

Internetworking

Content

- Internet, TCP/IP
- Digital mobile communication system

Evaluation

- Cuối kì thi tự luận:
- Giữa kì: 2 bài ktra k báo trước

Contact

Ngô Quỳnh Thu

quynhthungo@gmail.com

0912528824

1 - Introduction

Mạng sẽ bao gồm các thành phần:

- Thiết bị đầu cuối
- Kết nối
 - phương tiện vật lý
 - tín hiệu vật lý
 - tài nguyên
 - tốc độ tối đa của dòng số nhị phân trên đường truyền(trên miền thời gian)
 - đơn vị:
 - bits/s → số lượng bits truyền đi
 - baud/s → số trạng thái được truyền ở các mức điện áp khác nhau

- dải tần cho phép tín hiệu (trên miền tần số)
- mối quan hệ tốc độ tối đa và dải tần được định nghĩa bằng định lý Shannon (tỉ lệ thuận)
- Nút mạng trung gian

2 - Analog and Digital

Analog

Digital

Chuyển mạch

Chuyển mạch kênh	Chuyển mạch gói
quá trình định hướng thông tin trong mạng điện thoại cố định	chia thành các package có đánh số
3 giai đoạn: <ul style="list-style-type: none"> - thiết lập kết nối (xuyết suốt từ A → B), tốc độ 64Kb/s - sử dụng kết nối để chia sẻ giữa A và B - giải phóng kết nối 	
Đặc điểm: <ul style="list-style-type: none"> - kết nối có độ trễ thấp, ổn định, biến thiên cũng thấp → phù hợp với real-time services - hiệu suất thấp, tính cước theo thời gian và khoảng cách - end-to-end 	Đặc điểm: <ul style="list-style-type: none"> - Độ trễ không cố định, lớn, biến thiên lớn - best effort, phù hợp no real-time services - hiệu suất cao - point-to-point

Ghép kênh và đa truy cập

Definition

Ghép thông tin của nhiều ng sử dụng lên đường truyền để truyền đi xa

Diễn ra trên đường truyền

Chia sẻ tài nguyên hạn chế của người dùng giữa các người dùng theo nhiều cách khác nhau

→ Để:

- Hiệu suất cao
- Công bằng
- Không xung đột

Phân loại

- Đa truy cập tĩnh: tài nguyên được chia thành các phần nhỏ
 - FDM/FDMA: ghép kênh theo dải tần
 - TDM/TDMA: ghép kênh theo thời gian
 - CDM/CDMA: ghép kênh theo mã
- Đa truy cập động:
 - Aloha
 - Slotted aloha
 - CSMA

FDM (Frequency Division Multiplexing)/FDMA

Tài nguyên của đường truyền sẽ được chia thành các dải tần bằng nhau

Mỗi người sử dụng sẽ chỉ được truyền trên dải tần đó

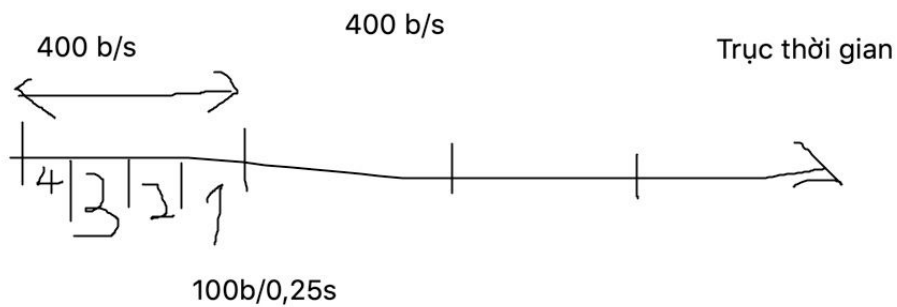
Thông tin của nhiều người sử dụng sẽ được truyền trên các dải tần nhỏ khác nhau song song, đồng thời cùng 1 lúc về mặt thời gian

Các thiết bị ghép kênh theo tần số cần thiết hoạt động ở các tần số chính xác

→ Thiết bị ghép kênh phức tạp và đắt tiền

TDM (Time Division Multiplexing)/TDMA

Tài nguyên là tốc độ tối đa, được chia thành các phần nhỏ



mỗi người sử dụng sẽ tương
ứng với 1 khoảng 1-4
→ mỗi người 100b/s

Paint X Lite

CDM (Code Division Multiplexing)/CDMA

mỗi user tương ứng với 1 mã code, thông tin truyền đi của user sẽ được nhân với mã code và đc tính tổng lại

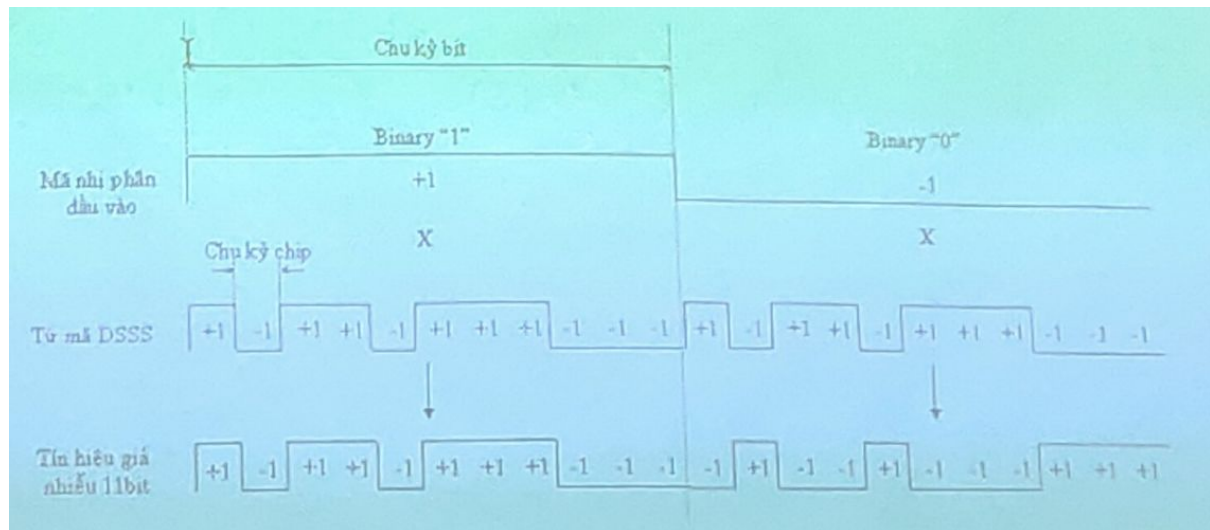
ở đầu nhận thông tin, lấy tổng nhận được chia cho các mã → ra thông tin truyền đi của từng user

- code được gen bởi thuật toán trực giao
- phép toán được thực hiện ở hệ nhị phân

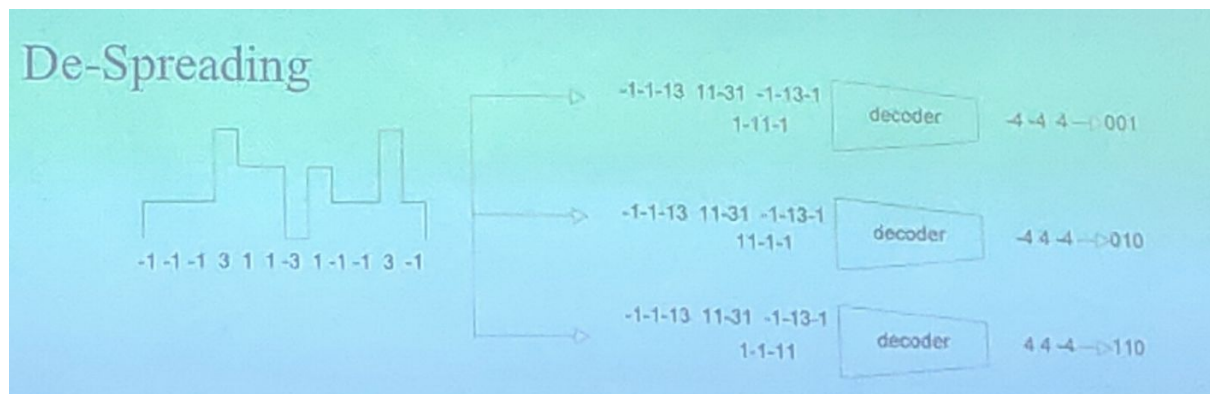
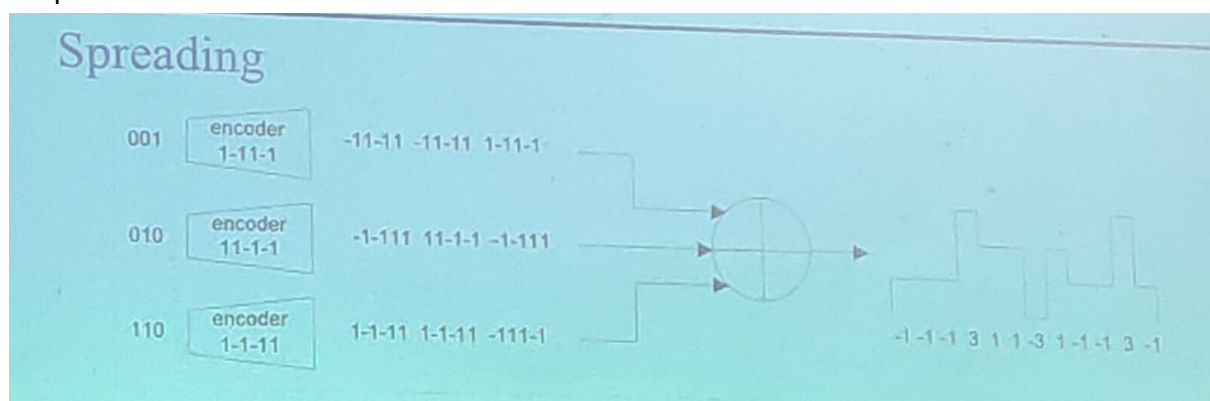
Hiệu quả:

