

MỤC LỤC

Lời Nhà xuất bản.....	3
Lời nói đầu.....	5
Chương 1. HỆ THỐNG THÔNG TIN VỆ TINH	7
1.1. Lịch sử phát triển hệ thống thông tin vệ tinh.....	7
1.2. Đặc điểm của thông tin vệ tinh.....	8
1.3. Cấu trúc tổng quát một hệ thống truyền tin vệ tinh	9
1.3.1. Phân đoạn không gian.....	10
1.3.2. Phân đoạn mặt đất.....	11
1.4. Cấu trúc tổng quát một mạng thông tin di động vệ tinh	12
1.4.1. Tổng quan	12
1.4.2. Cấu trúc mạng thông tin di động vệ tinh.....	13
1.4.3. Dải tần làm việc của hệ thống thông tin di động vệ tinh	16
1.4.4. Các kênh logic.....	17
1.5. Phát triển các dịch vụ thông tin vệ tinh	18
1.6. Một số hệ thống thông tin vệ tinh điển hình.....	21
1.6.1. Các hệ thống thông tin vệ tinh địa tĩnh	21
1.6.1.1. Các đặc tính tổng quan	21
1.6.1.2. Hệ thống thông tin vệ tinh INMARSAT	22
1.6.1.3. Hệ thống thông tin vệ tinh EUTELSAT	24
1.6.1.4. Hệ thống thông tin vệ tinh tế bào châu Á, THURAYA và các hệ thống khác	25
1.6.2. Các hệ thống thông tin vệ tinh không địa tĩnh tầm thấp loại nhỏ.....	27
1.6.3. Các hệ thống thông tin vệ tinh không địa tĩnh đến cá nhân thuê bao.....	29
Chương 2. QUỸ ĐẠO CỦA VỆ TINH VÀ CÁC THÔNG SỐ QUỸ ĐẠO	34
2.1. Quỹ đạo của vệ tinh trong không gian.....	34
2.2. Phân loại quỹ đạo vệ tinh theo độ cao	34
2.3. Các định luật Kepler và Newton, các biểu thức của quỹ đạo vệ tinh	35
2.3.1. Các định luật Kepler và Newton	35
2.3.2. Các biểu thức của quỹ đạo vệ tinh - Chứng minh định luật Kepler thứ nhất.....	36
2.3.3. Vùng quét của vệ tinh trên đơn vị thời gian - Chứng minh định luật Kepler thứ hai.....	39
2.3.4. Chu kỳ quỹ đạo vệ tinh - Chứng minh định luật Kepler thứ ba	40
2.3.5. Tốc độ của vệ tinh	40
2.4. Vị trí của vệ tinh trong không gian.....	42
2.4.1. Tổng quan	42

2.4.2. Các thông số xác định vị trí của vệ tinh	42
2.4.3. Vị trí của vệ tinh trong mặt phẳng quỹ đạo.....	43
2.4.4. Vị trí của vệ tinh đối với quả đất quay	45
2.5. Định vị vệ tinh theo các góc nhìn	46
2.5.1. Định nghĩa.....	46
2.5.2. Góc ngẩng	47
2.5.3. Góc phương vị.....	48
2.5.4. Góc ngẩng tối thiểu, khả năng nhìn thấy vệ tinh.....	48
2.5.5. Định vị vệ tinh địa tĩnh	49
2.6. Sự biến động của quỹ đạo vệ tinh.....	50
2.7. Thiết kế chùm vệ tinh	50
2.7.1. Các yếu tố cần xem xét khi thiết kế	50
2.7.2. Chùm vệ tinh quỹ đạo nghiêng	51
2.8. Chuyển động của quả đất quanh mặt trời	53
2.9. Khoảng cách giữa trạm mặt đất và vệ tinh	54
2.10. Vị trí của vệ tinh - góc ngẩng và góc phương vị.....	55
2.11. Thời gian truyền sóng và hiệu ứng Doppler	56
2.12. Một số quỹ đạo vệ tinh truyền thông thông dụng.....	57
2.12.1. Quỹ đạo elip có góc nghiêng khác không	57
2.12.1.1. Tổng quan.....	57
2.12.1.2. Quỹ đạo vệ tinh MOLNYA	58
2.12.1.3. Quỹ đạo vệ tinh TUNDRA	58
2.12.1.4. Phạm vi nhìn thấy vệ tinh.....	59
2.12.1.5. Ưu nhược điểm của các quỹ đạo vệ tinh dạng elip và có góc nghiêng lớn	61
2.12.2. Quỹ đạo vệ tinh địa tĩnh.....	61
2.12.3. Một số dạng quỹ đạo khác	62

