

004
TS. HỒ VĂN SUNG

004.3
HO-S
2005

6/12g

Thực hành
XỬ LÝ SỐ TÍN HIỆU
TRÊN MÁY TÍNH PC VỚI MATLAB

(In lần thứ nhất)

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

V-00/12409



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI - 2005

MỤC LỤC

Lời giới thiệu	Trang 3
Các ứng dụng điển hình của xử lý số tín hiệu (DSP)	5

Thí nghiệm 1

TÍN HIỆU VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP BIẾN ĐỔI TÍN HIỆU

1.1. Tóm tắt lý thuyết	6
1.2 Các tín hiệu cơ sở	8
1.2.1. Dãy xung đơn vị	8
1.2.2. Biểu diễn tín hiệu sin phức và sin thực	10
1.2.3. Các tín hiệu thời gian rời rạc dạng sin thực	12
1.2.4. Các tín hiệu ngẫu nhiên thời gian rời rạc	14
1.3. Các phép biến đổi tín hiệu	15
1.3.1. Làm nhẵn một tín hiệu	15
1.3.2. Tín hiệu bị điều chế biên độ	17
1.3.3. Máy phát tín hiệu số hình sin	18
1.3.4. Phát ra một tín hiệu sin quét tần số	20

Thí nghiệm 2

NGHIÊN CỨU CÁC TÍNH CHẤT CỦA CÁC HỆ THỐNG LTI

2.1. Tóm tắt lý thuyết	22
2.2. Hệ thống trung bình động	25
2.3. Các hệ thống tuyến tính và phi tuyến	26
2.4. Xác định đáp ứng xung đơn vị của hệ thống LTI	28
2.5. Các hệ thống bất biến với thời gian	29
2.6. Ghép nối tiếp các hệ thống LTI	31
2.7. Tính ổn định của các hệ thống LTI	33

Thí nghiệm 3

PHỔ TẦN SỐ CỦA TÍN HIỆU- BIẾN ĐỔI FOURIER THỜI GIAN RỜI RẠC (DTFT)

3.1. Tóm tắt lý thuyết	36
3.1.1. Biến đổi Fourier thời gian rời rạc	36
3.1.2. Biến đổi Fourier thời gian rời rạc nghịch đảo(IDTFT)	37
3.1.3. Các tính chất của DTFT	37
3.2. Tính toán DTFT	37
3.3. Nghiên cứu các tính chất của DTFT	40
3.3.1. Tính chất dịch chuyển về thời gian	40
3.3.2. Tính chất dịch chuyển về tần số	41
3.3.3. Tính chất điều chế	43
3.3.4. Tính chất ngược thời gian	44

Thí nghiệm 4

BIẾN ĐỔI z

4.1. Tóm tắt lý thuyết	46
4.2. Phân tích biến đổi z	47
4.3. Giản đồ điểm cực/điểm không	48
4.4. Xác định các điểm cực và các điểm không	49
4.5. Khai triển biến đổi z thành thừa số	49
4.6. Biến đổi z ngược	51
4.7. Biểu diễn hàm truyền theo biến số trạng thái	52

Thí nghiệm 5

BIỂU DIỄN HỆ THỐNG LTI TRÊN LĨNH VỰC TẦN SỐ

5.1. Tóm tắt lý thuyết	55
5.2. Hàm truyền và đáp ứng tần số	59
5.3. Tính hệ số khuếch đại của mạch lọc số	63
5.4. Mạch lọc răng lược	65

Thí nghiệm 6

DFT, FET VÀ PHÂN TÍCH PHỔ

6.1. Tính DFT $X[k]$ của dãy thời gian rời rạc $x[n]$	68
---	----

6.2. Các tính chất của DFT	70
6.3. Tính nhân chập thẳng dùng DFT	75
6.4. Nhân chập khối dùng DFT	77
6.4.1. Phương pháp cộng chồng phủ	77
6.4.2. Phương pháp loại bỏ chồng phủ	79
6.5. Nhân chập nhanh dùng FFT	80
6.6. Phân tích phổ dùng FFT	82
6.7. Phân tích phổ dùng sơ đồ simulink	85
6.7.1. Khởi động máy	85
6.7.2. Tạo sơ đồ mô phỏng	85
6.7.3. Thiết lập các thông số	86

