

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



NGUYỄN DUY THUẦN

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU NĂNG MẠNG
THÔNG TIN DI ĐỘNG 4G CỦA VNPT BẮC NINH**

Chuyên ngành: Kỹ thuật Viễn thông
Mã số: 8.52.02.08

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

HÀ NỘI – 2020

Luận văn được hoàn thành tại:

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

Người hướng dẫn khoa học: **TS. Hoàng Văn Võ**

Phản biện 1 :.....

Phản biện 2 :.....

Luận văn sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận văn thạc sĩ tại Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông.

Vào lúc: giờ ngày.....tháng.....năm

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

Thư viện của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn Thông.

MỞ ĐẦU

Từ khi ra đời vào những năm 40 của thế kỷ XX cho đến nay, thông tin di động, với đặc điểm ưu việt là các thiết bị đầu cuối có thể truy cập dịch vụ ngay khi đang di động trong phạm vi vùng phủ sóng, đã trở thành một trong những ngành công nghiệp viễn thông phát triển nhanh nhất.

Sự ra đời của mạng thông tin di động 4G đã mở ra khả năng tích hợp tất cả các dịch vụ, cung cấp băng thông rộng, dung lượng lớn, truyền dẫn dữ liệu tốc độ cao, dịch vụ đa phương tiện, dịch vụ tương tác cung cấp cho người sử dụng những hình ảnh video màu chất lượng cao, các trò chơi đồ họa 3D linh hoạt, các dịch vụ âm thanh số. Hiện tại có 3 hệ thống được coi là 4G đang được khai thác thương mại – đó là chuẩn di động WiMAX (Mobile WiMAX Release 2) được triển khai lần đầu tiên tại Hàn Quốc năm 2006, chuẩn di (Long Term Evolution – Tiến hóa dài hạn) được triển khai lần đầu tiên tại Thụy Điển năm 2009 và chuẩn LTE Advanced. LTE Advanced đã được chuẩn hóa vào tháng 3 năm 2011 và là phiên bản nâng cấp của LTE.

Bắc Ninh mặc dù là tỉnh với diện tích nhỏ, dân số trung bình nhưng có nhiều khu công nghiệp trên địa bàn nên nhu cầu sử dụng dịch vụ viễn thông di động của người dân cũng như các doanh nghiệp là rất lớn. Hiện nay, Bắc Ninh có 04 nhà mạng di động đang cung cấp dịch vụ trên địa bàn gồm: Vinaphone, MobiFone, Viettel, Vietnamobile với nhiều dịch vụ: điện thoại, truyền số liệu trên các mạng 2G, 3G, 4G. Nhà mạng Vinaphone đã triển khai mạng 4G với công nghệ LTE trong địa phận toàn tỉnh. Tuy nhiên, do tính chất cạnh tranh thị phần giữa các doanh nghiệp viễn thông trong địa bàn là rất cao và khả năng đáp ứng nhu cầu các dịch vụ tốc độ cao, băng thông rộng, dung lượng lớn, dịch vụ đa phương tiện, dịch vụ tương tác cho người dân cũng như các doanh nghiệp còn khá hạn chế. Nên việc tìm ra giải pháp để nâng cao hiệu năng mạng thông tin di động và từ đó nâng cao khả năng đáp ứng nhu cầu các dịch vụ tốc độ cao, băng thông rộng, dung lượng lớn, dịch vụ đa phương tiện, dịch vụ tương tác cho người dân cũng như các doanh nghiệp của mạng 4G là một bài toán đang được các nhà mạng đặc biệt quan tâm.

Do đó em đã lựa chọn đề tài: **“Nghiên cứu giải pháp nâng cao hiệu năng mạng thông tin di động 4G của VNPT Bắc Ninh”** với mục đích nghiên cứu các công nghệ mạng thông tin di động 4G, phân tích, đánh giá các công nghệ LTE và LTE-Advanced của mạng thông tin di động 4G để tìm ra giải pháp nâng cao hiệu năng mạng thông tin di động 4G cho VNPT Bắc Ninh.

Để thực hiện mục tiêu trên, đề tài luận văn gồm các nội dung sau:

Chương 1: Tổng quan về hệ thống thông tin di động 4G

Chương 2: Công nghệ LTE và Công nghệ LTE – Advanced

Chương 3: Giải pháp nâng cao hiệu năng mạng thông tin di động 4G cho VNPT Bắc

Ninh

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN

DI ĐỘNG 4G

1.1. Quá trình phát triển của công nghệ thông tin di động[1,2,3,4,5]

Với đặc thù của mạng thông tin di động, đến nay mạng thông tin di động đã trải qua 5 giai đoạn phát triển tương ứng với 5 thế hệ công nghệ khác nhau (1G, 2G, 3G, 4G và 5G) để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của xã hội loài người.

1.1.1. Hệ thống thông tin di động thế hệ 1 (1G)

1G là mạng thông tin di động không dây cơ bản đầu tiên trên thế giới. Nó là hệ thống giao tiếp thông tin qua kết nối tín hiệu analog được giới thiệu lần đầu tiên vào những năm đầu thập niên 70. Hệ thống mạng 1G được triển khai vào những năm 1980 và được sử dụng cho đến khi mạng 2G ra đời và thay thế nó.

1.1.2. Hệ thống thông tin di động thế hệ 2 (2G)

Thế hệ thứ 2 (2G) được áp dụng lần đầu tiên tại Phần Lan năm 1991 và được phổ biến trong suốt thập niên 90. Sự phát triển công nghệ thông tin di động thế hệ thứ hai cùng các tiện ích của nó đã làm bùng nổ lượng thuê bao di động trên toàn cầu. Đây là thời kỳ chuyển đổi từ các công nghệ analog sang digital.

1.1.3. Hệ thống thông tin di động thế hệ 3 (3G)

Mạng 3G cho phép truyền cả dữ liệu thoại và dữ liệu ngoài thoại (tải dữ liệu, gửi email, tin nhắn nhanh, hình ảnh...). 3G cung cấp cả hai hệ thống là chuyển mạch gói và chuyển mạch kênh.

1.1.4. Hệ thống thông tin di động thế hệ 4 (4G)

Hiện tại có 2 chuẩn công nghệ được coi là 4G đang được sử dụng:

- Chuẩn di động WiMAX được triển khai lần đầu tiên tại Hàn Quốc năm 2006 và
- Chuẩn di động LTE (Long Term Evolution – Tiến hóa dài hạn) được triển khai lần đầu tiên tại Thụy Điển năm 2009.

1.1.5. Hệ thống thông tin di động thế hệ 5 (5G)

5G là viết tắt của 5th Generation (thế hệ mạng di động thứ 5 hoặc hệ thống không dây thứ 5), là thế hệ tiếp theo của công nghệ truyền thông di động sau thế hệ 4G.

1.2. Tổng quan về công nghệ thông tin di động 4G [5,6,7,8,9,10]

4G là công nghệ truyền thông thông tin di động thế hệ thứ tư, cho phép truyền tải dữ liệu với tốc độ lên tới 1 - 1,5 Gbit/s. 4G không phải cuộc cách mạng mà là một sự tiến hóa,

cải thiện đáng kể trải nghiệm Internet 3G. Cải thiện tốc độ là yếu tố gây ấn tượng và dễ nhận thấy nhất. 4G có công suất cao hơn, nghĩa là có thể hỗ trợ một lượng lớn người dùng tại một thời điểm bất kỳ. 4G hỗ trợ truyền dữ liệu tốc độ cao hơn, do vậy các ứng dụng đa truyền thông như thoại có hình hay các đoạn video chạy sẽ mượt hơn.

1.3. Các công nghệ trong thông tin di động 4G [5,6,7,8,9,10]

Hiện tại có 2 chuẩn công nghệ được coi là 4G đang được sử dụng:

- Chuẩn di động WiMAX được triển khai lần đầu tiên tại Hàn Quốc năm 2006 và
- Chuẩn di động LTE (Long Term Evolution – Tiến hóa dài hạn) được triển khai lần đầu tiên tại Thụy Điển năm 2009.

1.3.1. Các công nghệ thuộc chuẩn WiMAX di động

Thuật ngữ WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) gắn liền với tiêu chuẩn giao diện vô tuyến IEEE 802.16 WMAN (Wireless Metropolitan Area Network).

1.4. Tổng kết

CHƯƠNG 2. CÔNG NGHỆ LTE VÀ CÔNG NGHỆ LTE – ADVANCED

2.1. Công nghệ LTE [5,6,7,8,9,10]

2.1.1. Tổng quan về LTE

LTE là một chuẩn truyền thông di động do 3GPP phát triển từ chuẩn UMTS. UMTS thế hệ thứ ba dựa trên WCDMA đã được triển khai trên toàn thế giới. Mục tiêu của LTE lúc đó là:

- Tốc độ đỉnh tức thời với băng thông 20MHz: Tải xuống: 100Mbps; Tải lên: 50Mbps
- Dung lượng dữ liệu truyền tải trung bình của một người dùng trên 1MHz so với mạng HSDPA Rel.6: Tải xuống: gấp 3 đến 4 lần; Tải lên: gấp 2 đến 3 lần.
- Hoạt động tối ưu với tốc độ di chuyển của thuê bao là 0-15km/h. Vẫn duy trì hoạt động khi thuê bao di chuyển với tốc độ từ 120-350 km/h (thậm chí 500km/h tùy băng tần).
- Các chỉ tiêu trên phải đảm bảo trong bán kính vùng phủ sóng 5km, giảm chút ít trong phạm vi đến 30km. Từ 30-100km thì không hạn chế.
- Độ dài băng thông linh hoạt: có thể hoạt động với các băng 1.25MHz, 1.6MHz, 2.5MHz, 5MHz, 10MHz, 15MHz, 20MHz cả chiều lên và xuống..

2.1.2. Kiến trúc mạng LTE

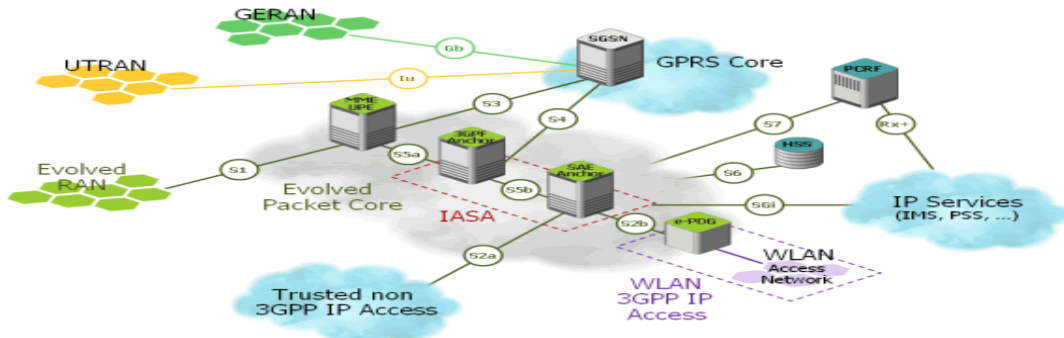
2.1.2.1. Đặc điểm kiến trúc của LTE

Kiến trúc mạng LTE được thiết kế với mục tiêu hỗ trợ lưu lượng chuyển mạch gói với tính di động linh hoạt, chất lượng dịch vụ QoS và độ trễ tối thiểu.

Kiến trúc mạng LTE được thiết kế là một trong kiến trúc phẳng – kiến trúc rất đơn giản với chỉ 2 loại nút cụ thể là nút B phát triển (eNB) và phần tử quản lý di động/ cổng (MME/GW)

2.1.2.2. Mô hình kiến trúc mạng LTE

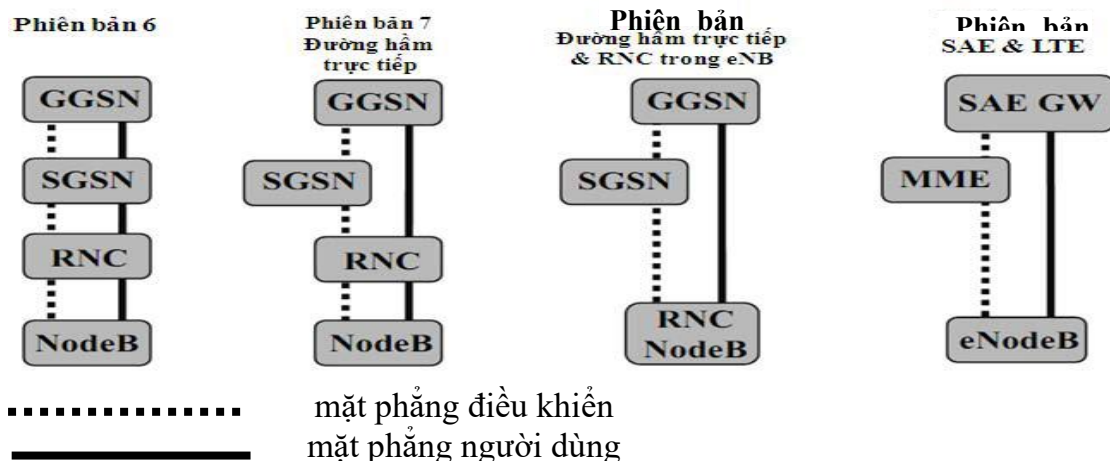
a. Mô hình kiến trúc tổng thể của LTE



Hình 2.1 Kiến trúc tổng thể của mạng LTE

b. Mô hình kiến trúc phân lớp của LTE

kiến trúc phẳng với số nút tham gia sẽ giảm theo các phiên bản được mô tả ở hình sau:

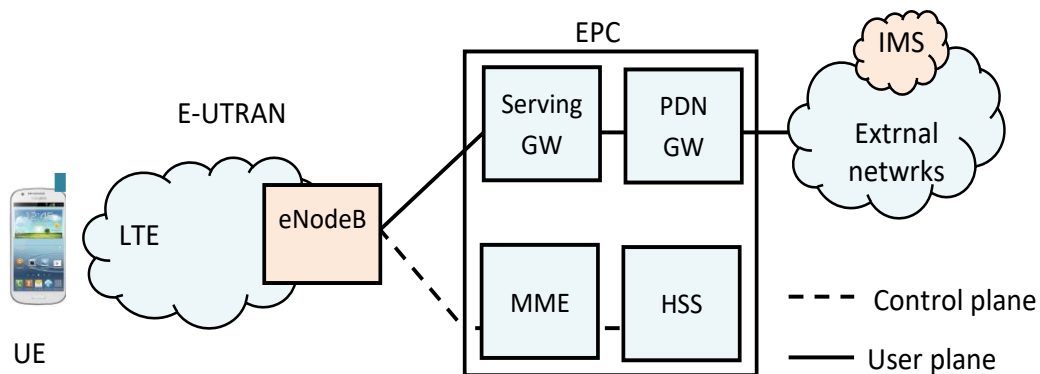


Hình 2.2 Phát triển kiến trúc LTE của 3GPP hướng tới kiến trúc phẳng hơn

2.1.2.3. Các thành phần trong kiến trúc của LTE

Khi kết hợp cả mạng truy nhập vô tuyến LTE và EPC ta có được hệ thống hoàn chỉnh chuyển mạch gói tiên tiến EPS.

