

HO-S
2007

TS. HỒ VĂN SUNG

XỬ LÝ SỐ TÍN HIỆU ĐA TỐC ĐỘ VÀ DÀN LỌC LÝ THUYẾT VÀ ỨNG DỤNG

In lần thứ hai

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN

V-ĐC/19003

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI - 2007

MỤC LỤC

Lời giới thiệu	3
Phần mở đầu	5
PHẦN I. CÁC HỆ THỐNG XỬ LÝ SỐ ĐA TỐC ĐỘ VÀ DÀN LỌC	7
Chương 1. Tăng, giảm và thay đổi tốc độ mẫu	7
1.1. Đặc trưng phổ của các bộ tăng và giảm tốc độ mẫu	7
1.1.1. Bộ giảm tốc độ mẫu	7
1.1.2. Bộ tăng tốc độ mẫu	12
1.2. Mạch lọc trong các hệ thống thay đổi tốc độ mẫu	14
1.2.1. Mạch lọc giảm tốc độ mẫu	14
1.2.2. Mạch lọc tăng tốc độ mẫu	16
1.2.3. Thay đổi tốc độ mẫu bằng hệ số phân số hữu tỉ	18
1.2.4. Các yêu cầu về tính toán	20
1.2.5. Thay đổi tốc độ mẫu nhờ MATLAB	22
1.3. Thiết kế các bộ tăng tốc độ mẫu và giảm tốc độ mẫu đa tầng	26
1.4. Khai triển đa pha	31
1.4.1. Khai triển đa pha một mạch lọc FIR	33
1.4.2. Khai triển đa pha mạch lọc IIR.	37
1.4.3. Cấu trúc của các bộ tăng và giảm tốc độ mẫu có hiệu suất tính toán cao	39
1.5. Bộ chuyển đổi tốc độ lấy mẫu theo tỉ số bất kỳ	42
1.5.1. Bộ chuyển đổi tốc độ lấy mẫu lý tưởng	42
1.5.2. Thuật toán nội suy Lagrange	43
Chương 2. Dàn lọc số	49
2.1. Dàn lọc DFT đồng nhất	49
2.2. Dàn lọc đồng nhất đa pha	54
2.3. Các dàn lọc và mạch lọc đặc biệt	58
2.3.1. Các mạch lọc L-dải	58
2.3.2. Thiết kế các mạch lọc FIR L-dải pha tuyến tính	61
2.4. Các mạch lọc bù	64
2.4.1. Các mạch lọc bù trễ	64
2.4.2. Các mạch lọc bù công suất	66
2.4.3. Quan hệ giữa mạch lọc L-dải và các mạch lọc bù công suất	67
2.5. Các mạch lọc đa mức có thể điều chỉnh được	68
Chương 3. Dàn lọc ảnh gương vuông góc	71
3.1. Mở đầu	71

3.2. Cấu trúc của dàn lọc QMF 2-kênh	71
3.3. Quan hệ giữa các tín hiệu trong dàn lọc QMF	73
3.4. Dàn lọc QMF không chồng phổ	74
3.5. Thực hiện dàn lọc QMF không chồng phủ đơn giản	76
3.6. Dàn lọc FIR QMF	79
3.6.1. Dàn lọc FIR QMF không chồng phủ	79
3.6.2. Dàn lọc FIR QMF khôi phục tín hiệu hoàn hảo	82
3.6.3. Dàn lọc QMF FIR trực giao	84
3.6.4. Dàn lọc lưỡng trực giao	89
3.7. Dàn lọc QMF IIR không chồng phổ	90
3.8. Dàn lọc QMF M-kênh	92
3.8.1. Quan hệ giữa các tín hiệu trong dàn lọc QMF M-kênh	93
3.8.1.1. Sự chồng phổ và tạo ảnh	93
3.8.1.2. Sự méo dạng biên độ và pha	96
3.8.2. Ma trận truyền	96
3.8.3. Biểu diễn đa pha	98
3.8.4. Điều kiện khôi phục hoàn hảo	100
3.8.5. Dàn lọc QMF M-kênh khôi phục hoàn hảo bậc cao	110
Chương 4. Dàn lọc giả QMF điều chế cosine (pseudo-QMF)	114
4.1 Phương pháp thiết kế dàn lọc giả QMF M-kênh	114
4.2. Xác định các mạch lọc phân tích hệ số thực	116
4.3. Loại bỏ chồng phổ	117
4.4. Loại bỏ sự méo pha	119
4.4.1. Chọn c_k để đảm bảo $U_k(z)$ và $V_k(z)$ có pha tuyến tính	120
4.4.2. Chọn b_k để đảm bảo chắc chắn hệ thức $G_k(z) = z^{-N} H_k(z^{-1})$	120
4.4.3. Chọn a_k	121
4.5. Đáp ứng xung của dàn lọc	121
4.6. Thiết kế mạch lọc thông thấp prototype	122
4.7. Dàn lọc đa mức	125
4.7.1. Dàn lọc QMF cấu trúc kiểu phân nhánh	125
4.7.2. Dàn lọc có độ rộng dải thông không đều nhau	126
PHẦN HAI. MẠCH LỌC THÍCH NGHI	130
Chương 5. Mạch lọc tuyến tính tối ưu	130
5.1. Đặt vấn đề	130
5.2. Cấu trúc của các mạch lọc thích nghi	131
5.3. Mạch lọc Wiener FIR	134
5.3.1. Trường hợp các hệ số giá trị thực	134
5.3.2. Trường hợp hệ số giá trị phức	137
5.4. Nguyên lý trực giao	140
5.5. Các mạch lọc Wiener không giới hạn	143

5.5.1. Hàm sai số tổng quát.....	144
5.5.2. Hàm truyền tối ưu	146
5.6. Các ứng dụng của mạch lọc Wiener.....	147
5.6.1 Nhận dạng hệ thống	147
5.6.2. Mô hình hóa ngược	151
5.6.3. Bộ khử nhiễu	155
Chương 6. Các thuật toán thích nghi và ứng dụng	162
6.1. Phương pháp gìm bước nhanh nhất	162
6.2. Đường cong học tập.....	170
6.3. Thuật toán toàn phương trung bình tối thiểu (LMS).....	172
6.3.1. Mô hình hóa hệ thống	175
6.3.2. Sự cân bằng kênh.....	178
6.3.3. Tạo chùm thích nghi.....	182
6.3.3.1. Hàm truyền không gian.....	185
6.3.3.2. Ví dụ bộ tạo chùm dải hẹp	187
6.3.3.3. Bộ tạo chùm FFT.....	190
6.3.3.4. Ví dụ sự tạo chùm FFT	192
Chương 7. Mạch lọc thích nghi trong lĩnh vực tần số.....	194
7.1. Thực hiện các mạch lọc thích nghi khối.....	194
7.2 Thuật toán LMS khối.....	196
7.3. Thuật toán LMS nhanh (BLMSF).....	199
7.4. Các phép biến đổi trực giao	202
7.5. Thực hiện biến đổi DCT trượt (sliding)	206
7.5.1. Sơ đồ thực hiện đệ quy biến đổi DCT trượt	206
7.5.2. Thực hiện không đệ quy các phép biến đổi trượt.....	208
Chương 8. Các ứng dụng tiêu biểu của xử lý đa tốc độ và dàn lọc	212
8.1. Mã hoá tiếng nói và tín hiệu âm thanh	212
8.2. hệ thống truyền dẫn dữ liệu dồn kênh (transmultiplexers)	218
8.2.1. Quan hệ giữa các tín hiệu trong transmultiplexer	218
8.2.2. Cấu trúc của bộ truyền dẫn dồn kênh theo khai triển đa pha	222
8.2.3. Quan hệ với điều kiện khôi phục hoàn hảo của dàn lọc QMF.....	225
8.3. Truyền dẫn thông tin điều chế đa sóng mang - OFDM	227
Phụ lục. Phần chương trình	232
Tài liệu tham khảo	243