- Số lượng user lớn
- Resource mỗi user được sử dụng là rất lớn (vì sau khi nhân với mã code, thì chúng được đưa vào đường truyền chung)

Direct-Sequence Spread Spectrum (DSSS)



Phổ của tín hiệu đầu vào sẽ được trải rộng đều trên miền tần số
 Đồng thời công suất trên 1 đơn vị tần số sẽ giảm xuống so với tín hiệu băng hẹp trước khi trải phổ



Mobile network

- 1st gen : analog circuit switched systems (AMPS) FDM
- 2nd gen : digital circuit switched systems (GSM, IS-95) TDM + FDM
- 2.5 gen : digital packet switched systems (GPRS) TDM + FDM + 1 phần CDM
- 3rd gen : digital packet switched systems (UMTS, cdma2000) CDM

1st Gen

Analog circuit switched systems (AMPS) FDM

Đặc điểm:

- hỗ trợ dịch vụ thoại
- chất lượng thấp
- bảo mật kém

Hệ thống điển hình:

- NMT: Nordic Mobile Telephone
- TACS: Total Access Communication System
- AMPS: Advanced Mobile Phone System

2nd Gen

Digital circuit switched systems (GSM, IS-95) TDM + FDM

Đặc điểm:

- Dung lượng tăng
- Chất lượng thoại tốt hơn
- Hỗ trợ 1 số dịch vụ số liệu đơn giản

Hệ thống điển hình:

- GSM: Global System for Mobile Phone
- D-AMPS (IS-136): Digital Advanced Mobile Phone System - TDMA
- IS-95
- PDC: Personal Digital Cellular - TDMA

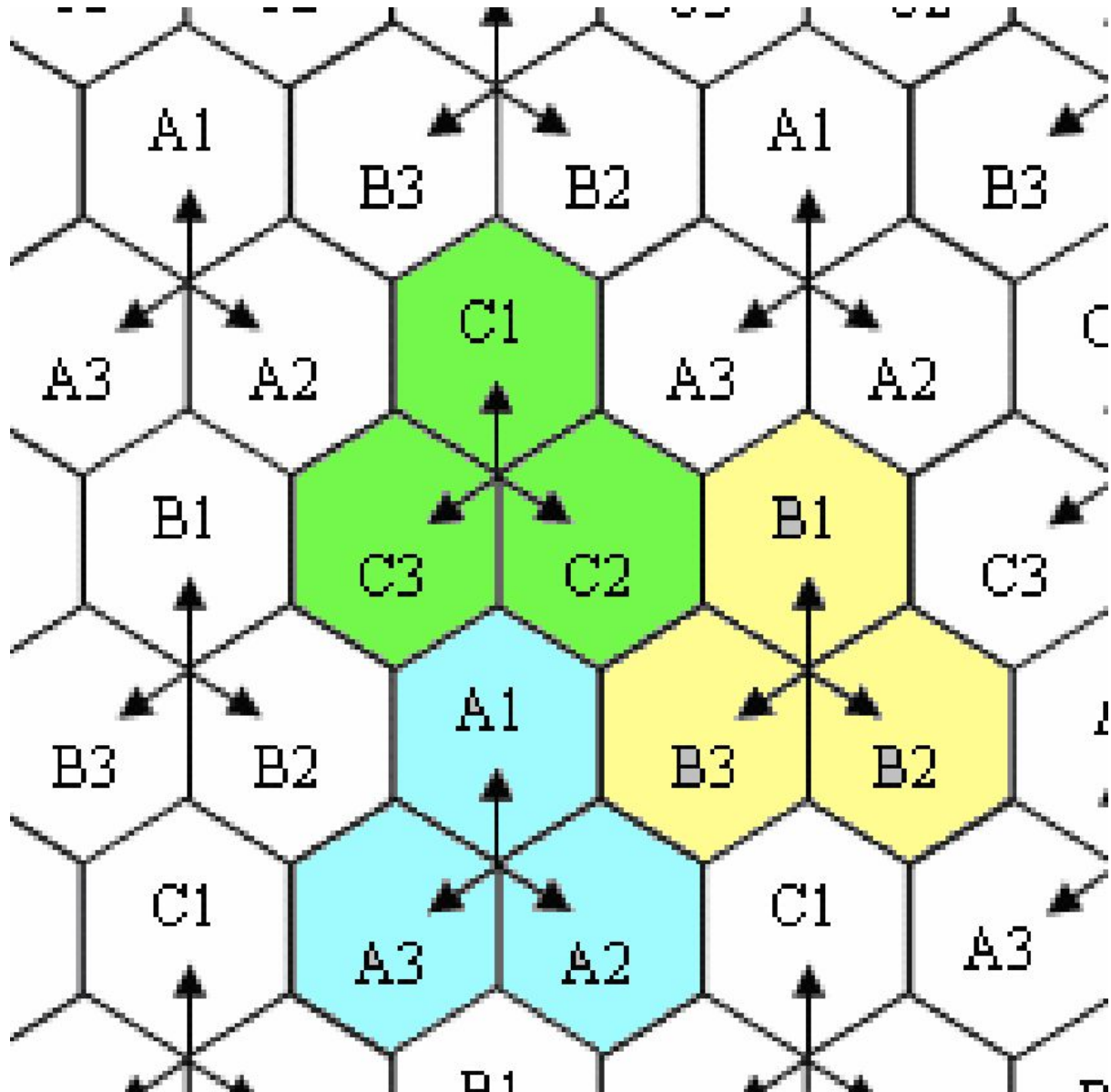
Cách tổ chức Cluster trong mạng tổ ong:

Mẫu tái sử dụng tần số: M/N

- M: Số site trong 1 cluster
- N: Tổng số cell trong 1 cluster

Mẫu tái sử dụng tần số 3/9

Các tần số sử dụng được chia làm 9 nhóm tần số được ấn định trong 3 vị trí trạm gốc
Khoảng cách giữa các trạm đồng kênh là $D = 5,2R$

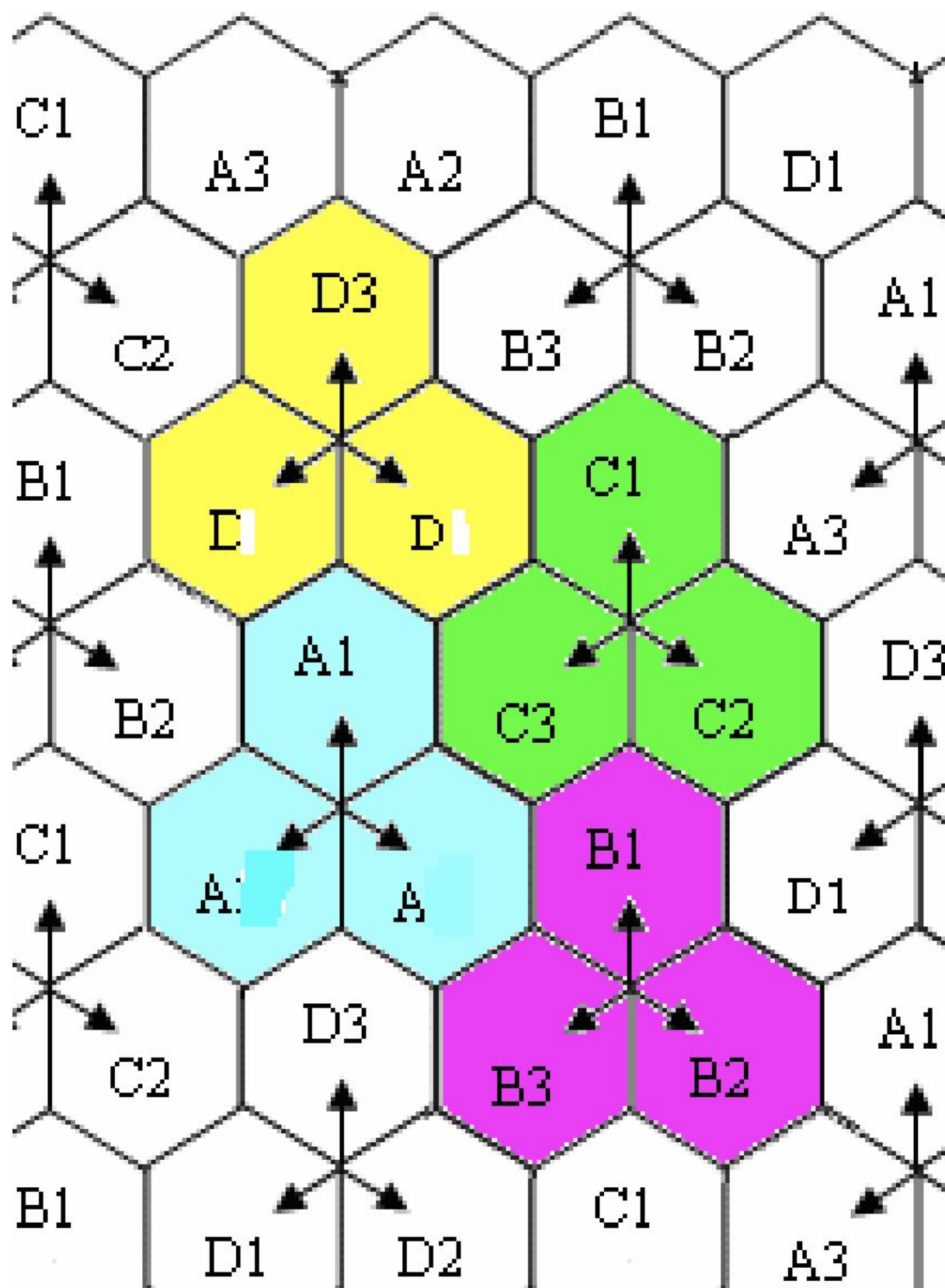


Bảng cấp phát tần số:

A1	B1	C1	A2	B2	C2	A3	B3	C3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30						

→ Cấp như thế này thì các cell cạnh nhau như A1, A2, A3 sẽ có tần số khác xa nhau → tránh nhiễu xạ và giao thoa

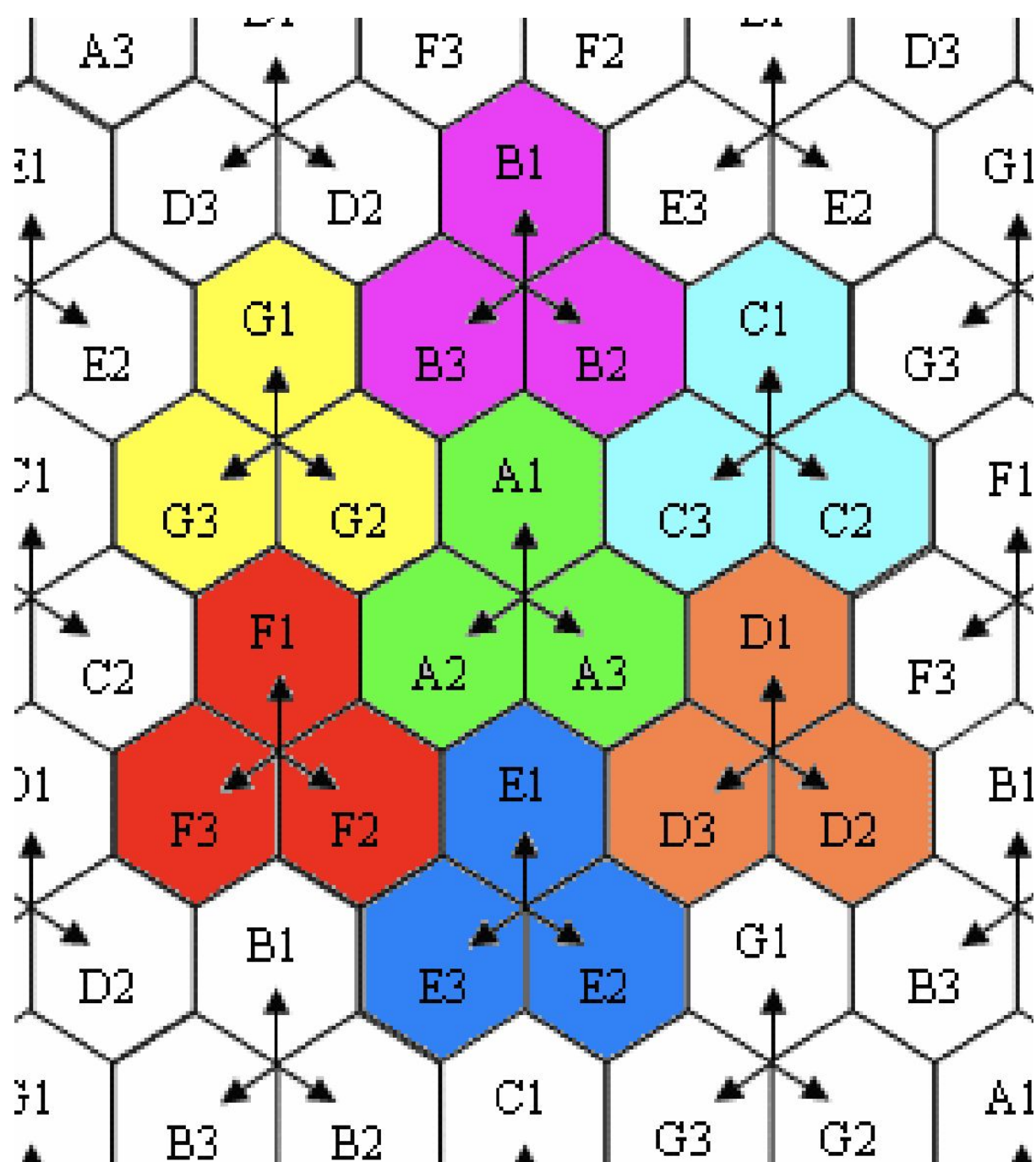
Mẫu tái sử dụng tần số 4/12



Bảng cấp phát tần số

A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A3	B3	C3	D3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30						

Mẫu tái sử dụng tần số 7/21



Bảng cấp phát tần số

A 1	B 1	C 1	D 1	E 1	F 1	G 1	A 2	B 2	C 2	D 2	E 2	F 2	G 2	A 3	B 3	C 3	D 3	E 3	F 3	G 3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1
2 2	2 3	2 4	2 5	2 6	2 7	2 8	2 9	3 0												

So sánh cấp phát tần số

Chất lượng tần số/1 cell: $7/21 > 4/12 > 3/9$ (→ ít bị giao thoa, nhiễu xạ)

Số cặp tần số/1 cell: $3/9 > 4/12 > 7/21$ (→ phục vụ được nhiều thiết bị trong cùng 1 cell)

Chất lượng tần số của các cell cạnh nhau: $7/21 > 4/12 > 3/9$ (→ ít bị giao thoa, nhiễu xạ)

2.5 G - Evolved Second Generation

Digital packet switched systems (GPRS) TDM + FDM + 1 phần CDM

Đặc điểm:

- Tốc độ bit cao hơn
- Hỗ trợ kết nối Internet

3rd Gen

Digital packet switched systems (UMTS, cdma2000) CDM

2 chuẩn cho mạng 3G:

- W-CDMA: VN và EU
- CDMA 2000 1xEVDO: Nhật, Mỹ

4th Gen

Digital packet switched systems, CDMA

Đặc điểm:

- Tốc độ cao ($n * 10 \text{ Mbps}$)
-

Lưu lượng

Lưu lượng là thông tin mang trên các kênh truyền dẫn

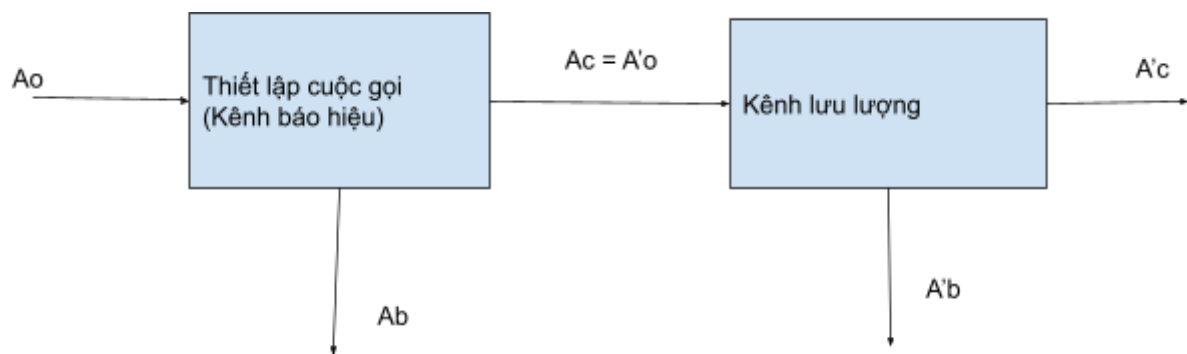
Lưu lượng giờ bận là thời gian chiếm kênh trong giờ bận

$$A = C * t / T = C * t / 3600 \text{ (Erl)}$$

Lưu lượng yêu cầu (Offered traffic): is the traffic intensity that would occur if all traffic submitted to a group of circuits could be processed

Lưu lượng thực hiện (Carried Traffic): is the traffic intensity actually handled by the group

Lưu lượng nghẽn (Blocked Traffic): is that portion of traffic cannot be processed by the group of circuits



$$A'c = Ao - Ab - A'b$$

Cấp dịch vụ GoS (Grade of Service)

GoS là thông số đánh giá xác suất lưu lượng nghẽn (Ab) đối với một số kênh xác định

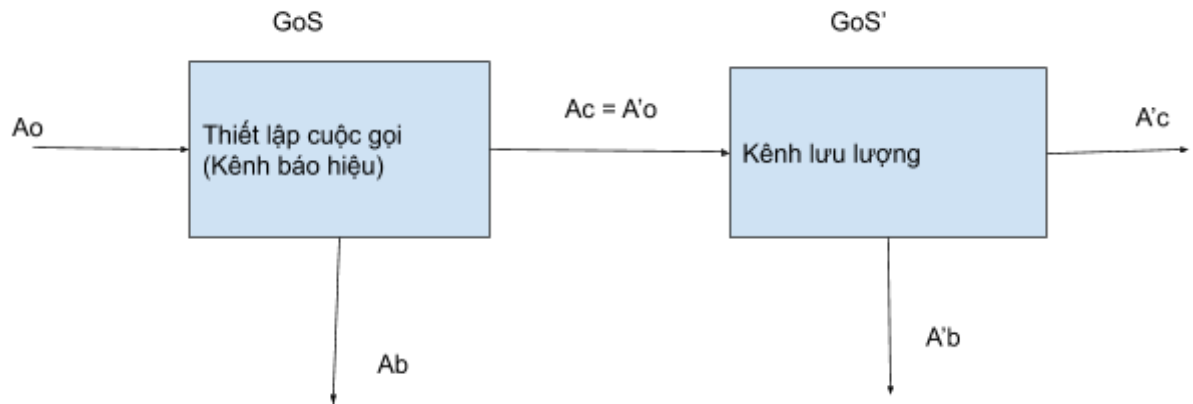
$$GoS = Ab / Ao$$

Quan hệ giữa lưu lượng và GoS:

$$Ab = GoS * Ao$$

$$Ac = (1 - GoS) * Ao$$

Giá trị điển hình của mạng PLMN = 2%



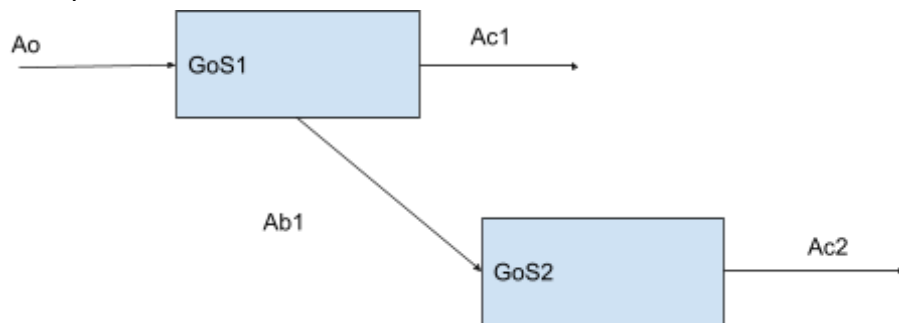
Gộp 2 thiết bị nối tiếp ta tính GoS''

$$A'c = (1 - GoS'') * Ao$$

$$A'c = (1 - GoS')(1 - GoS) * Ao$$

$$\rightarrow GoS'' = 1 - (1 - GoS)(1 - GoS') = GoS + GoS' - GoS * GoS'$$

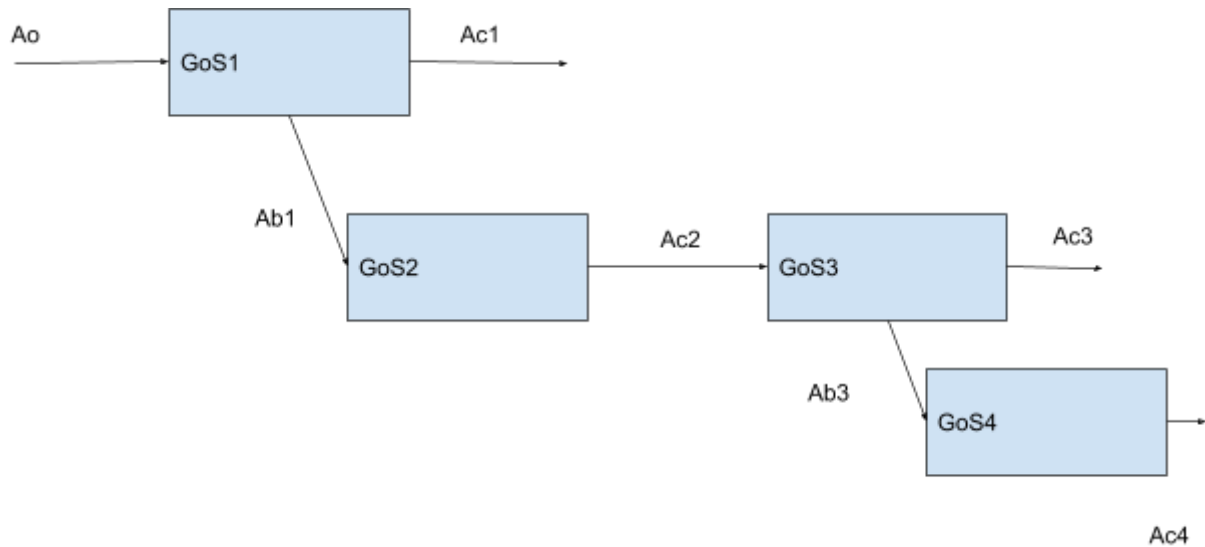
Bài tập:



$$Ac = Ac1 + Ac2 = Ac1 + (1 - GoS2) * (Ao - Ac1) = GoS2 * (1 - GoS1) * Ao + (1 - GoS2) * Ao$$

$$= (1 - GoS1 * GoS2) * Ao$$

$$\rightarrow GoS = GoS1 * GoS2$$



$$Ac = Ac1 + Ac3 + Ac4$$

$$GoS34 = GoS3 * GoS4$$

$$GoS234 = GoS2 + GoS3 * GoS4 - GoS2 * GoS3 * GoS4$$

$$GoS = GoS1 * GoS2 + GoS1 * GoS3 * GoS4 - GoS1 * GoS2 * GoS3 * GoS4$$

Tính diện tích vùng phủ sóng

Example:

GSM900 system

3 pairs of RFCs for each cell

GoS = 2%

by realizing statistical activities, we realized traffic of province C in the following chart → 40 subs/km²

1 sub → 2 calls, 90s ($2 \times 90 / 3600 = 0.05$ erlang)

40subs → 2 erlang

each cell has 3 pair of RFC, 24 Time slot → 22 Time slot

GSM system

Phân hệ:

- Phân hệ chuyển mạch NSS (Network Switching Subsystem)
- Phân hệ vô tuyến RSS = BSS + MS (Radio Subsystem)
- Phân hệ vận hành và bảo dưỡng OMS (Operation and Maintenance Subsystem)

Cấu trúc mạng PLMN - GSM

Mobile station

SIM: Subscriber Identity Module

GPRS (General Packet Radio System)

Thêm SGSN, GGSN, SMS-GMSC, SMS-IWMSC