



BÀI 11

HÀM TRUYỀN ĐẠT

TS. Nguyễn Hồng Quang

PGS. TS. Trịnh Văn Loan

TS. Đoàn Phong Tùng

Khoa Kỹ thuật máy tính

❑ Nội dung bài học

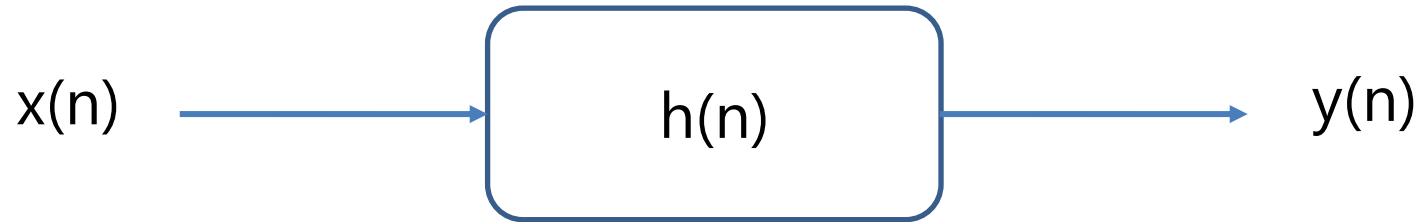
1. Hàm truyền đạt của hệ thống.
2. Xác định hàm truyền đạt từ phương trình sai phân

❏ Mục tiêu bài học

Sau khi học xong bài này, các em sẽ nắm được những vấn đề sau:

- Khái niệm hàm truyền đạt của hệ thống
- Phương pháp xác định hàm truyền đạt của hệ thống
- Mối quan hệ giữa hàm truyền đạt với đáp ứng xung và phương trình sai phân

1. Hàm truyền đạt của hệ thống



$$y(n) = x(n) * h(n) \rightarrow Y(z) = X(z) \cdot H(z)$$

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$$

$$H(z) = ZT\{h(n)\} = \sum_{n=-\infty}^{\infty} h(n)z^{-n}$$

- $H(z)$: hàm truyền đạt (Transfer Function)

2. Xác định $H(z)$ từ phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng

- Xác định $H(z)$ từ phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng:

$$\sum_{k=0}^N a_k y(n-k) = \sum_{k=0}^M b_k x(n-k)$$

- Lấy biến đổi Z cả 2 vế của PT-SP:

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \left[\sum_{k=0}^N a_k y(n-k) \right] z^{-n} = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left[\sum_{k=0}^M b_k x(n-k) \right] z^{-n}$$

Hàm truyền đạt của hệ thống

$$\sum_{k=0}^N a_k \left[\sum_{n=-\infty}^{\infty} y(n-k) z^{-n} \right] = \sum_{k=0}^M b_k \left[\sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n-k) z^{-n} \right]$$

$$\sum_{k=0}^N a_k z^{-k} Y(z) = \sum_{k=0}^M b_k z^{-k} X(z)$$

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{\sum_{k=0}^M b_k z^{-k}}{\sum_{k=0}^N a_k z^{-k}}$$

- Biểu diễn $H(Z)$ qua các điểm không z_r và các điểm cực p_k :

$$H(Z) = H_0 \frac{\prod_{r=1}^M (z - z_r)}{\prod_{k=1}^N (z - z_k)}$$

4. Tổng kết

- Hàm truyền đạt $H(z)$ của hệ thống biểu diễn quan hệ của tín hiệu vào và tín hiệu ra trên miền Z .
- Hàm truyền đạt $H(z)$ được tính trực tiếp từ phương trình sai phân
- Đáp ứng xung $h(n)$ chính là biến đổi Z ngược của hàm truyền đạt $H(z)$

5. Bài tập

- Bài tập 1

□ Một hệ thống tuyến tính bất biến nhân quả có hàm đáp ứng xung như sau:

$$x(n) = 2 \cdot 3^n u(n) + 4 \cdot 5^n u(n)$$

- a. Hãy xác định phương trình sai phân của hệ
- b. Hãy vẽ dạng trực tiếp I và II thực hiện hệ

Bài tập 2

- Hệ thống tuyến tính bất biến nhân quả có phương trình sai phân như sau:

$$y(n) - 3y(n-1) + 2y(n-2) = x(n-1)$$

- a. Xác định hàm truyền đạt, điểm không, điểm cực
- b. Xác định đáp ứng xung $h(n)$ của hệ thống

Bài học tiếp theo. BÀI 12

KHẢO SÁT TÍNH NHÂN QUẢ, ỔN ĐỊNH TRÊN MIỀN Z

Tài liệu tham khảo:

- ***Nguyễn Quốc Trung (2008), Xử lý tín hiệu và lọc số, Tập 1, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Chương 1 Tín hiệu và hệ thống rời rạc.***
- ***J.G. Proakis, D.G. Manolakis (2007), Digital Signal Processing, Principles, Algorithms, and Applications, 4th Ed, Prentice Hall, Chapter 1 Introduction.***



TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG
TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

Chúc các bạn học tốt!