

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG



BÁO CÁO TRAINING DSP BÀI 1

Sinh viên thực hiện: Đỗ Vũ Thanh Hiền
Trần Thu Mai Anh

Hà Nội, 12 - 2020

LỜI NÓI ĐẦU

MỤC LỤC

DANH MỤC KÝ HIỆU	i
DANH MỤC HÌNH VẼ.....	iii
TÓM TẮT BÁO CÁO	iiii
CHƯƠNG 1. LÝ THUYẾT CƠ BẢN	Lỗi! Thẻ đánh dấu không được xác định.
1.1 Phép chập	Lỗi! Thẻ đánh dấu không được xác định.
1.2 Biến đổi Fourier rời rạc	Lỗi! Thẻ đánh dấu không được xác định.
CHƯƠNG 2. THUẬT TOÁN	2
2.1 Phép chập	Lỗi! Thẻ đánh dấu không được xác định.
2.2 Biến đổi Fourier rời rạc	3
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ NHẬN XÉT	4
3.1 Biến đổi tín hiệu	4
3.2 Phép chập	5
3.3 Biến đổi Fourier rời rạc	6
KẾT LUẬN.....	7
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	8

DANH MỤC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

Bảng 0.1. Bảng các thuật ngữ viết tắt

Từ viết tắt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
LTI	Linear Time - Invariant	Tuyến tính thời gian bất biến
DFT	Discrete Fourier transform	Biến đổi Fourier rời rạc
BFSK	Binary Phase Shift Keying	Điều chế pha nhị phân

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1 Sơ đồ thuật toán DFT.....	6
Hình 2 Tín hiệu $x[n]$ và tín hiệu hình sin.....	7
Hình 3 Kết quả phép chập đồ thị	8
Hình 4 Kết quả sau khi chạy chương trình DFT	9

TÓM TẮT BÁO CÁO

Báo cáo về kết quả luyện tập các bài tập MATLAB trong 1 tuần đầu tiên của khóa training DSP bao gồm các kiến thức cơ bản: Tín hiệu, chập tín hiệu, biến đổi Fourier rời rạc, BPSK.

CHƯƠNG 1. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

1.1 Phép chập

Xét hệ thống LTI rời rạc, với $h[n]$ là đáp ứng của hệ thống t khi đầu vào là hàm xung đơn vị, $h[n] = T\{\delta[n]\}$ ($h[n]$ gọi là đáp ứng xung của hệ thống) và áp dụng tính chất bất biến theo thời gian, ta có:

$$Y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k] h[n-k] = x[n] * h[n] \quad (1.1)$$

Các bước để tính phép chập thực hiện trên đồ thị:

1. Vẽ $x[k]$ và $h[k]$ trên đồ thị
2. Lấy đối xứng qua trục tung
3. Dịch theo trục hoành: Dịch $h[-k]$ đi n_0 để được dãy $h[n_0 - k]$, dịch trái/ phải
4. Nhân hai dãy: $v_{n_0}[k] = x[k]h[n_0 - k]$
5. Tính tổng: Cộng tất cả các phần tử (khác không) của dãy v_{n_0} thì được $y[n_{n_0}]$

1.2 Biến đổi Fourier rời rạc

Gia sử một chuỗi phức $X(k)$ với phép lấy mẫu gồm N mẫu: $x_1, x_2, \dots, x_k, \dots, x_{N-1}$

Với x là số phức: $x_i = x_{\text{real}} + jx_{\text{im}}$

Phép biến đổi Fourier của chuỗi này được biểu thị $X(k)$ gồm N mẫu

Phép biến đổi thuận được định nghĩa:

$$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n) e^{-j\frac{2\pi}{N}kn}, \forall k \in [0, N-1] \quad (1.2)$$

CHƯƠNG 2. THUẬT TOÁN

2.1 Phép chập

2.1.1 Chập đồ thị

Cách tính tín hiệu đầu ra $y(n_0)$

B1: Vẽ tín hiệu $x[k]$ và $h[k]$ trên đồ thị

B2: Lấy đối xứng qua trục tung $h[k] \rightarrow h[-k]$

B3: Dịch theo trục hoành : Dịch $h[-k]$ đi n_0 để được dãy $h[n_0 - k]$

B4: Nhân hai dãy $v_{n_0}[k] = x[k]h[n_0 - k]$

B5: Tính tổng: Cộng tất cả các phần tử (khác không) của dãy v_{n_0} thì được $y(n_0)$

