nhau. Trong OFDM, các sóng mang con được chồng lấp với nhau nhưng tín hiệu vẫn có thể được khôi phục mà không có xuyên nhiễu giữa các sóng mang kế cận bởi vì giữa các sóng mang con có tính trực giao.

Ưu điểm: Tiết kiệm băng thông.

1. **SC-FDMA (Single Carrier FDMA) là gì?**

Là công nghệ truy nhập phân chia tần số sóng mang đơn.

Chia băng tần thành các dải con với thông tin được mang trên các sóng mang con riêng biệt.

Các tín hiệu đầu vào được chia thành các dải nhỏ hơn và được gán vào sóng mang con.

Truyền dữ liệu đơn sóng mang và truyền nối tiếp dữ liệu.