Thí nghiệm 7

XỬ LÝ SỐ TÍN HIỆU THỜI GIAN LIÊN TỤC

7.1. Quá trình lấy mẫu tín hiệu	89
7.2. Các sơ đồ lấy mẫu	90
7.3. Lấy mẫu một tín hiệu hình sin	91
7.4. Khảo sát hiện tượng chồng phổ	92
7.4.1. Hiện tượng chồng phổ trong lĩnh vực thời gian	92
7.4.2. Hiện tượng chồng phổ trong lĩnh vực tần số	94
7.5. Chuyển đổi A/D và D/A	96
7.5.1. Bộ chuyển đổi A/D tốc độ cao (flash A/D Converter)	96
7.5.2. Bộ chuyển đổi A/D Sigma-delta lấy mẫu quá	97
7.5.3. Điều chế sigma-delta đa bit	103
7.6. Chuyển đổi D/A lấy mẫu quá	104

Thí nghiệm 8

THIẾT KẾ CÁC MẠCH LỌC SỐ IIR

8.1. Tổng quan các kỹ thuật thiết kế mạch lọc số	108
8.2. Một số qui định đối với mạch lọc tương tự	109
8.3. Thiết kế mạch lọc số bằng sự bất biến xung	111
8.4. Thiết kế mạch lọc số từ mạch lọc Butterworth thông thấp	115
8.4.1. Các đặc trưng của mạch lọc Butterworth thông thấp tương tự	115
8.4.2. Thiết kế mạch lọc tương tự Butterworth thông thấp	117
8.5. Biến đổi song tuyến	122

8.6. Thiết kế mạch lọc số thông thấp từ mạch lọc Butterworth tương tự dùng biến đổi song tuyến	128
8.7. Thiết kế mạch lọc số IIR có đáp ứng hình chữ V	131
8.8. Thiết kế mạch lọc số IIR thông cao, thông dải và chặn dải bằng phép biến đổi dải tần	134
8.9. Thiết kế mạch lọc số IIR dùng MATLAB	135
8.9.1. Xác định bậc	135
8.9.2. Thiết kế mạch lọc	136
8.10. Thiết kế mạch lọc số thông dải Yulewalk, Butterworth và Chebyshev I	139
8.11. Mô phỏng quá trình lọc số dùng mạch lọc IIR	141

Thí nghiệm 9

THIẾT KẾ MẠCH LỌC SỐ FIR

9.1. Phương pháp Fourier	143
9.2. Thiết kế mạch lọc số FIR dùng các hàm cửa sổ	144
9.3. Cửa sổ có thể điều chỉnh được: hàm cửa sổ Kaiser	145
9.4. Thiết kế các mạch lọc số FIR dùng MATLAB	148
9.5. Thiết kế mạch lọc số FIR thông thấp và thông dải	150
9.6. Thiết kế các mạch lọc số FIR dùng các hàm cửa sổ	152
9.7. Thiết kế các mạch lọc số FIR bán dải	155

Thí nghiệm 10

THIẾT KẾ VÀ MÔ PHỎNG CÁC MẠCH LỌC NYQUIST

10.1. Mạch lọc Nyquist	159
10.2. Thiết kế mạch lọc FIR Nyquist pha cực tiểu	162
10.3. Giảm thừa số cuộn	163
10.4. Thiết kế mạch lọc Nyquist với đáp ứng xung lấy cửa sổ Kaiser	164
10.5. Tiêu chuẩn Nyquist	165
10.6. Mạch lọc Nyquist dùng để nội suy	166
10.7. Thiết kế các bộ vi phân số FIR dùng MATLAB	168
10.8. Thiết kế các bộ biến đổi Hilbert số FIR dùng MATLAB	171
10.9. Thiết kế các mạch lọc số đa mức	172