2.1.2 Chập ma trận

Cách tính tín hiệu đầu ra $y(n)$

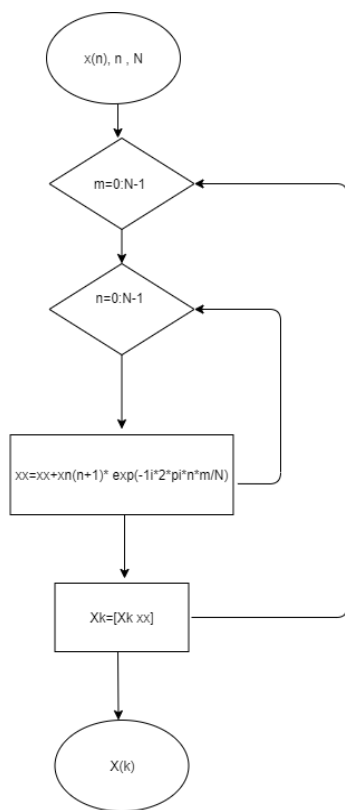
B1: Độ dài tín hiệu $y(n)$ là $l_y = l_x + l_h - 1$ với l_x là chiều dài tín hiệu x , l_h là chiều dài tín hiệu h .

B2: Tạo ma trận 0 kích thước $1 * (l_y - l_h)$ và ghép với ma trận h .

B3: Dịch vòng tròn $l_x - 1$ lần và ghép các kết quả này lại ma trận h mới.

B4: Nhân 2 ma trận x và h .

2.2 Biến đổi Fourier rời rạc



Hình 1: Sơ đồ thuật toán DFT

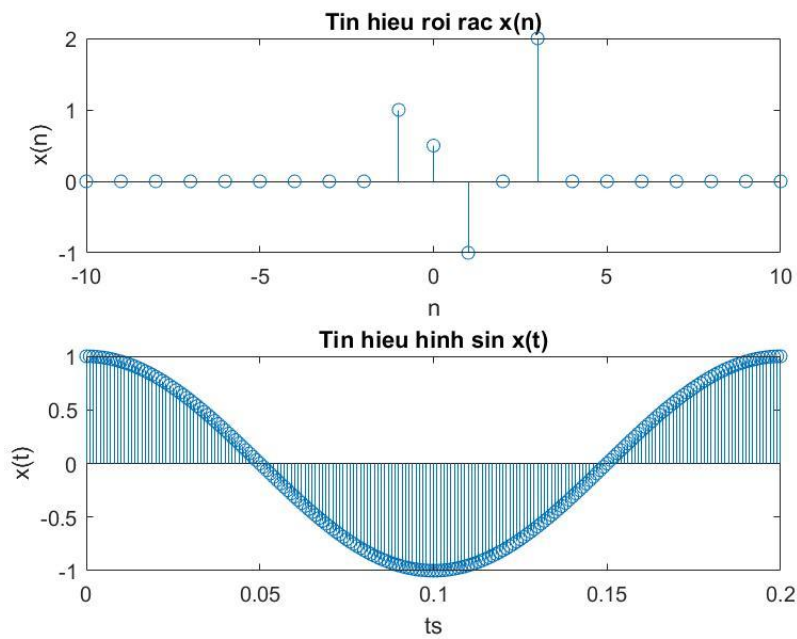
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ NHẬN XÉT

3.1 Biểu diễn tín hiệu:

a, Đầu vào là tín hiệu rời rạc $x[n] = \{1, \underline{0.5}, -1, 0, 2, 0\}$

b, Với tín hiệu hình sin $x(t) = \cos(2\pi f t)$ trong đó $f = 5\text{Hz}$ và chu kì lấy mẫu $T_s = 0.001\text{s}$

Kết quả hiện ra màn hình:



Hình 2: Tín hiệu $x[n]$ và tín hiệu hình sin

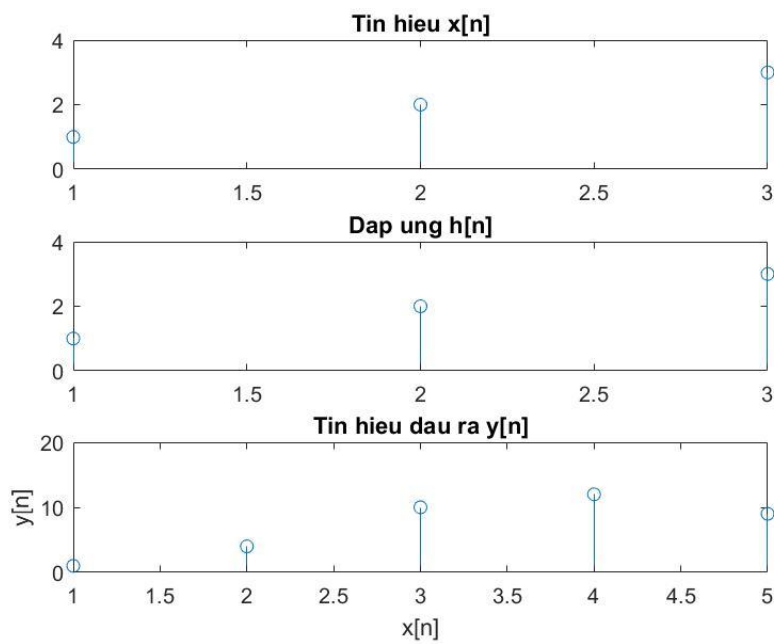
3.2 Phép chập:

3.2.1 Chập đồ thị

Đầu vào là tín hiệu $x[n] = \{1, 2, 3\}$

Đáp ứng $h[n] = \{1, 2, 3\}$

Kết quả tín hiệu đầu ra $y[n]$

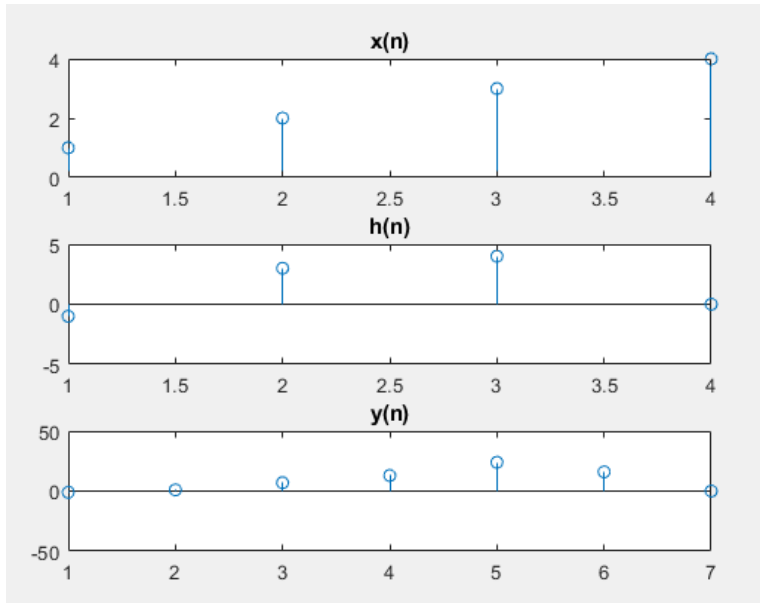


Hình 3: Kết quả phép chập đồ thị

3.2.2 Chập ma trận

Đầu vào là 2 dãy tín hiệu $x[n] = \{1, 2, 3, 4\}$ và $h[n] = \{-1, 3, 4, 0\}$

Kết quả khi chạy chương trình



3.3 Biến đổi fourie rời rạc

Đầu vào tín hiệu $x[n] = \{1, 2, 3, 4\}$ với $n:0:4$

Chiều dài hữu hạn $N = 16$

```
Columns 1 through 5
10.0000 + 0.0000i    6.4998 - 6.5822i   -0.4142 - 7.2426i   -4.0515 - 2.4383i   -2.0000 + 2.0000i

Columns 6 through 10
1.8088 + 1.8043i    2.4142 - 1.2426i   -0.2572 - 2.3396i   -2.0000 - 0.0000i   -0.2572 + 2.3396i

Columns 11 through 15
2.4142 + 1.2426i    1.8088 - 1.8043i   -2.0000 - 2.0000i   -4.0515 + 2.4383i   -0.4142 + 7.2426i

Column 16
6.4998 + 6.5822i
```

Hình 4: Kết quả sau khi chạy chương trình DFT

Nhận xét: Kết quả giống với kết quả khi chạy hàm có sẵn `fft()`

KẾT LUẬN

Tuần vừa rồi em hoàn thành $\frac{3}{4}$ bài tập được giao bao gồm:

- Biểu diễn tín hiệu.
- Phép chập.
- Biến đổi Fourier rời rạc (DFT)

Chưa hoàn thành bài tập:

- Biểu diễn tín hiệu BPSK.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] N. H. S. "ss-vn-lti-handout".
- [2] P. 2. Matlab và ứng dụng trong viễn thông.

Đã chú thích [TTMA21]: