

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN THỊ HƯƠNG

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG CHO
MẠNG THÔNG TIN DI ĐỘNG VIETTEL THẾ HỆ THỨ 3**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC
KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

Thái Nguyên - Năm 2020

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan, nội dung luận văn này là công trình nghiên cứu được thực hiện trên cơ sở nghiên cứu lý thuyết, thực hành thực tế và tổng hợp từ nhiều nguồn tài liệu tham khảo khác nhau. Qua số liệu thực tế được thực hiện tại Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp và một số vùng lân cận ví dụ như huyện Phú Bình, dưới định hướng và sự hướng dẫn tận tình của PGS. TS. Đào Huy Du luận văn của em đã hoàn thiện với các số liệu xuất phát từ thực tiễn, kết quả trung thực và có nguồn gốc rõ ràng.

Thái Nguyên, ngày 06 tháng 9 năm 2019

Học viên

Nguyễn Thị Hương

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến các Thầy Cô trong Khoa Điện tử đã tận tâm truyền đạt những kiến thức chuyên môn trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và góp ý sâu sắc để em có thể hoàn thiện những nội dung cơ bản phục vụ cho luận văn của mình.

Với lòng biết ơn chân thành và sâu sắc nhất, em xin trân trọng cảm ơn PGS.TS. Đào Huy Du - người Thầy đã trực tiếp chỉ bảo, hướng dẫn, giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi nhất cho em trong suốt quá trình nghiên cứu và thực hiện nội dung luận văn này.

Tuy đã có nhiều cố gắng và nỗ lực nhưng do thời gian, kiến thức cũng như kinh nghiệm còn nhiều hạn chế nên trong quá trình thực hiện nội dung luận văn không thể tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được sự góp ý, chỉ dẫn từ Quý Thầy Cô, đồng nghiệp để em tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện hơn nữa.

Thái Nguyên, ngày 06 tháng 9 năm 2019

Học viên

Nguyễn Thị Hương

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	vi
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	vii
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	viii
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN MẠNG THÔNG TIN DI ĐỘNG	3
1.1. Giới thiệu.....	3
1.1.1. Hệ thống thông tin di động thứ nhất – 1G	4
1.1.2. Hệ thống thông tin di động thứ hai – 2G	5
1.1.3. Hệ thống thông tin di động thế hệ 2.5 G.....	6
1.1.4. Hệ thống thông tin di động thứ ba – 3G.....	6
1.1.5. Hệ thống thông tin di động thứ tư – 4G	8
1.2. Hệ thống thông tin di động 3G - UMTS	9
1.3. Kiến trúc mạng 3G-UMTS	10
1.3.1. Thiết bị người sử dụng (UE – User Equipment).....	11
1.3.2. Mạng truy cập vô tuyến UMTS	12
1.3.3. Mạng lõi (CN)	13
1.3.4. Hệ thống hỗ trợ, vận hành vô tuyến và lõi (OSS-RC)	15
1.4. Các giao diện chính trong mạng UMTS	16
1.5. Các lớp chất lượng.....	16
1.6. Tổ chức kênh trong hệ thống UMTS	18
1.6.1. Các kênh logic.....	18
1.6.2. Các kênh truyền tải.....	19
1.6.3. Các kênh vật lý.....	19
1.7. Các kỹ thuật sử dụng trong hệ thống.....	20
1.7.1. Điều khiển công suất WCDMA.....	20

1.7.1.1. Điều khiển công suất vòng hở (OLPC)	21
1.7.1.2. Điều khiển công suất vòng lặp đóng (CLPC).....	22
1.7.2. Trải phổ	23
1.8. Tổng kết chương	25
CHƯƠNG 2.....	26
TỔNG QUAN VỀ PHƯƠNG PHÁP TỐI ƯU VÀ CÁC THAM SỐ KPI MẠNG 3G.....	26
2.1. Khái niệm về tối ưu	26
2.2. Mục tiêu và các vấn đề cần tối ưu	28
2.2.1. Mục tiêu tối ưu	28
2.2.2. Các vấn đề cần tối ưu	29
2.3. Tham số đánh giá chất lượng mạng 3G.....	31
2.3.1. Định nghĩa, đặc điểm của KPI	31
2.3.2. Mục đích của việc sử dụng KPI	32
2.3.3. Phân loại tham số KPI.....	33
2.4. Các tham số KPI chính trong mạng UMTS	33
2.5. Quy trình thực hiện đo kiểm tối ưu	36
2.6. Một số công cụ tối ưu	38
2.6.1. TEMS.....	38
2.6.2. Một số thao tác cơ bản	39
2.6.3. Các thao tác cơ bản trên Tems Investigation	40
2.7. Tổng kết chương	42
CHƯƠNG 3.....	43
ĐÁNH GIÁ, TỐI ƯU MẠNG VÔ TUYẾN CHO MẠNG 3G – VIETTEL	43
3.1. Khu vực thực hiện 1.....	43
3.2. Thời gian và phương án thực hiện	43
3.2.1. Thu thập số liệu.....	43
3.2.2. Driver Test.....	44
3.2.3. Phân tích tối ưu	44
3.3. Thực hiện Driver Test.....	45

3.3.1. Chuẩn bị	45
3.3.2. Thiết lập bài đo.....	46
3.4. Đánh giá kết quả đo	49
3.4.1. Đánh giá bài đo vùng phủ	49
3.4.1.1. Tiêu chuẩn đánh giá.....	49
3.4.1.2. Khảo sát vùng phủ.....	50
3.4.1.3. Kết quả đo vùng phủ.....	52
3.4.2. Đánh giá bài đo thoại	56
3.5. Tổng hợp kết quả đo đạc.....	59
Ngoài ra sau khi thực hiện đo tại khu vực Trường Đại học Kỹ thuật công nghiệp tác giả thực hiện luận văn cũng thực hiện đo kiểm tại khu vực Huyện Phú Bình với 1 số hình ảnh và kết quả đo như sau:	
Đánh giá kết quả đo vùng phủ.....	61
Kết quả đo vùng phủ.....	63
3.6. Tổng kết chương	70
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN LUẬN VĂN.....	71
TÀI LIỆU THAM KHẢO	71

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. 1: Lịch sử phát triển của mạng thông tin di động qua các thế hệ.....	4
Hình 1. 2: Kiến trúc mạng UMTS.....	10
Hình 1. 3: Cấu trúc UE.....	11
Hình 1. 4: Kiến trúc UTRAN.....	12
Hình 1. 5: Kiến trúc mạng lõi.....	13
Hình 1. 6: Các kênh UMTS.....	18
Hình 1. 7: Thứ tự các loại điều khiển công suất.....	21
Hình 1. 8: Các cơ chế điều khiển công suất trong W-CDMA.....	22
Hình 1. 9: Thủ tục điều khiển công suất vòng trong và vòng ngoài.....	23
Hình 1. 10: Trải phủ DS-SS-SSMA với 3 người dùng.....	23
Hình 1. 11: Mô hình điều chế và giải điều chế.....	24
Hình 1. 12: Cây mã OVFSF.....	24
Hình 2. 1: Quy trình vận hành mạng.....	27
Hình 2. 2: Quy trình thực hiện quản lý chất lượng mạng.....	28
Hình 2. 3: Sử dụng KPI trong tối ưu mạng.....	32
Hình 2. 4: Thiết bị đo TEMS.....	39
Hình 2. 5: Giao diện phần mềm TEMS Investigation.....	39
Hình 2. 6: Load Cellfile.....	40
Hình 2. 7: Mở cửa sổ Command Sequence.....	41
Hình 2. 8: Ví dụ về Command Sequence đã được thiết lập.....	42
Hình 3. 1: Khu vực thực hiện.....	43
Hình 3. 2: Thông số của cellfile.....	44
Hình 3. 3: Thử nghiệm Driver Test.....	45
Hình 3. 4: Google Earth Pro.....	46
Hình 3. 5: Vị trí cell của các trạm BTS tại ĐHKTCNTN và khu vực lân cận.....	50
Hình 3. 6: Cường độ trường RSCP của ĐHKTCNTN và khu vực lân cận.....	52
Hình 3. 7: Khu vực có vùng phủ kém.....	52
Hình 3. 8: Biểu đồ thể hiện chất lượng của CPICH RSCP sau khi tạo report từ logfile....	53
Hình 3. 9: Biểu đồ thể hiện chất lượng của Ec/No sau khi tạo report từ logfile.....	53
Hình 3. 10: Mức thu cường độ tín hiệu thấp.....	54
Hình 3. 11: Kết quả bài đo chất lượng thoại.....	56
Hình 3. 12: Rxlev thấp, Rxqual thấp, FER thấp.....	58

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1. 1 Các kênh logic UMTS.....	18
Bảng 1. 2 Các kênh truyền tải UMTS	19
Bảng 1. 3 Các kênh vật lý UMTS.....	19
Bảng 2. 1 Phân loại KPI	33
Bảng 2. 2 Các tham số chất lượng mạng 3G	33
Bảng 3. 1 Tiêu chuẩn vùng phủ tốt.....	50
Bảng 3. 2 Tiêu chuẩn chất lượng RSCP	50
Bảng 3. 3 Tiêu chuẩn chất lượng tín hiệu E_c/N_0	51
Bảng 3. 4 Thể hiện kết quả đo lường các KPI CSSR, CDR, SHOSR.....	57
Bảng 3. 5 Thống kê các KPI đo đạc	59

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

A		
AMPS	Advanced Mobile Phone Service	Dịch vụ điện thoại di động tiên tiến
C		
CDMA	Code Division Multiple Access	Đa truy nhập phân chia theo mã
CN	Core Network	Mạng lõi
CLPC	Closed Loop Power Control	Điều khiển công suất vòng đóng
CPICH	Common Pilot Channel	Kênh thí điểm chung
CDR	Call Drop Rate	Tỷ lệ cuộc gọi bị rớt
CSSR	Call Setup Successful Rate	Tỷ lệ thiết lập cuộc gọi thành công
F		
FDMA	Frequency Division Multiple Access	Đa truy nhập phân chia theo tần số
G		
GSM	Global Systems for Mobile Communication	Hệ thống truyền thông di động toàn cầu
GPRS	General Packet Radio Service	Dịch vụ vô tuyến gói chung
H		
HSDPA	High-Speed Downlink Packet Access	Truy cập gói đường xuống tốc độ cao
HSUPA	High-Speed Uplink Packet Access	Truy cập gói đường lên tốc độ cao
K		
KPI	Key Performance Indicator	Tham số chất lượng điển hình
P		
PSTN	Public Switched Telephone Network	Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng.

R		
RNC	Radio Network Control	Bộ điều khiển tài nguyên vô tuyến
T		
TACS	Total Access Communication System	Hệ thống cellular truy cập tổng thể
TDMA	Time Division Multiple Access	Đa truy nhập phân chia theo thời gian
U		
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System	Hệ thống viễn thông di động toàn cầu
W		
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access	Đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng