

DTG1E3

DASAR TEKNIK TELEKOMUNIKASI

Pengenalan Sistem Akses Siskom Radio

By : Dwi Andi Nurmantris



Dimana Kita?

1. PENDAHULUAN

- Perkenalan dan sosialisasi SAP&syllabus
- Aturan Perkuliahan

2. KONSEP DASAR TELEKOMUNIKASI

- Definisi Telekomunikasi
- Elemen-elemen Penyusun Telekomunikasi
- Jenis-jenis Komunikasi
- Klasifikasi sinyal informasi
- Proses ADC

3. KLASIFIKASI SISTEM KOMUNIKASI

- Klasifikasi berdasarkan media(Media fisik dan non fisik)
- Klasifikasi berdasarkan sinyal informasi (Analog dan Digital)

4. PENGENALAN JARINGAN TELEKOMUNIKASI KABEL

- Elemen Jaringan Komunikasi berbasis Kabel
- Hierarki Jaringan PSTN
- Sistem Penomoran
- Jaringan Akses PSTN
- Pengenalan sentral
- Fungsi sentral
- Jenis-Jenis Sentral

5. PENGENALAN JARINGAN TELEKOMUNIKASI NIRKABEL (WIRELESS)

- Definisi Telekomunikasi nirkabel
- Elemen Penyusun Jaringan Telekomunikasi nirkabel
- Contoh Konfigurasi jaringan Telekomunikasi nirkabel

6. PENGENALAN TOPOLOGI JARINGAN

- Macam-macam topologi jaringan
- Jaringan Masa depan

7. KONSEP DESIBEL

- Satuan Daya, Gain dan Loss
- Pemahaman dB, dBw, dBm
- Contoh kasus perhitungan

8. PENGENALAN KUALITAS SISTEM TELEKOMUNIKASI

- Pengenalan sinyal informasi dan daya sinyal informasi
- Pengenalan sinyal noise dan daya sinyal noise
- Konsep S/N dan BER
- Contoh kasus untuk sistem telekomunikasi analog
- Contoh kasus untuk sistem telekomunikasi digital

Dimana Kita?

9. PENGENALAN SISTEM KOMUNIKASI OPTIK

- Elemen-elemen sistem Komunikasi optik
- Spektrum sistem komunikasi optik
- Jenis-Jenis sumber optik
- Jenis-Jenis Serat optik

10. PENGANTAR SISTEM TRANSMISI TELEKOMUNIKASI

- Klasifikasi Spektrum frekuensi
- Pengenalan sistem transmisi dan elemen-elemennya
- sistem multiplexing
- sistem modulasi
- Antena

11. SISTEM AKSES KOMUNIKASI RADIO

- Definisi multiple akses
- Jenis- Jenis multiple akses (FDMA, TDMA, CDMA)

12. PENGANTAR SISTEM KOMUNIKASI BERGERAK

- Konsep Wireless, mobile Communication
- Dasar Perkembangan mobile Communication
- Sistem komunikasi seluler
- Pemodelan sel dan sel riil
- Frekuensi reuse dan Handover
- Konfigurasi sistem komunikasi seluler
- Evolusi sistem komunikasi seluler dari 1G sampai 4G

13. PENGENALAN SISTEM KOMUNIKASI SATELIT

- Pengenalan Sistem Komunikasi Satelit
- Elemen-elemen sistem komunikasi satelit
- Aplikasi sistem komunikasi satelit

14. PENGENALAN TRAFIK TELEKOMUNIKASI

- Definisi Telekomunikasi nirkabel
- Elemen Penyusun Jaringan Telekomunikasi nirkabel
- Contoh Konfigurasi jaringan Telekomunikasi nirkabel

15. PENGENALAN KOMUNIKASI DATA DAN KLASIFIKASI JARINGAN

- Konsep Routing
- Definisi sistem komunikasi data
- Pengenalan Lapisan Komunikasi
- Definisi Protokol dan contohnya
- Klasifikasi Jaringan

16. PENGENALAN FUTURE TECHNOLOGY

- Wifi
- Wimax
- LTE



DEFINISI MULTIPLE AKSES



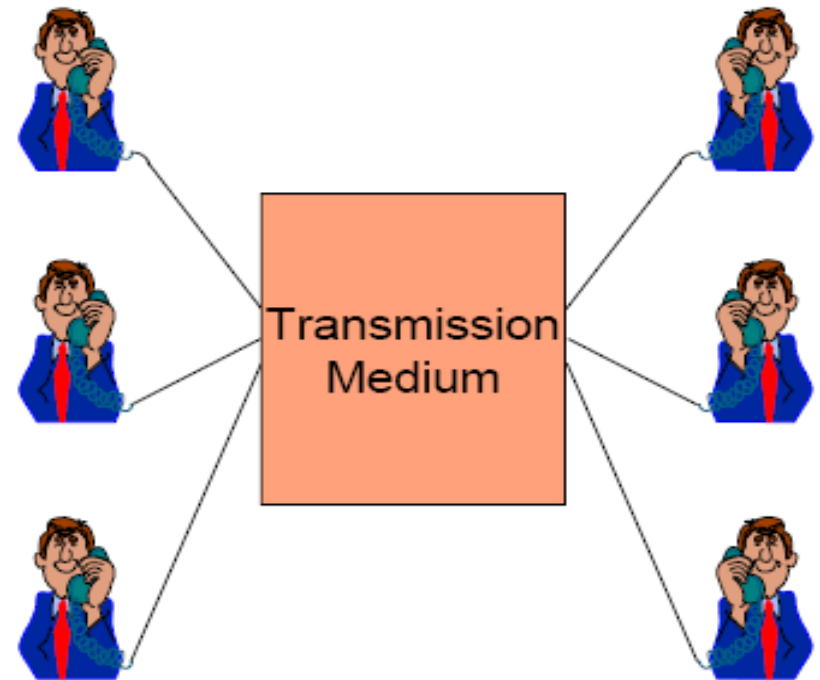
Adalah suatu teknik yang memungkinkan suatu titik (*Base Station*) untuk dapat diakses oleh beberapa titik yang saling berjauhan (*Subscriber Station*) dengan tidak saling mengganggu

Fungsi Multiple Access:

- Digunakan untuk mengorganisasi user dalam memberikan komunikasi yang bebas interferensi
- Menyalurkan beberapa informasi secara serentak dalam satu spektrum.

