

## **Lecture 1**

### **Chương 1. Cơ bản về tín hiệu và hệ thống**

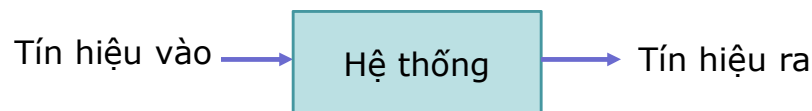
### **Chương 1. Cơ bản về tín hiệu và hệ thống**

#### **1.1. Giới thiệu**

## 1.1. Giới thiệu

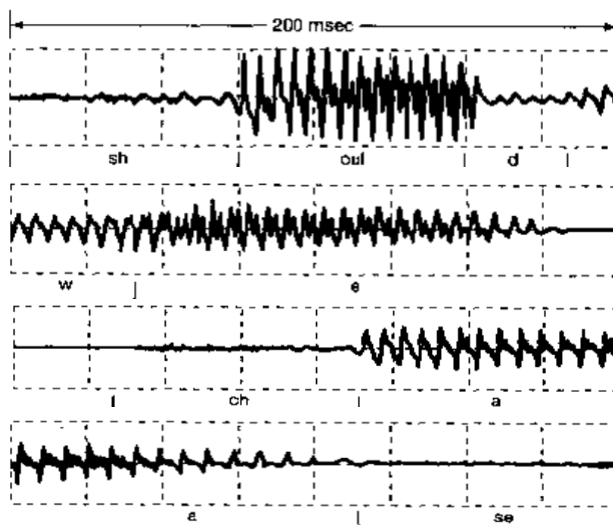
**Tín hiệu:** hàm của một hoặc nhiều biến độc lập (thời gian, không gian,...) mang thông tin về hành vi hoặc bản chất của các hiện tượng. Trong môn học này ta quan tâm đến tín hiệu được biểu hiện thông qua điện áp hoặc dòng điện là hàm theo thời gian. Kí hiệu:  $x(t)$ ,  $y(t)$ ,  $f(t)$ ,  $v(t)$ ,...

**Hệ thống:** mô hình vật lý hoặc giải thuật để xử lý **tín hiệu vào** và tạo **tín hiệu ra**.



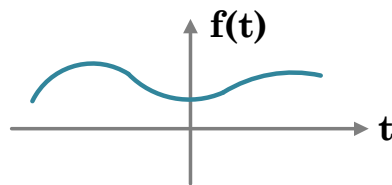
## 1.1. Giới thiệu

*Ví dụ:* Tín hiệu thoại ghi lại dưới dạng điện áp  $u(t)$

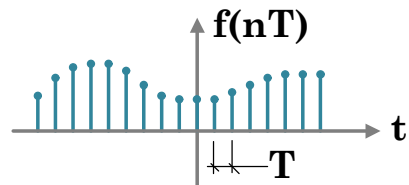


## 1.1. Giới thiệu

**Tín hiệu liên tục:** tín hiệu có giá trị tại mọi thời điểm (liên tục trên thang thời gian).



**Tín hiệu rời rạc:** tín hiệu có giá trị tại các thời điểm xác định (rời rạc trên thang thời gian).



## 1.1. Giới thiệu

**Hệ thống liên tục:** tín hiệu vào liên tục, tín hiệu ra liên tục

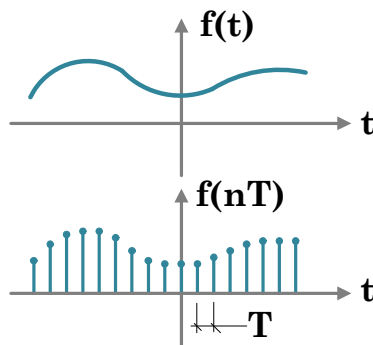


**Hệ thống rời rạc:** tín hiệu vào rời rạc, tín hiệu ra rời rạc

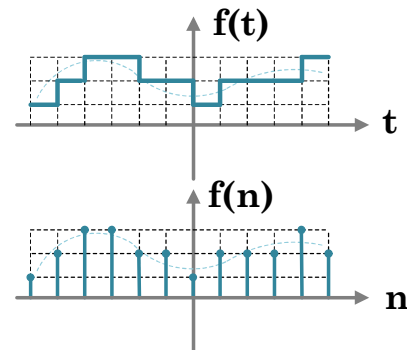


## 1.1. Giới thiệu

**Tín hiệu tương tự:** tín hiệu có vô số giá trị độ lớn (liên tục trên thang độ lớn)



**Tín hiệu số:** tín hiệu có hữu hạn giá trị độ lớn (rời rạc trên thang độ lớn)



Signals and Systems

--HK191--

© Tran Quang Viet – FEEE – HCMUT

## 1.1. Giới thiệu

**Xử lý tín hiệu tương tự:** hệ thống nhận tín hiệu vào tương tự, tín hiệu ra tương tự. **Hầu hết các hệ thống liên tục là hệ thống xử lý tín hiệu tương tự**

**Analog signal processing**  
(Course: Signals & Systems)

**Xử lý tín hiệu số:** hệ thống nhận tín hiệu vào số, tín hiệu ra số. **Hầu hết các hệ thống rời rạc là hệ thống xử lý tín hiệu số**

**Digital signal processing**  
(Course: DSP)

Signals and Systems

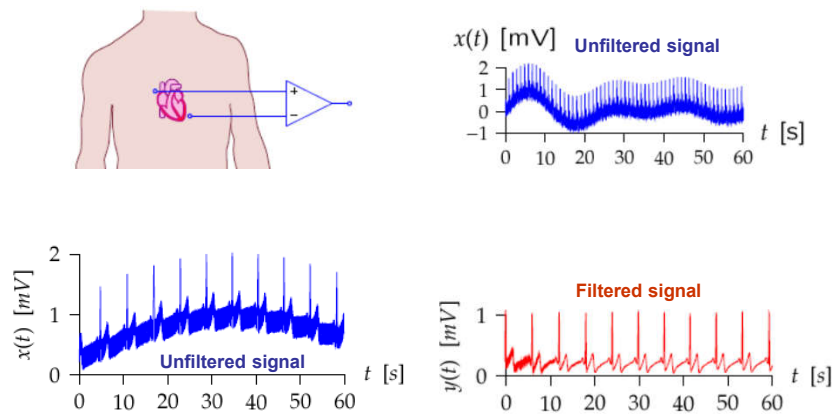
--HK191--

© Tran Quang Viet – FEEE – HCMUT

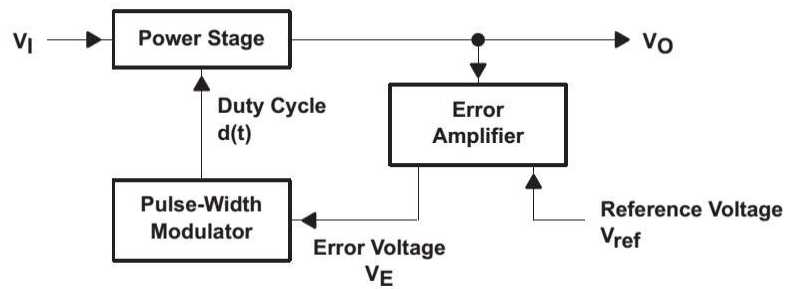
## 1.1. Giới thiệu



## 1.1. Giới thiệu



## 1.1. Giới thiệu



## Chương 1. Cơ bản về tín hiệu và hệ thống

### 1.2. Các phép toán cơ bản trên tín hiệu

### 1.2.1. Các phép toán trên độ lớn tín hiệu

#### **Phép tỉ lệ biên độ.** $y(t)=cf(t)$

Giá trị của  $y(t)$  tại thời điểm  $t$  bằng hằng số  $c$  nhân với giá trị của  $f(t)$  tại thời điểm tương ứng.

→ Bộ khuếch đại

#### **Phép cộng tín hiệu.** $y(t)=f_1(t)+f_2(t)$

Giá trị của  $y(t)$  tại thời điểm  $t$  bằng giá trị của  $f_1(t)$  cộng với giá trị  $f_2(t)$  tại thời điểm tương ứng.

→ Bộ cộng (bộ trộn tín hiệu)

### 1.2.1. Các phép toán trên độ lớn tín hiệu

#### **Phép nhân tín hiệu.** $y(t)=f_1(t)f_2(t)$

Giá trị của  $y(t)$  tại thời điểm  $t$  bằng giá trị của  $f_1(t)$  nhân với giá trị  $f_2(t)$  tại thời điểm tương ứng.

→ Bộ nhân (bộ điều chế)

#### **Phép đạo hàm tín hiệu.** $y(t)=\frac{d}{dt}f(t)$

Giá trị của  $y(t)$  tại thời điểm  $t$  bằng tốc độ thay đổi của  $f(t)$  tại thời điểm tương ứng.

→ Bộ vi phân

### 1.2.1. Các phép toán trên độ lớn tín hiệu

**Phép tích phân tín hiệu.**  $y(t) = \int_{-\infty}^t f(\tau) d\tau$

Giá trị của  $y(t)$  tại thời điểm  $t$  bằng diện tích dưới hàm của tín hiệu  $f(t)$  từ  $-\infty$  đến thời điểm tương ứng

→ Bộ tích phân

### 1.2.2. Các phép biến đổi thời gian

**Phép dịch thời gian.**  $y(t) = f(t-T)$

- $t_0 > 0$  : dịch phải (trễ)  $t_0$  giây
- $t_0 < 0$  : dịch phải (sớm)  $|t_0|$  giây



### 1.2.2. Các phép biến đổi thời gian

**Phép đảo thời gian.**  $y(t) = f(-t)$

Đối xứng qua trục tung

### 1.2.2. Các phép biến đổi thời gian

**Phép tỉ lệ thời gian.**  $y(t) = f(at)$ ,  $a > 0$

- $a > 1$ : co a lần quanh  $t=0$
- $a < 1$ : giãn  $1/a$  lần quanh  $t=0$

### 1.2.2. Các phép biến đổi thời gian

**Kết hợp các phép biến đổi.**  $y(t)=f(at+b)$ ,  $a, b \neq 0$

Áp dụng nguyên tắc:

- Số bước bằng số phép biến đổi
- Từ ngoài vào trong (theo biến  $t$ )