

TS HỒ VĂN SUNG

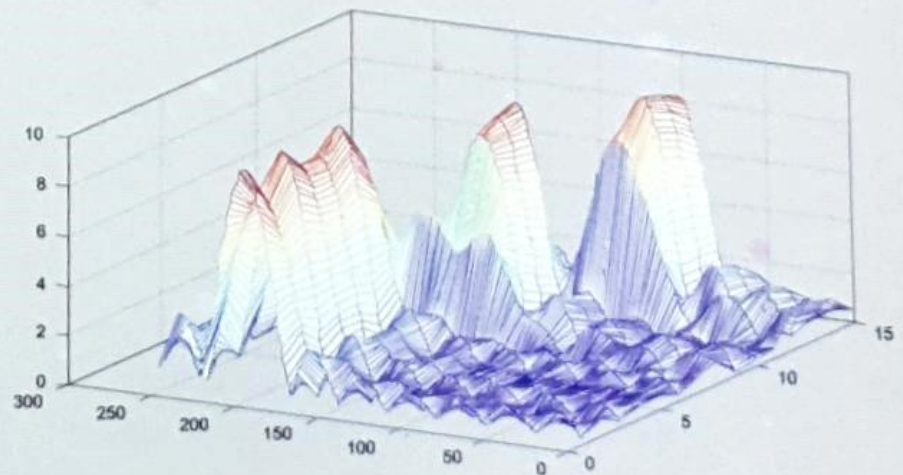
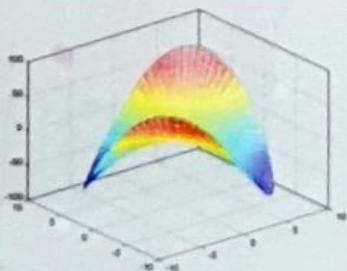
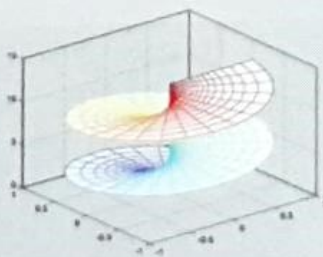
BÀI TẬP

XỬ LÝ SỐ TÍN HIỆU

PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THỐNG
KẾT HỢP VỚI MATLAB

559

BÀI TẬP GIẢI SẴN
TẬP II



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TS HỒ VĂN SUNG

LỜI GIỚI THIỆU

Điền luyện đặc tính nghiên cứu và phát huy khả năng sáng tạo,
biết vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề thực tế, đồng
thời đáp ứng nhu cầu học tập và nghiên cứu khoa học của sinh viên
các trường đại học của các trường đại học và cao đẳng. Lần xuất bản này,
các bài tập được biên soạn theo phương pháp dạy học tích cực và sách
này được biên soạn theo chương trình học tập và nghiên cứu lý thuyết
và thực hành của môn học, phương pháp truyền thống kết hợp với phần mềm
MATLAB, tài liệu này được biên soạn theo chương trình Giáo dục Việt
Nam. Phần đầu tập 1 có 10 chương, tập 2 có 20 chương, tập 3 có 20 bài
thực hành và 5 chương.

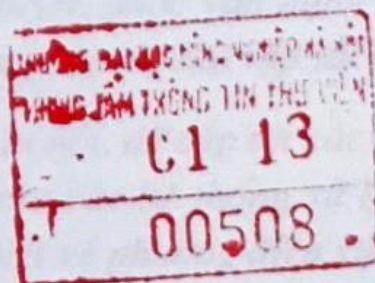
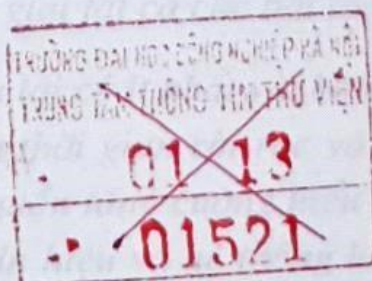
BÀI TẬP XỬ LÝ SỐ TÍN HIỆU

PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THỐNG
KẾT HỢP VỚI MATLAB

559 BÀI TẬP GIẢI SẴN

In lần thứ nhất

TẬP II



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HÀ NỘI

LỜI GIỚI THIỆU

Để rèn luyện đặc tính nghiên cứu và phát huy khả năng sáng tạo, biết vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề thực tế; đồng thời đáp ứng nhu cầu học tập ngày càng cao về công nghệ số của sinh viên và học viên cao học của các trường đại học và cao đẳng, lần xuất bản này, chúng tôi cho ra mắt hai tập sách " **Bài tập xử lý số tín hiệu, Phương pháp truyền thống kết hợp với MATLAB**". 559 bài tập chứa trong hai tập sách này, được phân thành 9 chương, gắn liền với nội dung của hai tập lý thuyết: "Xử lý số tín hiệu, phương pháp truyền thống kết hợp với phần mềm MATLAB", tái bản lần thứ tư, năm 2009, tại Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam; Trong đó, tập 1 có 264 bài phân bố trong 4 chương; tập 2 có 295 bài chia thành 5 chương.

Tất cả 559 bài tập này đều đề cập đến những vấn đề có bản, những ứng dụng tiêu biểu và cập nhật những kiến thức mới nhất, đa dạng về tín hiệu và các hệ thống xử lý số hiện đại. Tất cả các định luật, định lý và những kiến thức thu nhận được trong hai tập lý thuyết, được vận dụng một cách triệt để và linh hoạt để giải tất cả các bài toán có trong hai tập sách.

Mỗi bài tập, bài toán lại có ít nhất vài ba câu hỏi, đề cập tới các tính chất khác nhau của tín hiệu thời gian rời rạc và của các hệ thống xử lý số hiện đại. Bởi vì, chúng tôi muốn tăng cường hiểu biết về phương diện vật lý, kỹ thuật và công nghệ của tín hiệu và hệ thống hơn là những tính toán toán học rờm rà và phức tạp. Chính vì thế, giải quyết được các bài toán này sẽ giúp bạn đọc tiếp thu được nhiều kiến thức và nắm bắt những công cụ hữu ích, cả phần cứng lẫn phần mềm để tự mình có thể thiết kế và thực thi các chip xử lý số hiện đại nhất.

Tất cả các chương của cả hai tập sách này đều có bố cục giống nhau: Bắt đầu là "Tóm tắt lý thuyết", tiếp đến là "Đề bài bài tập" và cuối cùng là "Trả lời và hướng dẫn giải". Tất cả các bài tập đều được giải chi tiết vừa

bằng phương pháp giải tích truyền thống, vừa được tính toán và mô phỏng trên phần mềm MATLAB. Chính vì vậy, các kết quả và "lời giải" của các bài tập đều được thể hiện dưới dạng các công thức toán học chặt chẽ với độ chính xác rất cao. Chúng tôi để "lời giải" của các bài tập ngay sau mỗi chương để độc giả tiện so sánh kết quả của mình với lời giải của sách mà không phải tốn nhiều thời gian tìm tòi.

Các hàm MATLAB và các chương trình mô phỏng và tính toán cho các bài tập của các chương đều được để ở cuối sách để bạn đọc tiện theo dõi, so sánh và đối chiếu.

Trong số các loại sách, thì sách **bài tập** bao giờ cũng là sách khó nhất, nhưng cũng hấp dẫn nhất. Đó không chỉ là nơi để thể hiện và phát huy vốn kiến thức đã tích lũy được từ lý thuyết mà còn bộc lộ khả năng vận dụng sáng tạo và sự hiểu biết sâu rộng nhiều ngành khoa học khác như: Toán, Vật lý và Tin học. Bởi vì, không có các kiến thức và sự hiểu biết đó, sẽ không có được lời giải đúng đắn.

Bộ sách này là kết quả của nhiều năm giảng dạy, nghiên cứu, sưu tầm và soạn thảo với nhiều nguồn tài liệu khác nhau. Đọc và giải các bài tập này, các bạn mới thấy một lượng lớn công việc đã được giải quyết chóng vánh, với những kết quả hết sức hấp dẫn và đẹp mắt, nhờ sự trợ giúp của máy tính, đặc biệt là phần mềm MATLAB. Tuy nhiên, trong quá trình soạn thảo, có thể còn có những khiếm khuyết. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn và mong quý độc giả góp ý, nhận xét để cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Tác giả

MỤC LỤC

Lời giới thiệu	3
CHƯƠNG 5.	
CẤU TRÚC CỦA CÁC MẠNG THỜI GIAN RỜI RẠC	
V.1. TÓM TẮT LÝ THUYẾT	5
Các mạng thời gian rời rạc cơ sở	5
Cấu trúc mạng IIR dạng trực tiếp	6
Các mạng FIR có pha tuyến tính	8
Mạng truyền qua	13
Khai triển truyền qua-pha cực tiểu	13
Các mạng được cân bằng đáp ứng tần số	13
Các cấu trúc mạng mắt cáo	14
Khai triển đa pha	14
V.2. ĐỀ BÀI BÀI TẬP	16
Các mạng cơ sở và sơ đồ khối	16
Cấu trúc dạng trực tiếp	23
Cấu trúc của các mạng FIR	29
Cấu trúc của mạng FIR pha tuyến tính	30
Cấu trúc của mạng IIR	34
Cấu trúc của mạng chuyển vị	43
Cấu trúc của mạng truyền qua	45
Khai triển truyền qua - pha cực tiểu	48
Cấu trúc mạng mắt cáo	51
Mạng đa pha	52
V.3. TRẢ LỜI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI	58
Các mạng cơ sở và sơ đồ khối	58
Cấu trúc dạng trực tiếp	73
Cấu trúc của các mạng FIR	82
Cấu trúc của mạng fir pha tuyến tính	85
Cấu trúc của các mạng IIR	98
Cấu trúc của các mạng chuyển vị	121
Cấu trúc của các mạng truyền qua	125

Khai triển tuyến qua-pha cực tiểu	135
Cấu trúc của các mạng mắt cáo	142
Cấu trúc của mạng đa pha	147

CHƯƠNG 6.

BIẾN ĐỔI FOURIER RỜI RẠC VÀ FFT

VI.1. TÓM TẮT LÝ THUYẾT	170
Định nghĩa DFT	170
Các tính chất của DFT	170
Nhân chập vòng dùng DFT	171
Nhân chập thẳng dùng DFT	171
Biến đổi Fourier nhanh cơ số 2	171
DIF- FFT	172
VI.2. ĐỀ BÀI BÀI TẬP	174
Chuỗi fourier rời rạc dfs	174
Biến đổi Fourier thời gian rời rạc	177
Biến đổi fourier rời rạc DFT	178
Tính DFT dựa vào tính chất	181
Nhân chập vòng dùng DFT	187
Nhân chập thẳng dùng DFT	189
Tương quan vòng và tương quan thẳng dùng DFT	191
Biến đổi fourier nhanh FFT	193
Tính DFT và FFT nghịch đảo	195
Thuật toán biến đổi tiếng hót chirp	199
Phân tích phổ dùng FFT	200
Phân tích fourier ngắn hạn STFT	203
VI.3. TRẢ LỜI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI	203
Chuỗi Fourier rời rạc DFS	203
Biến đổi Fourier thời gian rời rạc	209
Biến đổi Fourier rời rạc	212
Tính DFT dựa vào tính chất	219

CHƯƠNG 7.

THIẾT KẾ CÁC MẠCH LỌC SỐ IIR

VII.1. ĐỀ BÀI BÀI TẬP	276
------------------------------	-----

Thiết kế bằng kỹ thuật bất biến xung	277
Thiết kế bằng biến đổi song tuyến	275
Thiết kế các mạch lọc tương tự bằng matlab	276
Thiết kế mạch lọc số IIR bằng matlab	282
Thiết kế mạch lọc số IIR bằng biến đổi dải tần	283
VII.2. TRẢ LỜI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI	285

CHƯƠNG 8.

THIẾT KẾ CÁC MẠCH LỌC SỐ FIR

VIII.1. ĐỀ BÀI BÀI TẬP	327
Thiết kế mạch lọc bằng cách lấy mẫu tần số	328
Thiết kế bằng cách cắt đáp ứng xung của mạch lọc lý tưởng	329
Thiết kế các mạch vi phân số FIR	329
Thiết kế các bộ biến đổi Hilbert số FIR	330
Thiết kế mạch lọc số FIR dùng các hàm cửa sổ	330
Thiết kế các mạch lọc số đa mức	331
Thiết kế các mạch lọc số FIR nội suy (IFIR)	332
VIII.2. TRẢ LỜI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI	333
Thiết kế mạch lọc số dùng bình phương tối thiểu	338
Thiết kế bằng lấy mẫu tần số	341
Thiết kế bằng cách cắt đáp ứng xung của mạch lọc lý tưởng	346
Thiết kế các mạch vi phân số FIR	348
Thiết kế các bộ biến đổi hilbert số FIR	350
Thiết kế các mạch lọc fir dùng các hàm cửa sổ	352
Thiết kế các mạch lọc đa mức	357
Thiết kế các mạch lọc đa dải	358
Thiết kế mạch lọc số fir nội suy (IFIR)	360

CHƯƠNG 9.

DÀN LỌC SỐ VÀ CÁC ỨNG DỤNG

IX.1. TÓM TẮT LÝ THUYẾT	362
Bộ giảm tốc độ mẫu	362
Bộ tăng tốc độ mẫu	363
Thay đổi tốc độ mẫu bằng thừa số không nguyên	363
Khai triển đa pha	364

IX.2. ĐỀ BÀI BÀI TẬP	392
Các hệ thống tăng giảm và thay đổi tốc độ lấy mẫu	392
Dàn lọc QMF	396
Dàn lọc khôi phục tín hiệu hoàn hảo	398
Dàn lọc cây đa mức	401
Truyền dẫn dồn kênh sóng con	403
IX.3. TRẢ LỜI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI	404
Dàn lọc QMF	412
Các hàm và chương trình Matlab trong các bài tập	443
PHỤ LỤC	473
TÀI LIỆU THAM KHẢO	482

TẬP II

Chịu trách nhiệm xuất bản: PHẠM NGỌC KHÔI
 Biên tập: TS NGUYỄN HUY TIẾN
 Trình bày bìa: XUÂN DŨNG

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
 70 Trần Hưng Đạo - Hà Nội