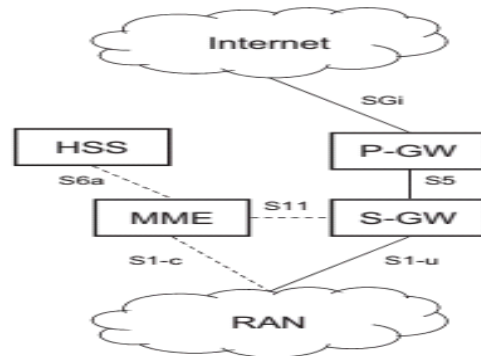
Kiến trúc tổng thể một hệ thống EPS được chỉ ra ở hình 2.3



Hình 2.3. Kiến trúc tổng thể một hệ thống EPS

Cấu trúc mạng lõi EPC

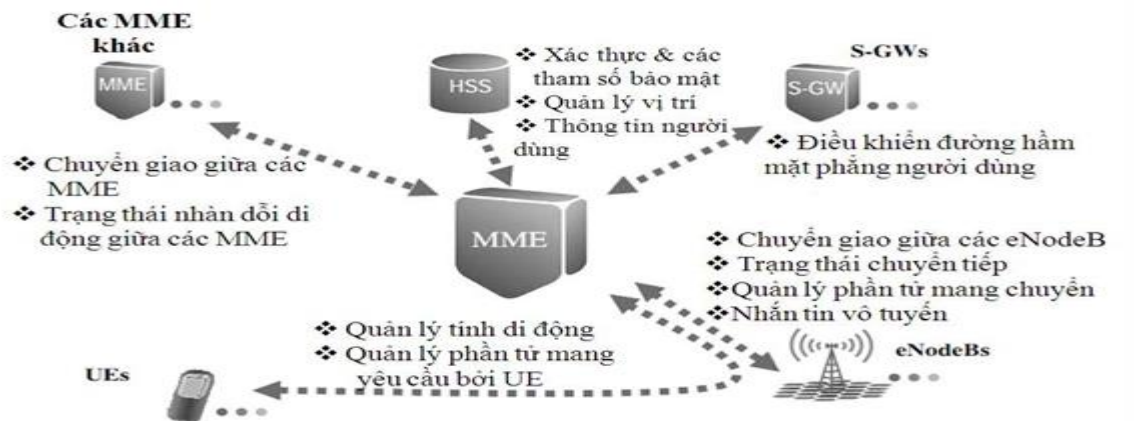
EPC là sự tiến hóa mạnh mẽ từ cấu trúc mạng GSM/GPRS sử dụng cho GSM và WCDM/HSPA. EPC chỉ hỗ trợ miền chuyển mạch gói mà không hỗ trợ miền chuyển mạch kênh. Nó bao gồm một số loại nút chức năng cho trong hình 2.4.



Hình 2.4. Sơ đồ các thành phần kết nối mạng lõi EPC

b. Thực thể quản lý di động (MME)

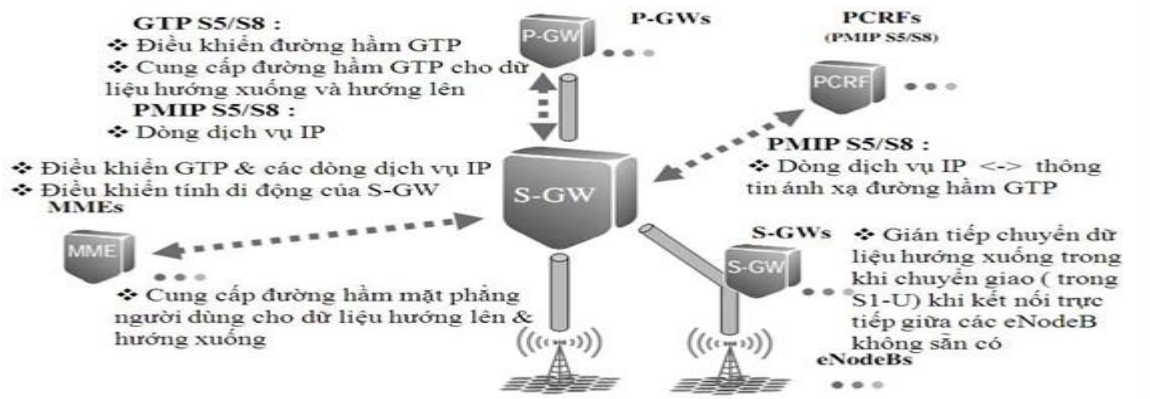
MME là một nút thuộc mặt phẳng điều khiển để xử lý quá trình báo hiệu giữa UE và mạng lõi, nó có trách nhiệm cho tất cả các chức năng của mặt phẳng điều khiển liên quan đến quản lý thuê bao và quản lý phiên, cụ thể là kết nối/giải phóng sóng mang tới đầu cuối, kiểm soát quá trình chuyển đổi từ trạng thái IDLE sang ACTIVE, kiểm soát khóa bảo mật. Các chức năng chính của MME được mô tả ở hình 2.5.



Hình 2.5. Các chức năng chính của MME

c. Cổng phục vụ (S-GW)

Cổng phục vụ là nút thuộc mặt phẳng người dùng kết nối EPC với LTE RAN. Cổng phục vụ đóng vai trò một neo di động khi các thiết bị người dùng di chuyển giữa các eNodeB cũng như neo di động cho các công nghệ thuộc 3GPP (GSM/GPRS và HSPA). Thu thập các thông tin và các thống kê cần thiết để tính cước cũng được điều khiển bởi S-GW. Các chức năng và giao diện của S-GW được mô tả ở hình 2.6.



Hình 2.6. Các chức năng và giao diện của S-GW

d. Cổng mạng dữ liệu gói (P-GW)

P-GW là điểm cuối di động mức cao nhất trong hệ thống. Khi một UE di chuyển từ một S-GW tới một cái khác, các phần tử mạng phải được chuyển vào P-GW. P-GW sẽ nhận được chỉ dẫn để chuyển các luồng từ các S-GW mới.

Hình 2.7 dưới đây cho thấy các kết nối P-GW đến các nút xung quanh



Hình 2.7. Các chức năng và kết nối của P-GW

Chức năng chính trong giao diện này.

e. Chức năng điều khiển chính sách và tính cước (PCRF)

Các phần tử mạng EPC sau đó sẽ được thiết lập dựa trên những điều đó. Các chức năng của PCRF và các kết nối được mô tả ở hình 2.8.



Hình 2.8. Chức năng PCRF và các kết nối

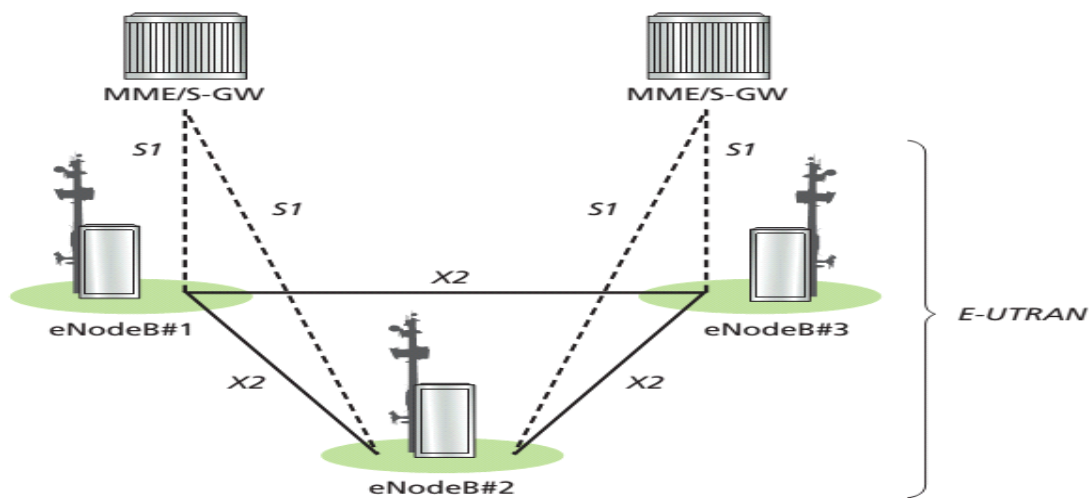
f. Máy chủ thuê bao thường trú (HSS)

Máy chủ thuê bao thường trú (HSS) là nút dữ liệu chứa các thông tin về thuê bao cho tất cả dữ liệu người dùng. Nó cũng ghi lại vị trí của người sử dụng ở mức độ của nút điều khiển mạng tạm trú, chẳng hạn như MME. Nó là một máy chủ cơ sở dữ liệu và được duy trì tại các phòng trung tâm của nhà điều hành.

2.1.3. Truy nhập vô tuyến trong LTE

2.1.3.1. Cấu trúc mạng truy nhập vô tuyến E-UTRAN

Mạng truy nhập vô tuyến phát triển E-UTRAN của LTE bao gồm một mạng các eNodeB như trong hình 2.9 dưới đây.



Hình 2.9. Kiến trúc mạng E-UTRAN tổng quát

2.1.3.2. Giao diện vô tuyến trong LTE

a. Các kiểu kênh của giao diện vô tuyến

Kênh vật lý

Kênh truyền tải

b. Các giao diện của mạng truy cập vô tuyến

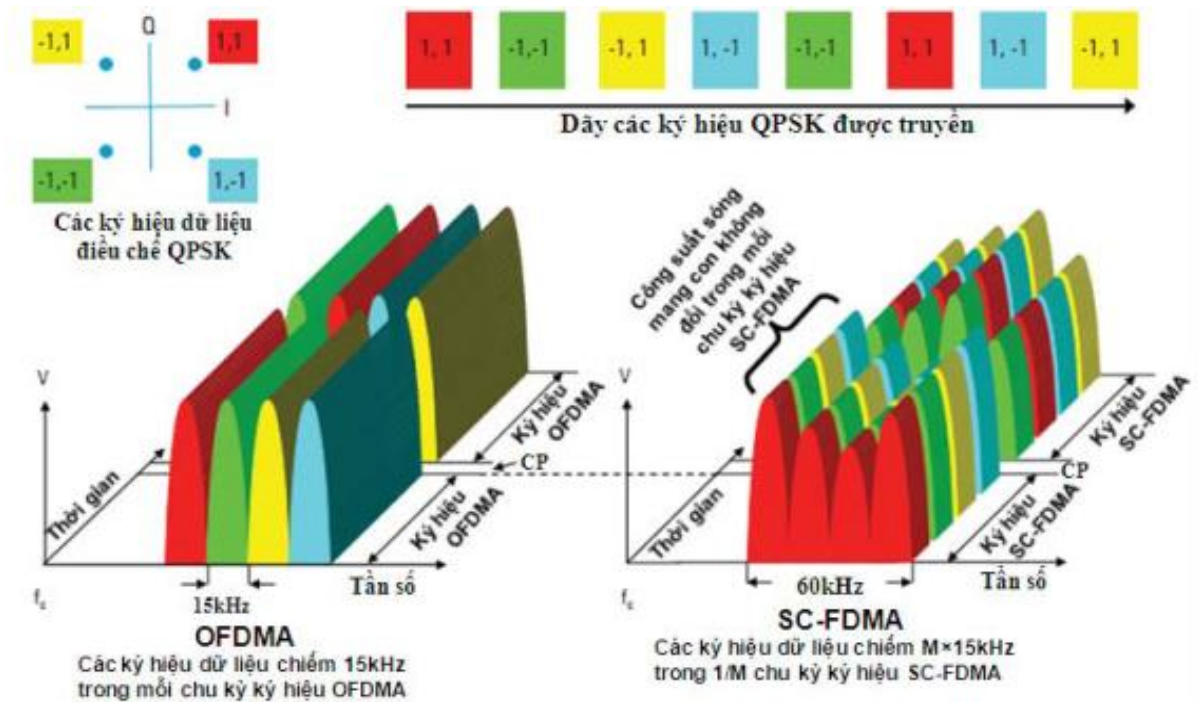
Giao diện S1

Giao diện X2

2.1.3.3. Các chế độ truy nhập vô tuyến

2.1.3.4. Bảng tần truyền dẫn

2.1.3.5. Kỹ thuật đa truy nhập vô tuyến sử dụng trong LTE

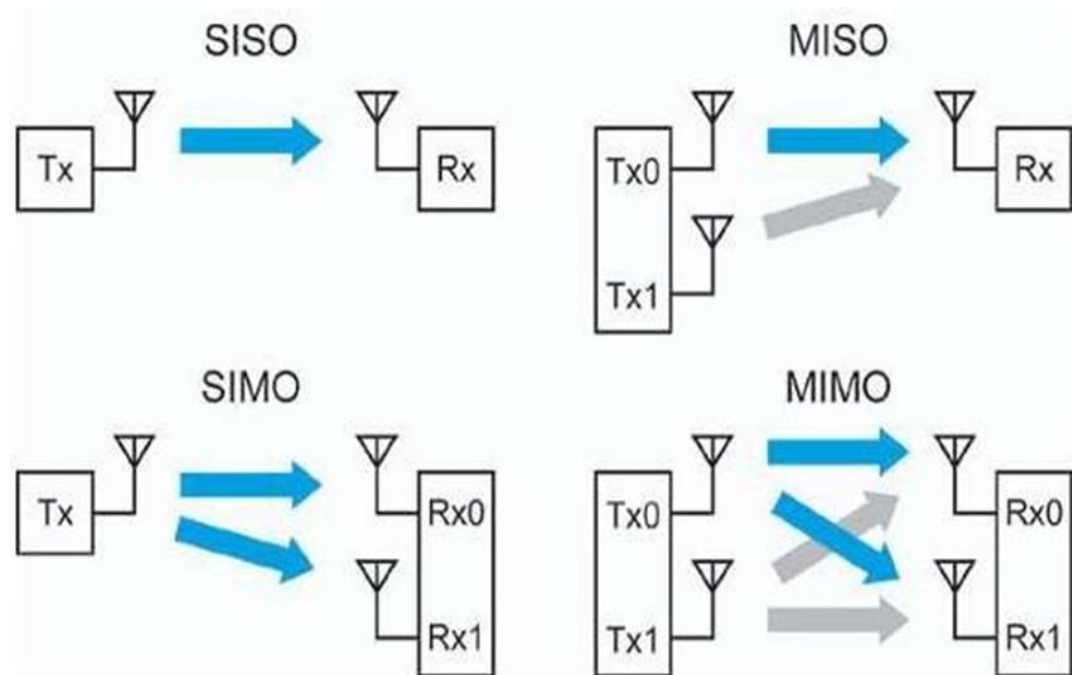


Hình 2.10. OFDMA và SC-FDMA truyền một chuỗi ký hiệu dữ liệu QPSK

2.1.3.6. Kỹ thuật đa anten MIMO

Kỹ thuật đa đầu vào, đa đầu ra (MIMO).

Hình 2.11 cho thấy, có 4 cách để thực hiện việc sử dụng kênh vô tuyến. Để đơn giản các ví dụ được miêu tả chỉ sử dụng một hoặc hai anten.



Hình 2.11 Các chế độ truy nhập kênh vô tuyến

2.1.3.7. Kỹ thuật lập biểu phụ thuộc kênh

Lập biểu phụ thuộc kênh giải quyết vấn đề cách thức chia sẻ các tài nguyên vô tuyến giữa những người sử dụng (các đầu cuối di động) khác nhau trong hệ thống để đạt được hiệu suất sử dụng tài nguyên tốt nhất.

2.1.3.8. Kỹ thuật thích ứng đường truyền

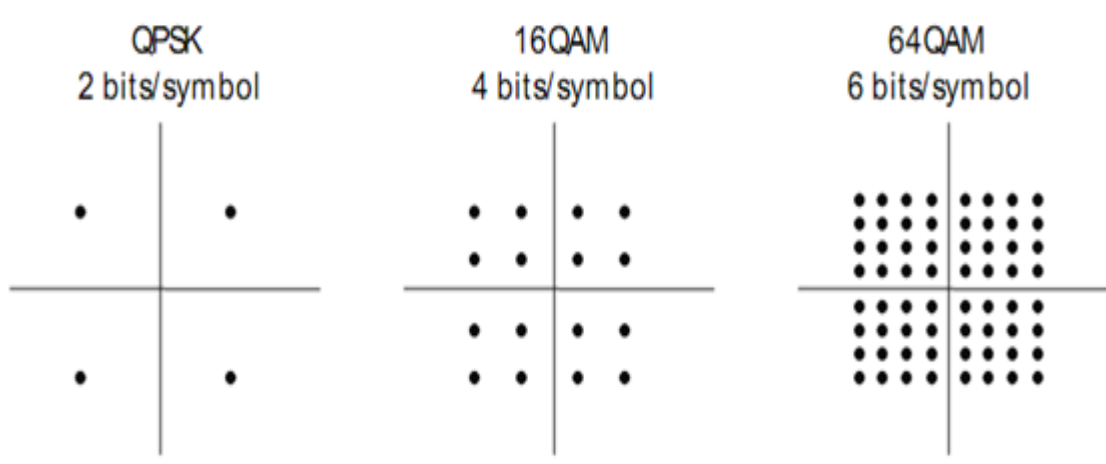
Kỹ thuật điều chế và mã hoá thích nghi là một trong những ưu việt của OFDM vì nó cho phép tối ưu hoá mức điều chế trên mỗi kênh con dựa trên chất lượng tín hiệu (tỷ lệ SNR) và chất lượng kênh truyền dẫn.

2.1.3.9. Kỹ thuật Hybrid ARQ

HARQ vì thế rất hữu ích. HARQ với kết nối mềm được sử dụng trong LTE, cho phép đầu cuối di động yêu cầu truyền lại nhanh chóng những khối vận chuyển bị lỗi, và cung cấp một công cụ cho thích ứng tốc độ ngàm định. Giao thức bên dưới là nhiều xử lý hybrid ARQ dừng và chờ (stop-and-wait) song song nhau. Trong ARQ, đầu thu sử dụng một mã phát hiện lỗi để kiểm tra gói dữ liệu có bị lỗi hay không. Đầu phát được thông báo bằng NAK hoặc ACK. Nếu gói dữ liệu bị lỗi và có thông báo NAK, gói đó sẽ được truyền lại.

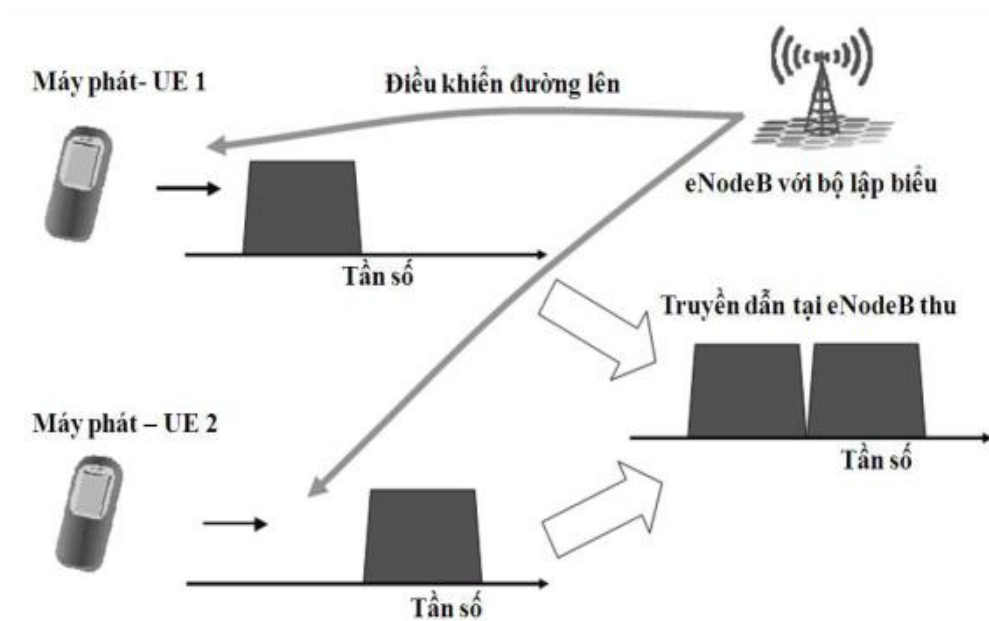
2.1.4. Xử lý tín hiệu gọi trong LTE

2.1.4.1. Điều chế



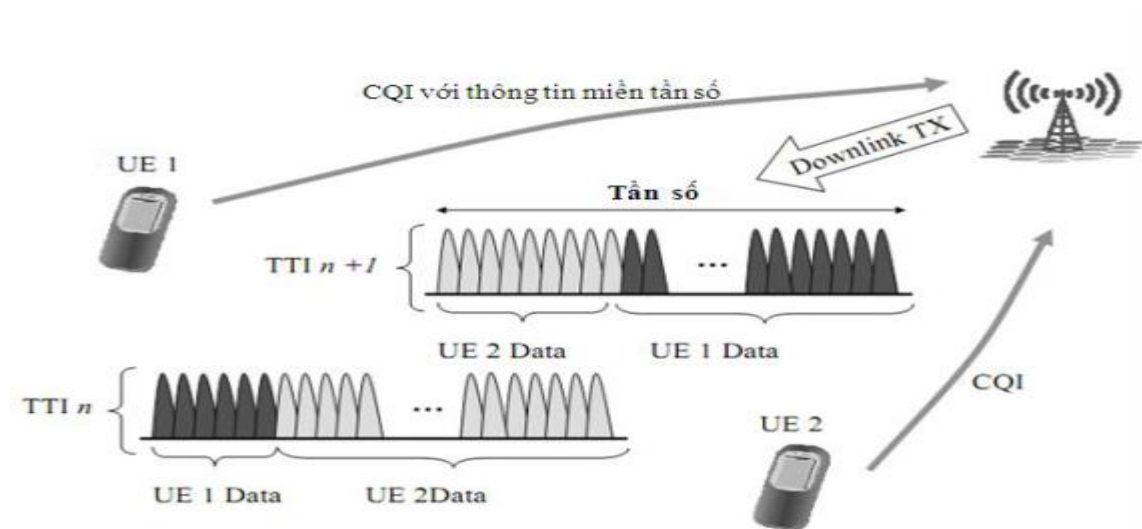
Hình 2.12. Các chòm điểm điều chế trong LTE

