

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

Đỗ Giang Nam

**PHÂN BỐ KÊNH, ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG
VÀ DUNG LƯỢNG BÁO HIỆU TRONG HỆ TÍCH HỢP
GSM/GPRS**

LUẬN VĂN THẠC SĨ

Hà Nội - 2008

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

Đỗ Giang Nam

**PHÂN BỐ KÊNH, ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG
VÀ DUNG LƯỢNG BÁO HIỆU TRONG HỆ TÍCH HỢP
GSM/GPRS**

Ngành : Công nghệ điện tử-viễn thông
Chuyên ngành: Kỹ thuật vô tuyến điện và thông tin liên lạc.
Mã số : 2.07.00

LUẬN VĂN THẠC SĨ

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:
PGS-TS. NGUYỄN VIỆT KÍNH

Hà Nội - 2008

LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành tới toàn thể đồng nghiệp **Công ty Viễn Thông Viettel (Viettel Telecom)** – **TCT. Viễn Thông Quân Đội**, đơn vị nơi em đang công tác, các anh chị và các bạn tập thể lớp K11Đ2, những người đã giúp đỡ cho em rất nhiều trong quá trình công tác và học tập.

Em xin gửi lời cảm ơn tới gia đình và bạn bè, những người đã có nhiều động viên khuyến khích em trong công việc học tập cũng như trong cuộc sống.

Đặc biệt em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất tới **PGS-TS. Nguyễn Viết Kính**, người đã tận tình chỉ bảo, hướng dẫn, gợi ý giúp đỡ em hoàn thành luận văn này. Những nhận xét quý báu của Thầy giúp em có những cái nhìn sâu sắc hơn để hoàn thiện luận văn một cách tốt nhất có thể.

Cuối cùng, em xin gửi lời cảm ơn tới tất cả những người đã hỗ trợ em trong quá trình hoàn thành đề tài luận văn này.

Hà Nội, tháng 7 năm 2008

Đỗ Giang Nam

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
MỤC LỤC	ii
THUẬT NGỮ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC HÌNH VẼ	xi
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN HỆ THỐNG GSM.....	3
I.1. Giới thiệu chung.....	3
I.2. Các đặc tính của GSM.	3
I.3. Các dịch vụ của GSM.	3
I.3.1. Dịch vụ thoại.....	4
I.3.2. Dịch vụ dữ liệu.	4
I.4. Cấu trúc mạng GSM.....	4
I.4.1. Trạm di động MS.	5
I.4.2. Phân hệ trạm gốc BSS.	5
<i><u>I.4.2.1. Trạm thu phát gốc BTS.....</u></i>	<i><u>5</u></i>
<i><u>I.4.2.2. Bộ điều khiển trạm gốc BSC</u></i>	<i><u>6</u></i>
<i><u>I.4.2.3. Bộ chuyển đổi mã hóa và thích ứng tốc độ TRAU</u></i>	<i><u>6</u></i>
I.4.3. Phân hệ chuyển mạch mạng NSS.	7
<i><u>I.4.3.1. Trung tâm chuyển mạch các dịch vụ di động MSC.....</u></i>	<i><u>7</u></i>
<i><u>I.4.3.2. Tổng đài vô tuyến công GMSC</u></i>	<i><u>7</u></i>
<i><u>I.4.3.3. Bộ ghi định vị thường trú HLR.....</u></i>	<i><u>7</u></i>
<i><u>I.4.3.4. Bộ ghi định vị tạm trú VLR.....</u></i>	<i><u>8</u></i>
<i><u>I.4.3.5. Bộ ghi nhân dạng thiết bị EIR.....</u></i>	<i><u>8</u></i>
<i><u>I.4.3.6. Trung tâm nhân thực AuC.....</u></i>	<i><u>8</u></i>
I.4.4. Phân hệ khai thác OSS.	8
<i><u>I.4.4.1. Khai thác và bảo dưỡng mạng</u></i>	<i><u>9</u></i>
<i><u>I.4.4.2. Quản lý thuê bao</u></i>	<i><u>9</u></i>
<i><u>I.4.4.3. Quản lý thiết bị di động.....</u></i>	<i><u>9</u></i>
I.5. Cấu trúc địa lý của mạng GSM.	9
I.6. Các số nhận dạng của GSM.	11
I.6.1. Số thuê bao di động MSISDN	11

I.6.2. Số nhận dạng thuê bao di động quốc tế IMSI.	12
I.6.3. Số chuyển vùng của thuê bao di động MSRN.	12
I.6.4. Số nhận dạng tạm thời thuê bao di động TMSI.....	13
I.6.5. Số nhận dạng thiết bị trạm di động quốc tế IMEI.....	13
I.6.6. Số nhận dạng vùng định vị LAI.....	13
I.6.7. Số nhận dạng ô toàn cầu CGI.....	13
I.7. Các trường hợp thông tin.....	13
I.7.1. Các trạng thái của MS.....	13
I.7.2. Thủ tục nhập mạng.....	14
I.7.3. Chuyển vùng và cập nhật vị trí.	14
I.7.4. Thủ tục rời mạng.	15
I.7.5. Các trường hợp cuộc gọi.	15
<i>I.7.5.1. Thuê bao di động thực hiện cuộc gọi.</i>	<i>15</i>
<i>I.7.5.2. Các cuộc gọi tới thuê bao di động.</i>	<i>15</i>
I.7.6. Chuyển giao Handover.....	16
I.8. Kết luận.....	17
CHƯƠNG 2 TỔNG QUAN HỆ THỐNG GPRS.....	18
II.1. Giới thiệu chung.	18
II.1.2. Cấu trúc hệ thống GPRS.	19
<u>II.1.2.1 GGSN.....</u>	<u>19</u>
<u>II.1.2.2 SGSN.....</u>	<u>21</u>
<u>II.1.2.3 Đơn vị kiểm tra dữ liệu gói PCU.....</u>	<u>23</u>
<u>II.1.2.4 HLR, VLR, AUC và EIR.</u>	<u>23</u>
<u>II.1.2.5 BSS (Base Station System).....</u>	<u>24</u>
II.2. Quản lý di động trong GPRS.....	24
II.2.1. Trạng thái Idle.	24
II.2.2. Trạng thái Standby.	24
II.2.3. Trạng thái Ready.	25
II.2.4. Mô hình chuyển đổi trạng thái	25
<u>II.2.4.1. Từ Idle sang Ready</u>	<u>26</u>

<u>II.2.4.2. Từ Ready sang Standby.</u>	<u>26</u>
<u>II.2.4.3. Từ Standby sang Ready.</u>	<u>27</u>
<u>II.2.4.4. Từ Standby sang Idle.</u>	<u>27</u>
<u>II.2.4.5. Từ Ready sang Idle.....</u>	<u>27</u>
II.3. Các giao thức của GPRS.	27
II.4. Thủ tục nhập mạng và rời bỏ mạng GPRS.	30
<i>II.4.1. Thủ tục nhập mạng.</i>	<i>30</i>
II.4.2. Thủ tục rời bỏ mạng.	32

<u>II.4.2.1. Thủ tục rời bỏ mạng GPRS bắt đầu từ MS.</u>	33
<u>II.4.2.2. Thủ tục rời bỏ bắt đầu từ SGSN.</u>	33
II.5. Thủ tục cập nhật Cell, RA và cập nhật tổng hợp LA/RA.	34
II.5.1. Thủ tục cập nhật CELL.	34
<i>II.5.2. Thủ tục cập nhật RA.</i>	<i>34</i>
<i>II.5.3. Thủ tục cập nhật tổng hợp LA/RA.</i>	<i>35</i>
<u>II.5.3.1. Thủ tục Cập nhật vị trí inter-SGSN.</u>	35
<u>II.5.3.2 Thủ tục cập nhật vị trí intra-SGSN.</u>	36
<i>II.5.4. Tìm gọi</i>	<i>37</i>
<i>II.5.5. Lựa chọn lại cell.</i>	<i>38</i>
II.6. Truyền và định tuyến gói	39
<i>II.6.1. Địa chỉ IP động</i>	<i>40</i>
<i>II.6.2. Địa chỉ IP tĩnh.</i>	<i>40</i>
<i>II.6.3. Tên điểm truy nhập (APN:Access Point Name).</i>	<i>41</i>
<i>II.6.4. Kích hoạt PDP context.</i>	<i>42</i>
<u>II.6.4.1. Thủ tục kích hoạt PDP context bắt đầu từ MS</u>	42
<u>II.6.4.2. Quá trình mạng yêu cầu kích hoạt PDP context.</u>	43
<u>II.6.4.3. Quá trình thay đổi PDP context</u>	44
<u>II.6.4.4. Trường hợp rời bỏ PDP context</u>	45
<u>II.6.4.5. Quá trình rời bỏ PDP context bắt đầu từ MS</u>	45
<i>II.6.4.6. Thủ tục rời bỏ PDP context bắt đầu từ SGSN.</i>	<i>46</i>
<i>II.6.4.7. Thủ tục rời PDP context bắt đầu GGSN.</i>	<i>46</i>
II.7. Kết luận	47

CHƯƠNG 3: PHÂN BỐ KÊNH, ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG VÀ DUNG LƯỢNG BÁO HIỆU TRONG HỆ TÍCH HỢP GSM/GPRS48

III.1. Phân bố kênh trong hệ tích hợp GSM/GPRS. 48

III.1.1. Các kênh logic dữ liệu gói..... 48

III.1.2. Kênh lưu lượng dữ liệu gói. 50

III.1.3. Thủ tục truyền gói dữ liệu trên giao diện vô tuyến.53

III.1.3.1. Thủ tục truyền gói dữ liệu khởi tạo từ MS..... 53

III.1.3.2. Thủ tục truyền gói dữ liệu đến một MS..... 55

III.1.4. Các phương pháp cấp phát kênh.58

III.1.4.1. Cấp phát kênh động. 58

III.1.4.2. Cấp phát kênh tĩnh. 60

III.1.5. Các phương án triển khai tích hợp mạng GPRS vào GSM.... 61

III.2. Đánh giá chất lượng hệ tích hợp GSM/GPRS. 62

III.2.1. Chất lượng đường truyền GPRS. 62

III.2.1.1. Giới thiệu: 62

III.2.1.2. Sự suy yếu của tín hiệu tần số vô tuyến. 63

III.2.1.3. Chất lượng bị can nhiễu hữu hạn. 64

III.2.2. Quản lý tài nguyên vô tuyến.65

III.2.2.1. Điều khiển tài nguyên vô tuyến của hệ tích hợp GSM/GPRS. 65

III.2.2.2. Thuật toán điều khiển tài nguyên dữ liệu. 67

III.2.2.3. Chiến lược kiểm tra theo vòng (Polling). 67

III.2.2.4. Thuật toán thích nghi đường truyền trong GPRS..... 69

III.2.3. Điều khiển công suất..... 71

III.2.3.1. Điều khiển công suất đường lên. 71

III.2.3.2. Điều khiển công suất đường xuống. 72

III.3. Dung lượng báo hiệu..... 73

III.3.1. Tiêu chuẩn dung lượng báo hiệu..... 73

III.3.2. Dung lượng báo hiệu cho thoại trong GSM.74

III.3.2.1. Phương pháp..... 75

III.3.2.2. Các giả định lưu lượng GSM..... 75

<i>III.3.2.3 Dung lượng SDCCH.</i>	<i>76</i>
III.3.3. Dung lượng báo hiệu trong GPRS.	76
<i>III.3.3.1. Sự phân chia CCCH trong hệ thống GSM và GPRS.</i>	<i>77</i>
<i>III.3.3.2. So sánh giữa CCCH và PCCCH.</i>	<i>79</i>
III.4. Đặc điểm cấu trúc mạng GSM/GPRS của Viettel.	79
III.4.1. Mạng GSM.	79
III.4.2. Mạng GPRS.....	82
III.5. Kết luận.....	85
KẾT LUẬN	

MỞ ĐẦU

Ngày nay trong chiến lược phát triển Kinh Tế - Chính Trị - Xã Hội, lĩnh vực thông tin liên lạc được coi là mũi nhọn, cần phải đi trước để tạo tiền đề cho các ngành khác phát triển. Thông tin di động đang phát triển mạnh mẽ trên toàn thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng. Sự ra đời của các mạng thông tin di động số GSM, CDMA tạo nên sự cạnh tranh vô cùng khốc liệt giữa các nhà khai thác, đem tới những lợi ích cho người sử dụng.

Để tăng tính cạnh tranh, đòi hỏi các mạng di động phải cải tiến về chất lượng và dịch vụ cũng như cung cấp đa dịch vụ. Công nghệ GSM đã bộc lộ những nhược điểm không thể đáp ứng được các yêu cầu này. Trước tình hình đó, xu thế tất yếu của các nhà khai thác mạng di động GSM phải phát triển công nghệ mới, khắc phục nhược điểm của thông tin di động thế hệ 2, đem lại những dịch vụ di động cao cấp hơn, đưa thông tin di động phát triển lên một tầm cao mới, đó là thông tin di động thế hệ 3. Tuy nhiên, việc chuyển trực tiếp từ thông tin di động GSM thế hệ 2 lên thế hệ 3 là rất tốn kém, đòi hỏi chi phí đầu tư quá lớn đối với nhà khai thác, làm tăng giá thành dịch vụ đối với thuê bao. Vì vậy, cần thiết phải có bước phát triển đệm với chi phí mà cả nhà khai thác và người sử dụng chấp nhận được, đó là ***Dịch vụ vô tuyến gói chung GPRS***. **GPRS** mang lại nhiều ứng dụng di động mới cao cấp như truy cập Internet, Intranet, E-mail, ...Đặc biệt hơn, việc triển khai GPRS không yêu cầu thay đổi nhiều cấu trúc mạng GSM hiện tại, tận dụng được tài nguyên mạng 2G, chỉ nâng cấp phần mềm và trang bị thêm một số phần cứng. Do đó tối thiểu được chi phí triển khai và tận dụng tối đa các thiết bị GSM hiện có.

Vấn đề chất lượng và dung lượng báo hiệu của hệ tích hợp GSM/GPRS là một vấn đề cần nghiên cứu và tối ưu trong quá trình triển khai GPRS trên nền mạng GSM hiện tại. Vì vậy, em chọn đề tài tốt nghiệp ***“Phân bố kênh, đánh giá chất lượng và dung lượng báo hiệu của hệ tích hợp GSM/GPRS”***. Nội dung của đề tài được chia thành 3 chương như sau:

Chương 1: Tổng quan hệ thống GSM. Trình bày một cách ngắn gọn về đặc điểm, cấu trúc của từng node mạng trong mạng GSM nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. □ *Ericsson GPRS Solutions □ GPRS Backbone* □, Ericsson Commercial in Confidence, 2000.
- [2]. □ *General Packet Radio Service (GPRS) Technical Description* □, Ericsson Commercial in Confidence, 1/10/1999.
- [3]. □ *R8 GSM □ GPRS* □ , Dmitry Yelansky, Ericsson, GPRS_in-Depth.pdf, 01/2000.
- [4]. □ *GPRS support nodes* □, Lars Ekeroth and Per-Martin Hedstrým, Ericsson Review No.3, 2000.
- [5]. “GPRS - General packet radio service”, H., kan Granbohm and Joakim Wiklund, Ericsson Review No.2, 1999.
- [6]. □ *Alcatel’s approach to GPRS* □, Alcatel Position Paper.
- [7]. □ *Evolium^M Multi-BSS Fast Packet Server* □ ,MFS_radioGPRS.pdf, Alcatel, 12/2001.
- [8]. □ *The Alcatel UMTS Core Network* □, GPRS_core_Network.pdf, Alcatel, 12/2001.
- [9]. □ *BSS- SGSN interface, Network Service* □, GSM 08.16 version 8.0.0, 1999.
- [10]. □ *MS □ SGSN, SNDCP* □, GSM 04.65 version 8.0.0, 1999.
- [11]. □ *GTP across the Gn and Gp Interface* □, GSM 09.60 version 7.5.1, 1998.
- [12]. □ *Service description- Stage 2* □, 3GPP TS 03.60 version 7.6.0, 1998.
- [13]. “Service description - Stage 1”, GSM 02.60 version 6.1.0”, 1997.

- [14]. “Overall description of the GPRS radio interface”, GSM 03.64 version 6.0.0, 4/1998.
- [15]. “GRPS and PDNs Interconnection Issues”, William Delylle, 8/1998.
- [16]. □ *GPRS General Packet Radio Service* □ A. Barredo, L. Kieffer, G. Tolleran, 02/02/2001.
- [17]. □ *GPRS White Paper* □ Cisco, 2000.
- [18]. □ *Understanding GPRS : The GSM Packet Radio Service* □ Brahim Ghribi, Luigi Logrippo, School of Information Technology and Engineering, University of Ottawa, Ottawa ON Canada.
- [19]. Wacker A., Laiho-Steffens J., Sipilä K., Jäasberg M., ‘Static Simulator for Studying
- [20]. WCDMA Radio Network Planning Issues’, *IEEE 49th Vehicular Technology Conference*, Vol. 3, 1999, pp. 2436—2440.
- [21]. Hytönen T., *Optimal Wrap-Around Network Simulation*, Helsinki University of Technology Institute of Mathematics: Research Reports 2001, 2001.
- [22]. Lugo A., Perez F., Valdez H., ‘Investigating the Boundary Effect of a Multimedia
- [23]. TDMA Personal Mobile Communication Network Simulation’, *IEEE 54th Vehicular. Technology Conference*, Vol. 4, 2001, pp. 2740—2744.
- [24]. Stroustrup B., *The C++ Programming Language*, Special Edition, Addison-Wesley, Reading, MA, 2000.
- [25]. Malkamäki E., Ryck F., de Mourot C., Urie A., ‘A Method for Combining Radio
- [26]. Link Simulations and System Simulations for a Slow Frequency Hopped Cellular System’, *IEEE 44th Vehicular Technology Conference*, Vol. 2, 1994, pp. 1145—1149.
- [27]. Hämmäläinen S., Slanina P., Hartman M., Lappeteläinen A., Holma H., Salonaho O., ‘A Novel Interface between Link and System Level Simulations’, *Proc. ACTS Mobile Telecommunications Summit*, Aalborg, Denmark, October 1997, pp. 599—604.

- [28]. Olofsson H., Almgren M., Johansson C., Håoåk M., Kronstedt F., 'Improved Interface between Link Level and System Level Simulations Applied to GSM', *Proc.ICUPC 1997*, 1997.
- [29]. Wigard J., Nielsen T. T., Michaelsen P. H., Morgensen P., 'BER and FER Prediction of Control and Traffic Channels for a GSM Type of Interface', *Proc. VTC* □ 98 1998, pp. 1588—1592.
- [30]. Universal Mobile Telecommunications System (UMTS): Selection Procedures for the Choice of Radio Transmission Technologies of the UMTS (UMTS 30.03 Version 3.2.0), ETSI Technical Report 101 112 (1998-04).