Chương 3. ĐẶC ĐIỂM KÊNH TRUYỀN VÀ PHÂN TÍCH TUYẾN (TRẠM MẶT ĐẤT – VỆ TINH).....

3.1. Các ảnh hưởng của tầng khí quyển đến kênh truyền	64
3.1.1. Ảnh hưởng của tầng đối lưu.....	64
3.1.2. Ảnh hưởng của tầng điện li	69
3.2. Các tham số cơ bản của tuyến liên lạc thông tin vệ tinh.....	70
3.2.1. Các tham số của anten.....	70
3.2.2. Sự phân cực của sóng.....	72
3.2.3. Công suất bức xạ đẳng hướng tương đương	74
3.2.4. Mật độ thông lượng công suất.....	76
3.3. Công suất tín hiệu thu được và tổn hao sóng truyền trong không gian tự do	77
3.4. Công suất tín hiệu thu được có tính đến tổn hao hấp thụ và ảnh hưởng của tầng khí quyển	80
3.5. Công suất tạp âm tại đầu vào máy thu	80

3.5.1. Nguồn gốc gây tạp âm.....	80
3.5.2. Đặc trưng của tạp âm	80
3.5.3. Tạp âm nhiệt.....	81
3.5.4. Tạp âm từ mặt đất	82
3.5.5. Hệ số tạp âm.....	84
3.5.6. Tỷ số công suất sóng mang trên công suất tạp âm	85
3.6. Tính toán dự trữ tuyến có tính đến các tổn hao khác.....	86
3.6.1. Các tổn hao khác	86
3.6.2. Tuyến lên trời trong	87
3.6.3. Tuyến lên trời mưa.....	89
3.6.4. Tuyến xuống trời trong	90
3.6.5. Tuyến xuống trời mưa.....	92
3.6.6. Mức công suất trên toàn tuyến (ES - SL - ES).....	93
3.7. Nhận xét về chất lượng đường truyền	94
3.8. Đặc điểm kênh truyền trên mặt đất của hệ thống thông tin di động vệ tinh	95
3.8.1. Đặc điểm chung	95
3.8.2. Đặc điểm truyền sóng và phân vùng nghiên cứu	96
3.8.3. Các mô hình kênh truyền băng hẹp.....	97
3.8.3.1. Tổng quan.....	97
3.8.3.2. Mô hình thực nghiệm và ảnh hưởng của “bóng râm” hai bên lề đường.....	98
3.8.4. Các mô hình phân bố xác suất.....	99
3.8.4.1. Trường hợp sóng trực tiếp hoàn toàn bị che khuất	100
3.8.4.2. Trường hợp sóng trực tiếp không bị che khuất.....	100
3.8.4.3. Trường hợp sóng trực tiếp bị che khuất từng phần.....	101
3.8.4.4. Mô hình thực nghiệm và phân bố xác suất	101
3.8.4.5. Mô hình Markov N-trạng thái.....	102
3.8.5. Các mô hình phân tích hình học.....	103
3.8.6. Các mô hình kênh truyền băng rộng	103
Chương 4. TRUYỀN TÍN HIỆU TRÊN KÊNH THÔNG TIN VỆ TINH	105
4.1. Tín hiệu và các đặc trưng của tín hiệu	105
4.2. Kênh truyền thông tin vệ tinh	107
4.2.1. Mô hình kênh truyền	107
4.2.2. Đặc tính kỹ thuật kênh truyền	108
4.3. Truyền tín hiệu tương tự trên kênh thông tin vệ tinh.....	109
4.3.1. Tổng quan về truyền tín hiệu tương tự.....	109
4.3.2. Ghép kênh FDM.....	110
4.3.3. Công suất trung bình của ghép kênh FDM	111
4.3.4. Truyền tín hiệu thoại trên kênh đơn/điều tần (SCPC/FM).....	111
4.3.5. Truyền tín hiệu thoại điều tần ghép kênh phân chia theo tần số FDM/FM.....	112

