

## Ngân hàng Câu hỏi thi môn TTDĐ 3G (3 ĐVHT)

### **I. Các câu hỏi loại V2.1 (1 điểm)**

1. Trình bày tổ chức ô và vùng định tuyến ở GPRS
2. Trình bày khái niệm nhập vào SGSN ở GPRS
3. Trình bày PDP context GPRS
4. Trình bày truyền số liệu GPRS
5. Trình bày quản lý di động GPRS (GMM)
6. Cấu trúc khung vô tuyến cho DPDCH/DPCCH đường xuống
7. Cấu trúc khung vô tuyến DPDCH/DPCCH đường lên

### **I. Các câu hỏi loại V2.2 (2 điểm)**

1. Trình bày quá trình tiến hóa của các hệ thống TTDĐ. So sánh các thông số giao diện vô tuyến giữa WCDMA và cdma2000
2. Trình bày kiến trúc chung của một hệ thống TTDĐ 3G. Trình bày các giao thức truyền tunnel trong IP ở các hệ thống TTDĐ 3G
3. Trình bày sơ đồ kiến trúc mạng GPRS. Nêu tóm tắt chức năng của từng phần tử mạng.
4. Trình bày sơ đồ kiến trúc mạng TTDĐ3G phát hành 3GPP 1999 (R3). Nêu tóm tắt chức năng của từng phần tử mạng
5. Trình bày sơ đồ kiến trúc mạng TTDĐ3G phát hành R4. Nêu tóm tắt chức năng của từng phần tử mạng
6. Trình bày sơ đồ kiến trúc mạng TTDĐ3G phát hành R5. Nêu tóm tắt chức năng của từng phần tử mạng
7. Trình bày sơ đồ kiến trúc mạng TTDĐ 3G CDMA2000

### **II. Các câu hỏi loại V2.3 (3 điểm)**

1. Trình bày các dịch vụ của GPRS và các kiểu thiết bị của người sử dụng GPRS.
2. Trình bày tổ chức các kênh logic ở GPRS. Nêu tóm tắt chức năng các kênh logic.
3. Trình bày kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng người sử dụng GPRS. Nêu tóm tắt chức năng từng lớp của ngăn xếp giao thức.

4. Trình bày kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng báo hiệu GPRS. Nêu tóm tắt chức năng từng lớp của ngăn xếp giao thức.
5. Trình bày truyền gói khởi xướng di động GPRS.
6. Trình bày truyền gói kết cuối di động GPRS
7. Trình bày kịch bản truyền thư điện tử trên IP ở GPRS

### **III. Các câu hỏi loại V2.4 (4 điểm)**

1. Trình bày các kênh logic của WCDMA
2. Trình bày các kênh truyền tải của WCDMA
3. Trình bày các tổ chức kênh vật lý của WCDMA và nêu ứng dụng của một số kênh sau: DPDCH, DPCCH.
4. Trình bày sơ đồ kênh vật lý đường xuống DPCH ở WCDMA
5. Trình bày sơ đồ kênh vật lý đường lên DPCH ở WCDMA
6. Trình bày mã trải phổ định kênh của WCDMA
7. Trình bày mã ngẫu nhiên hóa nhận dạng nguồn phát của WCDMA
8. Trình bày kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng người sử dụng của WCDMA UMTS. Nêu tóm tắt chức năng của từng lớp.
9. Trình bày kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng báo hiệu (điều khiển) của WCDMA UMTS. Nêu tóm tắt các chức năng của từng lớp.

## Đáp án các câu hỏi TTĐĐ 3G

### I. Các câu hỏi loại V2.1 ( 1 điểm)

#### Câu 1

*Trình bày tổ chức ô và vùng định tuyến ở GPRS.*

#### **Thang điểm**

1. ý thứ nhất 0,5 điểm
2. ý thứ hai 0,5 điểm

#### **Đáp án**

**(ý thứ nhất)** Giống như ở GSM, vùng phủ của GPRS được chia thành các vùng nhỏ hơn được gọi là ô và vùng định tuyến. Ô là vùng phủ sóng của một BTS. Khi một GPRS MS muốn gửi số liệu hay chuẩn bị thu số liệu nó tìm tín hiệu vô tuyến mạnh nhất. Khi đã tìm được tín hiệu vô tuyến mạnh nhất và định vị được BTS mạnh nhất, nó thông báo cho mạng về ô mà nó thu được tín hiệu mạnh nhất này và chọn ô này. Từ thời điểm này MS sẽ "nghe" BTS để nhận tin của các gói số liệu gửi đến nó. Định kỳ MS sử dụng thời gian không bận để thu tín hiệu từ các BTS lân cận và đánh giá chất lượng truyền dẫn của chúng. Nếu phát hiện ra một BTS khác có tín hiệu mạnh hơn tín hiệu từ BTS hiện thời, MS sẽ chuyển sang nghe BTS mới. Quá trình này chọn lại ô (Cell Reselection).

**(ý thứ hai)** Vùng phục vụ của SGSN được chia thành các vùng định tuyến (RA: Routing Area) bao gồm nhiều ô, các vùng này tương tự như vùng định vị ở vùng chuyển mạch kênh. Khi máy di động GPRS MS chuyển động từ một RA này đến một RA khác, nó thực hiện cập nhật vùng định tuyến cũng giống như cập nhật vùng định vị ở vùng chuyển mạch kênh. Chỉ có một sự khác nhau duy nhất là MS có thể thực hiện cập nhật vùng định tuyến ngay cả khi đang xảy ra phiên số liệu.

#### Câu 2

*Trình bày khái niệm nhập vào SGSN ở GPRS.*

#### **Thang điểm**

1. ý thứ nhất 0,5 điểm
2. ý thứ hai 0,5 điểm

## ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Khi một GPRS MS muốn sử dụng các dịch vụ của mạng số liệu gói, trước hết nó phải nhập đến SGSN. Khi SGSN nhận được yêu cầu này từ MS, trước hết nó phải kiểm tra xem có nên đáp ứng yêu cầu này không. Các yếu tố liên quan đến kiểm tra như sau:

- Có phải MS là một thuê bao của GPRS hay không? hành động kiểm tra thông tin về đăng ký của thuê bao này được gọi là trao quyền
- Có đúng là MS này hay không? quá trình kiểm tra nhận dạng này của MS được gọi là nhận thực
- Mức chất lượng dịch vụ (QoS) mà MS yêu cầu?. MS có đăng ký mức QoS này hay không và mạng có thể cung cấp mức dịch vụ này hay không.

**(ý thứ hai)** Khi SGSN đồng ý cho nhập, nó sẽ theo dõi MS trong quá trình chuyển động trong vùng phục vụ của mình. SGSN cần biết vị trí của MS và trong trường hợp có các gói số liệu cần chuyển đến MS, nó cần định tuyến số liệu này đến MS. Việc nhập vào SGSN giống như việc tạo lập một kết nối logic (hay đường ống) giữa MS và SGSN. Kết nối logic này được duy trì khi MS di chuyển bên trong vùng phục vụ của SGSN. Nhập vào SGSN chưa đủ để cho phép MS truyền số liệu. Để làm được điều này MS phải tích cực một địa chỉ PDP (giống như địa chỉ IP).

## **Câu 3**

*Trình bày PDP context GPRS.*

### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 0,5 điểm
2. ý thứ hai 0,5 điểm

## ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Các địa chỉ PDP (Packet Data Protocol) là các địa chỉ của lớp mạng (Lớp 3 của mô hình OSI). Các hệ thống GPRS hỗ trợ cả X.25 và giao thức lớp mạng IP. Vì thế các địa chỉ PDP có thể là X.25, IP hay cả hai. Mỗi địa chỉ PDP được neo giữ tại một GGSN. Thông thường các địa chỉ PDP ấn định cố định được neo giữ tại GGSN trong mạng nhà của thuê bao. Trái lại các địa chỉ PDP ấn định động có thể được neo giữ tại hoặc mạng nhà của thuê bao hoặc mạng mà thuê bao làm khách. Khi một MS đã được nhập vào một SGSN và muốn bắt đầu truyền số liệu, nó phải tích cực một địa chỉ PDP.

**(ý thứ hai)** Quá trình tích cực địa chỉ PDP sẽ thiết lập một ràng buộc giữa SGSN hiện thời của thuê bao và GGSN neo giữ địa chỉ PDP. Bản ghi liên quan đến ràng buộc này được SGSN và GGSN lưu giữ và được gọi là PDP Context (***Ngữ cảnh giao thức số liệu gói***). Ta cần phân biệt sự khác nhau giữa việc MS nhập SGSN và MS tích cực địa chỉ PDP. Một MS có thể chỉ nhập vào một SGSN, nhưng nó có thể có nhiều địa chỉ PDP được tích cực đồng thời. Các địa chỉ này lại có thể được neo giữ tại các GGSN khác nhau. Nếu một gói đến GGSN từ mạng số liệu công cộng cho một địa chỉ PDP đặc thù và GGSN không có PDP Context tích cực tương ứng với địa chỉ này, GGSN có thể loại bỏ gói này. Trái lại GGSN có thể tìm cách tích cực một PDP Context với một MS nếu địa chỉ này được gán cố định cho một MS.

#### **Câu 4**

*Trình bày truyền số liệu GPRS.*

##### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 0,5 điểm
2. ý thứ hai 0,5 điểm

##### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Khi MS đã nhập vào một SGSN và tích cực một địa chỉ PDP, nó đã sẵn sàng bắt đầu thông tin với các thiết bị khác. Máy tính có thể không biết rằng MS là một máy di động. Nó chỉ cần biết địa chỉ PDP của MS.

Giả thiết rằng MS đã nhập vào một SGSN và đã tích cực địa chỉ PDP cho mình. Các gói mà máy tính phía kia gửi đến MS trước hết đi qua mạng số liệu gói công cộng đến GGSN nơi neo giữ địa chỉ PDP. Từ đây, GGSN phải hướng các gói này đến SGSN mà MS đang nối đến. Rõ ràng là dòng chảy của các gói theo chiều ngược lại phải qua SGSN và GGSN trước khi chuyển vào mạng số liệu gói công cộng. Quá trình truyền tin giữa SGSN và GGSN được gọi là truyền tunnel.

**(ý thứ hai)** Truyền tunnel là quá trình đóng bao các gói lớp mạng vào trong một tiêu đề khác để có thể định tuyến chúng qua mạng đường trục IP trong PLMN. Trong mạng này, các gói được định tuyến bằng một tiêu đề mới còn tiêu đề gốc được mang trong phần tải tin. Khi các gói đã đạt đến biên giới mạng GPRS, chúng được mở ra khỏi bao và tiếp tục đường truyền của mình qua mạng ngoài. Từ đây trở đi, các gói được định tuyến trên cơ sở tiêu đề gói (tiêu đề bên trong bao). Truyền tunnel trong mạng GPRS cho phép giải quyết vấn đề di động phức tạp đối với mạng gói và tránh không phải thực hiện tương tác giao thức phức tạp. MIP cũng sử dụng truyền tunnel để định tuyến các gói đến các nút di động. Trong MIP, các gói chỉ được truyền tunnel từ mạng cố định đến MS. Dòng chảy các gói theo

chiều ngược lại từ nút di động đến các nút cố định sử dụng định tuyến thông thường. Trái lại GPRS sử dụng truyền tunnel theo cả hai chiều.

### **Câu 5**

*Trình bày quản lý di động GPRS (GMM).*

#### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 0,5 điểm
2. ý thứ hai 0,5 điểm

#### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Di động trong mạng GPRS được quản lý bằng cách duy trì các trạng thái MM khác nhau trong MS và SGSN. Có ba trạng thái (rỗi (Idle), bận (Busy) và chờ (Standby)). Trong trạng thái rỗi, mạng không có thông tin vị trí của MS. Trong trạng thái bận, mạng biết được vị trí của MS thuộc ô nào. Trong trạng thái chờ, mạng biết được MS thuộc vùng định tuyến nào trên cơ sở nhận dạng vùng định tuyến (RAI: Routing Area Identifier).

**(ý thứ hai)** Trạng thái chờ cho phép tiếp kiệm tiêu thụ năng lượng acqui của MS, vì vùng định tuyến có kích cỡ lớn hơn ô, nên MS ít phải thay đổi RA hơn ô và ít phải thông báo với mạng về sự thay đổi này hơn (quá trình này được gọi là cập nhập vùng định tuyến). MS chuyển vào trạng thái chờ từ trạng thái bận khi nó không tích cực sau một khoảng thời gian quy định. Các thủ tục di động được thực hiện trên cơ sở các trạng thái MM.

### **Câu 6**

*Cấu trúc khung vô tuyến cho DPDCH/DPCCH đường xuống.*

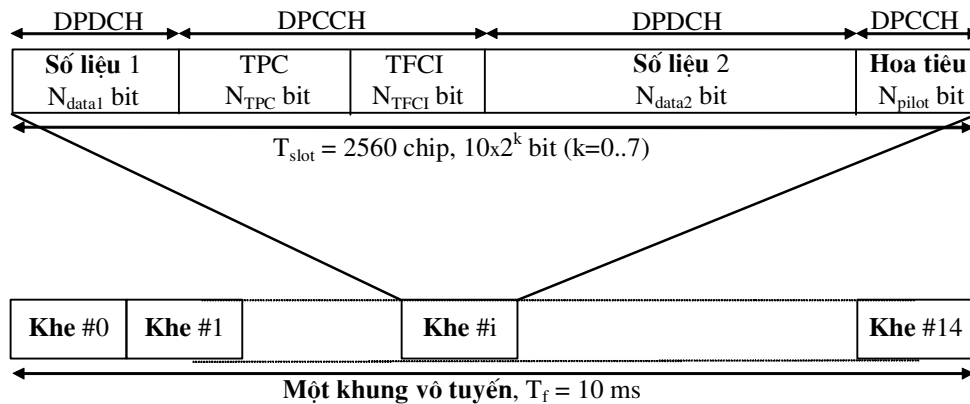
#### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 0,5 điểm
2. ý thứ hai 0,5 điểm

#### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Hình sau cho thấy cấu trúc khung của DPCH đường xuống. Mỗi khung dài 10 ms được chia thành 15 khe, mỗi khe dài  $T_{\text{slot}} = 2560$  chip tương ứng với một chu kỳ điều khiển công suất.

**(ý thứ hai)** Từ hình 1 ta thấy kênh DPCH bao gồm hai kênh DPDCH và DPCCH được ghép theo thời gian.



**Hình 1. Cấu trúc khung cho DPCH đường xuống**

### **Câu 7**

*Cấu trúc khung vô tuyến cho DPDCH/DPCCH đường lên.*

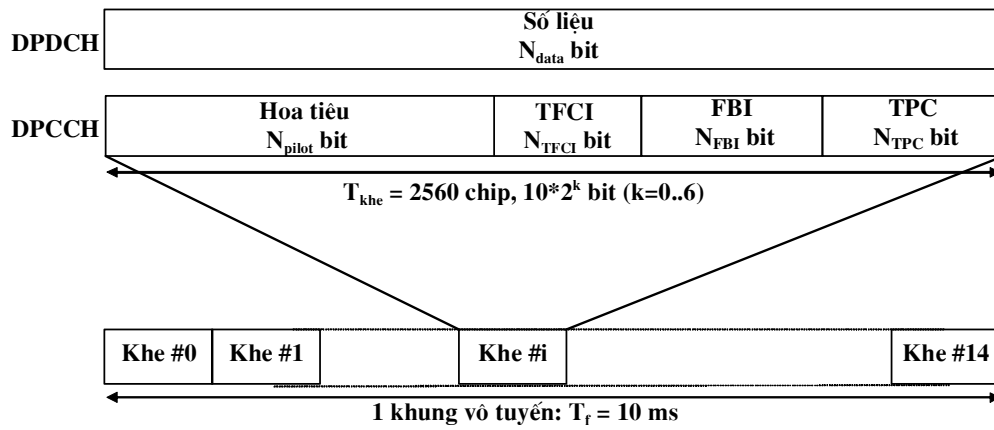
#### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 0,5 điểm
2. ý thứ hai 0,5 điểm

### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Hình 1 cho thấy cấu trúc khung của kênh DPCH đường lên.

**(ý thứ hai)** Mỗi khung dài 10 ms được chia thành 15 khe, mỗi khe dài  $T_{\text{slot}} = 2560$  chip tương ứng với một chu kỳ điều khiển công suất. Từ hình vẽ ta thấy kênh DPCH bao gồm hai kênh DPDCH và DPCCH được ghép theo kênh mã I và Q.



**Hình 1. Cấu trúc khung vô tuyến cho DPDCH/DPCCH.**



## **Ii. Các câu hỏi loại V.2.2 (2 điểm)**

### **Câu 1**

*Trình bày quá trình tiến hóa của các hệ thống TTDD. So sánh các thông số giao diện vô tuyến giữa WCDMA và cdma2000*

#### ***Thang điểm***

- 1. ý thứ nhất 1 điểm*
- 2. ý thứ hai 1 điểm*

#### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** 1. Quá trình tiến hóa của các nền tảng công nghệ thông tin di động từ thế hệ một đến thế hệ ba được tóm tắt ở bảng sau.

**Tổng kết các thế hệ thông tin di động**

<b>Thế hệ thông tin di động</b>	<b>Hệ thống</b>	<b>Dịch vụ chung</b>	<b>Chú thích</b>
Thế hệ 1 (1G)	AMPS, TACS, NMT	Tiếng thoại	FDMA, tương tự
Thế hệ 2 (2G)	GSM, IS-136 IS-95	Chủ yếu cho tiếng thoại kết hợp với dịch vụ bản tin ngắn	TDMA hoặc CDMA, số, băng hẹp (8-13 kbps)
Trung gian (2,5)	GPRS, EDGE, cdma2000 1x	Trước hết là tiếng thoại có đưa thêm các dịch vụ số liệu gói	TDMA (kết hợp nhiều khe hoặc nhiều tần số), CDMA, sử dụng chồng lên phổ tần của thế hệ hai nếu không sử dụng phổ tần mới, tăng cường truyền số liệu gói cho thế hệ hai
Thế hệ ba (3G)	cdma2000, W-CDMA	Các dịch vụ tiếng và số liệu gói được thiết kế để truyền tiếng và số liệu đa phương tiện Là nền tảng thực sự thế hệ ba	CDMA, CDMA kết hợp TDMA, băng rộng (tới 2 Mbps), sử dụng chồng lấn lên thế hệ hai hiện có nếu không sử dụng phổ tần mới.

**(ý thứ hai)** 2. Hiện nay hai tiêu chuẩn chính đã được chấp thuận cho IMT-2000 là:

\* W-CDMA được xây dựng từ 3GPP

\* cdma-2000 được xây dựng từ 3GPP2.

Bảng dưới đây so sánh các thông số giao diện vô tuyến ở hai tiêu chuẩn nói trên.

**Các thông số giao diện vô tuyến của W-CDMA và cdma2000**

	<b>W-CDMA</b>	<b>cdma2000</b>
Sơ đồ đa truy nhập	DS-SSMA băng rộng	CDMA đa sóng mang
Độ rộng băng tần (MHz)	5/10/15/20	1,25/5/10/15/20
Tốc độ chip (Mcps)	(1,28)/3,84/7,68/11,52/15,36	1,2288/3,6864/7,2738/11,0592/14,7456
Độ dài khung	10 ms	5/20ms
Đồng bộ giữa các BTS	Dị bộ/đồng bộ	Đồng bộ
Điều chế ĐX/ĐL	QPSK/BPSK	QPSK/BPSK
Trải phổ ĐX/ĐL	QPSK/OCQPSK (HPSK)	QPSK/OCQPSK (HPSK)
Vocoder	CS-ACELP/(AMR)	EVRC, QCELP (13kbps)
Tổ chức tiêu chuẩn	3GPP/ETSI/ARIB	3GPP2/TIA/TTA/ARIB

OCQPSK (HPSK): Orthogonal Complex Quadrature Phase Shift Keying (Hybrid PSK) = khoá chuyển pha vuông góc phức trực giao

CS-ACELP: Conjugate Structure-Algebraic Code Excited Linear Prediction = Dự báo tuyến tính kích thích theo mã đại số- cấu trúc phức hợp

EVRC: Enhanced Variable Rate Coder = Bộ mã hoá tốc độ thay đổi tăng cường

## **Câu 2**

*Trình bày kiến trúc chung của một hệ thống TTDĐ 3G. Trình bày các giao thức truyền tunnel trong IP ở các hệ thống TTDĐ 3G*

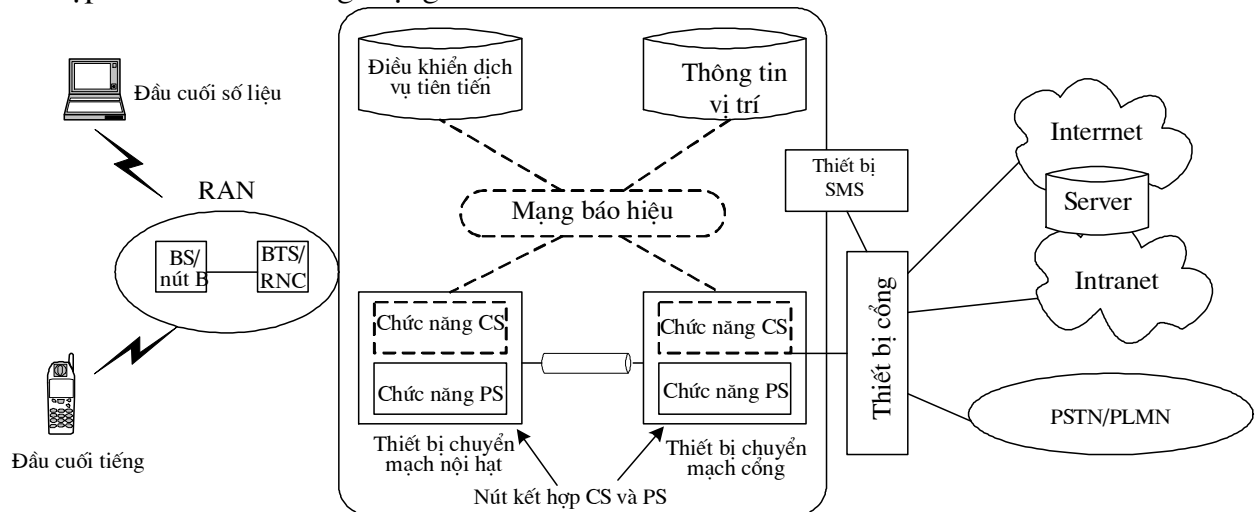
### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 1 điểm
2. ý thứ hai 1 điểm

## ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** 1. Mạng TTDĐ 3G lúc đầu sẽ là mạng kết hợp giữa các vùng chuyển mạch gói (CS) và chuyển mạch kênh (PS) để truyền số liệu gói và tiếng. Các trung tâm chuyển mạch gói sẽ là các chuyển mạch sử dụng công nghệ ATM. Trên đường phát triển đến mạng toàn IP, chuyển mạch kênh sẽ dần được thay thế

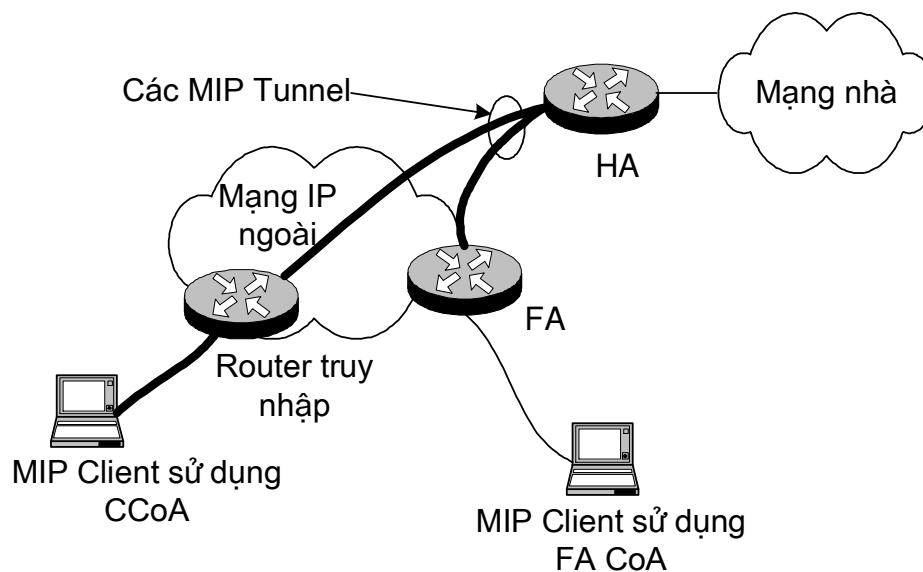
bằng chuyển mạch gói. Các dịch vụ kể cả số liệu lẫn thời gian thực (như tiếng và video) cuối cùng sẽ được truyền trên cùng một môi trường IP bằng các chuyển mạch gói. Hình dưới đây cho thấy thí dụ về một kiến trúc tổng quát của TTDD 3G kết hợp cả CS và PS trong mạng lõi.



### Kiến trúc tổng quát của một mạng di động kết hợp cả CS và PS

2. Các gói số liệu trong mạng thông tin di động được truyền giữa các nút mạng bằng cách được đóng vào một bao với một tiêu đề khác với tiêu đề IP. Điều này cho phép sử dụng sơ đồ đánh địa chỉ và công nghệ mạng chung để truyền số liệu của người sử dụng. Quá trình đóng bao hay còn gọi là truyền tunnel. Truyền tunnel trong TTDD 3G được sử dụng trong hai giao thức: MIP và GTP.

**(ý thứ hai)** Mô hình MIP được cho ở hình sau.



**Mô hình MIP**

Trong MIP mỗi MN (nút di động) được gán một địa chỉ IP dài hạn tại mạng nhà và được quản lý tại HA. Khi ra khỏi mạng nhà một địa chỉ định vị (COA: Care of Address) được gán thêm cho MN. Trong phiên thông tin IP, HA liên tục được MN thông báo về vị trí hiện thời của nó qua các bản tin yêu cầu đăng ký MIP khi MN chuyển qua các mạng khác nhau. HA và các FA ở các mạng ngoài quảng cáo sự khả dụng của chúng bằng các bản tin: ***quảng cáo tác nhân (agent advertisement)*** trên các đoạn nối trực tiếp với chúng. Vị trí của MN được thể hiện bằng ***CoA (Care of Address)*** được FA ấn định tạm thời cho MN (trường hợp MN tự nhận địa chỉ này trong mạng khách, địa chỉ này được gọi là CCoA: Collocated Care of Address). HA gửi lưu lượng đến MN (luôn luôn qua FA) và nhận nó từ MN hoặc qua mạng IP hoặc qua FA khi truyền ***tunnel ngược*** được sử dụng. Nó cũng xử lý các yêu cầu đăng ký FA và quản lý các MIP tunnel để các người sử dụng nhận được truy nhập mạng qua HA.

GTP (GPRS Tunneling Protocol) là một giao thức được sử dụng để hỗ trợ di động của các GPRS MS và UMTS MS khi chúng di chuyển giữa các vùng địa lý được phục vụ bởi các SGSN khác nhau. Mạng nhà của MS được thể hiện bởi các GGSN. Các GGSN nối đến các SGSN qua GTP. Khác với MIP, GTP không được hỗ trợ trong MS. Đây chỉ là giao thức áp dụng trong mạng và GTP hoạt động với các giao thức khác để tương tác với MS và theo dõi vị trí hiện thời của MS.

### **Câu 3**

*Trình bày sơ đồ kiến trúc mạng GPRS. Nêu tóm tắt chức năng của từng phần tử mạng.*

#### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 1 điểm
2. ý thứ hai 0.5 điểm
3. ý thứ ba 0.5 điểm

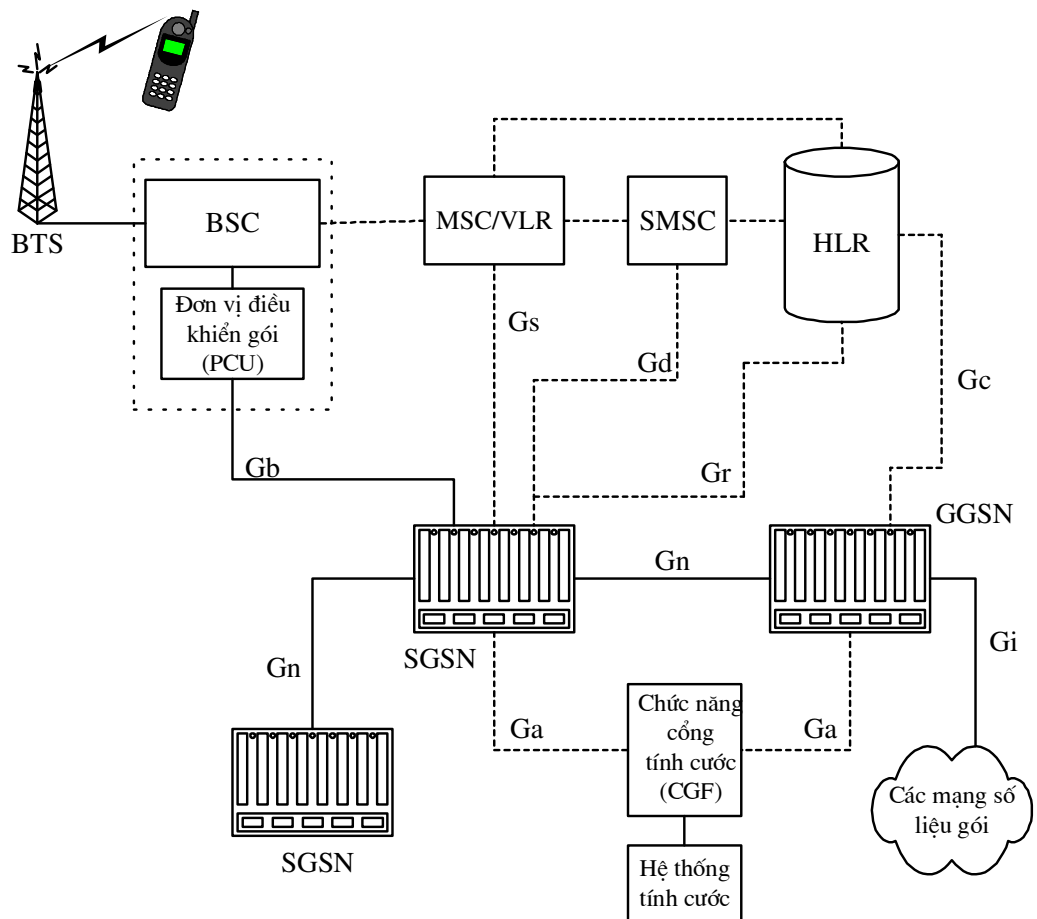
**(ý thứ nhất)** Kiến trúc mạng GPRS được cho ở hình 1.

**(ý thứ hai)** GGSN là cổng nối mạng GPRS với mạng ngoài. Nó truyền tunnel các đơn vị số liệu gói (PDU: các gói IP) đến điểm nhập mạng của MS hiện thời (SGSN). GGSN có thể hỏi HLR của thuê bao để nhận được địa chỉ của SGSN hiện thời. GGSN cũng thu nhận thông tin tính cước nhưng dựa trên mức độ sử dụng tài nguyên mạng ngoài. GGSN cần có chức năng tường lửa để lọc các gói không được phép và cấm chúng vào mạng.

SGSN đảm bảo quản lý tính di động, thực hiện nhận thực và định tuyến các gói số liệu. SGSN thu thập thông tin tính cước liên quan đến mức độ sử dụng mạng. SGSN cũng được nối đến MSC/VLR qua giao diện Gs. Giao diện này hỗ trợ việc

tối ưu một số thủ tục của mạng CS bằng các sử dụng mạng GPRS. Chẳng hạn MSC/VLR có thể khởi xướng tìm gọi hoặc thu thập thông tin vị trí của MS thông qua Gs. SMS-GMSC và SMS-IWMSC được nối đến SGSN qua giao diện Gd. Giao diện này cho phép các máy di động có khả năng GPRS phát và thu SMS trên các kênh vô tuyến GPRS.

**(ý thứ ba)** BG là cổng nối hai mạng đường trục của hai PLMN. Các chức năng của BG không được định nghĩa trong tiêu chuẩn của ETSI. BG ít nhất là phải có chức năng an ninh để bảo vệ mạng PLMN chống lại các tấn công bên ngoài. Chức năng an ninh này được quy định trên cơ sở thoả thuận chuyển mạng giữa hai PLMN.



Số liệu và báo hiệu của người sử dụng GPRS

Báo hiệu

**Hình 1. Kiến trúc mạng GPRS**

**HLR** chứa số liệu thuê bao của người sử dụng và thông tin định tuyến. Thông tin định tuyến là địa chỉ của SGSN hiện thời. HLR sử dụng các giao diện báo hiệu SS7 để gửi lý lịch thuê bao đến SGSN hiện thời. SGSN có thể hỏi HLR về vị trí của hiện thời của MS (thuộc SGSN nào). HLR vẫn là HLR của mạng CS nhưng được tăng cường chức năng để hỗ trợ SGSN.

**CGF** (Charging Gateway) đảm bảo cơ chế để chuyển thông tin tính cước từ SGSN và SGSN đến hệ thống tính cước (BS: Billing System). CGF có thể được thực hiện như là một phần tử mạng tập trung đứng riêng (CG: Charging Gateway) hay với các chức năng phân bố đặt trong SGSN và SGSN. Đối với cả hai cách thực hiện, chức năng của CGF không đổi đều như nhau.

**PCU** (Packet Control Unit) là một khối chức năng bổ sung cho BSS. PCU thực hiện các chức năng đoạn nối vô tuyến cho các gói số liệu. Nếu PCU được đặt xa so với BTS, thì các khung vô tuyến (các khung PCU) được mang trong phần mở rộng của các khung Abis TRAU được định nghĩa trước đây cho các dịch vụ tiếng của GSM.

#### **Câu 4**

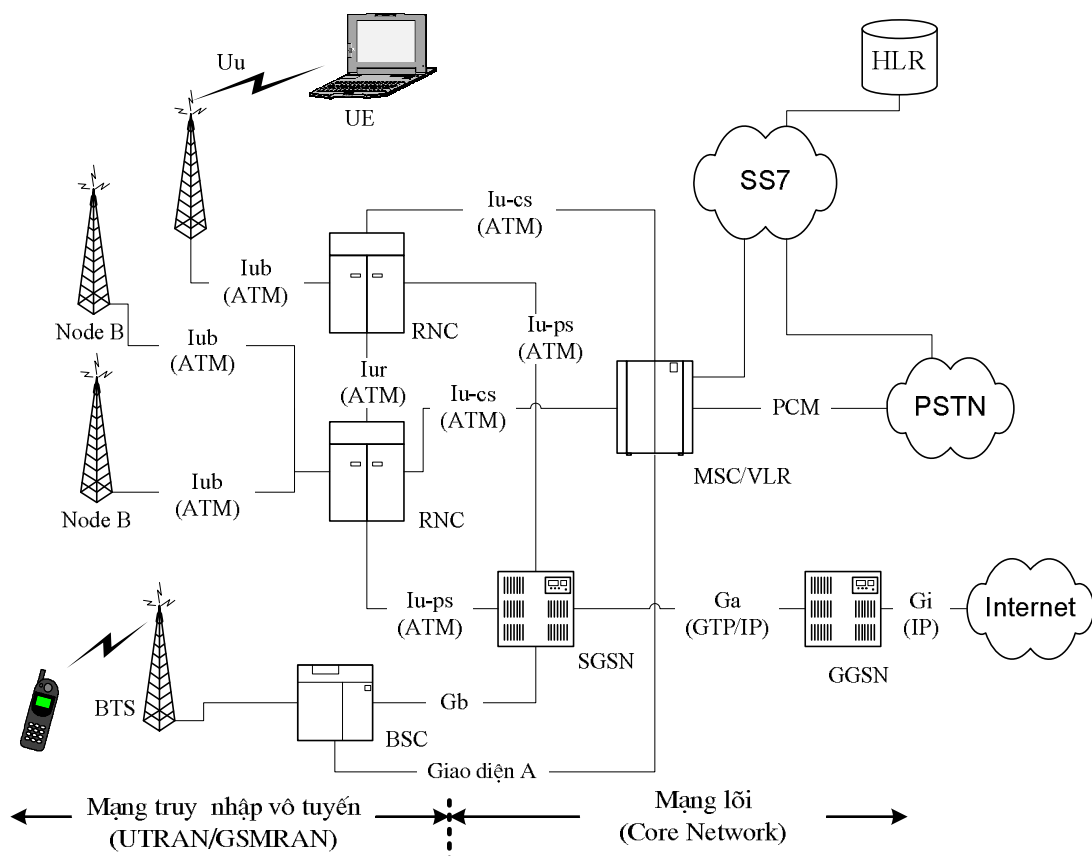
*Trình bày sơ đồ kiến trúc mạng TTDĐ3G phát hành 3GPP 1999 (R3). Nêu tóm tắt chức năng của từng phần tử mạng.*

#### ***Thang điểm***

- 1. ý thứ nhất 1 điểm*
- 2. ý thứ hai 0.5 điểm*
- 3. ý thứ ba 0.5 điểm*

#### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)**     1. Kiến trúc mạng TTD Đ 3G phát hành 3GPP 1999 được cho ở hình 1.



**Hình 1. Kiến trúc mạng TTD Đ 3G phát hành 1999 (R3)**

**(ý thứ nhất)** **Mạng lõi** gồm các MSC (Mobile Services Switching Center: trung tâm chuyển mạch kênh) và các SGSN (SGSN: Serving General Packet Radio Service Support node: nút hỗ trợ chuyển mạch gói phục vụ). Các kênh thoại và số liệu chuyển mạch gói được kết nối với các mạng ngoài qua các GMSC (trung tâm chuyển mạch kênh cổng (không được chỉ ra ở hình vẽ) và các GGSN (nút chuyển mạch gói cổng). Để kết nối trung tâm chuyển mạch kênh với mạng ngoài cần có thêm phần tử làm chức năng tương tác mạng (IWF). Ngoài các trung tâm chuyển mạch kênh và nút chuyển mạch gói, mạng lõi còn chứa các cơ sở dữ liệu cần thiết cho các mạng di động như: HLR, AUC và EIR (hai phần tử cuối cùng không được chỉ ra ở hình vẽ).

**Mạng truy nhập vô tuyến** chứa các phần tử sau:

1. RNC (Radio Network Controller: Bộ điều khiển mạng vô tuyến) đóng vai trò như BSC ở các mạng thông tin di động
2. NB (Node B: Nút B), đóng vai trò như các BTS ở các mạng thông tin di động
3. UE (User Equipement: Thiết bị của người sử dụng), gồm thiết bị di động và USIM (thẻ nhận dạng người sử dụng).

**(ý thứ hai)** **GGSN** là điểm neo cho MS và có thể được coi như là một router mặc định. Việc chọn GGSN dựa trên APN (Access Point Name: tên điểm truy nhập). Khi MS yêu cầu thiết lập một PDP context, APN được đặt vào yêu cầu. Trên cơ sở yêu cầu APN, SGSN hỏi DNS để xác định GGSN đích để chuyển yêu cầu. Trả lời

DNS xác định GGSN và PDP context được thiết lập với GGSN này. Khác với GPRS GGSN chỉ hỗ trợ một PDP context cho một người sử dụng, GGSN trong UMTS có thể hỗ trợ nhiều PDP context cho một người sử dụng. GGSN trong UMTS cũng có khả năng ấn định một địa chỉ IP cho nhiều PDP context của một MS. Điều này là không thể có trong GPRS.

SGSN trong UMTS khác với SGSN trong GPRS ở giao diện với RNC. Các giao diện IuPS được đưa vào UMTS để tăng cường cho Gb là giao diện nối BSS với SGSN trong GPRS. Giao diện IuPS có khả năng hỗ trợ các dịch vụ thời gian thực.

Một điểm khác nữa giữa 2,5G và 3G SGSN là chức năng nén và mã hóa. 2,5G SGSN tối ưu hóa sự sử dụng đoạn nối vô tuyến bằng cách nén tiêu đề TCP/IP, trong khi đó 3G SGSN không cần các chức năng liên quan đến vô tuyến này. Một điểm khác cần lưu ý nữa là trong W-CDMA UMTS có hai GTP tunnel để mang các bó số liệu của người sử dụng: GTU-U tunnel giữa GGSN và SGSN và một tunnel khác giữa SGSN và RNC được thiết lập giữa SGSN và RNC. Trong khi đó ở GPRS chỉ có một tunnel giữa GGSN và SGSN.

BG (không có trên hình vẽ) thực chất là tường lửa để bảo vệ mạng lõi không bị đe dọa an ninh. GGSN nối đến các mạng số liệu khác như Internet qua BG. phân tử mạng BG giống nhau trong cả hai mạng GPRS và UMTS.

## **Câu 5**

*Trình bày sơ đồ kiến trúc mạng TTDĐ3G phát hành R4. Nêu tóm tắt chức năng của từng phần tử mạng*

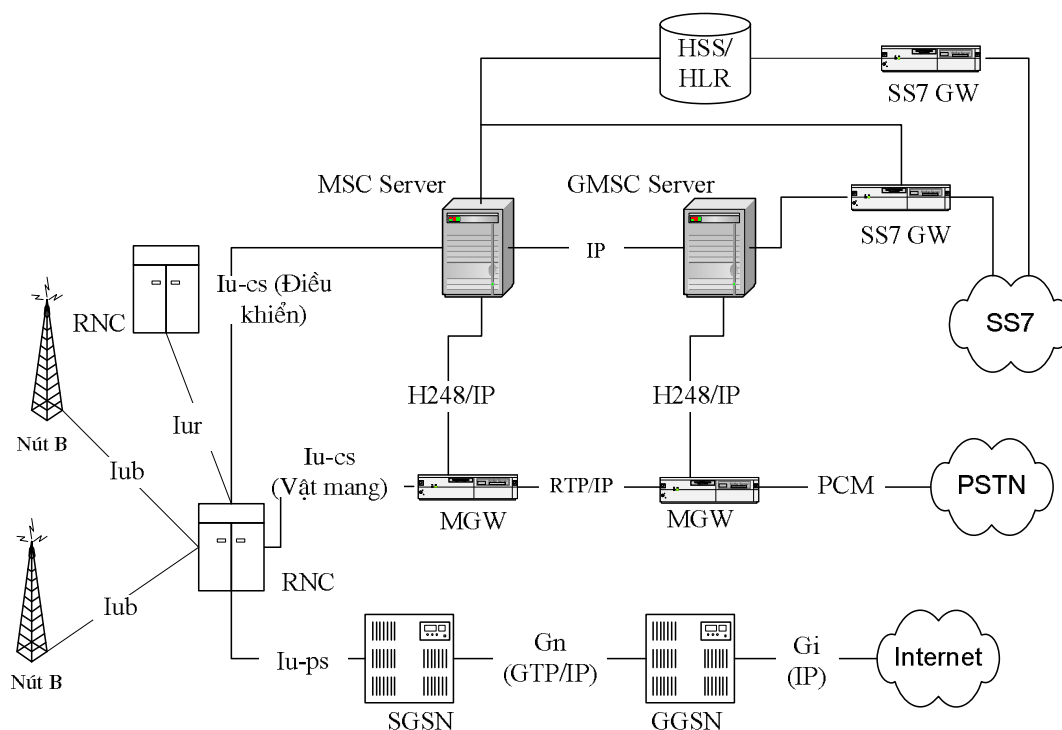
### ***Thang điểm***

- 1. ý thứ nhất 1 điểm*
- 2. ý thứ hai 0.5 điểm*
- 3. ý thứ ba 0.5 điểm*

### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Kiến trúc mạng TTD Đ 3G phát hành R4 được cho ở hình 1.





**Hình 1. Kiến trúc mạng TTDD 3G phát hành R4**

**(ý thứ hai)** Sự khác nhau cơ bản giữa phát hành 1999 và phát hành R4 là ở chỗ khi này mạng lõi là mạng phân bố. Thay cho việc có các MSC chuyển mạch kênh truyền thống như ở kiến trúc trước, kiến trúc chuyển mạch phân bố được đưa vào.

Về căn bản, MSC được chia thành MSC chủ (MSC server) và cổng các phương tiện (MGW: Media Gateway). MSC server chứa tất cả các phần mềm điều khiển cuộc gọi, quản lý di động có ở một MSC tiêu chuẩn. Tuy nhiên nó không chứa ma trận chuyển mạch. Ma trận chuyển mạch nằm trong MGW được MSC chủ điều khiển và có thể đặt xa MSC chủ. Cấu trúc này cho phép ta thực hiện chuyển mạch mềm (Softswitch).

**(ý thứ ba)** Báo hiệu điều khiển các cuộc gọi chuyển mạch kênh được thực hiện giữa RNC và MSC chủ. Đường truyền cho các cuộc gọi chuyển mạch kênh được thực hiện giữa RNC và MGW. Thông thường MGW nhận các cuộc gọi từ RNC và định tuyến các cuộc gọi này đến nơi nhận trên các đường trực gói. Trong nhiều trường hợp đường trực gói sử dụng **RTP(Real Time Transport Protocol: Giao thức truyền tải thời gian thực I)** trên IP. Từ hình trên ta thấy lưu lượng số liệu gói từ RNC đi qua SGSN và từ SGSN đến GGSN trên mạng đường trực IP.

Giao thức điều khiển giữa MSC chủ hoặc GMSC chủ với MGW là giao thức ITU H.248. Giao thức này được ITU và IETF cộng tác phát triển. Nó có tên là **điều khiển cổng các phương tiện** (MEGACO: Media Gateway Control). Giao thức điều khiển cuộc gọi giữa MSC server và GMSC server có thể là một giao thức điều khiển cuộc gọi bất kỳ. 3GPP đề nghị sử dụng (không bắt buộc) giao thức **Điều khiển cuộc gọi độc lập vật mang (BICC: Bearer Independent Call Control)** được xây dựng trên cơ sở khuyến nghị của ITU.

HLR cũng có thể được gọi là HSS (Home Subscriber Server: **Server thuê bao nhà**). HSS và HLR có chức năng tương đương, ngoại trừ giao diện với HSS là giao diện trên cơ sở truyền tải gói (IP chẳng hạn) trong khi HLR sử dụng giao diện trên cơ sở báo hiệu số 7. Ngoài ra còn có các giao diện (không có trên hình vẽ) giữa SGSN với HLR/HSS và giữa GGSN với HLR/HSS.

## **Câu 6**

*Trình bày sơ đồ kiến trúc mạng TTDĐ3G phát hành R5. Nêu tóm tắt chức năng của từng phần tử mạng chức năng.*

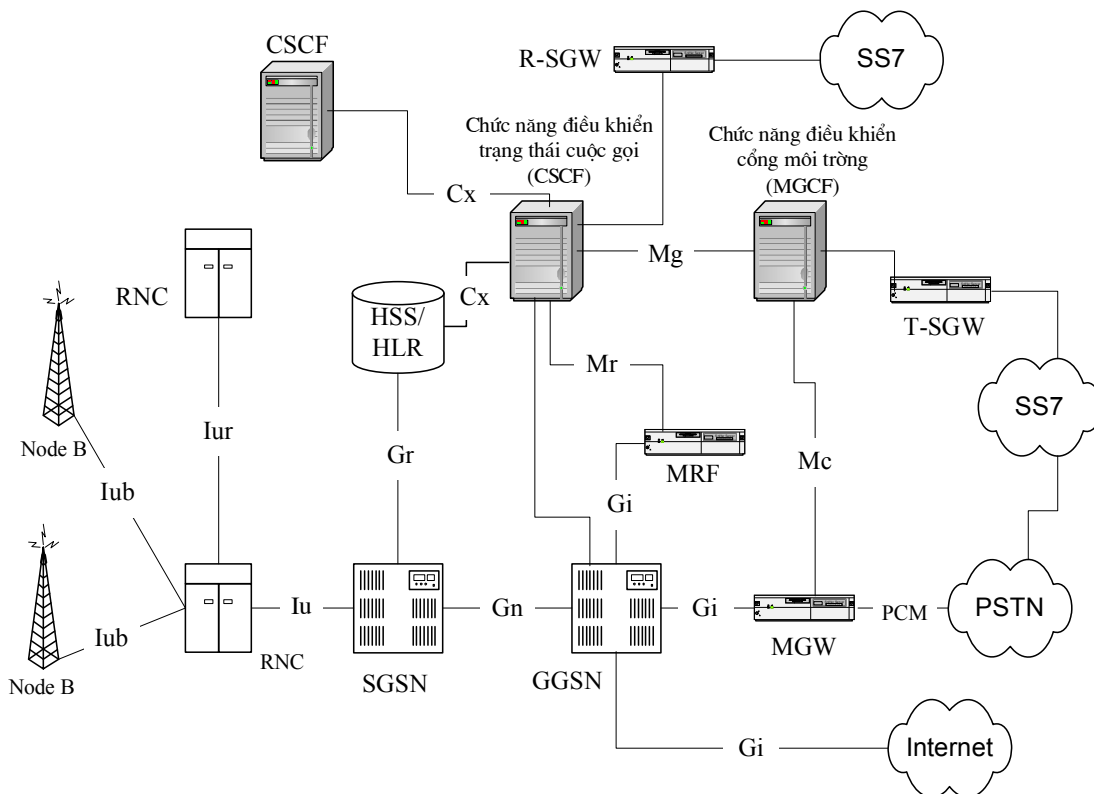
### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 1 điểm
2. ý thứ hai 0.5 điểm
3. ý thứ ba 0.5 điểm

### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)**

Sơ đồ kiến trúc mạng TTD Đ 3G 3GPP phát hành R5 được cho ở hình 1.



## Hình 1. Kiến trúc mạng TTD Đ 3G 3GPP phát hành R5

**(ý thứ hai)** Kiến trúc gồm các phần tử chính sau:

- Mạng vô tuyến
- Mạng chuyển mạch gói
- Điều khiển cuộc gọi
- Các cổng đến các mạng ngoài
- Kiến trúc dịch vụ (không có trên hình vẽ)

Phần mạng vô tuyến bao gồm thiết bị liên quan đến người sử dụng di động, đường truyền vô tuyến, và mạng truy nhập vô tuyến (RAN: Radio Access Network). RAN hỗ trợ cả UTRAN và GERAN (GSM/EDGE Radio Access Network). Mạng lõi của kiến trúc toàn IP được thiết kế để nhà khai thác có thể sử dụng cả các mạng truy nhập khác như GERAN. GERAN được định nghĩa như là một GSM BSS phát triển để hỗ trợ các sơ đồ điều chế EDGE trên cơ sở 200 kHz và các dịch vụ gói thời gian thực.

CSCF quản lý việc thiết lập, duy trì và giải phóng các phiên đa phương tiện đến và từ người sử dụng. Nó bao gồm các chức năng như: phiên dịch và định tuyến. CSCF hoạt động như một đại diện Server /hộ tịch viên.

SGSN và GGSN là các phiên bản tăng cường của các nút được sử dụng ở GPRS và UMTS phát hành R3 và R4. Điểm khác nhau duy nhất là ở chỗ các nút này không chỉ hỗ trợ dịch vụ số liệu gói mà cả dịch vụ chuyển mạch kênh (tiếng chẳng hạn). Vì thế cần hỗ trợ các khả năng chất lượng dịch vụ (QoS) hoặc bên trong SGSN và GGSN hoặc ít nhất ở các Router kết nối trực tiếp với chúng.

**(ý thứ ba)** *Chức năng tài nguyên đa phương tiện (MRF)* là chức năng lập cầu hội nghị được sử dụng để hỗ trợ các tính năng như tổ chức cuộc gọi nhiều phía và dịch vụ hội nghị.

*Cổng báo hiệu truyền tải (T-SGW)* là một cổng báo hiệu SS7 để đảm bảo tương tác SS7 với các mạng tiêu chuẩn ngoài như PSTN. T-SGW hỗ trợ các giao thức Sigtran. *Cổng báo hiệu chuyển mạng (R-SGW)* là một nút đảm bảo tương tác báo hiệu với các mạng di động hiện có sử dụng SS7 tiêu chuẩn. Trong nhiều trường hợp T-SGW và R-SGW cùng tồn tại trên cùng một nền tảng.

MGW thực hiện tương tác với các mạng ngoài ở mức đường truyền đa phương tiện. MGW ở kiến trúc mạng của phát hành 3GPP R5 có chức năng giống như ở phát hành R4. MGW được điều khiển bởi *Chức năng cổng điều khiển các phương tiện (MGCF)*. Giao thức điều khiển giữa các thực thể này là ITU-T H.248.

MGCF cũng liên lạc với CSCF. Giao thức được chọn cho giao diện này là SIP.

### Câu 7

*Trình bày sơ đồ kiến trúc mạng TTDD 3G cdma2000*

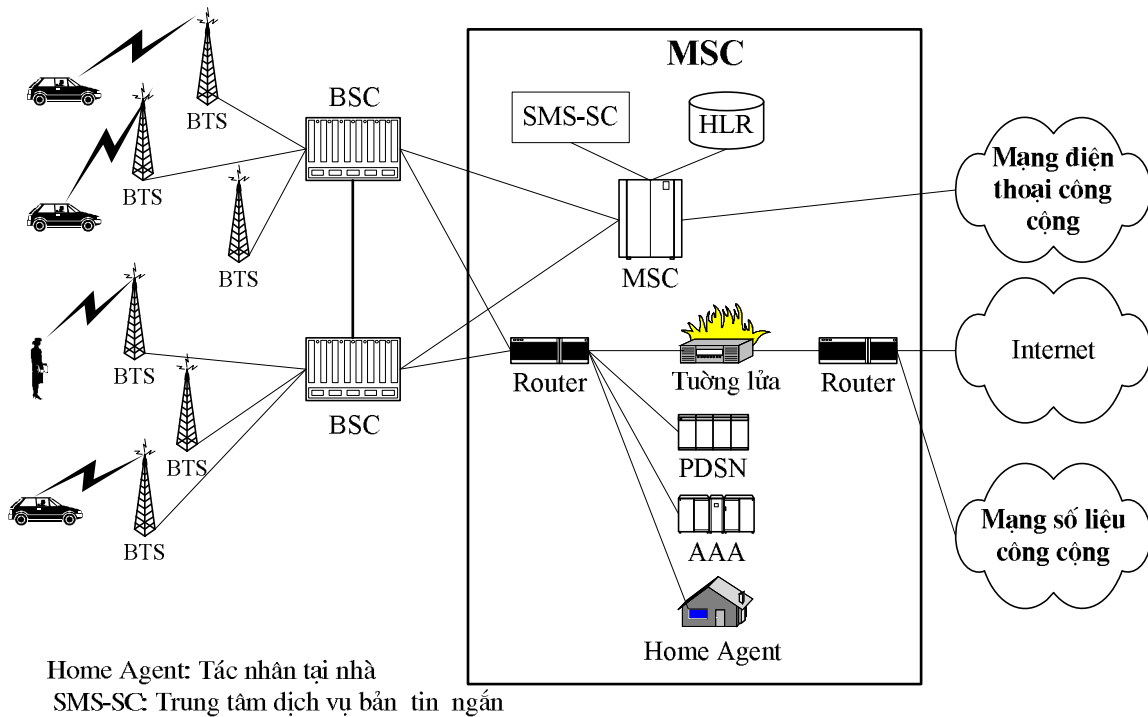
#### *Thang điểm*

*1. ý thứ nhất 1 điểm*

## 2. ý thứ hai 1 điểm

### Đáp án

Sơ đồ kiến trúc mạng TTD Đ3G cdma2000 được cho ở hình 1.



**Hình 1. Kiến trúc mạng TTD Đ3G cdma2000**

### (ý thứ hai)

1. **AAA** (Authentication, Authorization and Accounting: Nhận thực, trao quyền và thanh toán) đảm bảo hoạt động giao thức Internet để hỗ trợ nhận thực, trao quyền và thanh toán. Các chức năng IP được định nghĩa ở các tài liệu của IETF. AAA tương tác với PDSN để thực hiện các chức năng AAA trong việc hỗ trợ PDSN cho các trạm di động yêu cầu. AAA tương tác với các thực thể AAA khác để thực hiện các chức năng khi AAA tại nhà nằm ngoài mạng di động đang phục vụ
2. **BSC** đảm bảo điều khiển và quản lý đối với một hay nhiều BTS. BSC trao đổi bản tin với cả BTS và MSC. Lưu lượng và báo hiệu liên quan với điều khiển cuộc gọi, quản lý tính di động và quản lý MS có thể được truyền trong suốt qua BSC .
3. **BTS** đảm bảo các khả năng truyền dẫn qua điểm tham khảo U
4. **HA** (Home Agent: Tác nhân nhà) là một router ở mạng nhà có nhiệm vụ truyền tunnel các gọi số liệu đến nút di động khi nút này ra khỏi mạng nhà và duy trì thông tin vị trí nút di động

5. **HLR** là bộ ghi định vị để ghi lại số nhận dạng của người sử dụng (chẳng hạn số seri điện tử (ESN), số danh bạ di động (MDN), thông tin lý lịch, vị trí hiện thời và chu kỳ trao quyền).
6. **FA** (Foreign Agent: Tác nhân ngoài) là một router tại mạng ngoài để định tuyến các dịch vụ đến nút di động nơi nút này đăng ký tạm trú
7. **MS** là đầu cuối được thuê bao sử dụng để truy nhập mạng ở giao diện vô tuyến. MS có thể là thiết bị cầm tay, đặt trong xe hoặc đặt cố định. MS là thiết bị vô tuyến được sử dụng để kết cuối đường truyền vô tuyến tại thuê bao.
8. **MSC** là thực thể chuyển mạch lưu lượng được khởi xướng hoặc kết cuối ở MS. Thông thường một MSC được kết nối với ít nhất một BS. Nó cũng có thể kết nối với các mạng công cộng khác (PSTN, ISDN ...), các MSC khác trong mạng hoặc các MSC ở các mạng khác.
  - **PDSN** (Packet Data Serving Node: Nút phục vụ số liệu gói) là thực thể cung cấp chức năng giao thức Internet với mạng di động. PDSN thiết lập, duy trì và kết cuối các phiên của lớp đoạn nối với MS. PDSN định tuyến các datagram IP đến PDN. PDSN có thể hoạt động như một MIP FA (MIP Foreign Agent: tác nhân MIP ngoài) trong mạng di động. PDSN tương tác với AAA để đảm bảo sự hỗ trợ nhận thực, trao quyền và thanh toán. PDSN có thể giao tiếp với một hay nhiều mạng IP hoặc công cộng hoặc Intranet để đảm bảo truy nhập mạng IP.

### **Câu 8**

*Trình bày mã ngẫu nhiên hóa nhận dạng nguồn phát*

#### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 1 điểm
2. ý thứ hai 1 điểm

### ***Đáp án***

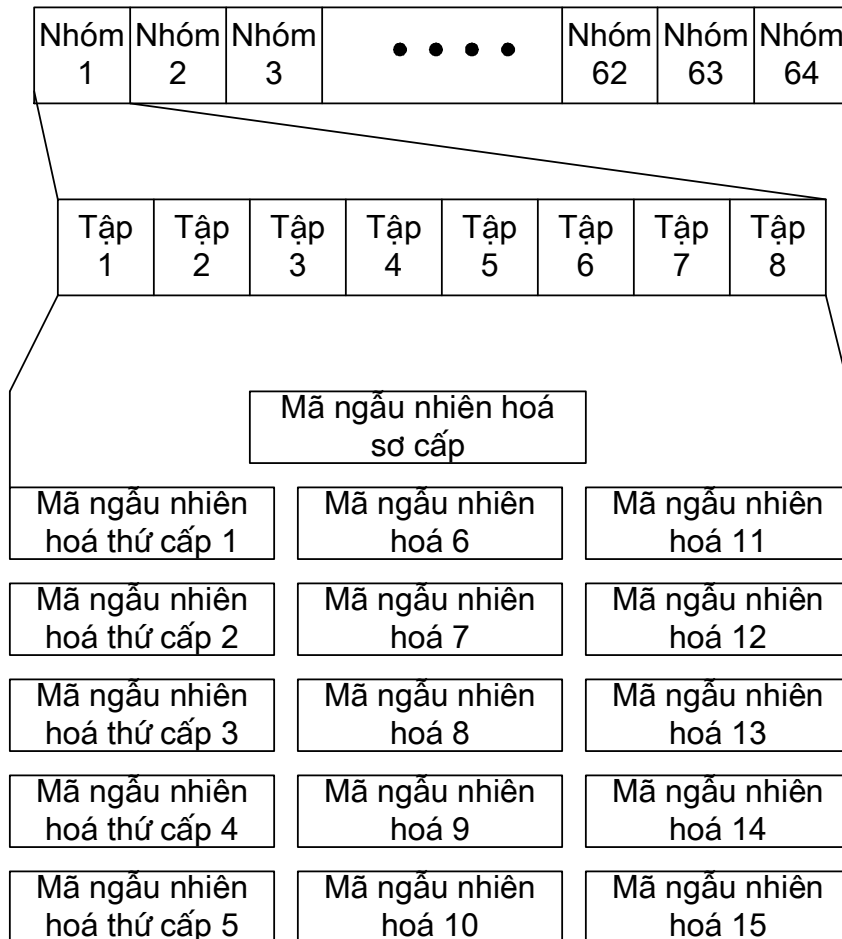
Mã ngẫu nhiên hoá ở W-CDMA/FDD là một đoạn 38400 chip/10 ms của mã Gold có độ dài  $2^{18}-1$  cho đường xuống và  $2^{25}-1$  cho đường lên khi mã dài được sử dụng.

Vì tổng số mã ngẫu nhiên khả dụng để nhận dạng nút B là 8192, nên để dễ dàng tìm ô người ta chia các mã này thành 512 tập, mỗi tập có 16 mã. 16 mã trong một tập lại gồm một mã sơ cấp và 15 mã thứ cấp. 8 tập (với  $8 \times 16$  mã) hợp thành một nhóm tạo nên tổng số 64 nhóm. Mỗi ô được ấn định một mã ngẫu nhiên duy nhất. Phân cấp mã ngẫu nhiên được cho ở hình 1.

**(ý thứ hai)**      **Tìm ô**

Việc tìm ô ở chế độ di bộ khá phức tạp so với ở chế độ đồng bộ. Hệ thống W-CDMA sử dụng tìm tốc độ cao theo ba bước, nên đã giảm được thời gian UE tìm ô như sau:

1. Tìm SCH sơ cấp để thiết lập đồng bộ khe và đồng bộ ký hiệu
2. Tìm SCH thứ cấp để thiết lập đồng bộ khung và nhận dạng nhóm mã ngẫu nhiên
3. Nhận dạng mã ngẫu nhiên hoá để nhận dạng ô.



**Hình 1. Phân cấp mã ngẫu nhiên hoá**

### **III. Các câu hỏi loại V2.3 (3 điểm)**

#### **Câu 1**

*Trình bày các dịch vụ của GPRS và các kiểu thiết bị của người sử dụng GPRS.*

#### ***Thang điểm***

- 1. ý thứ nhất 1 điểm*

2. ý thứ hai 1 điểm
3. ý thứ 1 ba điểm

## **Đáp án**

### **Các dịch vụ của GPRS**

**(ý thứ nhất)** GPRS được thiết kế để cung cấp các dịch vụ gói tốc độ cao hơn so với tốc độ truyền số liệu được cung cấp bởi các dịch vụ số liệu chuyển mạch kênh của GSM. Về mặt phẳng lý thuyết GPRS có thể cung cấp tốc độ số liệu lên đến 171 kbps ở giao diện vô tuyến, mặc dù ở các mạng thực tế không bao giờ có thể đạt được tốc độ này (do cần phải dành một phần dung lượng cho việc hiệu chỉnh lỗi trên đường truyền vô tuyến). Trong thực tế giá trị cực đại của tốc độ thực tế chỉ cao hơn 100 kbps một chút với tốc độ khả thi thường vào khoảng 40 kbps hoặc 50 kbps. Tuy nhiên các tốc độ nói trên cũng lớn hơn nhiều so với tốc độ cực đại ở GSM.

GPRS đảm bảo tốc độ số liệu cao hơn nhưng vẫn sử dụng giao diện vô tuyến giống như GSM (cùng kênh tần số 200 kHz được chia thành 8 khe thời gian). Tuy nhiên bằng GPRS, MS có thể truy nhập đến nhiều khe thời gian hơn. Ngoài ra mã hoá kênh ở GPRS cũng hơi khác với mã hoá kênh của GSM. GPRS định nghĩa một số sơ đồ mã hoá kênh khác nhau. Bảng dưới đây liệt kê các sơ đồ mã hoá khác nhau và các tốc độ số liệu tương ứng đối với một khe thời gian.

**(ý thứ hai)** Các sơ đồ mã hoá và tốc độ số liệu cho một khe thời gian của GPRS

Sơ đồ mã hoá	Tốc độ số liệu giao diện vô tuyến (kbps)	Tốc độ số liệu gần đúng của người sử dụng (kbps)
CS-1	9,05	6,8
CS-2	13,4	10,4
CS-3	15,6	11,7
CS-4	21,4	16,0

Các tốc độ giao diện vô tuyến ở bảng trên đảm bảo các tốc độ số liệu khác nhau của người sử dụng ở giao diện này. Sơ đồ mã hoá kênh thường được sử dụng nhất cho truyền số liệu gói là **Sơ đồ mã hoá 2 (CS-2)**. Sơ đồ mã hoá này cho phép một khe thời gian có thể mang số liệu ở tốc độ 13,4 kbps. Nếu một người sử dụng truy nhập đến nhiều khe thời gian, thì tốc độ 40,2 hay 53,6 là khả dụng đối với người này. Có nhiều lớp cao hơn giao diện vô tuyến cũng tham dự vào việc truyền dẫn số liệu ở GPRS. Mỗi lớp bổ sung thêm thông tin vào số liệu nhận được từ lớp trên. Lượng thông tin bổ sung do từng lớp tạo ra phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó yếu tố dễ nhận thấy nhất là kích cỡ của gói ứng dụng cần truyền. Đối với một lượng số liệu cần truyền cho trước, các kích cỡ của gói số liệu ứng dụng nhỏ hơn

sẽ dẫn đến thông tin bổ sung lớn hơn các kích cỡ của gói số liệu lớn hơn. Kết quả là tốc độ số liệu có thể sử dụng được thấp hơn tốc độ số liệu giao diện vô tuyến từ 20 đến 30 phần trăm.

Ưu điểm lớn nhất của GPRS không chỉ đơn giản là ở chỗ nó cho phép tốc độ số liệu cao hơn. Ưu điểm lớn nhất của GPRS là nó sử dụng công nghệ chuyển mạch gói. Điều này có nghĩa là một người sử dụng chỉ tiêu phí tài nguyên khi người này cần phát hoặc thu số liệu. Nếu một người sử dụng không phát số liệu ở một thời điểm, thì các khe thời gian ở giao diện vô tuyến tại thời điểm này sẽ được dành cho các người sử dụng khác.

### **(ý thứ ba) Các thiết bị của người sử dụng GPRS**

Có thể chia các thiết bị của người sử dụng GPRS thành ba loại:

- **Loại A:** Hỗ trợ sử dụng đồng thời các dịch vụ thoại và số liệu. Như vậy người sử dụng loại A có thể vừa nói chuyện vừa truyền số liệu GPRS cùng một lúc
- **Loại B:** Hỗ trợ đồng thời việc nhập mạng GPRS và nhập mạng GSM, nhưng không cho phép sử dụng đồng thời cả hai dịch vụ. Người sử dụng loại B có thể được đăng ký ở mạng GSM và GPRS đồng thời, nhưng không thể vừa nói chuyện và truyền số liệu. Nếu người sử dụng đã có một phiên số liệu GPRS và muốn thiết lập cuộc thoại, thì phiên này không bị xoá. Đúng hơn là phiên bị treo và chờ cho đến khi cuộc thoại này kết thúc.
- **Loại C:** Có thể nhập mạng GPRS hoặc GSM nhưng không thể nhập đồng thời cả hai mạng. Như vậy tại một thời điểm nhất định thiết bị loại C hoặc là thiết bị GSM hoặc là thiết bị GPRS. Nếu đã nhập một loại dịch vụ, thì có thể coi rằng thiết bị đã rời bỏ dịch vụ kia.

Ngoài ba loại sử dụng nói trên, MS còn có một số đặc điểm quan trọng khác. Đặc điểm quan trọng dễ thấy nhất là khả năng sử dụng nhiều khe thời gian của thiết bị, đặc điểm này ảnh hưởng trực tiếp lên tốc độ truyền số liệu. Chẳng hạn một thiết bị có thể hỗ trợ ba khe thời gian, trong khi đó thiết bị khác có thể chỉ hỗ trợ hai khe thời gian. Cũng cần lưu ý rằng GPRS không đối xứng: một MS có thể có số các khe thời gian khác nhau ở đường lên và đường xuống. Các mẫu sử dụng thông thường (trình duyệt Web chẳng hạn) thường đòi hỏi truyền số liệu ở đường xuống nhiều hơn ở đường lên. Vì thế thông thường thiết bị của người sử dụng có khả năng sử dụng nhiều khe khác nhau giữa đường xuống và đường lên. Chẳng hạn hiện nay rất nhiều máy cầm tay có khả năng hỗ trợ chỉ một khe đường lên nhưng ba hoặc bốn khe đường xuống.

### **Câu 2**

*Trình bày tổ chức các kênh logic ở GPRS. Nêu tóm tắt chức năng các kênh logic.*

#### ***Thang điểm***

- 1. ý thứ nhất 1 điểm*

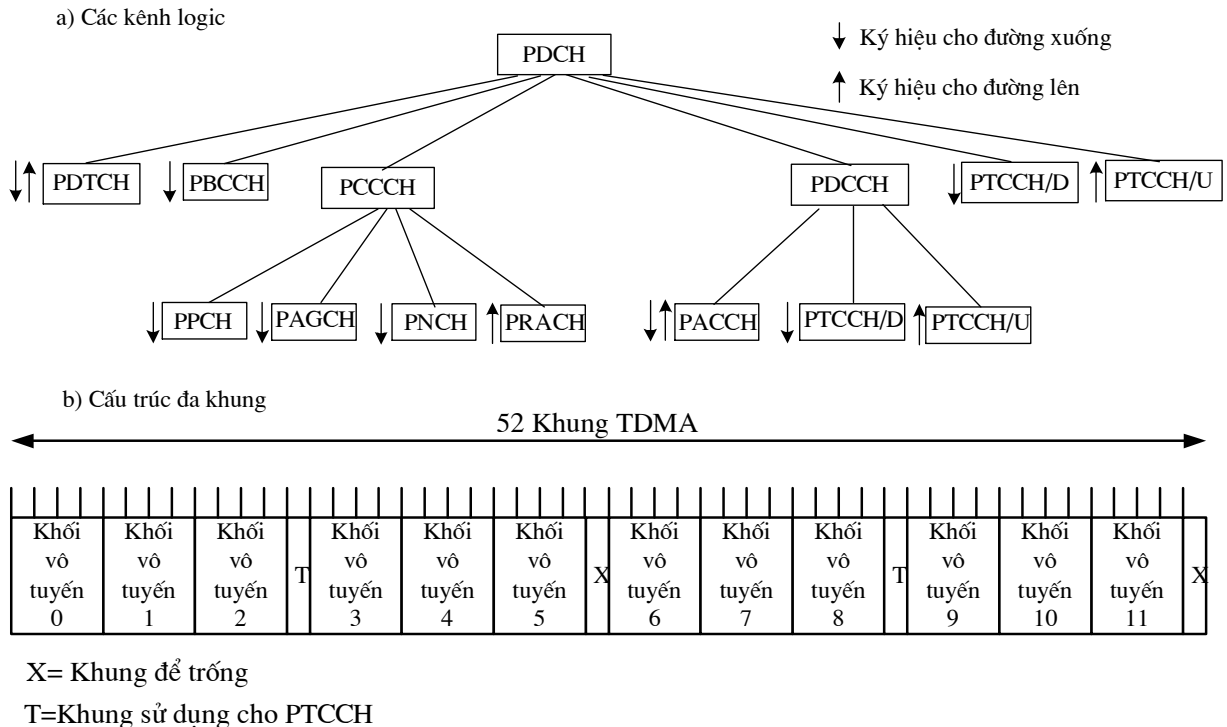


2. ý thứ hai 1 điểm
3. ý thứ 1 ba điểm

### Đáp án

**(ý thứ nhất)** Tổ chức các kênh logic và kênh vật lý GPRS được cho ở hình 1(a) và 1(b) .

**(ý thứ hai)** Khe thời gian dùng để mang lưu lượng số liệu hay báo hiệu liên quan đến GPRS được gọi là kênh số liệu gói (PDCH: Packet Data Channel). Hình (b) cho thấy các kênh này sử dụng cấu trúc đa khung 52 khung đối lập với cấu trúc đa khung 26 khung của GSM. Trong số 52 khung ở cấu trúc đa khung, có 12 khối vô tuyến mang số liệu của người sử dụng, hai khe để trống và hai khe dành cho hai kênh điều khiển định thời gói (PTCCH: Packet Timing Control Channel). Mỗi khối vô tuyến chiếm bốn khung TDMA, như vậy mỗi khối vô tuyến tương ứng với bốn trường hợp liên tiếp của một khe thời gian. MS có thể sử dụng các khung để trống ở cấu trúc đa khung để đo tín hiệu.



**Hình 1. Cấu trúc kênh logic và đa khung của giao diện vô tuyến GPRS**

**(ý thứ ba)**

**PBCCH:** phát quảng bá ở đường xuống để thông báo cho các MS về thông tin đặc thù của số liệu gói.

**PPCH:** Chỉ sử dụng ở đường xuống, mạng sử dụng kênh này để tìm gọi MS trước khi tải gói xuống

**PAGCH:** Kênh đường xuống, được sử dụng để ấn định các tài nguyên cho MS trước khi truyền gói

**PNCH:** Kênh này được sử dụng để thông báo điểm-đa phương đa điểm (PTM-M: Point-Multiple Multicast) cho một nhóm các MS rằng sắp xảy ra một cuộc truyền gói PTM-M.

**PRACH:** Chỉ sử dụng ở đường lên, MS sử dụng kênh này để khởi xướng truyền số liệu hoặc báo hiệu gói

**PDTCH:** PDTCH là kênh được sử dụng để truyền số liệu thực sự của người sử dụng trên giao diện vô tuyến. Nó được ấn định tạm thời cho một MS (hay một nhóm MS trong trường hợp PTM-M). Tất cả các kênh PDTCH là kênh đơn hướng: hoặc đường lên hoặc đường xuống. Điều này đảm bảo khả năng không đối xứng của GPRS.

**PACCH:** là một kênh hai chiều dùng để chuyển báo hiệu và các thông tin khác giữa MS và mạng trong khi truyền gói. Kiểu thông tin được truyền bởi kênh này là: các công nhận, điều khiển công suất, ấn định và ấn định lại tài nguyên. Kênh này được liên kết với một kênh lưu lượng số liệu gói (PDTCH: Packet Data Traffic Channel)

**PTCCH:** được sử dụng để định thời trước cho các MS. Kênh PTCCH/U đường lên mang thông tin trong các cụm truy nhập ngẫu nhiên để cho phép mang rút ra định thời trước cho việc truyền dẫn gói từ MS. Kênh PTCCH/D để cập nhật thông tin định thời trước cho MS.

### **Câu 3**

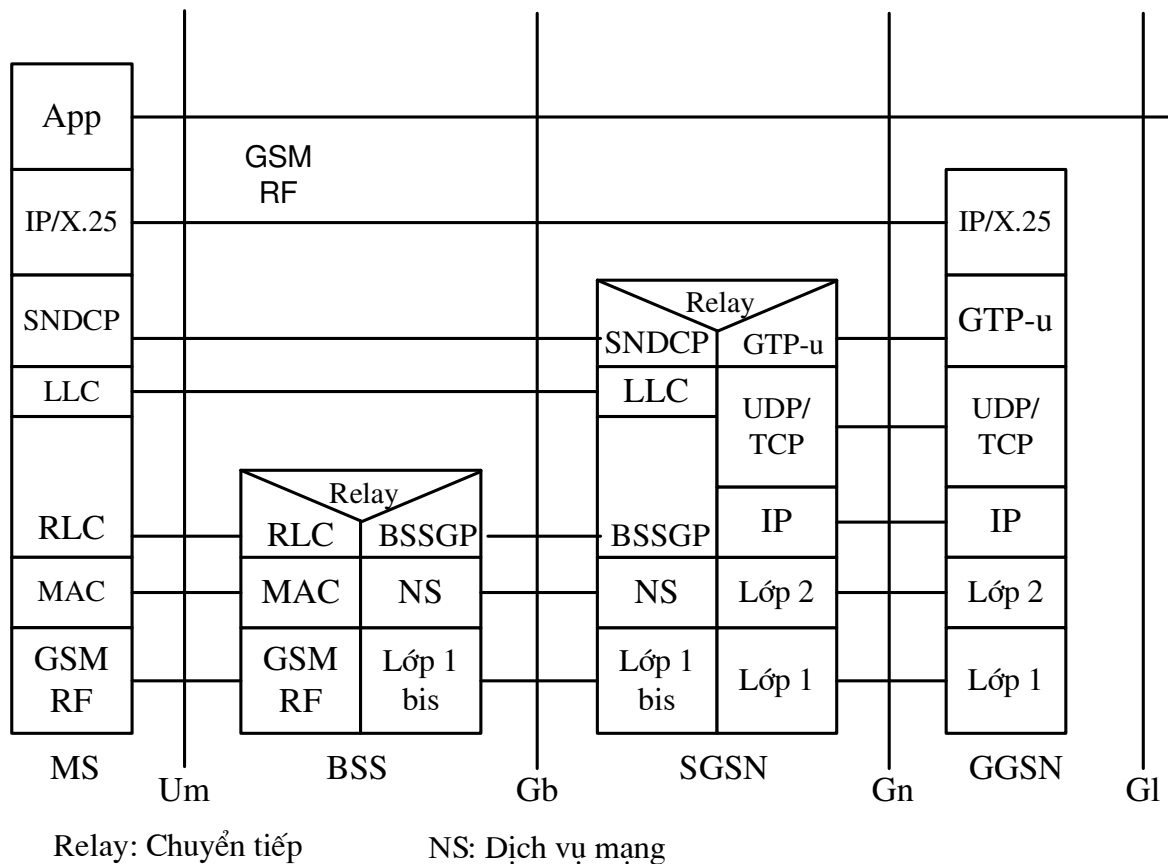
*Trình bày kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng người sử dụng GPRS. Nêu tóm tắt chức năng từng lớp của ngăn xếp giao thức.*

#### ***Thang điểm***

- 1. ý thứ nhất 1 điểm*
- 2. ý thứ hai 1 điểm*
- 3. ý thứ 1 ba điểm*

#### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng người sử dụng cho ở hình 1.



**Hình 1. Ngăn xếp giao thức mặt phẳng của người sử dụng**

**(ý thứ hai)** Đây là một cấu trúc giao thức phân lớp để truyền thông tin của người sử dụng và thực hiện các thủ tục liên quan đến điều khiển như: điều khiển luồng, phát hiện lỗi, sửa lỗi và phục hồi gói bị lỗi. Các gói được truyền từ GGSN đến SGSN bằng giao thức truyền tunnel GPRS (GTP-u). GTP đặt kết nối này, IP dưới lớp ứng dụng tại đầu cuối và các gói liên quan vào một bao gói (Encapsulation) để truyền dẫn qua mạng IP nằm giữa GGSN và SGSN. Tại SGSN, bao gói được loại bỏ và gói được chuyển đến MS bằng cách sử dụng SNDCP, LLC và các lớp thấp hơn. Đối với các gói từ MS đến mạng ngoài (Internet chẳng hạn), GGSN loại bỏ bao gói và chuyển đi các gói IP. Giao thức SNDCP (Subnetwork Dependent Convergence Protocol: giao thức hội tụ phụ thuộc mạng con) chuyển đổi các đặc tính lớp mạng khác nhau vào mạng lớp dưới ngoài ra nó cũng thực hiện nén tiêu đề TCP/IP hoặc số liệu. Các gói sau phân đoạn và nén được xử lý bởi LLC. Lớp điều khiển đoạn nối logic LLC (Logical Link Control) đảm bảo đoạn nối có độ tin cậy cao và được mật mã hoá. LLC hỗ trợ việc quản lý quá trình truyền này bao gồm: cơ chế phát hiện và phục hồi các LLC-PDU bị mất hoặc bị hỏng, mật mã hoá và điều khiển dòng. Cũng cần lưu ý rằng mật mã ở SGSN mạnh hơn mật mã ở GSM. ở GPRS mật mã được áp dụng giữa MS và SGSN.

**(ý thứ ba)** Tại BSS, Relay thực hiện chuyển tiếp các LLC-PDU từ giao diện Gb đến giao diện vô tuyến (giao diện Um). Tương tự tại SGSN, chức năng chuyển

tiếp thực hiện chuyển tiếp PDP PDU giữa giao diện Gb và Gn. Các gói GSSGP PDU được truyền bằng kết nối dựa trên chuyển tiếp khung được bằng giao thức BSSGP. BSSGP chuyển thông tin định tuyến và chất lượng dịch vụ (QoS) giữa BSS và SGSN. Nó không thông báo lỗi. NS (Network Service: Lớp dịch vụ mạng) đảm bảo kết nối trên cơ sở chuyển tiếp khung để truyền tải các BSSGP PDU. RLC (Radio Link Control) đảm bảo phân đoạn và lắp ráp các khối vô tuyến vào các khung LLC. Ngoài ra nó cũng đảm bảo đoạn nối tin cậy phụ thuộc vô tuyến. MAC (Medium Access Control) thực hiện chuyển đổi (sắp xếp) các khung LLC vào các kênh vật lý của GSM thông qua các kênh logic được tạo lập. RF là lớp vật lý của GSM.

#### **Câu 4**

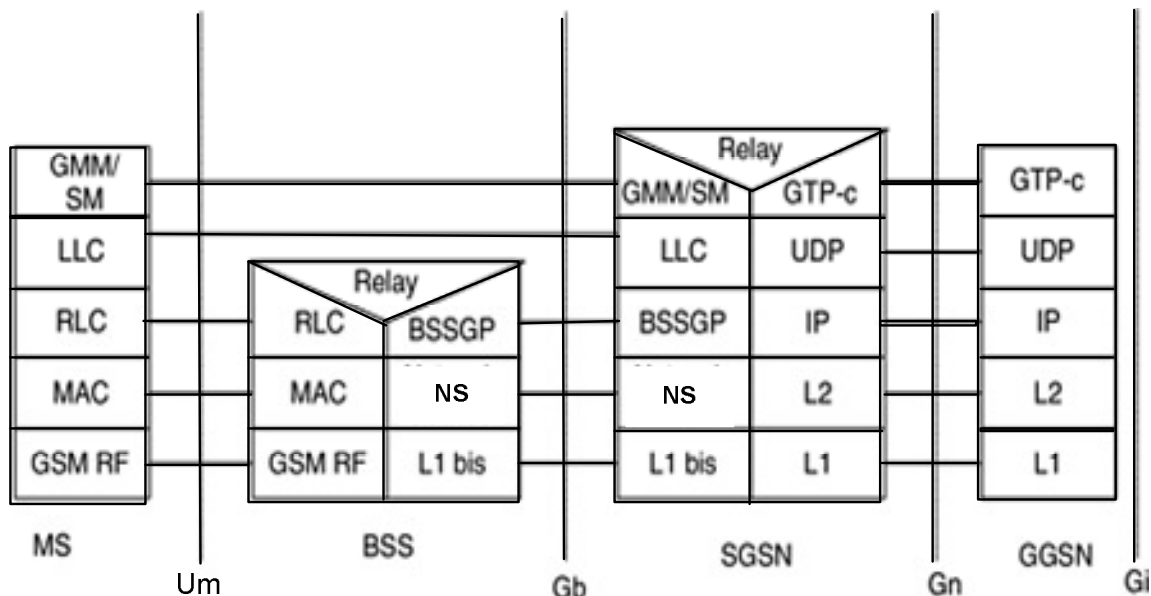
*Trình bày kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng báo hiệu GPRS. Nêu tóm tắt chức năng từng lớp của ngăn xếp giao thức.*

##### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 1 điểm
2. ý thứ hai 1 điểm
3. ý thứ ba 1 điểm

##### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Hình 1 cho thấy cấu trúc ngăn xếp của mặt phẳng báo hiệu.



**Hình 1. Kiến trúc ngăn xếp mặt phẳng báo hiệu**

**(ý thứ hai)** Mặt phẳng báo hiệu bao gồm các giao thức điều khiển và hỗ trợ các chức năng của mặt phẳng người sử dụng. GGSN và SGSN trao đổi các thông tin điều khiển để quản lý GTP bằng cách sử dụng GTP-c truyền trên UDP/IP. Để thiết lập và quản lý một phiên số liệu gói, SGSN và MS sử dụng giao thức SM(Session Management: quản lý phiên). Để quản lý di động cho MS, SGSN và MS sử dụng giao thức GMM( GPRS Mobility Management: quản lý di động GPRS). GMM định nghĩa các thủ tục để đăng ký và nhận thực MS trong mạng GPRS khách.

**(ý thứ ba)** Như vậy các lớp cao có giao thức quản lý phiên và quản lý tính di động GPRS (GMM/SM: GPRS Mobility Management/ Session Management) thay cho SMDCP. Đây là giao thức được sử dụng cho cập nhật vùng định tuyến, các chức năng an ninh (nhận thực chẳng hạn), thiết lập, thay đổi và thôi tích cực phiên (PDP Context). LLC đảm bảo đoạn nối logic được mật mã hoá tin cậy trên đường vô tuyến cho mặt phẳng báo hiệu. SGSN và BSS sử dụng BSSGP để quản lý kết nối báo hiệu giữa chúng. BSSGP được sử dụng để chuyển thông tin định tuyến và QoS (Quality of Service) giữa BSS và SGSN. RLC được sử dụng trên giao diện vô tuyến để đảm bảo đường truyền tin cậy tùy theo môi trường vô tuyến. Lớp MAC điều khiển các thủ tục báo hiệu truy nhập (yêu cầu và cho phép) cho các kênh vô tuyến và sắp xếp lên các kênh vật lý.

## **Câu 5**

*Trình bày truyền gói khởi xướng di động GPRS.*

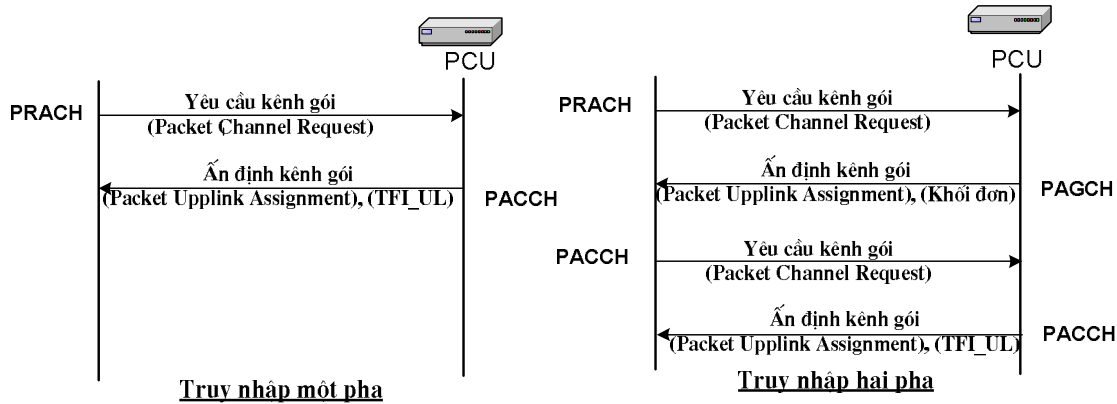
### ***Thang điểm***

- 1. ý thứ nhất 1 điểm*
- 2. ý thứ hai 1 điểm*
- 3. ý thứ 1 ba điểm*

### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Hình 1 cho thấy các thủ tục truyền gói khởi xướng di động. MS khởi xướng truy nhập bằng cách phát đi một bản tin yêu cầu kênh gói trên PRACH. PRACH được sử dụng khi PCCH được cung cấp trong một ô. Nếu chỉ có CCH, MS có thể phát bản tin yêu cầu kênh GSM định kỳ trên RACH để khởi xướng truy nhập gói. GPRS đảm bảo hai phương pháp truy nhập mạng (xem hình vẽ):

1. Truy nhập một pha
2. Truy nhập hai pha



**Hình 1. Các phương pháp truy nhập chỉ sử dụng các kênh gói**

**(ý thứ hai)** Trong truy nhập một pha, yêu cầu kênh gói được trả lời bởi mạng bằng với ấn định đường lên gói trên các kênh PDCH để truyền một số khối số liệu RLC/MAC. Truy nhập một pha cần một cơ chế phân giải xung đột vì bản tin yêu cầu kênh gói không thể xác định đơn trị MS yêu cầu. Một MS khác có thể tưởng rằng tài nguyên được ấn định cho nó và sẽ sử dụng ấn định này. Để giải quyết xung đột, trước hết mạng phải đặt TLLI vào tiêu đề RLC khi phân giải xung đột. Theo cách này, MS phát đi yêu cầu có thể nhận dạng được các khối số tuyến của chúng. Thứ hai mạng phải công bố ai sở hữu ấn định này. Để vậy nó đặt TLLI vào bản tin công nhận/phủ nhận gói. Nếu MS thứ hai sử dụng cùng tài nguyên đường lên, nó phải dừng phát ngay.

**(ý thứ ba)** Trong truy nhập hai pha, ấn định đường lên gói được mạng phát đi chỉ cho phép một khối trên đường lên để đặc tả yêu cầu tài nguyên và tự nhận dạng. Truy nhập hai pha luôn được sử dụng khi truy nhập thực hiện trên RACH. Lý do sử dụng trên RACH là vì chỉ có hai giá trị nguyên nhân để biểu thị yêu cầu. Hai giá trị nguyên nhân này không đủ để đặc tả đầy đủ tài nguyên yêu cầu. Trên PRACH, MS có thể đặc tả nhiều thông tin hơn về các tài nguyên yêu cầu. MS phát bản tin yêu cầu tài nguyên gói đặc tả nó bằng TLLI và yêu cầu tài nguyên của nó. Mạng cũng có quyền từ chối truy nhập một pha và bắt buộc truy nhập hai pha bằng cách ấn định một khối đơn độc lập với truy nhập RACH.

## **Câu 6**

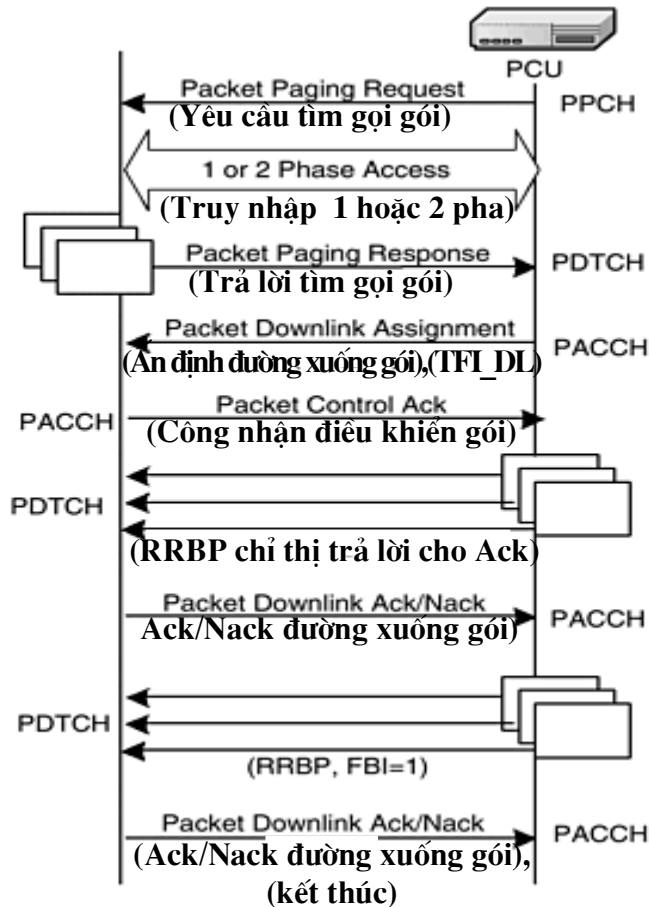
*Trình bày truyền gói kết cuối di động GRRS.*

### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 1 điểm
2. ý thứ hai 1 điểm
3. ý thứ ba 1 ba điểm

## Đáp án

**(ý thứ nhất)** Quá trình truyền gói kết cuối di động được cho ở hình 1.



**Hình 1. ruyền gói kết cuối di động**

**(ý thứ hai)** Để truyền gói trong trường hợp này, PCU phát đến MS trong chế độ MM-chờ bản tin yêu cầu tìm gọi gói. Yêu cầu này được phát trên kênh PPCH hoặc PCH. MS trả lời yêu cầu này bằng cách khởi đầu yêu cầu truyền gói khởi xuống di động. Tiếp theo mạng ấn định các tài nguyên vô tuyến cho MS và thực hiện truyền số liệu đường xuống.

PCU phân bổ các PDCH và thông báo cho MS trong bản tin ấn định gói đường xuống. Nếu MS đang bận truyền gói đường lên, bản tin này được truyền trên PACCH. Trái lại bản tin này được truyền trên PCCCH. Nếu PCCCH không được ấn định trong ô, bản tin này được truyền trên CCCH.

**(ý thứ ba)** Có thể ghép chung các khối RLC/MAC cho các MS khác nhau trên cùng một PDCH. Các MS nhận biết các khối của mình bằng các nhận dạng TFI. MS có thể phải phát các bản tin điều khiển như: công nhận (ack) đường xuống gói hoặc công nhận điều khiển gói ở đường lên. TBF đường xuống không cung cấp các tài nguyên đường lên cho MS. Giải pháp ở đây là mạng cần ấn định động một

khối đường lên cho một MS. Để vậy cần sử dụng một thông số dài 2 bit được gọi là RRBP (Relative Reserved Block Period: thời gian tương đối của khối được dành trước). RRBP xác định khối đường lên. RRBP là bộ phận của khối điều khiển và số liệu RLC/MAC đường lên và xác định khối vô tuyến đường lên cho MS.

### **Câu 7**

*Trình bày kịch bản truyền thư điện tử trên IP ở GPRS.*

#### ***Thang điểm***

- 1. ý thứ nhất 1 điểm*
- 2. ý thứ hai 2 điểm*

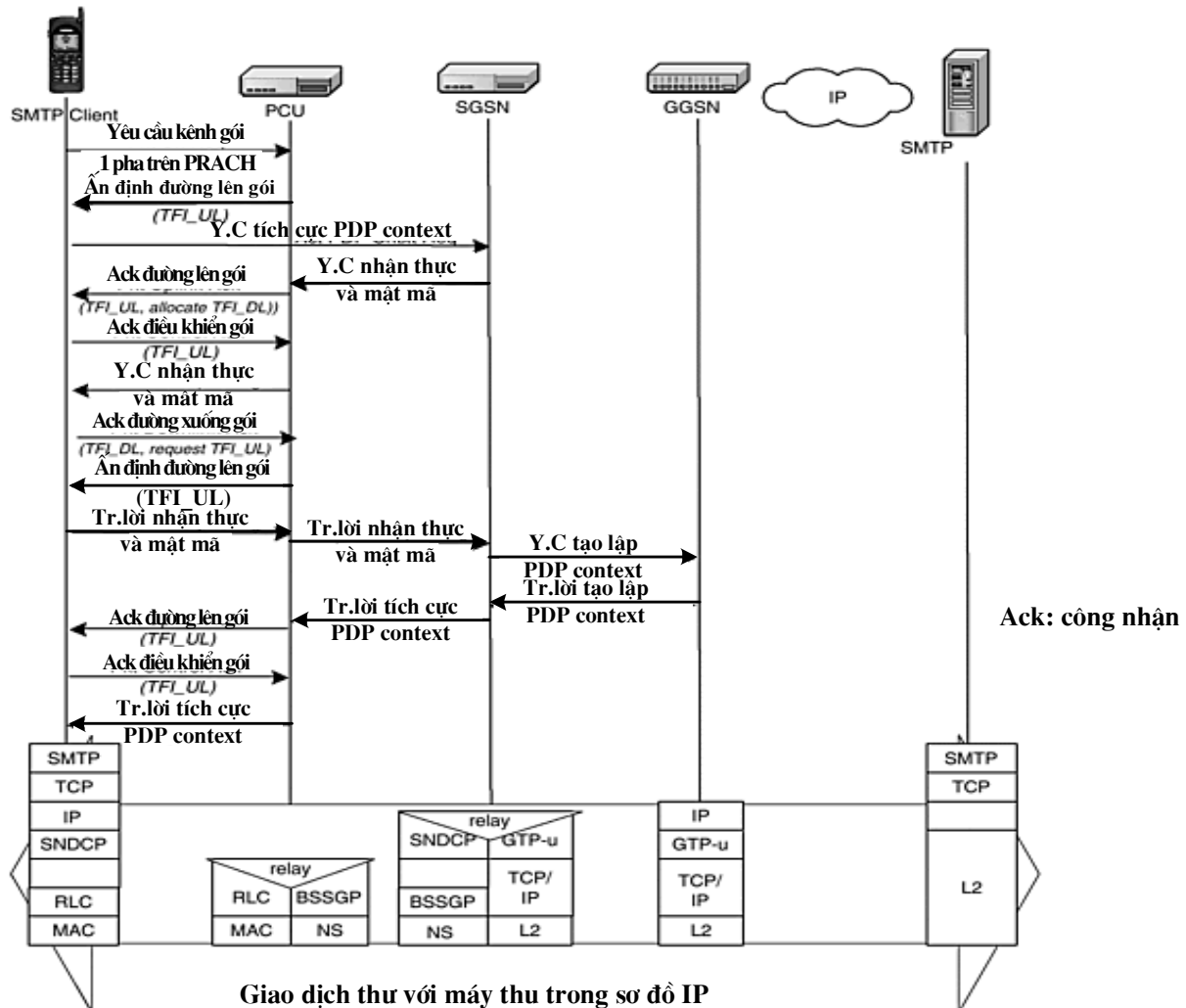
#### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Trên hình vẽ 1 ta xét kịch bản truyền thư điện tử trên IP ở GPRS cho kịch bản sau:

- MS có đăng ký IP như một kiểu PDP trong HLR
- MS đã thực hiện thủ tục nhập
- MS sử dụng địa chỉ IP tĩnh

**(ý thứ hai)** Từ hình vẽ ta thấy có hai loại báo hiệu: báo hiệu để ấn định tài nguyên vô tuyến cho đường lên (TFI-UL) và đường xuống (TFI-DL), báo hiệu giữa MS và các phần tử hạ tầng (với SGSN). Các báo hiệu loại hai bao gồm: yêu cầu và trả lời nhận thực và mật mã, yêu cầu và trả lời thiết lập PDP context. Các ngăn xếp giao thức dưới hình vẽ để mô tả quá trình truyền thư điện tử sau khi PDP context đã được thiết lập. Giao thức truyền thư điện tử trong trường hợp này là SMTP.





**Hình 1. Giao dịch thư điện tử bằng IP trên mạng GPRS**

#### **iv. Câu hỏi loại V2.4 (4 điểm)**

##### **Câu 1**

*Trình bày các kênh logic của WCDMA.*

**Thang điểm**

1. ý thứ nhất 2 điểm
2. ý thứ hai 2 điểm

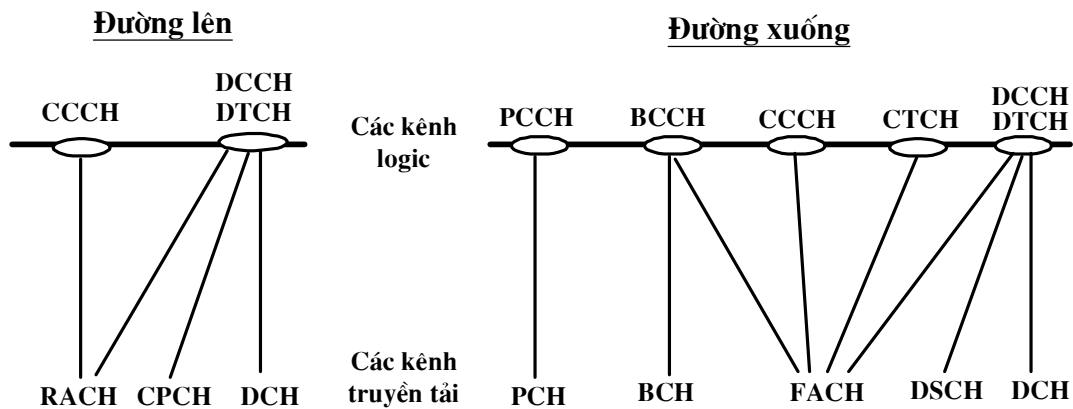
**Đáp án**

**(ý thứ nhất)** Nói chung các kênh logic được chia thành hai nhóm: các kênh điều khiển để truyền thông tin của mặt phẳng điều khiển (CCH: Control Channel) và các kênh lưu lượng (Traffic Channel) để truyền thông tin của người sử dụng. Các kênh logic và ứng dụng của chúng được tổng kết trong bảng sau.

**Danh sách các kênh logic**

Nhóm kênh	Kênh logic	ứng dụng
CCH (Control Channel: Kênh điều khiển)	BCCH (Broadcast Control Channel: Kênh điều khiển quảng bá)	Kênh đường xuống để phát quảng bá thông tin hệ thống
	PCCH (Paging Control Channel: Kênh điều khiển tìm gọi)	Kênh đường xuống để phát quảng bá thông tin tìm gọi
	CCCH (Common Control Channel: Kênh điều khiển chung)	Kênh hai chiều để phát thông tin điều khiển giữa mạng và các UE. Được sử dụng khi không có kết nối RRC hoặc khi truy nhập một ô mới
	DCCH (Dedicated Control Channel: Kênh điều khiển riêng).	Kênh hai chiều điểm đến điểm để phát thông tin điều khiển riêng giữa UE và mạng. Được thiết lập bởi thiết lập kết nối của RRC
TCH (Traffic Channel: Kênh lưu lượng)	DTCH (Dedicated Traffic Channel: Kênh lưu lượng riêng)	Kênh hai chiều điểm đến điểm riêng cho một UE để truyền thông tin của người sử dụng. DTCH có thể tồn tại cả ở đường lên lẫn đường xuống
	CTCH (Common Traffic Channel: Kênh lưu lượng chung)	Kênh một chiều điểm đa điểm để truyền thông tin của một người sử dụng cho tất cả hay một nhóm người sử dụng quy định hoặc chỉ cho một người sử dụng. Kênh này chỉ có ở đường xuống.

**(ý thứ hai)** Các kênh logic được lớp MAC chuyển đổi thành các kênh truyền tải. Hình dưới đây cho thấy chuyển đổi giữa các kênh logic và các kênh truyền tải.



**Chuyển đổi giữa các kênh logic và các kênh truyền tải ở đường lên và đường xuống.**

## **Câu 2**

*Trình bày các kênh truyền tải của WCDMA*

**Thang điểm**

1. ý thứ nhất 2 điểm
2. ý thứ hai 2 điểm

## **Đáp án**

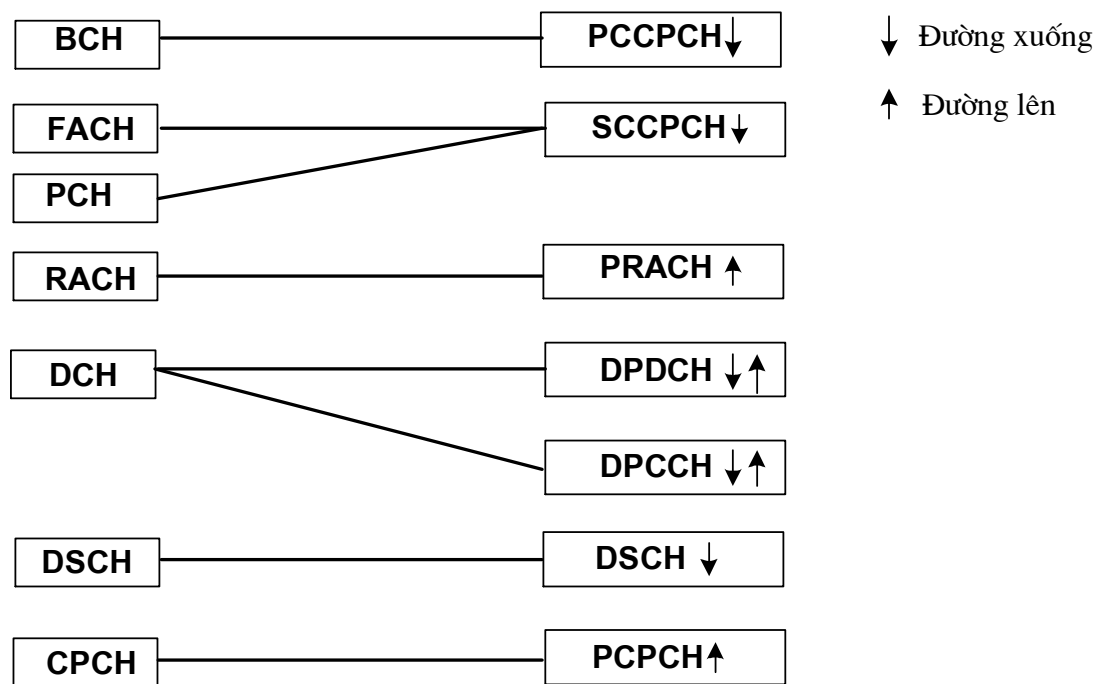
**(ý thứ nhất)** Tồn tại hai kiểu kênh truyền tải: các kênh riêng và các kênh chung. Điểm khác nhau giữa chúng là: kênh chung là tài nguyên được chia sẻ cho tất cả hoặc một nhóm các người sử dụng trong ô, còn kênh riêng được ấn định riêng cho một người sử dụng duy nhất. Bảng dưới đây tổng kết các kênh truyền tải.

### **Danh sách các kênh truyền tải**

<b>Kênh vật lý</b>	<b>ứng dụng</b>
DCH (Dedicated Channel: Kênh riêng)	Kênh hai chiều được sử dụng để phát số liệu của người sử dụng. Được ấn định riêng cho người sử dụng. Có khả năng thay đổi tốc độ và điều khiển công suất nhanh
BCH (Broadcast Channel: Kênh quảng bá)	Kênh chung đường xuống để phát thông tin quảng bá (chẳng hạn thông tin hệ thống, thông tin ô)
FACH (Forward	Kênh chung đường xuống để phát thông tin điều khiển và

Access Channel: Kênh truy nhập đường xuống)	số liệu của người sử dụng. Kênh chia sẻ chung cho nhiều UE. Được sử dụng để truyền số liệu tốc độ thấp cho lớp cao hơn
PCH (Paging Channel: Kênh tìm gọi)	Kênh chung đường xuống để phát các tín hiệu tìm gọi
RACH (Random Access Channel)	Kênh chung đường lên để phát thông tin điều khiển và số liệu người sử dụng. áp dụng trong truy nhập ngẫu nhiên và được sử dụng để truyền số liệu thấp của người sử dụng
CPCH (Common Packet Channel: Kênh gói chung)	Kênh chung đường lên để phát số liệu người sử dụng. áp dụng trong truy nhập ngẫu nhiên và được sử dụng trước hết để truyền số liệu cụm.
DSCH (Downlink Shared Channel: Kênh chia sẻ đường xuống)	Kênh chung đường xuống để phát số liệu gói. Chia sẻ cho nhiều UE. Sử dụng trước hết cho truyền dẫn số liệu tốc độ cao.

**(ý thứ hai)** Chuyển đổi giữa các kênh truyền tải và kênh vật lý được cho ở hình dưới đây.



Các kênh truyền tải

Các kênh vật lý

**Chuyển đổi giữa các kênh truyền tải và các kênh vật lý**

### **Câu 3**

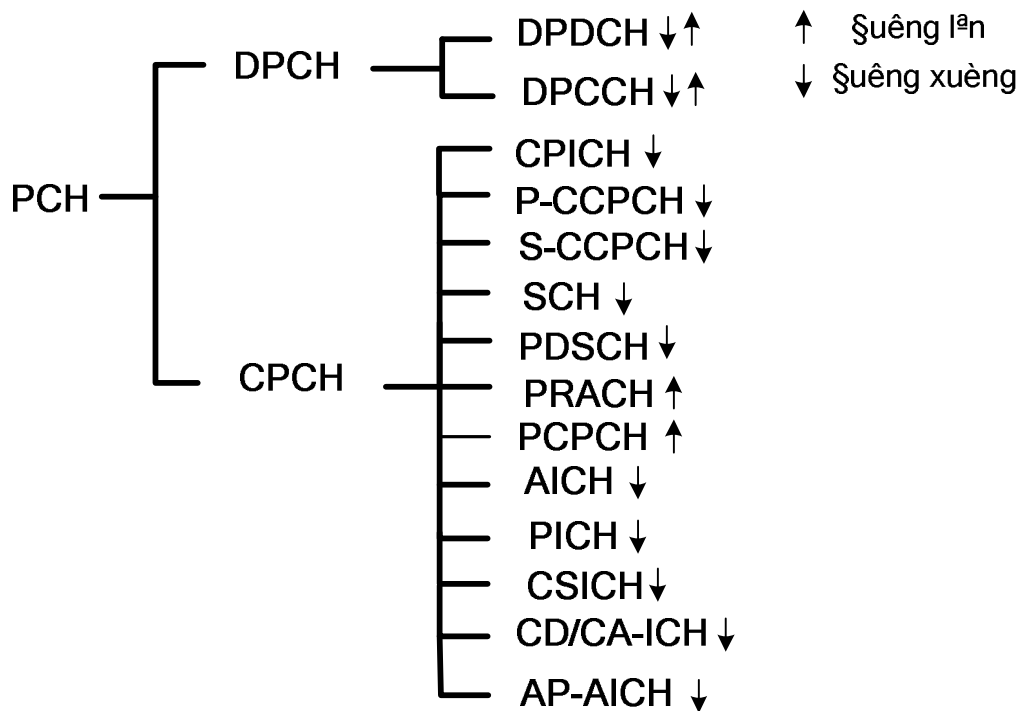
Trình bày các tổ chức kênh vật lý của WCDMA và nêu ứng dụng của một số kênh sau: DPDCH, DPCCH, CPICH, P-CCCH và S-CCPCH.

**Thang điểm**

1. ý thứ nhất 2 điểm
2. ý thứ hai 2 điểm

**Đáp án**

**(ý thứ nhất)** Tổ chức kênh vật lý WCDMA được cho ở hình sau.



**Tổng kết các kiểu kênh vật lý**

**(ý thứ hai)** ứng dụng của các kênh vật lý DPDCH, DPCCH được tổng kết trong bảng sau.

**Danh sách các kênh vật lý**

Tên kênh	ứng dụng
DPCH (Dedicated Physical Channel: Kênh vật lý riêng)	Kênh hai chiều đường xuống/đường lên được ấn định riêng cho UE. Gồm DPDCH (Dedicated Physical Data Channel: Kênh vật lý điều khiển riêng) và DPCCH (Dedicated Physical Control Channel: Kênh vật lý điều khiển riêng). Trên đường xuống DPDCH và DPCCH được ghép theo thời gian còn trên đường lên được ghép

	theo pha kênh I và pha kênh Q sau điều chế BPSK
DPDCH (Dedicated Physical Data Channel: Kênh vật lý số liệu riêng)	Khi sử dụng DPCH, mỗi UE được ấn định ít nhất một DPDCH. Kênh được sử dụng để phát số liệu người sử dụng từ lớp cao hơn
DPCCH (Dedicated Physical Control Channel: Kênh vật lý điều khiển riêng)	Khi sử dụng DPCH, mỗi UE chỉ được ấn định một DPCCH. Kênh được sử dụng để điều khiển lớp vật lý của DPCH. DPCCH là kênh đi kèm với DPDCH chứa: các ký hiệu hoa tiêu, các ký hiệu điều khiển công suất (TPC: Transmission Power Control), chỉ thị kết hợp khuôn dạng truyền tải. Các ký hiệu hoa tiêu cho phép máy thu đánh giá hưởng ứng xung kim của kênh vô tuyến và thực hiện tách sóng nhất quán. Các ký hiệu này cũng cần cho hoạt động của anten thích ứng (hay anten thông minh) có búp sóng hẹp. TPC để điều khiển công suất vòng kín nhanh cho cả đường lên và đường xuống. TFCI thông tin cho máy thu về các thông số tức thời của các kênh truyền tải: các tốc độ số liệu hiện thời trên các kênh số liệu khi nhiều dịch vụ được sử dụng đồng thời. Ngoài ra TFCI có thể bị bỏ qua nếu tốc độ số liệu cố định. Kênh cũng chứa thông tin hồi tiếp hồi tiếp (FBI: Feedback Information) ở đường lên để đảm bảo vòng hồi tiếp cho phân tập phát và phân tập chọn lựa.

#### **Câu 4**

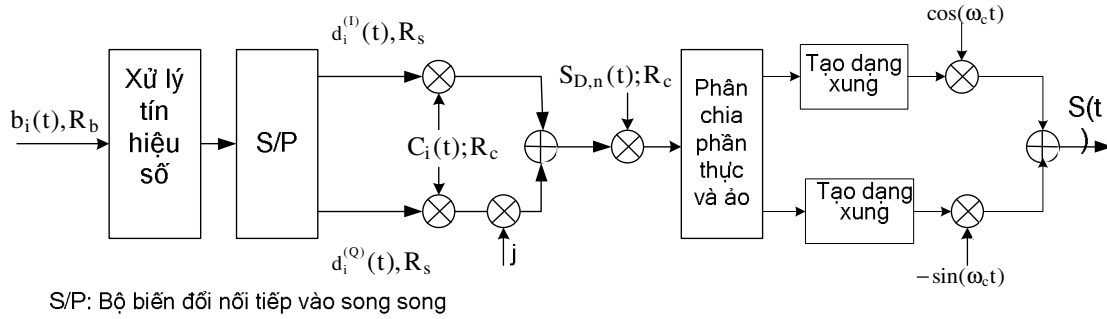
*Trình bày sơ đồ kênh vật lý đường xuống DPDCH ở WCDMA.*

#### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 1 điểm
2. ý thứ hai 1 điểm
3. ý thứ ba 2 điểm

#### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Sơ đồ tổng quát kênh vật lý đường xuống DPDCH ở WCDMA được cho ở hình 1.



**Hình 1. Sơ đồ tổng quát kênh vật lý đường xuống WCDMA.**

**(ý thứ hai)** Trước hết luồng số cần truyền  $b_i(t)$  với tốc độ bit  $R_b$  được đưa qua bộ xử lý tín hiệu số để mã hoá khối tuyến tính, mã hoá xoắn hoặc turbo, đan xen và phối hợp tốc độ. Đầu ra của bộ xử lý tín hiệu số ta được luồng số có tốc độ bit kênh  $R$ . Thông thường tốc độ  $R$  lớn hơn  $R_b$  khoảng hai lần. Sau đó luồng số này được đưa lên bộ biến đổi nối tiếp vào song song (S/P) để chuyển thành hai luồng độc lập  $d_i^{(I)}(t)$  và  $d_i^{(Q)}(t)$  cho nhánh I và nhánh Q với tốc độ ký hiệu  $R_s$  cho mỗi luồng. Tiếp theo hai luồng này được trải phổ bằng cùng một mã định kênh  $C_i(t)$  có tốc độ chip  $R_c = 3,84$  Mcps. Sau mã hoá định kênh và trải phổ hai luồng nhánh I và Q được đưa lên ngẫu nhiên hoá (để đơn giản ta gọi là trải phổ mức hai) bằng cách nhân phức với mã nhận dạng BTS (hay nút B theo thật ngữ của WCDMA) phức  $S_{D,n}(t)$ . Sau trải phổ mức hai, luồng phức được chia thành hai luồng: thành phần thực vào nhánh I và thành phần ảo vào nhánh Q. Hai luồng này được qua bộ tạo dạng xung và nhân với hai sóng mang trực giao:  $\cos(\omega_c t)$  ở nhánh I và  $-\sin(\omega_c t)$  ở nhánh Q rồi cộng với nhau để được tín hiệu sau điều chế QPSK:  $S(t)$ .

**(ý thứ ba)** Tổng quát ta có thể biểu diễn tín hiệu  $S(t)$  dạng phức sau điều chế QPSK như sau:

$$S(t) = d_i(t) \cdot C_i(t) \cdot S_{D,n}(t) e^{j\omega_c t} \quad (1)$$

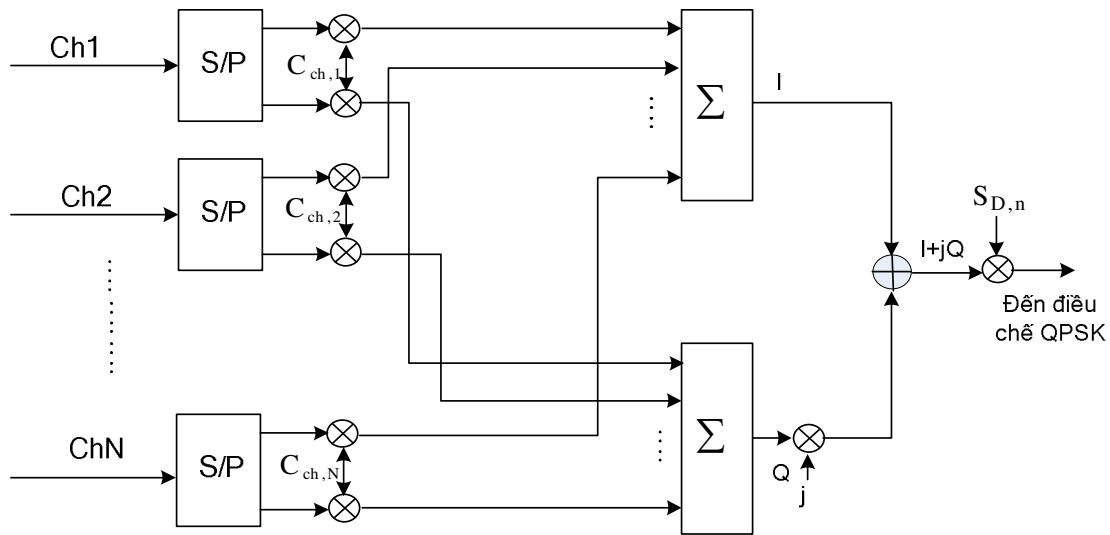
trong đó  $d_i(t)$  và  $S_{D,n}(t)$  là các tín hiệu phức được biểu diễn như sau:

$$d_i(t) = d_i^{(I)}(t) + j d_i^{(Q)}(t) \quad (2)$$

và

$$S_{D,n}(t) = S_{D,n}^{(I)}(t) + j S_{D,n}^{(Q)}(t) \quad (3)$$

Để tăng dung lượng kênh ta có thể sử dụng sơ đồ ghép kênh đa mã như cho ở hình 2.



**Hình 2. Truyền dẫn đa mã cho đường xuống**

### **Câu 5**

*Trình bày sơ đồ kênh vật lý DPDCH đường lên ở WCDMA*

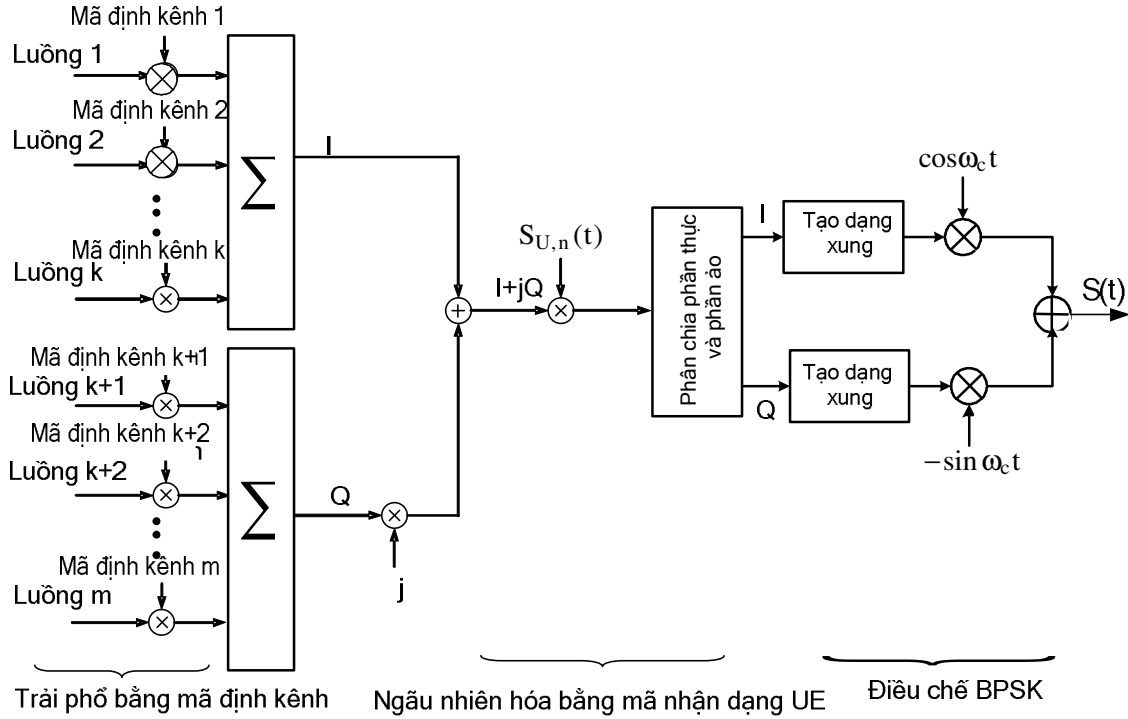
#### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 1.5 điểm
2. ý thứ hai 1 điểm
3. ý thứ ba 1.5 điểm

#### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Sơ đồ kênh vật lý đường lên DPDCH ở WCDMA được cho ở hình 1.





**Hình 1. Sơ đồ kênh vật lý DPDCH đường lên**

**(ý thứ hai)** Trước hết luồng số  $i$  cần truyền  $b_i(t)$  với tốc độ bit  $R_b$  được đưa qua bộ xử lý tín hiệu số (không có trên hình vẽ) để mã hoá khối tuyến tính, mã hoá xoắn hoặc turbo, đan xen và phối hợp tốc độ. Đầu ra của bộ xử lý tín hiệu số ta được luồng số có tốc độ bit kênh  $R$ . Thông thường tốc độ  $R$  lớn hơn  $R_b$  khoảng hai lần. Vì sơ đồ sử dụng điều chế BPSK nên tốc độ bit kênh cũng bằng tốc độ ký hiệu:  $R_s = R$ . Tiếp theo luồng này được trải phổ bằng cùng một mã định kênh  $C_i(t)$  có tốc độ chip  $R_c = 3,84$  Mcps. Sau đó các luồng được cộng tuyến tính với nhau ở nhánh I và nhánh Q. Sau đó hai luồng nhánh I và Q được đưa lên ngẫu nhiên hoá (để đơn giản ta gọi là trải phổ mức hai) bằng cách nhân phức với mã nhận dạng BTS (hay nút B theo thật ngữ của WCDMA) phức bởi mã dài đường lên  $S_{U,n}(t)$ . Sau trải phổ mức hai, luồng phức được chia thành hai luồng: thành phần thực vào nhánh I và thành phần ảo vào nhánh Q. Hai luồng này được qua bộ tạo dạng xung và nhân với hai sóng mang trực giao:  $\cos(\omega_c t)$  ở nhánh I và  $-\sin(\omega_c t)$  ở nhánh Q để điều chế BPSK rồi cộng với nhau để được tín hiệu:  $S(t)$ .

**(ý thứ ba)** Tổng quát ta có thể biểu diễn tín hiệu  $S(t)$  ở dạng phức như sau:

$$S(t) = (I + jQ)e^{j\omega_c t} \quad (1)$$

Trong đó

$$I = \text{Re} \left[ \left( \sum_{i=1}^k d_i(t)C_i(t) + j \sum_{i=k+1}^m d_i(t)C_i(t) \right) \times S_{U,n}(t) \right] \quad (2)$$

$$Q = \text{Im} \left[ \left( \sum_{i=1}^k d_i(t) C_i(t) + j \sum_{i=k+1}^m d_i(t) C_i(t) \right) \times S_{U,n}(t) \right] \quad (3)$$

$$S_{U,n}(t) = S_{U,n}^{(I)}(t) + j S_{U,n}^{(Q)}(t) \quad (4)$$

$k < m$ , trên hình vẽ  $k=3, m=6$

## **Câu 6**

*Trình bày mã trải phổ định kênh của WCDMA*

### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 2 điểm
2. ý thứ hai 2 điểm

### ***Đáp án***

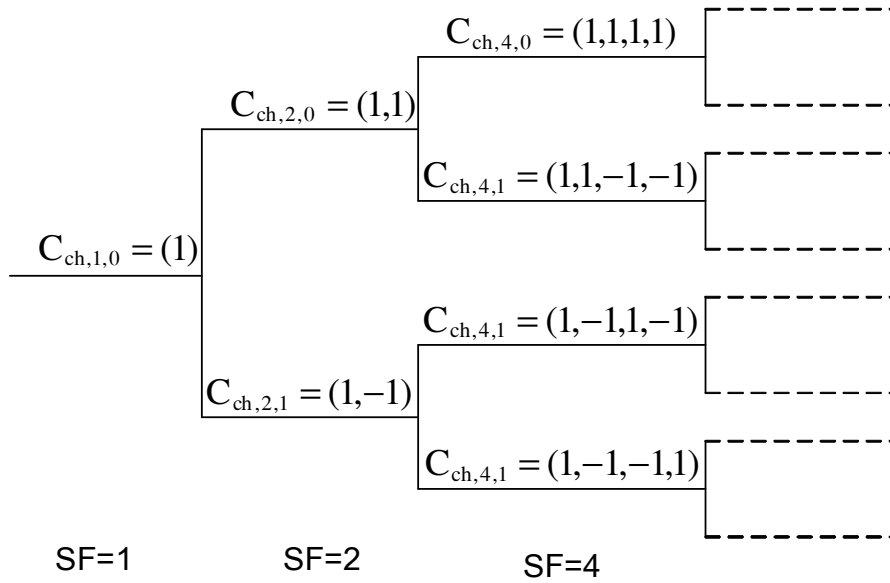
**(ý thứ nhất)** Các mã định kênh là các mã OVSF (Orthogonal Variable Spreading Factor: Hệ số trải phổ khả biến trực giao). Về căn bản đây là các mã Walsh có độ dài khác nhau để đảm bảo tính trực giao giữa các kênh thậm chí cả khi chúng hoạt động ở các tốc độ số liệu khác nhau. OVSF được tổ chức theo dạng hình cây như cho ở hình 1.

**(ý thứ hai)** Đối với hệ số trải phổ  $SF=1$ , sẽ chỉ có một mã định kênh  $C_{ch,1,0}=(1)$ , nghĩa là một từ với một bit ở mức logic 1. Đối với  $SF=2$ , sẽ có hai mã  $C_{ch,2,0}=(1,1)$  và  $C_{ch,2,1}=(1,-1)$ . Đối với  $SF=4$  ta có bốn mã  $C_{ch,4,0}=(1,1,1,1)$ ,  $C_{ch,4,1}=(1,1,-1,-1)$ ,  $C_{ch,4,2}=(1,-1,1,-1)$  và  $C_{ch,4,3}=(1,-1,-1,1)$ . Tổng quát ta có thể viết như sau:

$$C_{ch,1,0} = 1,$$

$$\begin{bmatrix} C_{ch,2,0} \\ C_{ch,2,1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{ch,1,0} & C_{ch,1,0} \\ C_{ch,1,0} & -C_{ch,1,0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} C_{ch,2^{(n+1)},0} \\ C_{ch,2^{(n+1)},1} \\ C_{ch,2^{(n+1)},2} \\ C_{ch,2^{(n+1)},3} \\ \vdots \\ C_{ch,2^{(n+1)},2^{(n+1)}-2} \\ C_{ch,2^{(n+1)},2^{(n+1)}-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{ch,2^n,0} & C_{ch,2^n,0} \\ C_{ch,2^n,0} & -C_{ch,2^n,0} \\ C_{ch,2^n,1} & C_{ch,2^n,1} \\ C_{ch,2^n,1} & -C_{ch,2^n,1} \\ \vdots & \vdots \\ C_{ch,2^n,2^n-1} & C_{ch,2^n,2^n-1} \\ C_{ch,2^n,2^n-1} & -C_{ch,2^n,2^n-1} \end{bmatrix} \quad (1)$$



**Hình 1. Cây mã OVFS**

Để sử dụng thêm một mã định kênh trong một ô ta phải tuân theo quy định sau: chưa sử dụng mã nào trên đường nối từ mã định chọn đến gốc cây và chưa có mã nào được sử dụng trong các nhánh cây ở phía trên mã định chọn.

### **Câu 7**

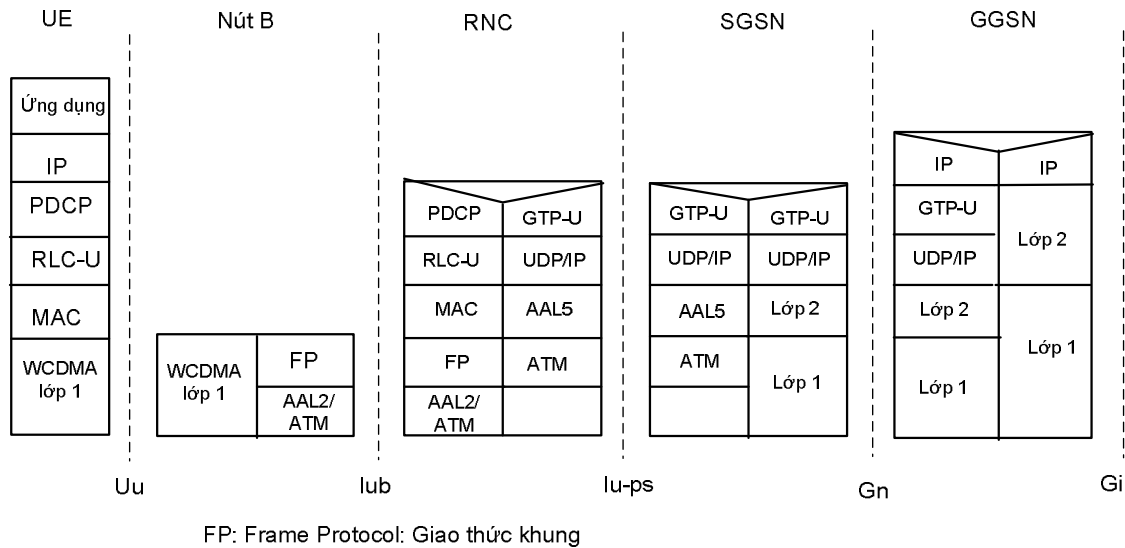
*Trình bày kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng người sử dụng của WCDMA UMTS. Nêu tóm tắt chức năng của từng lớp.*

#### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 2 điểm
2. ý thứ hai 1 điểm
3. ý thứ ba 1 điểm

## Đáp án

**(ý thứ nhất)** Kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng người sử dụng được cho ở hình 1.



**Hình 1. Kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng người sử dụng**

**(ý thứ hai)** Mặt phẳng người sử dụng của W-CDMA UMTS có một số thay đổi so với mặt phẳng người sử dụng của GPRS (hình vẽ). Các giao thức 2,5G GPRS và BSS được thiết kế với xem xét sử dụng lại cơ sở hạ tầng của GSM. Vì thế, PCU (đơn vị điều khiển gói) được đưa ra để làm phân tử logic giữa SGSN và BSS. Do có PCU, 2,5G SGSN thực hiện các chức năng lớp đoạn nối của SNDCP và LLC. Mặt phẳng người sử dụng của 3G W-CDMA UMTS được thiết kế không xét đến điều này. Nó gồm kiến trúc phân lớp được thiết kế cẩn thận để đảm bảo truyền mặt phẳng người sử dụng cùng với các thủ tục điều khiển cần thiết như: điều khiển dòng chảy và phục hồi lỗi. Như vậy, SGSN không có các lớp giao thức vô tuyến (chẳng hạn LLC và SNDCP).

PDCP (Packet Data Convergence Protocol: Giao thức hội tụ số liệu gói) trong RAN đảm bảo sự trong suốt giao thức đối với các giao thức ứng dụng trên giao diện vô tuyến. Vì thế có thể đưa ra các giao thức mới mà không cần thay đổi giao diện vô tuyến. Không như SNDCP đảm bảo cả nén tải trọng, 3G W-CDMA UMTS chỉ đảm bảo nén tiêu đề IP. Chức năng mật mã của LLC được chuyển đến RLC và MAC. Có một thêm một GTP tunnel giữa RAN và SGSN. SGSN được nối đến RAN bằng ATM. AAL5 được sử dụng để phân đoạn gói IP vào các tế bào ATM.

**(ý thứ ba)** Ta nhắc lại sự phân chia các giao thức vô tuyến giữa RNC và nút B đối với giao diện vô tuyến W-CDMA UMTS. Có bốn kiểu kênh vô tuyến: quảng bá, điều khiển, chia sẻ và riêng. Nút B có lớp vật lý và MAC cho các kênh quảng bá, điều khiển và chia sẻ. RNC có PDCP, RLC và MAC cho các kênh riêng.

Một gói IP ở hướng đường xuống được truyền tunnel từ GGSN qua SGSN đến RNC sử dụng hai tunnel. PDCP trong RNC thực hiện nén tiêu đề IP và chuyển gói số liệu đến RLC. RLC thực hiện phân đoạn gói vào các khối vô tuyến. RLC trong chế độ không trong suốt có thể mã gói số liệu. RLC cũng có thể cung cấp chế độ công nhận để truyền gói trên giao diện vô tuyến. MAC đảm bảo sắp xếp kênh vật lý và xử lý ưu tiên cho một gói số liệu.

### **Câu 8**

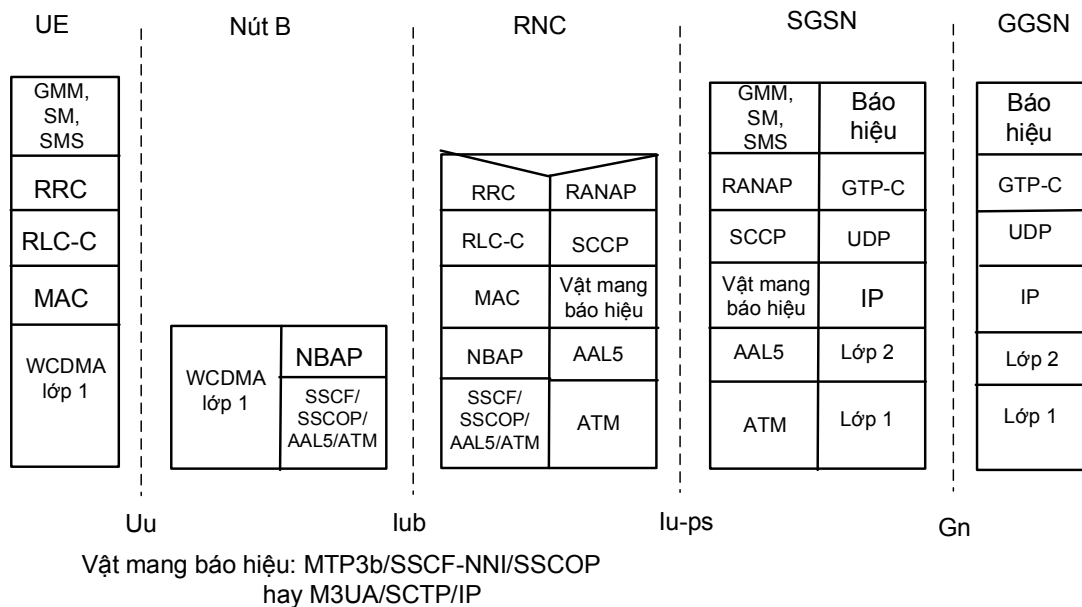
*Trình bày kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng báo hiệu (điều khiển) của UMTS. Nêu tóm tắt các chức năng của từng lớp.*

#### ***Thang điểm***

1. ý thứ nhất 2 điểm
2. ý thứ hai 1 điểm
3. ý thứ 1 ba điểm

#### ***Đáp án***

**(ý thứ nhất)** Kiến trúc ngăn xếp giao thức mặt phẳng báo hiệu mạng UMTS được cho ở hình 1.



**Hình 1. Kiến trúc giao thức mặt phẳng báo hiệu**

**(ý thứ hai)** Mặt phẳng báo hiệu gồm các giao thức để điều khiển và hỗ trợ các chức năng mặt phẳng người sử dụng. Nó đảm bảo SM (Session management: quản lý phiên) và GMM (GPRS Mobility Management: quản lý di động GPRS) cho

người sử dụng cùng với dịch vụ bản tin ngắn (SMS). SM gồm các thủ tục: tích cực, thay đổi và thôi tích cực PDP context. GMM gồm các thủ tục: nhập, rời mạng, cập nhật định tuyến và an ninh.

Lớp RANAP đảm bảo điều khiển truy nhập và quản lý các kết nối GTP. Nó đóng bao và mang các bản tin giao thức SM, GMM và SMS. Nó cũng đảm bảo các chức năng quản lý di động như: đặt lại SRNC (Serving RNC). RANAP được truyền giữa RAN và SGSN bằng SCCP trên ATM sử dụng các vật mang báo hiệu.

**(ý thứ ba)** Có hai loại lớp kênh mang báo hiệu Signalling Bearer). Một tùy chọn sử dụng vật mang báo hiệu dựa trên SS7 băng rộng. Tùy chọn này được thực hiện bằng cách sử dụng MTP3-B (Message Transfer Part for Layer 3: Phần truyền bản tin lớp 3)/SSCF-NNI (Service Specific Coordination Function-Network-to-Network: Chức năng điều phối đặc thù — mạng đến mạng)/SSCOP (Service-Specific Connection-Oriented Protocol: Giao thức định hướng theo nối thông đặc thù dịch vụ). Tùy chọn thứ hai sử dụng vật mang dựa trên IP. Tùy chọn này được thực hiện bằng cách sử dụng M3UA (MTP3-User Adaptation: MTP3-Thích ứng người sử dụng)/STCTP (Simple Control Transmission Protocol: Giao thức truyền dẫn điều khiển đơn giản)/IP.

Giao thức RRC giữa MS và RAN đảm bảo thiết lập, thay đổi và giải phóng các tài nguyên vô tuyến. Nó cũng đảm bảo các chức năng quản lý di động như đo đoạn nối vô tuyến, chuyển giao và cập nhật ô. Giao thức RLC đảm bảo quản lý đoạn nối vô tuyến cho báo hiệu lớp cao. MAC đảm bảo truy nhập đến MS.