2.1.4.2. Truyền tải dữ liệu người sử dụng hướng lên



Hình 2.13. Cấp phát tài nguyên hướng lên được điều khiển bởi bộ lập biểu eNodeB

2.1.4.3. Truyền tải dữ liệu người sử dụng hướng xuống



Hình 2.14. Cấp phát tài nguyên đường xuống tại eNodeB

2.1.4.4. Các thủ tục truy nhập LTE

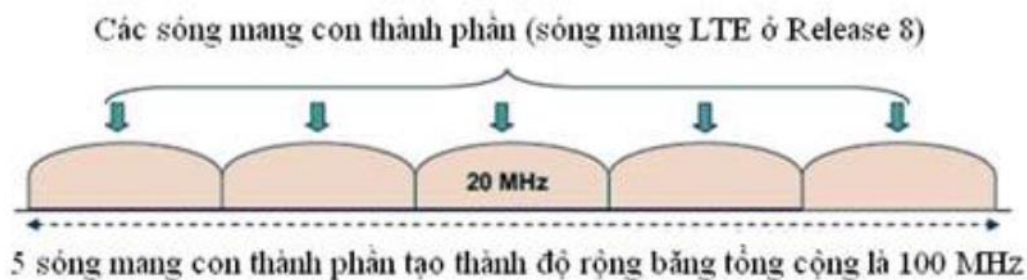
2.2. Công nghệ LTE – Advanced [10,11,12,13,14]

2.2.1. Tổng quan về công nghệ LTE – Advanced

Một trong những mục tiêu của quá trình tiến hóa này là để đạt tới và thậm chí vượt xa những yêu cầu của IMT-Advance của ITU-R nhằm cải thiện một cách đáng kể về mặt hiệu năng so với các hệ thống hiện tại bao gồm cả hệ thống LTE phiên bản đầu tiên.

2.2.2. Những công nghệ mới cho LTE – Advanced

2.2.2.1. Giải pháp băng thông và phổ tần

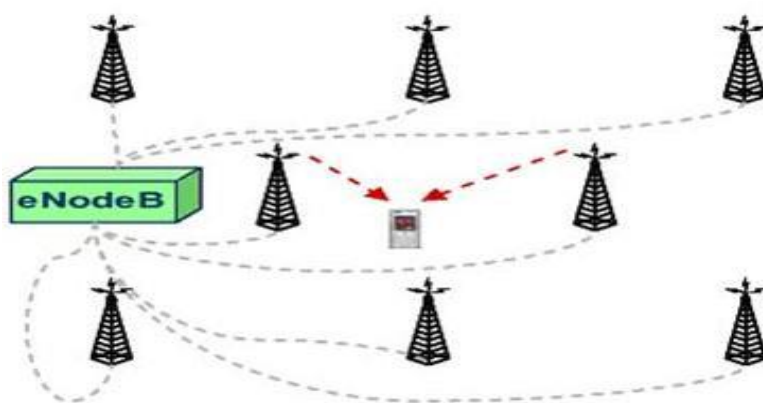


Hình 2.15. Ví dụ về khối tập kết sóng mang

2.2.2.2. Giải pháp đa anten

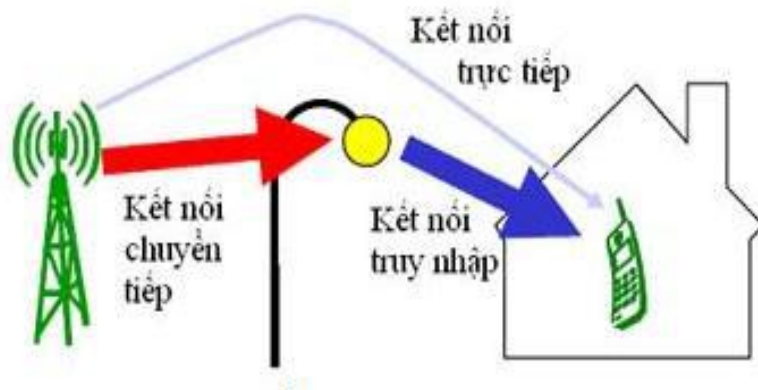
Các công nghệ đa anten, bao gồm định dạng chùm và ghép kênh theo không gian là các thành phần công nghệ then chốt vốn có của LTE và chắc chắn sẽ tiếp tục đóng vai trò quan trọng hơn trong LTE-Advanced.

2.2.2.3. Giải pháp truyền dẫn đa điểm phối hợp



Hình 2.16. Hệ thống phối hợp với 2 nút chuyển tiếp

2.2.2.4. Giải pháp các bộ lặp và chuyển tiếp



Hình 2.17. Chuyển tiếp trong LTE-Advanced

2.2.2.5. Giải pháp CDMA đa code đa sóng mang

Kỹ thuật MCMC CDMA có 3 giải pháp sau:

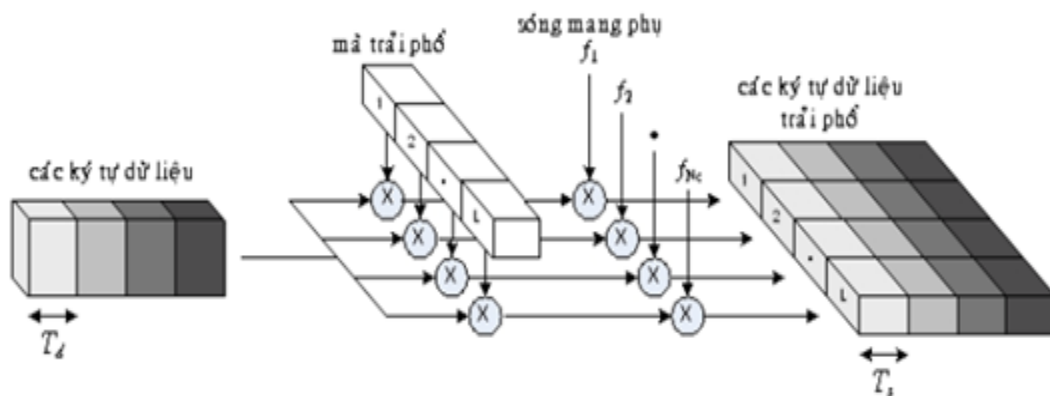
Hệ thống Multicarrier CDMA

Hệ thống Multicode CDMA

Hệ thống CDMA đa code đa sóng mang MCMC CDMA

a. Hệ thống Multicarrier CDMA

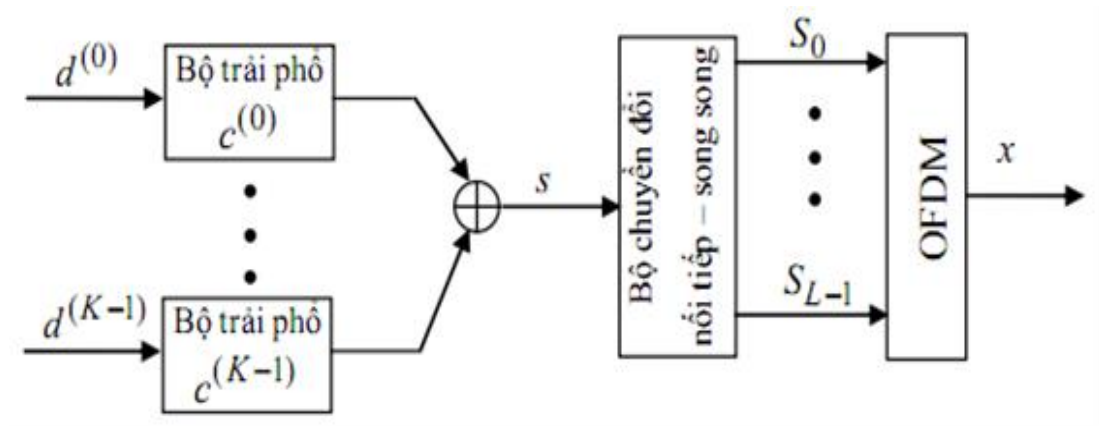
Hình 2.18 cho ta khái niệm về sự tạo tín hiệu MC-CDMA cho một người dùng.



Hình 2.18. Sự tạo tín hiệu MC-CDMA cho một người dùng

Bằng nhiều phương pháp đơn giản.

Tín hiệu đường xuống (downlink):



Hình 2.19. Máy phát MC-CDMA tuyến xuống

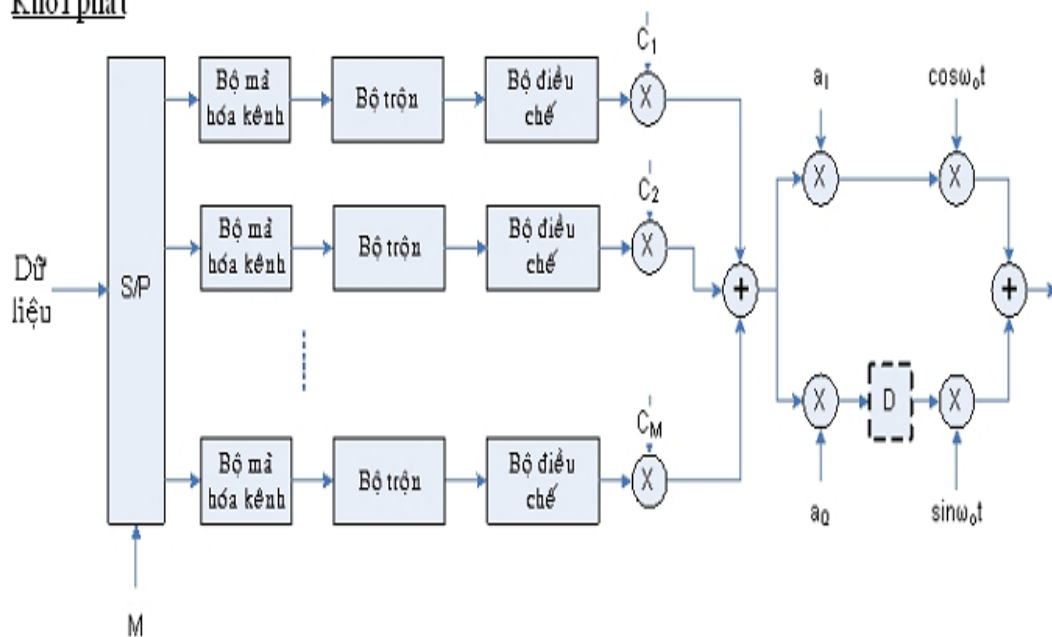
Tín hiệu đường lên (uplink)

b. Hệ thống Multicode CDMA

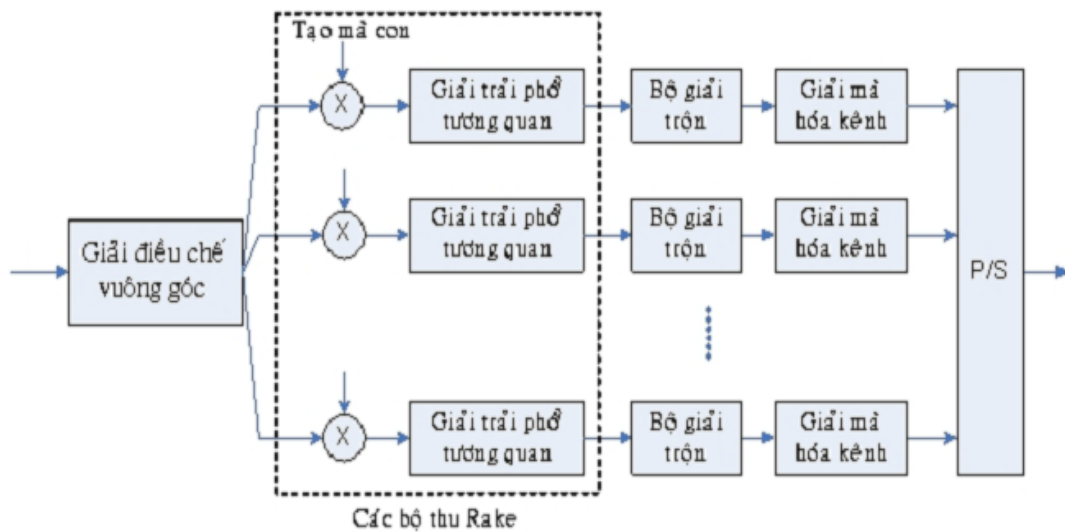
Hệ thống Multi-code CDMA kiểu truyền song song

Hình 2.20 miêu tả sơ đồ khối bộ phát trong hệ thống Multi-code CDMA kiểu truyền song song.

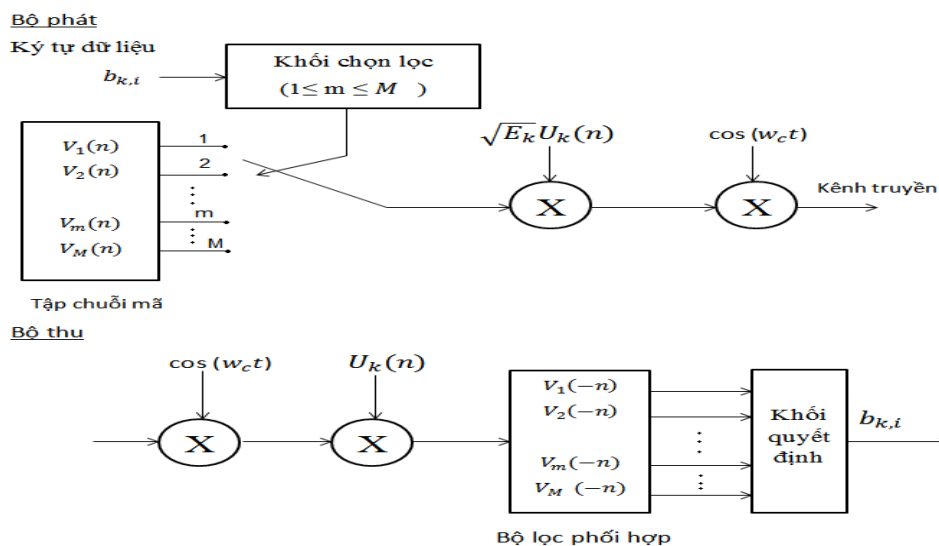
Khối phát



Hình 2.20.Sơ đồ khối bộ phát Multi-code CDMA kiểu truyền song song

Khối thu

Hình 2.21. Sơ đồ khối bộ thu Multi-code CDMA kiểu truyền song song



Hình 2.22. Mô hình bộ phát và thu hệ thống Multi-code CDMA kiểu truyền M-ary

c. Hệ thống CDMA đa code đa sóng mang (MCMC CDMA)

2.3. Tổng kết

Trước hết chương này trình bày công nghệ LTE: với kiến trúc mạng LTE là một chuẩn cho công nghệ truyền thông dữ liệu không dây và là một sự tiến hóa của các chuẩn GSM/UMTS. Trình bày giao diện vô tuyến, kiến trúc giao thức của LTE. Đồng thời chương này tập trung trình bày mạng truy nhập vô tuyến, xử lý tín hiệu gọi trong LTE

CHƯƠNG 3. GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU NĂNG MẠNG THÔNG TIN DI ĐỘNG 4G CHO VNPT BẮC NINH

3.1. Khái quát điều kiện địa lý, kinh tế-xã hội của tỉnh Bắc Ninh

3.2. Nhu cầu triển khai các dịch vụ viễn thông băng rộng của VNPT Bắc Ninh

3.2.1. Nhu cầu các dịch vụ băng rộng của VNPT và xu hướng phát triển

3.2.1.1. Nhu cầu các dịch vụ băng rộng của VNPT

3.2.1.2 Xu hướng phát triển các dịch vụ băng rộng

3.2.2. Nhu cầu triển khai các dịch vụ viễn thông băng rộng của VNPT Bắc

Ninh

Chính các điều kiện địa lý, kinh tế-xã hội, văn hóa của tỉnh Bắc Ninh đã đòi hỏi rất lớn nhu cầu trao đổi các dịch vụ viễn thông-công nghệ thông tin của tỉnh. Đặc biệt, sự phát triển kinh tế với phát triển công nghiệp, xây dựng, văn hóa du lịch của Bắc Ninh đã và đang thu hút đầu tư được đẩy mạnh. Bắc Ninh đứng thứ 2 toàn quốc về thu hút FDI với 1.112 dự án,

Để đáp ứng được điều đó, tỉnh Bắc Ninh cần xây dựng mạng viễn thông phải có khả năng linh hoạt cao, tốc độ truyền dẫn lớn, băng thông rộng, đa dịch vụ đáp ứng mọi nhu cầu trao đổi thông tin của xã hội, trong đó mạng thông tin di động 4G đóng vai trò rất quan trọng trong việc đưa các dịch vụ tốc độ cao, băng thông rộng đến người sử dụng.

Trên cơ sở đó, VNPT Bắc Ninh đã xác định trong tương lai tập trung phát triển các dịch vụ mới theo một số hướng cơ bản sau:

3.2.2.1. Phát triển các dịch vụ băng rộng

3.2.2.2. Phát triển các dịch vụ hội tụ

- Hội tụ dịch vụ thoại và dữ liệu
- Hội tụ dịch vụ truyền thông quảng bá và viễn thông

3.2.2.3. Phát triển các dịch vụ đa phương tiện

Các dịch vụ đa phương tiện sẽ cung cấp các dữ liệu sử dụng các máy tính để thể hiện văn bản-text, đồ họa-graphics, hình ảnh-video, hoạt ảnh-animation, và âm thanh-sound theo cách tích hợp trong truyền thông.

3.2.2.4. Phát triển các dịch vụ tương tác

3.3. Tình hình triển khai mạng 4G ở VNPT Bắc Ninh

3.3.1. Tình hình triển khai mạng thông tin di động 4G ở Việt Nam.[15]

3.3.2. Tình hình triển khai 4G của VNPT [15]

Ngày 14/10/2016, Bộ TT&TT đã ký giấy phép triển khai mạng 4G cho VNPT (VinaPhone).

Năm 2017, VNPT đã chính thức triển khai mạng thông tin di động 4G trên 18 tỉnh thành phía Bắc bằng công nghệ thông tin di động G LTE của Huawei (Trung Quốc) với 929 trạm eNodeB sử dụng kỹ thuật đa anten MIMO (

Đến năm 2019, VNPT đã triển khai mở rộng mạng lưới phủ sóng mạng 4G-LTE toàn quốc với số lượng khoảng 5000 trạm phát 4G-LTE

Theo kế hoạch sự kiện đến năm 2020, VNPT sẽ triển khai mở rộng mạng lưới phủ sóng mạng 4GLTE toàn quốc

3.3.3. Tình hình triển khai mạng thông tin di động 4G tại VNPT Bắc Ninh

Đến nay, VNPT Bắc Ninh đã có khoảng 50.000 thuê bao di động 4G hoạt động thường xuyên trên mạng 4G của VNPT Bắc Ninh. Có những thời điểm, đặc biệt trong một số ngày lễ hội, số thuê bao di động 4G hoạt động trên mạng 4G của VNPT Bắc Ninh lên đến 80.000 thuê bao.

Theo kế hoạch dự kiến đến năm 2020 tăng thêm 20.000 thuê bao di động 4G hoạt động thường xuyên trên mạng 4G của VNPT Bắc Ninh và những năm tiếp theo số thuê bao di động 4G hoạt động thường xuyên trên mạng 4G của VNPT Bắc Ninh tăng thêm từ 45-50%.

3.3.4. Giải pháp nâng cao hiệu năng mạng thông tin di động 4G cho VNPT Bắc Ninh

3.3.4.1. Lựa chọn giải pháp nâng cao hiệu năng mạng thông tin di động 4G cho VNPT Bắc Ninh

3.3.4.2. Phân tích, đánh giá công nghệ LTE-Advanced so với LTE

3.3.4.3. Lựa chọn công nghệ 4G phù hợp cho VNPT Bắc Ninh để nâng cao hiệu năng mạng thông tin di động 4G của VNPT Bắc Ninh

3.3.4.4. Lộ trình triển khai công nghệ LTE –Advanced cho VNPT Bắc Ninh

3.4. Tổng kết

Trước hết chương này trình bày nhu cầu triển khai sử dụng các dịch vụ băng rộng ở VNPT Bắc Ninh và tình hình triển khai 4G tại VNPT nói chung và VNPT Bắc Ninh.

Tiếp theo, chương này đề tài luận văn đã phân tích, đánh giá các công nghệ LTE và LTE-Advanced của mạng thông tin di động 4G. Trên cơ sở đó, đề tài luận văn đã lựa chọn công nghệ 4G LTE-Advanced ở Bắc Ninh để nâng cao hiệu năng mạng thông tin di động 4G cho VNPT Bắc Ninh và đề xuất lộ trình triển khai mạng 4G LTE-Advanced cho VNPT Bắc Ninh.

KẾT LUẬN

4G là công nghệ truyền thông thông tin di động thế hệ thứ tư, cho phép dung lượng dữ liệu truyền lớn hơn.

Hiện nay, VNPT Bắc Ninh đã và đang triển khai mạng 4G với công nghệ LTE trong tỉnh. Việc tìm ra giải pháp để nâng cao hiệu năng mạng thông tin di động và từ đó nâng cao khả năng đáp ứng nhu cầu các dịch vụ tốc độ cao, băng thông rộng, dung lượng lớn, dịch vụ đa phương tiện, dịch vụ tương tác cho người dân cũng như các doanh nghiệp của mạng 4G là một bài toán đang được các nhà mạng đặc biệt quan tâm.

Do đó em đã lựa chọn đề tài: **“Nghiên cứu giải pháp nâng cao hiệu năng mạng thông tin di động 4G của VNPT Bắc Ninh”**

Trên cơ sở nghiên cứu các công nghệ mạng thông tin di động 4G thống LTE và LTE-Advanced, phân tích, đánh giá các công nghệ LTE và LTE-Advanced, tìm hiểu nhu cầu triển khai sử dụng các dịch vụ băng rộng ở Bắc Ninh cũng như tình hình triển khai 4G tại VNPT nói chung và VNPT Bắc Ninh nói riêng, đề tài luận văn đã phân tích, đánh giá các công nghệ LTE và LTE-Advanced và đề xuất giải pháp nâng cao hiệu năng mạng thông tin di động 4G cho VNPT Bắc Ninh thông qua lựa chọn công nghệ 4G LTE-Advanced và đề xuất lộ trình triển khai mạng 4G cho VNPT Bắc Ninh.