4.3.6.	Truyền hình kênh đơn điều chế tần số SCPC/FM.....	113
4.4.	Truyền tín hiệu số trên kênh thông tin vệ tinh.....	115
4.4.1.	Số hóa các tín hiệu tương tự.....	115
4.4.2.	Ghép kênh tín hiệu số, TDM.....	116
4.4.3.	Xử lý tín hiệu số trong các kênh thông tin vệ tinh.....	118
4.4.4.	Điều chế số.....	120
4.4.4.1.	Tổng quan.....	120
4.4.4.2.	Điều chế số hai trạng thái - BPSK và DE-BPSK.....	121
4.4.4.3.	Mã hoá M mức.....	122
4.4.4.4.	Khóa dịch pha cầu phương, QPSK.....	123
4.4.4.5.	Khóa dịch pha 8 mức, 8-PSK.....	129
4.4.4.6.	Khóa dịch pha 16 mức, 16-PSK.....	135
4.4.4.7.	Điều chế biên độ cầu phương, QAM.....	136
4.4.4.8.	Khóa dịch pha vi phân, DPSK.....	143
4.4.4.9.	Hiệu suất băng tần của điều chế số.....	145
4.4.5.	Xác suất lỗi bit và tỷ lệ lỗi bit.....	146
4.4.6.	Nhận xét và so sánh các dạng điều chế số.....	150
4.5.	Mã hóa và sửa lỗi.....	151
4.5.1.	Tổng quan.....	151
4.5.2.	Đường truyền có sửa lỗi FEC.....	152
4.5.3.	Đường truyền có sửa lỗi ARQ.....	154
4.5.4.	Quan hệ giữa công suất và độ rộng dải thông.....	155
4.5.5.	Mã kênh.....	156
4.5.5.1.	Các mã khối tuyến tính.....	156
4.5.5.2.	Mã vòng.....	158
4.5.5.3.	Mã BCH và mã Reed-Solomon.....	159
4.5.5.4.	Mã chập.....	160
4.5.6.	Đan xen.....	165
4.5.7.	Mã Turbo.....	166
4.6.	Nhận xét so sánh giữa truyền tin tương tự và truyền tin số trên các kênh thông tin vệ tinh.....	167
4.6.1.	Tổng quan.....	167
4.6.2.	Truyền tín hiệu tương tự.....	167
4.6.3.	Truyền tín hiệu số và so sánh.....	168
Chương 5. ĐA TRUY NHẬP TRONG CÁC HỆ THỐNG THÔNG TIN VỆ TINH.....		170
5.1.	Các phương thức đa truy nhập trong thông tin vệ tinh.....	170
5.1.1.	Tổng quan.....	170
5.1.2.	Đa truy nhập đến một kênh cụ thể của bộ phát đáp vệ tinh.....	171
5.1.3.	Đa truy nhập đến bộ phát đáp vệ tinh.....	173
5.2.	Đa truy nhập phân chia theo tần số (FDMA) trong thông tin vệ tinh.....	173

5.2.1. Tổng quan về phân bố dải tần của bộ phát đáp vệ tinh	173
5.2.2. Các mô hình truyền tín hiệu của đa truy nhập FDMA	174
5.2.3. Nhiều kênh lân cận.....	175
5.2.4. Ảnh hưởng của điều biến qua lại trong hệ thống đa truy nhập FDMA.....	177
5.2.4.1. Định nghĩa các tính điều biến qua lại	177
5.2.4.2. Ảnh hưởng của tạp âm điều biến qua lại	179
5.2.4.3. Tỷ số công suất sóng mang trên công suất mật độ phổ tạp âm điều biến qua lại $(C/N_0)_{lm}$	179
5.2.4.4. Tỷ số mật độ phổ công suất sóng mang trên mật độ phổ công suất tạp âm cho toàn tuyến liên lạc (trạm mặt đất – vệ tinh – trạm mặt đất)	
5.2.5. Nhận xét chung về đa truy nhập FDMA trong thông tin vệ tinh.....	180
5.3. Đa truy nhập phân chia theo thời gian (TDMA) trong thông tin vệ tinh.....	181
5.3.1. Tổng quan về đa truy nhập TDMA và truyền burst	181
5.3.2. Tạo lập burst.....	182
5.3.3. Cấu trúc khung.....	185
5.3.4. Thu burst	185
5.3.5. Đồng bộ trong hệ thống thông tin vệ tinh TDMA.....	187
5.3.5.1. Các chuyển động dư của vệ tinh địa tĩnh.....	187
5.3.5.2. Sự liên quan của điểm khởi đầu khung giữa phát và thu.....	188
5.3.5.3. Đồng bộ theo phương pháp vòng kín	190
5.3.5.4. Đồng bộ theo phương pháp vòng hở	191
5.3.6. Nhận xét chung về đa truy nhập TDMA trong thông tin vệ tinh	191
5.4. Đa truy nhập phân chia theo mã (CDMA) trong thông tin vệ tinh	192
5.4.1. Tổng quan	192
5.4.2. Đa truy nhập phân chia theo mã dùng kỹ thuật trải phổ dây trực tiếp (DS-SS)	193
5.4.2.1. Nguyên lý hoạt động.....	193
5.4.2.2. Sự chiếm dụng phổ	194
5.4.3. Thực hiện đa truy nhập CDMA trong hệ thống thông tin vệ tinh	194
5.4.4. Chống can nhiễu giữa các hệ thống đa truy nhập CDMA.....	195
5.4.5. Chống hiện tượng đa hành trình trong đa truy nhập CDMA	196
5.4.6. Đa truy nhập phân chia theo mã dùng kỹ thuật nhảy tần (FH-SS)	196
5.4.6.1. Nguyên lý hoạt động.....	196
5.4.6.2. Phổ của tín hiệu nhảy tần.....	197
5.4.6.3. Thực hiện đa truy nhập.....	197
5.4.7. Bảo vệ chống nhiễu.....	198
5.4.8. Tạo mã trong đa truy nhập CDMA	198
5.4.9. Đồng bộ trong đa truy nhập CDMA	199
5.4.9.1. Thu nhận chuỗi mã	199
5.4.9.2. Bám mã.....	200

5.4.10. Nhận xét chung về đa truy nhập phân chia theo mã (CDMA) trong các hệ thống thông tin vệ tinh.....	200
5.5. Các phương pháp đa truy nhập khác.....	201
5.5.1. Đa truy nhập gán cố định (FAMA).....	202
5.5.2. Đa truy nhập gán theo yêu cầu (DAMA).....	202
5.5.2.1. Gán theo yêu cầu đối với kênh.....	203
5.5.2.2. Gán theo yêu cầu đối với vệ tinh.....	203
5.5.3. Nhận xét so sánh giữa gán cố định và gán theo yêu cầu.....	204
5.5.4. Ví dụ một số hệ thống thông tin vệ tinh.....	204
5.5.4.1. Hệ thống SPADE.....	204
5.5.4.2. Hệ thống TELECOM-1.....	207
5.5.4.3. Hệ thống SBS.....	210
5.5.5. Quản lý tập trung, phi tập trung đối với gán theo yêu cầu.....	210
5.5.6. Nhận xét chung về gán cố định và gán theo yêu cầu.....	210
5.5.7. Truy cập ngẫu nhiên.....	211
5.6. Nhận xét chung về đa truy nhập trong thông tin vệ tinh.....	212
Bài tập	213
Thuật ngữ và chữ viết tắt	217
Tài liệu tham khảo	220