MULTIPLE ACCESS

- Multiple Access is the simultaneous use of a communications system by more than one user
- Each user's signal must be kept uniquely distinguishable from other users' signals, to allow private communications on demand
- Users can be separated many ways:
 - physically: on separate wires
 - by arbitrarily defined "channels" established in frequency, time, or any other variable imaginable





Multiple Access



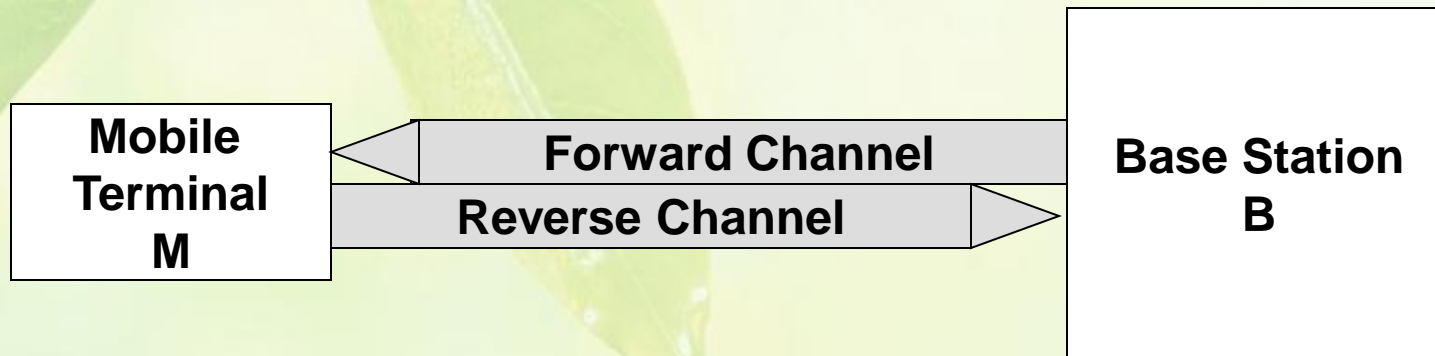
SIMPLEX COMMUNICATION

- Normally, on a channel, a station can transmit only in one way.
 - This is called simplex transmission
- To enable two-way communication (called full-duplex communication)
 - We can use Frequency Division Duplexing
 - We can use Time Division Duplexing

Mutiple Access

DUPLEX COMMUNICATION (FDD)

- **FDD (Frequency Division Duplex).**

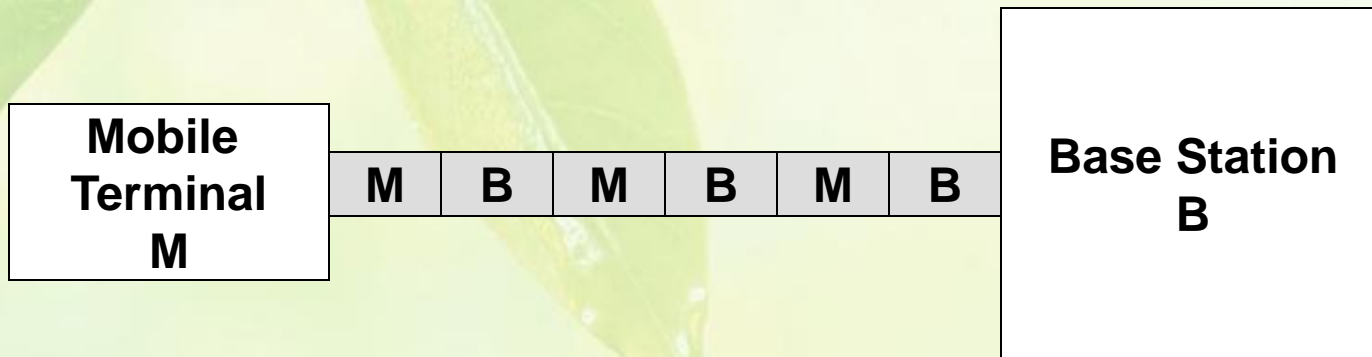


Forward Channel and Reverse Channel use different frequency bands

Multiple Access

DUPLEX COMMUNICATION (TDD)

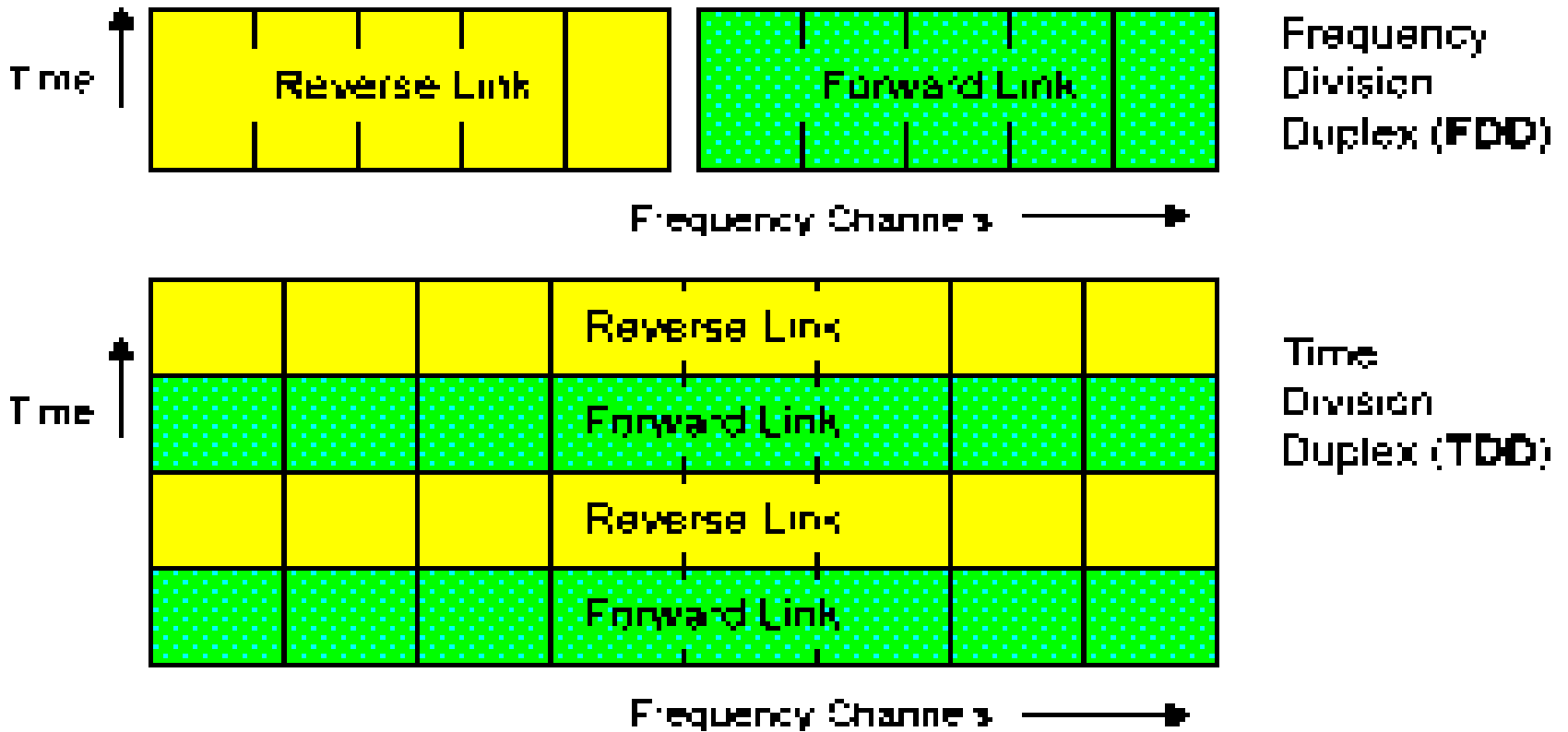
- **TDD (Time Division Duplex).**



A single frequency channel is used. The channel is divided into time slots. Mobile station and base station transmit on the time slots alternately.

Mutiple Access

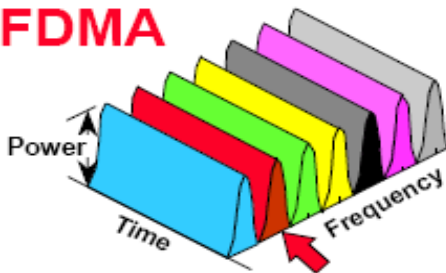
Perbedaan FDD dan TDD



Multiple Access

Wireless Multiple Access Methods

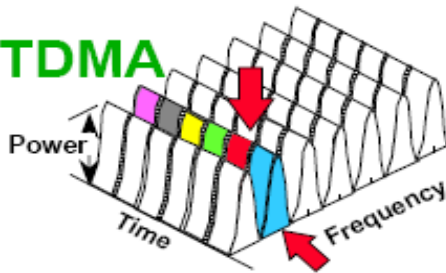
FDMA



Frequency Division Multiple Access

- A user's channel is a private frequency

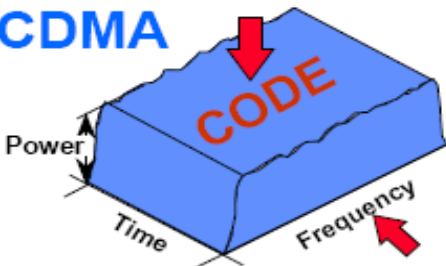
TDMA



Time Division Multiple Access

- A user's channel is a specific frequency, but it only belongs to the user during certain time slots in a repeating sequence

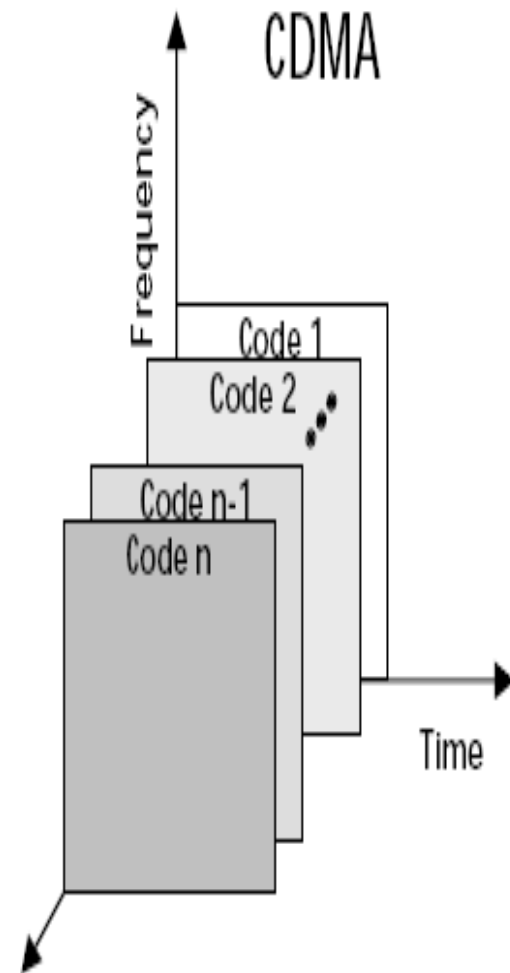
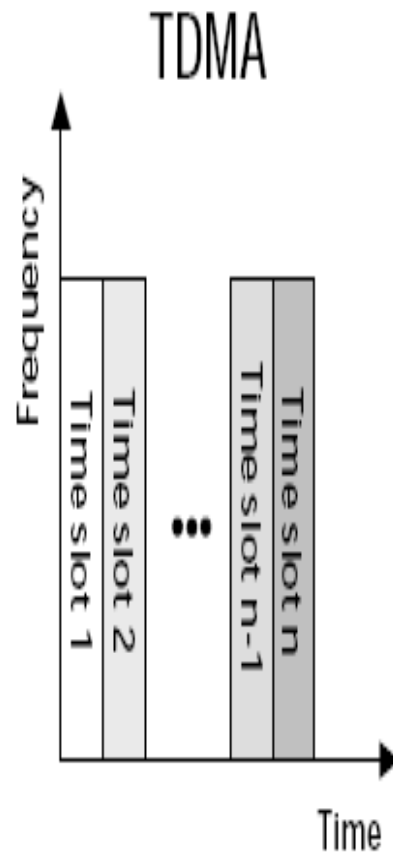
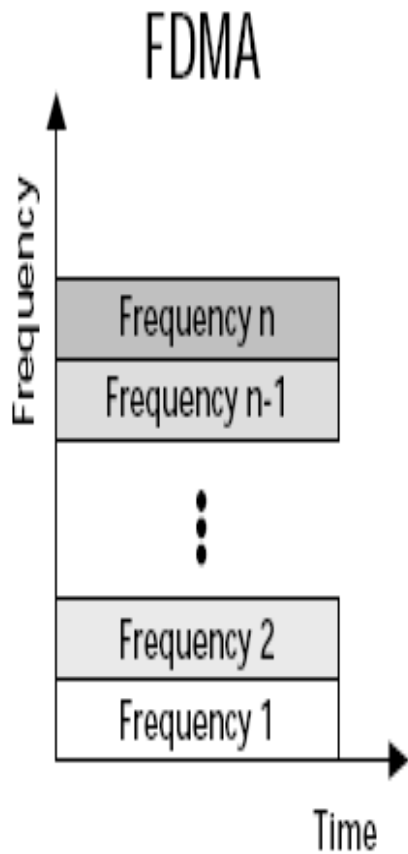
CDMA



Code Division Multiple Access

- Each user's signal is a continuous unique code pattern buried within a shared signal, mingled with other users' code patterns. If a user's code pattern is known, the presence or absence of their signal can be detected, thus conveying information.

Mutiple Access



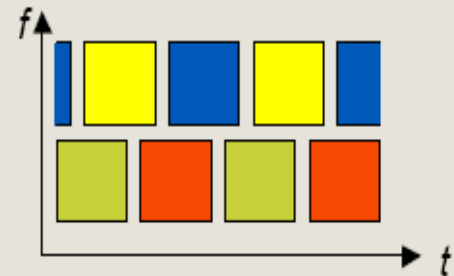
Multiple Access

Multiple Access: Handling Several Users Simultaneously

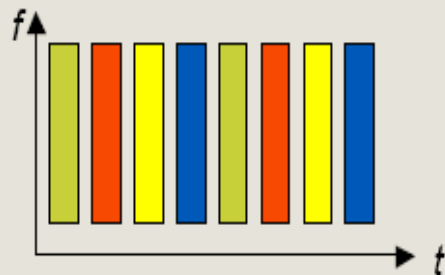
FDMA: Frequency Division Multiple Access



FDMA+TDMA



TDMA: Time Division Multiple Access



CDMA: Code Division Multiple Access





Multiple Access

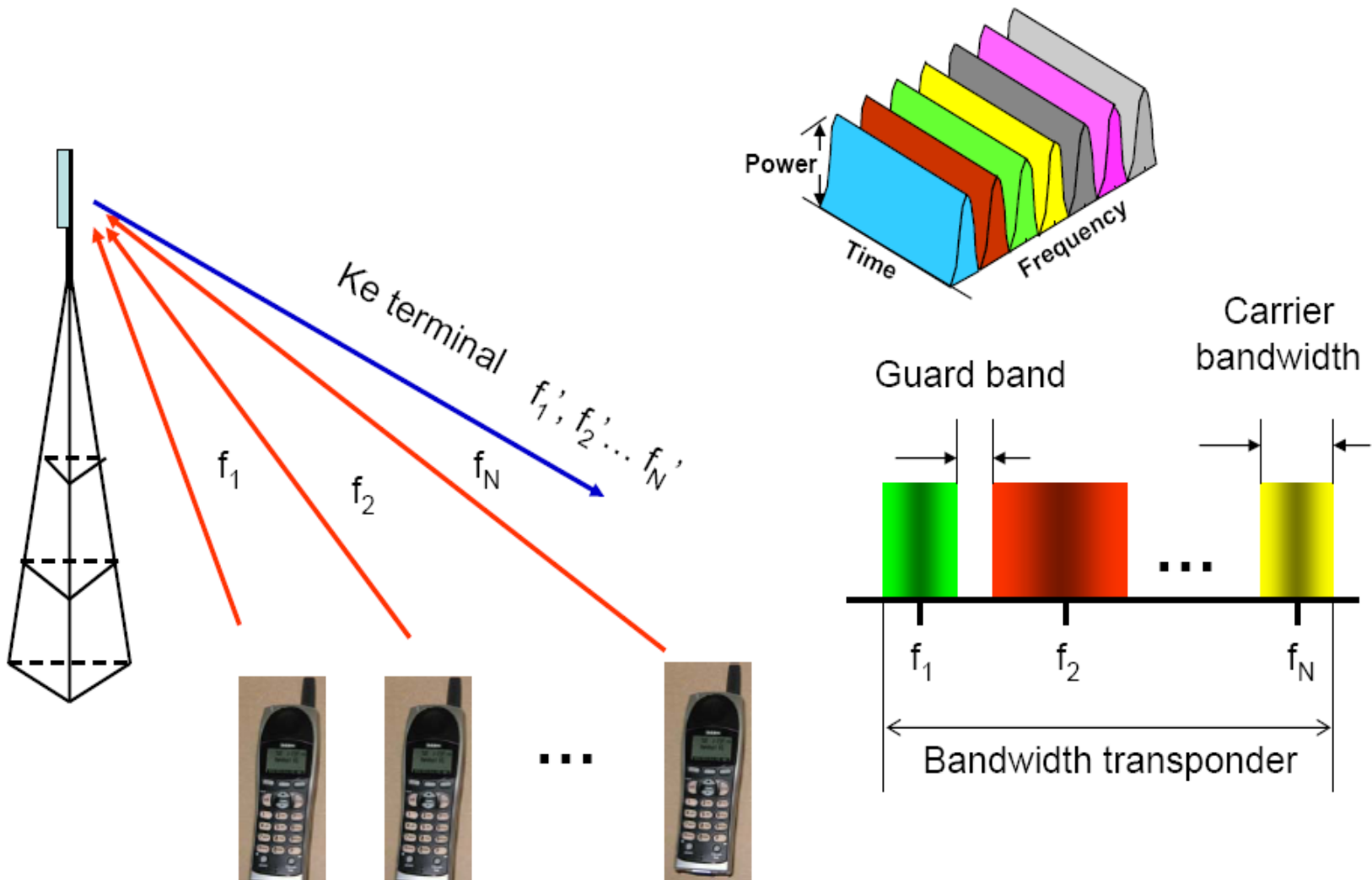
METODE

- FDMA : Frequency Division Multiple Access
- TDMA : Time Division Multiple Access
- CDMA : Code Division Multiple Access
- Random Access



Mutiple Access

FDMA





Multiple Access

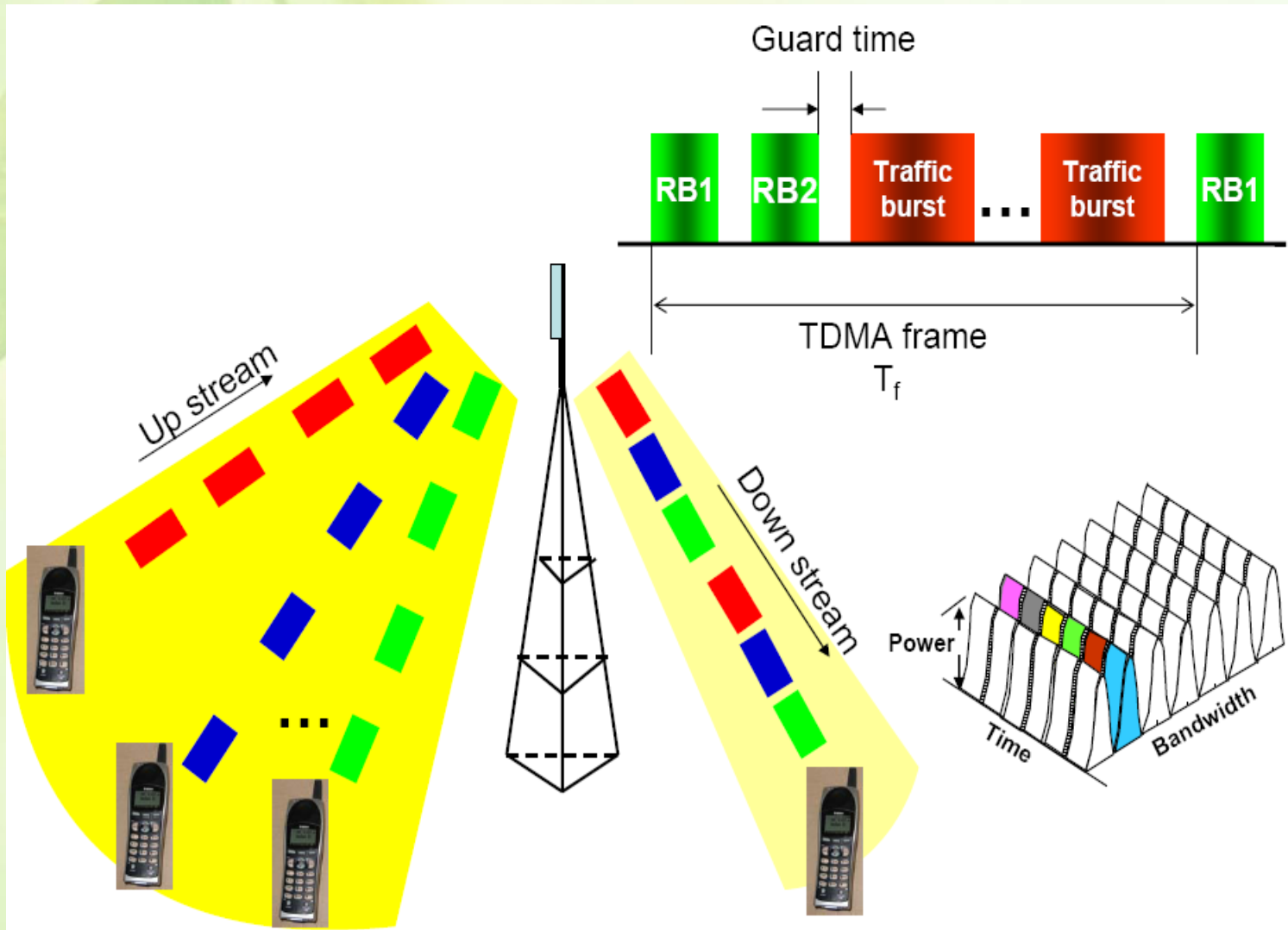


FDMA

- Keuntungan
 - Sistem keseluruhan Sederhana: pengoperasian mudah, peralatan murah dan terbukti handal
- Kerugian
 - Fleksibilitas rendah : kalau ada rekonfigurasi kapasitas (=lebar pita) modifikasi diperlukan di TXR dan RXR (untuk saluran tersebut, untuk saluran bertetangga, filter dan peralatan lain mungkin perlu diubah)
 - Kapasitas berkurang drastis sejalan dengan penambahan jumlah carrier → akibat noise intermodulasi
 - Perlunya pemerataan daya tiap saluran di TXR untuk menghindari capture effect (pd FM sinyal lemah dgn frek sama tdk dimodulasi) → harus real time mengantisipasi pelemahan akibat hujan, awan tebal, dsb

Multiple Access

TDMA





Multiple Access



TDMA

- Keuntungan
 - Setiap saat hanya ada satu carrier
 - Tidak ada intermodulasi sehingga penguatan dapat maksimum
 - Tidak ada capture effect
 - Tidak perlu pemerataan daya carrier
 - Throughput tinggi meski jumlah akses banyak
 - Penalaan mudah, karena terminal tx dan rx pada frekuensi yang sama
 - Pengolahan digital
- Kerugian
 - Perlu sinkronisasi
 - Terminal dirancang untuk throughput tinggi
 - Peralatan rumit dan mahal (tetapi biaya terkompensasi di throughput)

Mutiple Access

CDMA

Menggunakan coding

CIRI-CIRI CDMA

- *Satu ruang dengan sejumlah pasangan*
- *Udara sebagai media*
- *Bahasa adalah coding sistem*
- *Bahasa lain dianggap sebagai noise*
- *Pasangan lain dapat bergabung bersama sampai noise tertentu*
- *Jika bisik-bisik makin banyak pasangan yang dapat ditampung*





Mutiple Access

CDMA

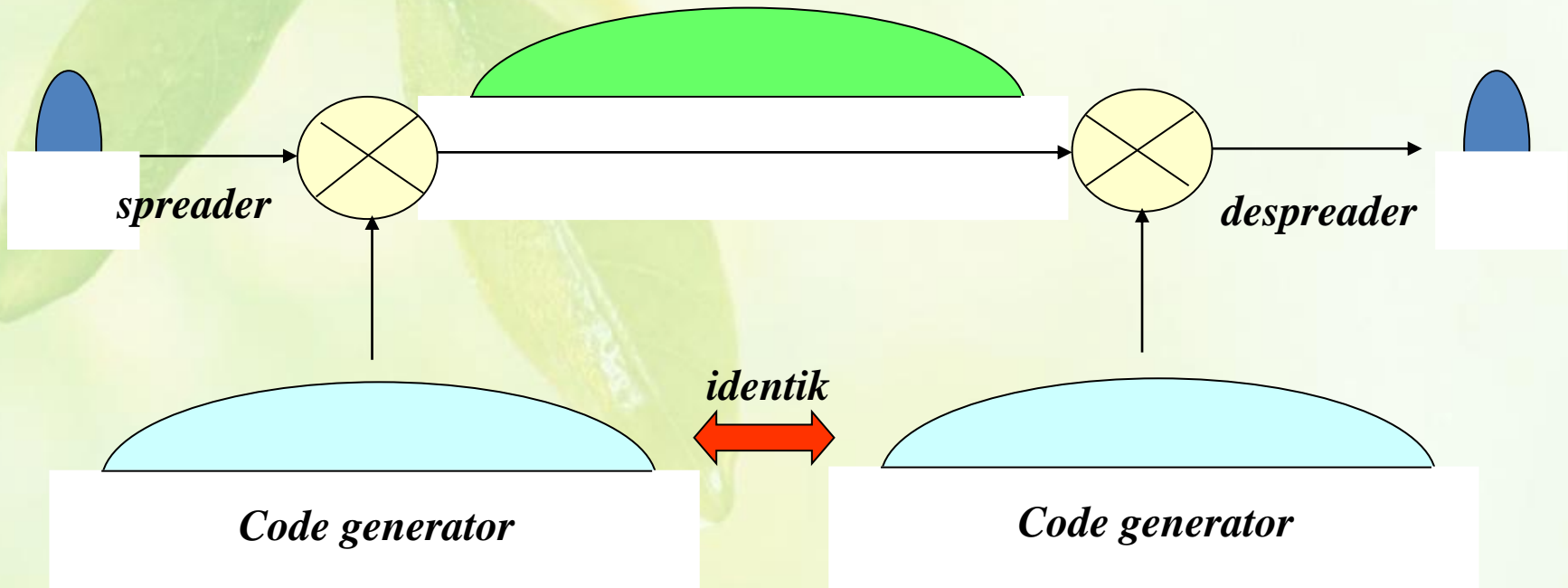
Prinsip CDMA

- Adalah sejumlah user menggunakan resource band RF yang sama namun setiap user dibedakan dengan menggunakan **kode-kode orthogonal**.*
- Standar IS-95, laju data pada akhir spreading adalah 1,2288Mcps dan ini membutuhkan bandwidth lebih kurang 1,25 MHz.*
- Kinerja sistem CDMA dibatasi oleh interferensi, artinya kapasitas dan kualitas dibatasi oleh daya interferensi yang terjadi pada band RF yang dipakai.*
- Kapasitas didefinisikan sebagai jumlah user secara simultan yang dapat didukung oleh sistem.*
- Kualitas adalah BER yang dipersyaratkan dalam melayani user*

Mutiple Access

CDMA

KONSEP SPREADING DS-SS

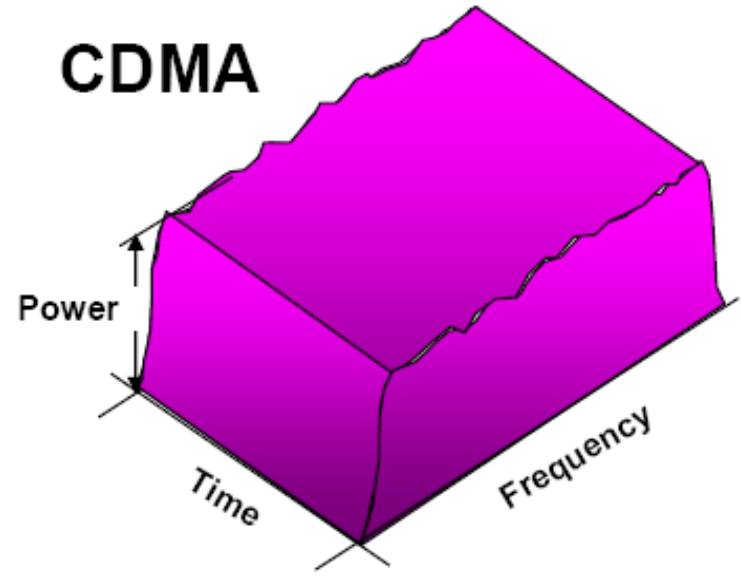
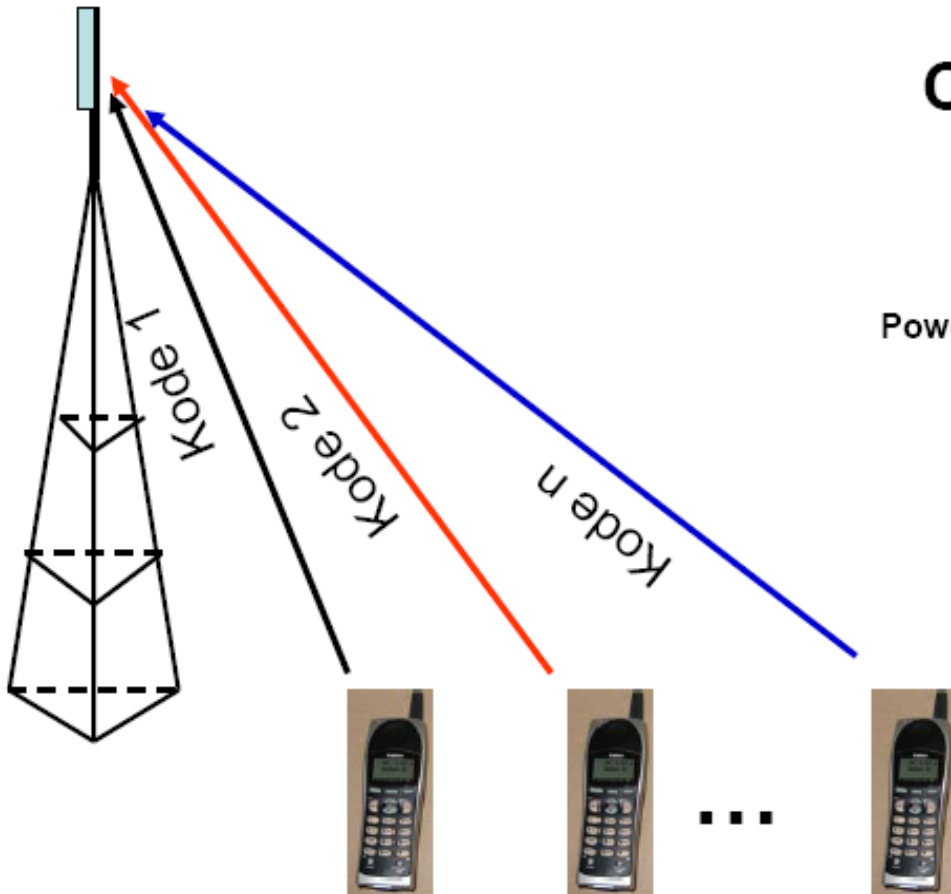


- $\text{bandwidth generator} \geq \text{bandwidth informasi}$
- Proses despreading akan menghasilkan output hanya jika generator disisi penerima berkorelasi dengan signal yang akan didespreading dan bersifat **ortogonal** untuk signal yang lain.



Multiple Access

CDMA





Multiple Access



CDMA

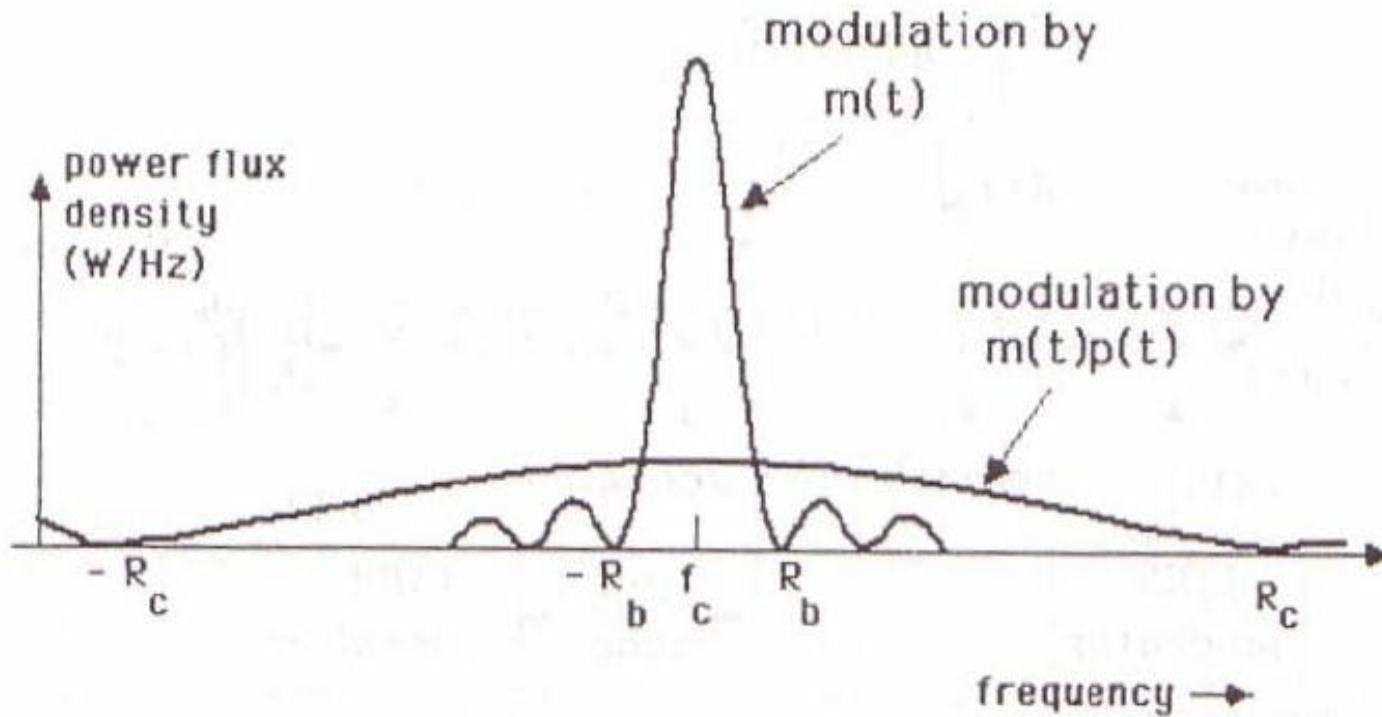
Metode

- DS-CDMA : Direct Sequence CDMA, membentangkan sinyal langsung dgn mengalikan sinyal data dgn urutan biner pseudo-noise lebarpita lebar unik dr user, selanjutnya dicampur dgn frek pembawa dan ditransmisikan.
- FH-CDMA : Frequency Hoping CDMA, synthesizer frek carrier dikendalikan oleh kode yg dibangkitkan generator

Multiple Access

CDMA

DS-CDMA

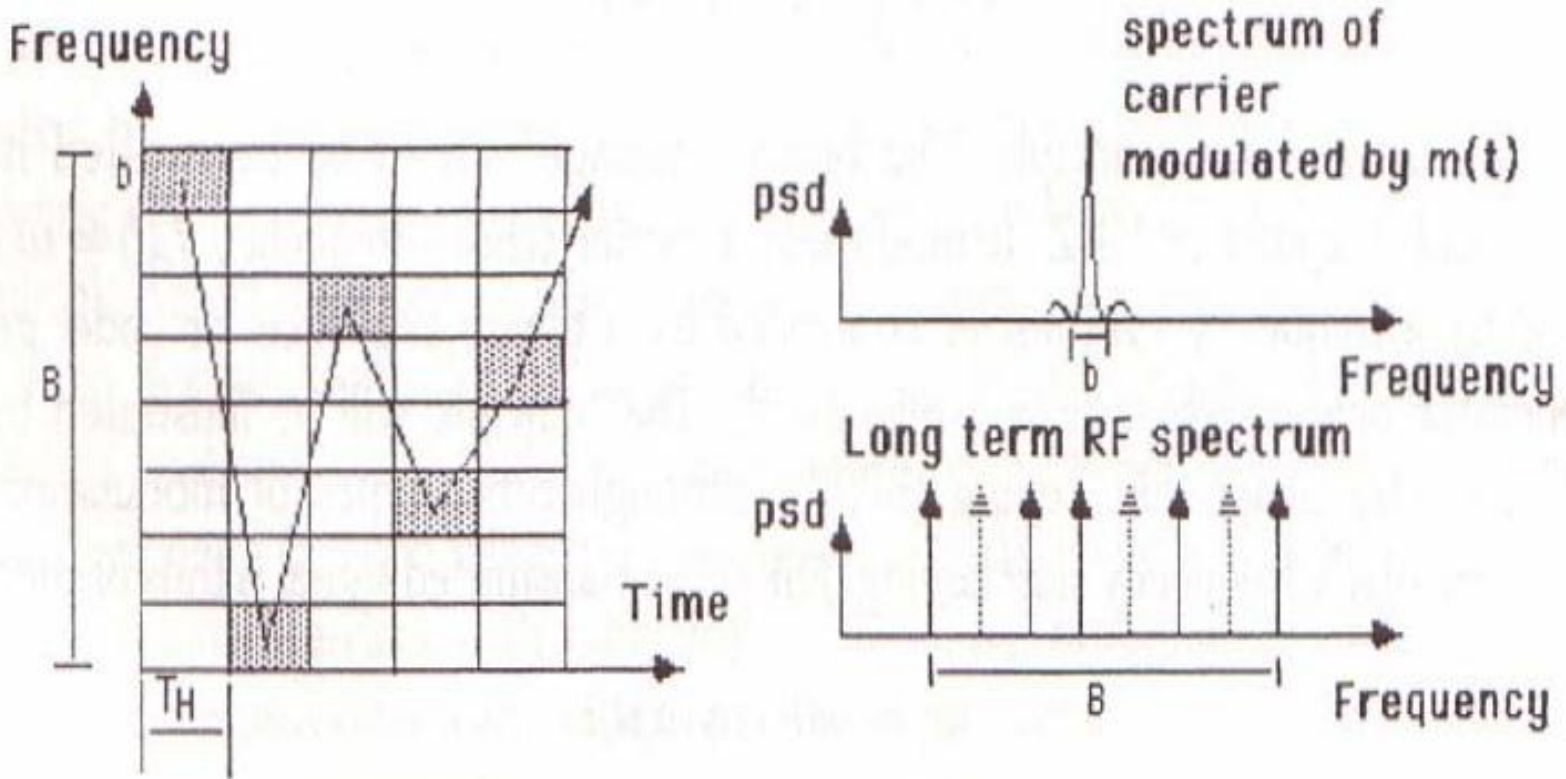




Multiple Access

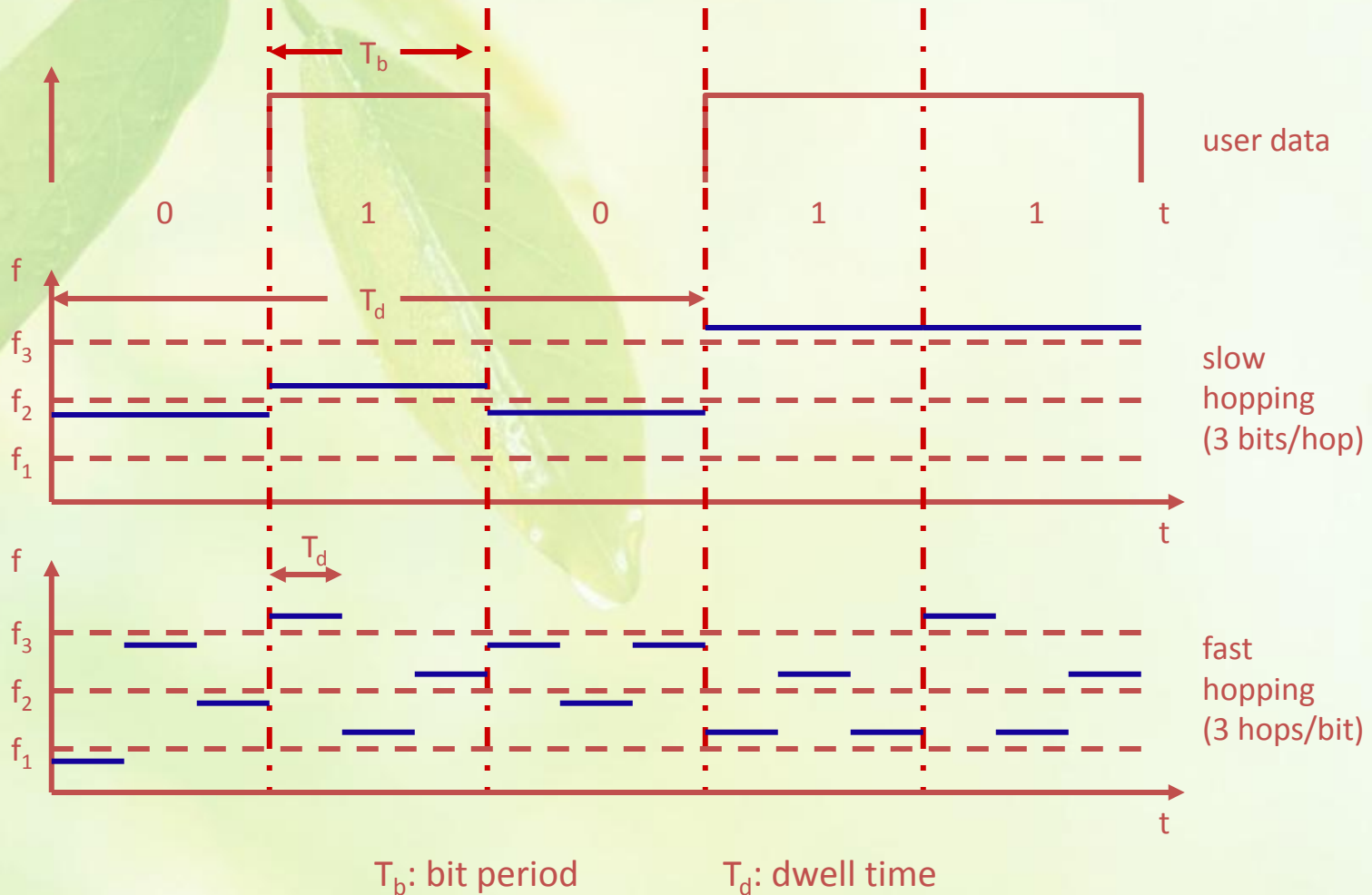
CDMA

FH-CDMA



Mutiple Access

FH-CDMA





Multiple Access



RANDOM ACCESS

- CSMA : carrier sense multiple access
- Digunakan pd topologi share network
- Terminal monitor kanal terlebih dahulu sebelum memancar, jika kanal sibuk harus menunggu dahulu, semua terminal memiliki hak akses sama.
- Jenis :
 - CSMA/CD (collision detection)
 - CSMA/CA (collision avoidance)



Mutiple Access



CSMA / CD

- Jika dua terminal mengetahui kanal kosong maka keduanya mencoba memancar pd waktu yg sama.
- Terjadi tabrakan maka keduanya berhenti memancar menunggu secara dgn waktu tunggu random untuk memancar kembali.
- Jika kanal tetap sibuk akan sering terjadi tabrakan shg kinerja akan turun drastis.
- Efisiensi kanal kurang dr 40 %
- Jika jarak jauh → time lag shg carrier sensing tidak tepat → tabrakan.



Multiple Access



CSMA / CS

- Tabrakan dpt dihindari krn setiap terminal akan memancar memberitahukan maksudnya terlebih dahulu.
- Metode ini kurang populer karena membutuhkan overhead shg menurunkan kinerja.



Multiple Access

Pemilihan Multiple Access

- Pemilihan AJ ditentukan oleh faktor ekonomi dan teknologi
 - Kompromi antara efisiensi (keuntungan) dengan teknologi/kompleksitas dan investasi
 - Indikasi Umum
 - Trafik yang kontinu (telepon, TV, video) : FDMA, TDMA, CDMA
 - Trafik per terminal besar dan jumlah terminal kecil : FDMA
 - Jumlah akses banyak : TDMA
 - Komunikasi bergerak dan lingkungan terinterferensi : CDMA
 - Trafik yang jarang, pendek, acak : random multiple access

Questions??



