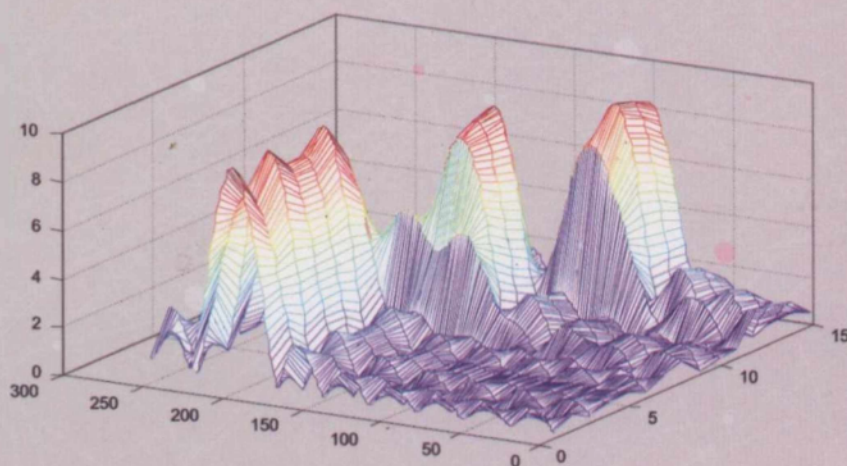
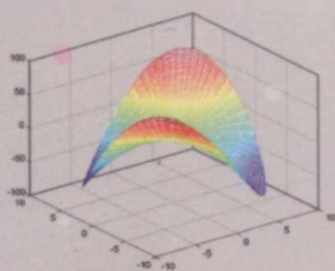
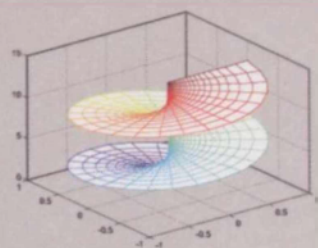


TS HỒ VĂN SÙNG

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 SÙNG

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

1

2

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 rườm 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, vào được trình toán từ 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 ở cuối 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 có thể 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 hỗ trợ 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.

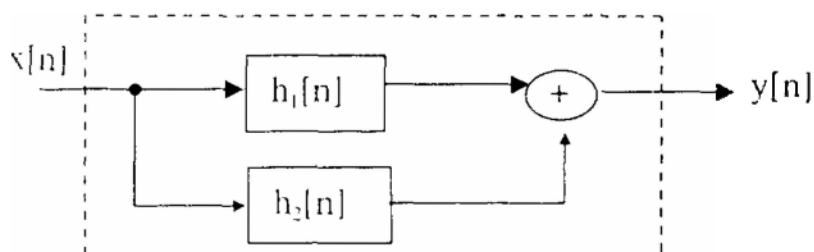
Tác giả

CÂU TRÚC CỦA CÁC MẠNG THỜI GIAN-RỜI RẠC

5.1. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

CÁC MẠNG THỜI GIAN RỜI RẠC CƠ SỞ

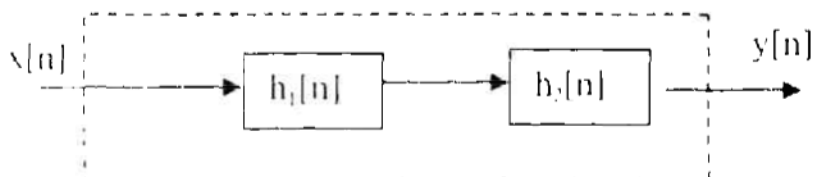
* *Mạng song song*



$$h[n] = h_1[n] + h_2[n]$$

$$H(z) = H_1(z) + H_2(z)$$

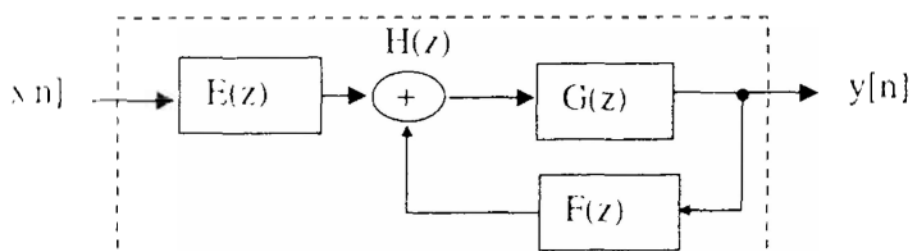
* *Mạng nối tiếp*



$$h[n] = h_1[n] * h_2[n]$$

$$H(z) = H_1(z)H_2(z)$$

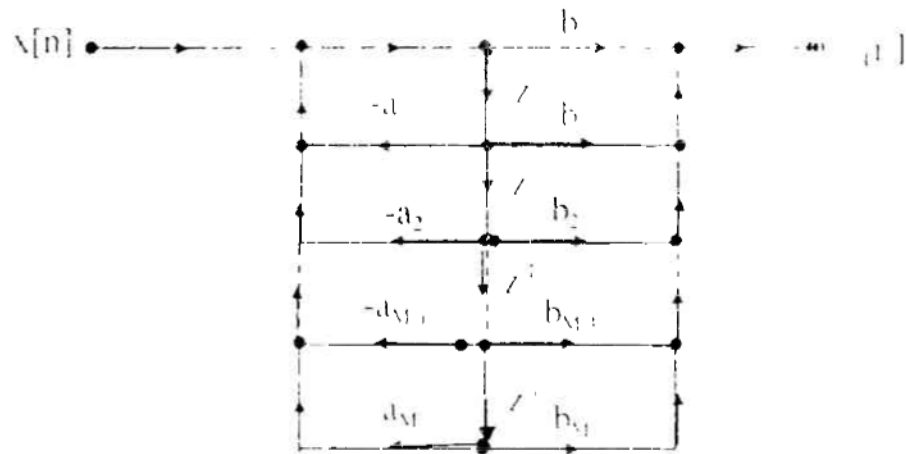
* *Mạng phản hồi*



$$H(z) = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^M a_k z^{-k}}$$

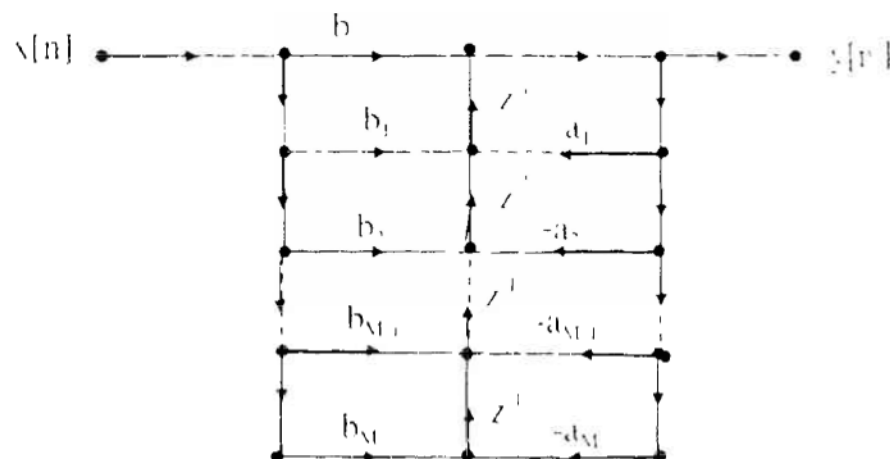
CẤU TRÚC MẠNG IIR DẠNG TRỰC TIẾP

*Dạng trực tiếp II



$$H(z) = H_2(z)H_1(z) = \left(\frac{1}{1 + \sum_{k=1}^M a_k z^{-k}} \right) \left(\sum_{k=0}^M b_k z^{-k} \right)$$

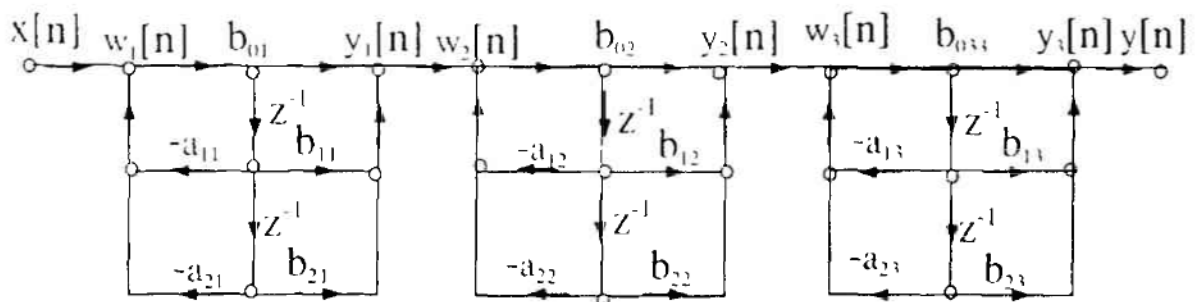
* Dạng trực tiếp II chuyển vị (trực tiếp I)



$$H(z) = H_1(z)H_2(z) = \left(\sum_{k=0}^M b_k z^{-k} \right) \left(\frac{1}{1 + \sum_{k=1}^M a_k z^{-k}} \right)$$

*** Dạng nối tiếp**

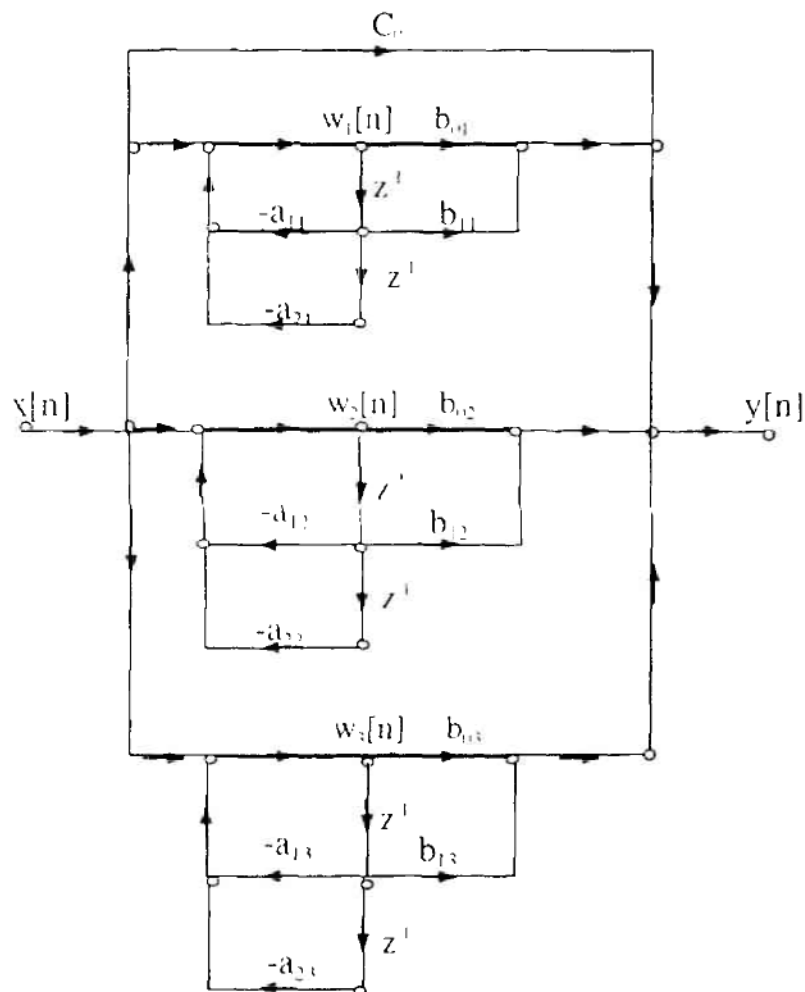
$$H(z) = \prod_{k=1}^L \frac{b_{0k} + b_{1k}z^{-1} + b_{2k}z^{-2}}{1 + a_{1k}z^{-1} + a_{2k}z^{-2}}$$



Cấu trúc nối tiếp cho một mạng IIR bậc sáu dùng dạng trực tiếp II của mỗi hệ thống con bậc hai.

*** Dạng song song**

$$H(z) = C_0 \sum_{k=1}^L \frac{b_{0k} + b_{1k}z^{-1}}{1 + a_{1k}z^{-1} + a_{2k}z^{-2}}$$



Cấu trúc dạng song song đối với mạng IIR bậc sáu (N=M=6) với các điểm cực thực và phức tạo cặp.

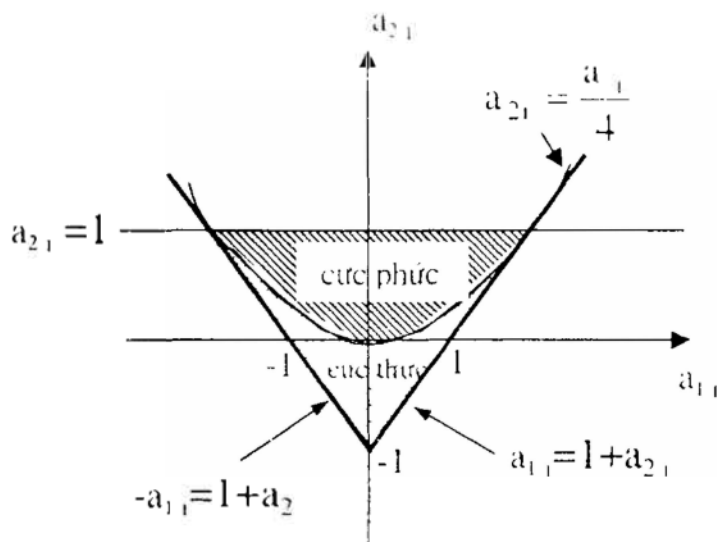
ĐIỀU KIỆN ỔN ĐỊNH SUY RA TỪ CÁC HỆ SỐ TAM GIÁC ỔN ĐỊNH

Điều kiện để hệ thống bậc 2 thứ i ở trong mạng nối tiếp ổn định:

$$|a_{2i}| = |p_1 p_2| < 1$$

$$|a_{1i}| < 1 + a_{2i}$$

Các điều kiện này được mô tả trong tam giác ổn định sau:



Miền các giá trị của các hệ số để thống IIR bậc hai thứ i ổn định.

CÁC MẠNG FIR CÓ PHA TUYẾN TÍNH

$$h[n] = \pm h[M-n], \quad 0 \leq n \leq M$$

* Pha tuyến tính loại I

$$h[n] = -h[M-n], \quad 0 \leq n \leq M, \quad M: \text{chẵn}$$

Hàm truyền của mạng này có dạng:

$$H(z) = z^{-M/2} \sum_{k=0}^{M/2} b_k \frac{z^k + z^{-k}}{2}$$

Ở đây:

$$b_0 = h[M/2],$$

$$b_k = 2h[(M/2)-k], \quad k = 1, 2, \dots, M/2$$

Sơ đồ dòng tín hiệu của mạng FIR pha tuyến tính loại I, bậc 6 ($M = 6$)