

IT4440

Đa phương tiện và các ứng dụng giải trí

(MULTIMEDIA AND GAMES)

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

- ✿ Mục tiêu của chương
- ✿ Dữ liệu số
- ✿ Biểu diễn số dữ liệu: Text, Image, Video, Sound
- ✿ Tổng kết chương

II.1 Mục tiêu của chương

- ✿ Người học sẽ:
 - ✿ **Nhớ lại một số** kiến thức cơ bản về tín hiệu, tín hiệu số
 - ✿ Học một số **biểu diễn dữ liệu đa phương tiện** dạng số
- ✿ Sau khi kết thúc chương, người học :
 - ✿ Nắm được **nguyên lý chung của biểu diễn số** dữ liệu
 - ✿ Nắm được **biểu diễn căn bản** của ảnh, văn bản, âm thanh, hoạt hình.

Nhắc lại định nghĩa về đa phương tiện

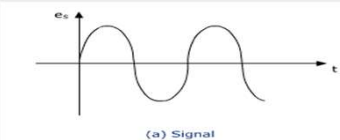
- ✿ **Định nghĩa 3:** Multimedia is the field concerned with the computer controlled integration of text, graphics, drawings, image, video, animation, audio, and any other media where every type of information can be represented, stored, transmitted and processed **digitally**

SIGNAL



What is Signal??

Ans: Any physical phenomenon that carries or convey information from one place to other and represents as a function of independent variables such as time, distance, etc.



Send me your
signal and I will
receive

- Spiritualized (Life Is A Problem)

II.2 Dữ liệu số

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

II.1 Mục tiêu của chương

II.2 Dữ liệu số

II.3 Biểu diễn số dữ liệu: Văn bản, ảnh, video, sound

II.4 Tổng kết chương

II.5 Tài liệu tham khảo

- Bit là đơn vị cơ bản của dữ liệu, nhận hai giá trị 0, 1
- Một byte = 8 bit
- Một chuỗi bit có thể được hiểu là
 - Một số biểu diễn dưới dạng nhị phân
 - Một ký tự
 - Màu sắc
 - Âm thanh
 - V.V

II.2 Dữ liệu số

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

II.1 Mục tiêu của chương

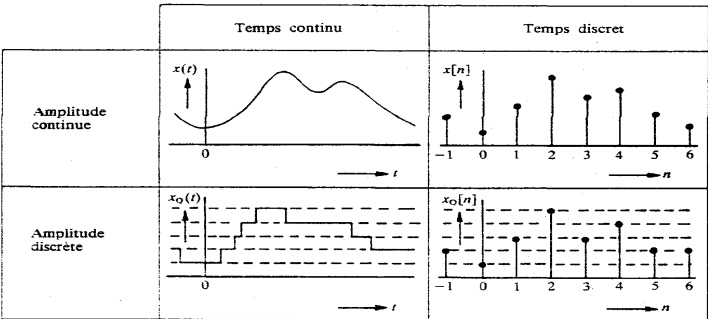
II.2 Dữ liệu số

II.3 Biểu diễn số dữ liệu: Văn bản, ảnh, video, sound

II.4 Tổng kết chương

II.5 Tài liệu tham khảo

Phân loại tín hiệu



II.2 Dữ liệu số

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

II.1 Mục tiêu của chương

II.2 Dữ liệu số


II.3 Biểu diễn số dữ liệu: Văn bản, ảnh, video, sound

II.4 Tổng kết chương

II.5 Tài liệu tham khảo

- Dữ liệu tương tự phải được số hóa trước khi đưa vào xử lý, lưu trữ trên máy tính
- Việc số hóa gồm hai khâu
 - Lấy mẫu
 - Lượng tử hóa

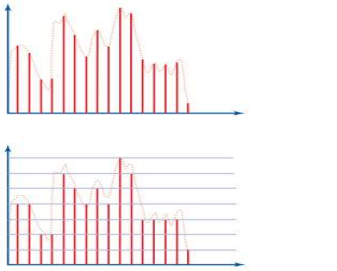

Một ví dụ về tín hiệu tương tự và tín hiệu số



16:07:02

II.2 Dữ liệu số

- Lấy mẫu và lượng tử hóa tín hiệu tương tự



An analogue signal

Sampling and quantization

II.2 Dữ liệu số

- Tốc độ lấy mẫu:** là số mẫu lấy được trong một đơn vị thời gian hoặc không gian
- Mức lượng tử:** là tập các giá trị mà tín hiệu sẽ được lượng tử hóa
- Phân tích tín hiệu:** các tín hiệu theo thời gian hay không gian đều là tổ hợp của các tín hiệu hình sin / cosin ở các tần số khác nhau
- Biến đổi Fourier:** có thể được sử dụng để chuyển tín hiệu từ miền thời gian (không gian) sang miền tần số => thích hợp cho việc nghiên cứu một số thuộc tính đặc trưng

II.2 Dữ liệu số

- Các thành phần tần số của một sóng vuông

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

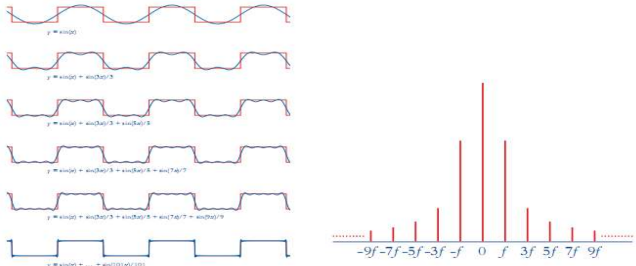
II.1 Mục tiêu của chương

II.2 Dữ liệu số

II.3 Biểu diễn số dữ liệu: Văn bản, ảnh, video, sound

II.4 Tổng kết chương

II.5 Tài liệu tham khảo



Frequency components of a square wave

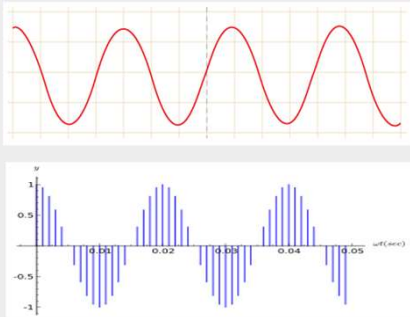
Square wave transformed into the frequency domain

WHAT IS SIGNAL PROCESSING?

SIGNAL PROCESSING is the analysis, interpretation and manipulation of like sound, images, time-varying measurement values and sensor data etc.

• **Types of signal processing:**

- 1. Analog signal processing
- 2. Digital signal processing

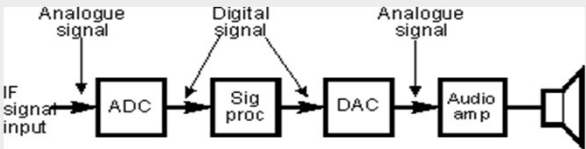


DIGITAL SIGNAL PROCESSING:

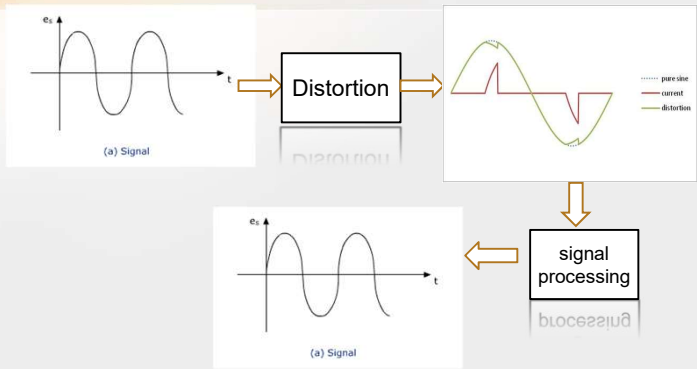
DIGITAL: Operating by the use of discrete signal to represent data in the form of numbers.

SIGNAL: A parameter (electrical quantity or effect) that can be varied in such a way as to convey information.

PROCESSING: a series operation performed according to programmed instructions.

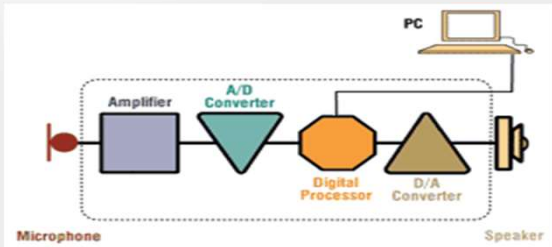


NEED OF SIGNAL PROCESSING

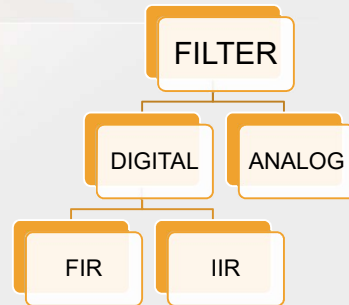


PRINCIPLES AND OPERATION:

Digital signal processing consist of anti-aliasing filter ,ADC, digital processor, DAC and a reconstruction filter.

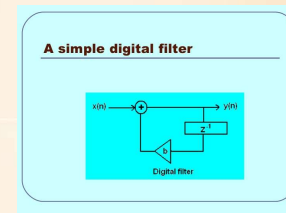
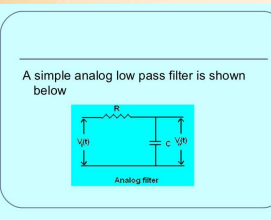


FILTERS:

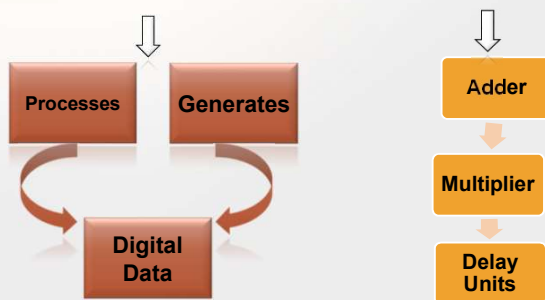


- ✦ Two uses :
- ✦ Signal separation
- ✦ Signal Restoration
- ✦ Example: an audio recording made with poor equipment may be filtered to get the original sound.

➤ Another example of deblurring of an image occurred with an improperly focused lens or a shaky camera.
So these problems can be solved with either analog or digital filter .



DIGITAL FILTERS



Digital filter are vastly superior in the level of performance in comparison to analog filters.

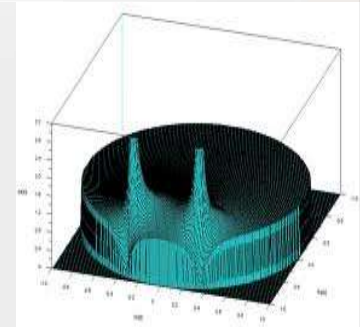
ADVANTAGES OF FILTERS:

✦ DSP filter is immune to:

- ✦ Environmental Changes
- ✦ Noise and relatively Stable
- ✦ Impedance Matching
- ✦ Computational Problems

✦ Availability of :

- ✦ Multiple Filtering
- ✦ Variety of Shapes for Amplitudes and Phase Response.
- ✦ Easy Transportation and Reconfiguration.



ADVANTAGES OF DSP:

- ❑ Accuracy
- ❑ Flexibility
- ❑ Easy operation
- ❑ Multiplexing
- ❑ Storable

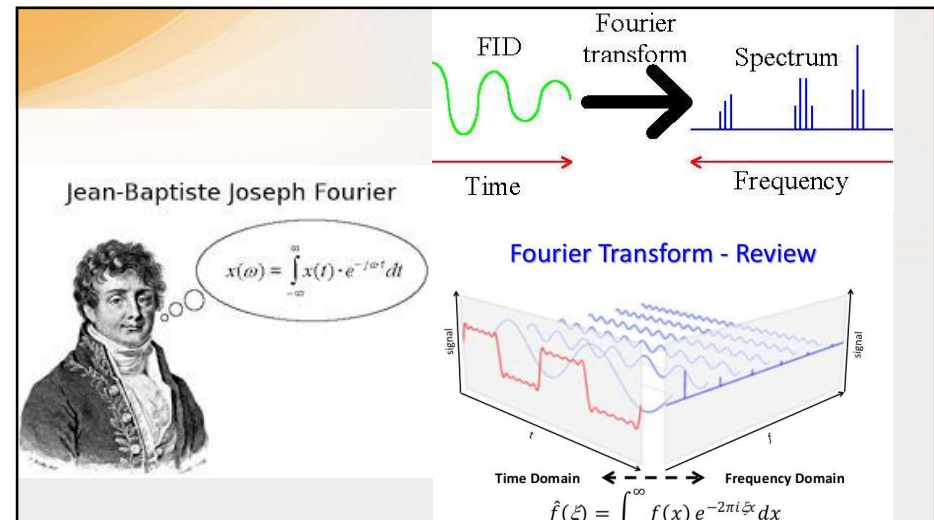
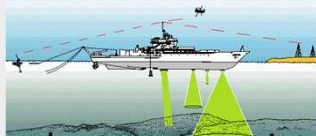
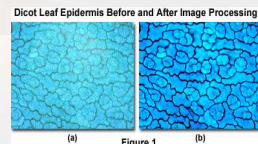
LIMITATIONS OF DSP

- ❑ Antialias filter
- ❑ Frequency Resolution
- ❑ Quantization Error



APPLICATIONS OF DSP:

- ❖ Image processing
- ❖ Consumer application
- ❖ Cellular mobile phones
- ❖ In Communication
- ❖ In Speech and Music
- ❖ In Biomedical
- ❖ In Radar and Sonar



II.2 Biến đổi tín hiệu số

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

II.1 Mục tiêu của chương

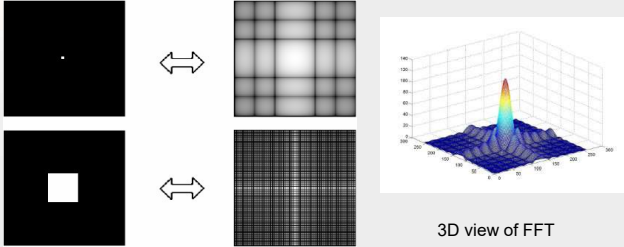
II.2 Dữ liệu số

II.3 Biểu diễn số dữ liệu: Văn bản, ảnh, video, sound

II.4 Tổng kết chương

II.5 Tài liệu tham khảo

Biến đổi Fourier của ảnh: Tần số cao xuất hiện tại những vị trí có sự thay đổi mạnh về cường độ sáng



3D view of FFT

$$X(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-j\omega t} dt$$

Định lý Shannon

- cho dù một kênh truyền thông có bị nhiễu bao nhiêu đi chăng nữa, chúng ta cũng vẫn có thể truyền thông (thông tin) dữ liệu số (*digital data*) không lỗi (*error-free*) tới một tỷ lệ tối đa nhất định qua một kênh truyền.
- Kết quả đáng ngạc nhiên này, được gọi là *định lý nền tảng của lý thuyết thông tin* (*fundamental theorem of information theory*), hay đơn giản là *Định lý Shannon*, được giới thiệu lần đầu tiên bởi Claude Shannon vào năm 1948.
- Giới hạn Shannon* hoặc *Dung lượng Shannon* của một kênh truyền thông là tỷ lệ tối đa trên lý thuyết về lượng thông tin một kênh truyền thông có thể truyền tải, đối với một độ nhiễu nhất định.



We know the past but cannot control it. We control the future but cannot know it.

— Claude Shannon —

II.2 Dữ liệu số: Định lý lấy mẫu Shannon

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

II.1 Mục tiêu của chương

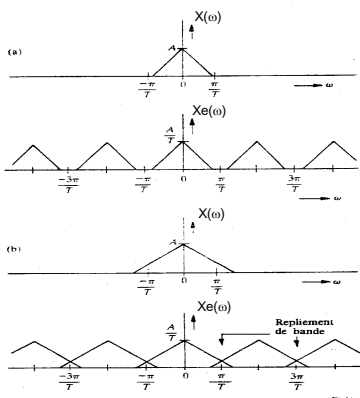
II.2 Dữ liệu số

II.3 Biểu diễn số dữ liệu: Văn bản, ảnh, video, sound

II.4 Tổng kết chương

II.5 Tài liệu tham khảo

Ta sẽ chỉ có thể khôi phục lại tín hiệu tương tự $x(t)$ có dải tần hữu hạn với giới hạn trên là $f_{\max}(\text{Hz})$ một cách chính xác từ các mẫu $x_e(nT)$ nếu như : $T_e < 1/(2f_{\max})$.



II.2 Dữ liệu số: Nén dữ liệu

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

II.1 Mục tiêu của chương

II.2 Dữ liệu số

II.3 Biểu diễn số dữ liệu: Văn bản, ảnh, video, sound

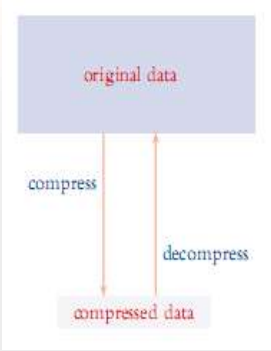
II.4 Tổng kết chương

II.5 Tài liệu tham khảo

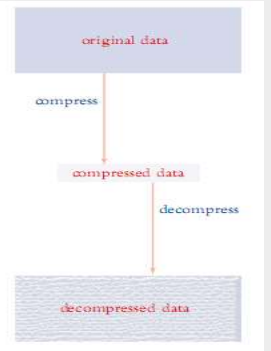
- Việc nén dữ liệu là thường xuyên đối với các dữ liệu có dung lượng lớn, đòi hỏi khi lưu trữ và truyền thông
- Nén dữ liệu có nhiều kiểu
 - Nén có mất mát thông tin
 - Nén không mất mát thông tin
- Các giải thuật nén dữ liệu áp dụng cho các kiểu dữ liệu khác nhau. Hiệu quả của chúng phụ thuộc vào đặc trưng của kiểu dữ liệu

II.2 Dữ liệu số: Nén dữ liệu

Nén không mất mát thông tin



Nén có mất mát thông tin



II.3 Biểu diễn số dữ liệu đa phương tiện

- Có nhiều cách để biểu diễn một loại dữ liệu
- Nhiều dữ liệu có thể biểu diễn theo cùng một cách

Ảnh

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

II.1 Mục tiêu của chương

II.2 Dữ liệu số

II.3 Biểu diễn số dữ liệu: Văn bản, ảnh, video, sound

II.4 Tổng kết chương

II.5 Tài liệu tham khảo



An image made up of pixels

Ảnh

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

II.1 Mục tiêu của chương

II.2 Dữ liệu số

II.3 Biểu diễn số dữ liệu: Văn bản, ảnh, video, sound

II.4 Tổng kết chương

II.5 Tài liệu tham khảo

Ảnh có thể được biểu diễn trên máy tính như thế nào ?

Ảnh

Chương II: Một số kiến thức cơ bản

II.1 Mục tiêu của chương

II.2 Dữ liệu số

II.3 Biểu diễn số dữ liệu: Văn bản, ảnh, video, sound

II.4 Tổng kết chương

II.5 Tài liệu tham khảo

Có thể biểu diễn dưới dạng bitmaps hoặc vector graphics

Bitmap là một mảng các giá trị logic (các giá trị màu của điểm ảnh) tương ứng với các điểm ảnh vật lý trên thiết bị thu nhận (bộ cảm biến quang của máy ảnh) hoặc thiết bị hiển thị (màn hình)

Vector graphics: ảnh được lưu trữ dưới dạng mô tả toán học tập các đường thẳng, đường cong, hình dạng cấu thành ảnh, đòi hỏi phải thực hiện các tính toán để tạo ảnh

Bitmaps

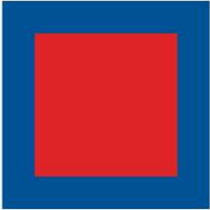
logical pixels

9B85FF	B1CFFF	B0D2FF	A9CFFF	9FC8FF
86B5F9	B0DBFF	ADD9FF	A9D6FF	9FD3FF
7AACEB	A0CCFF	A6D3FF	A1D0FF	A0D0FF
74A8E2	87B7F9	99C4FF	A3D0FF	A2D0FF
6698D3	6491D5	7AA6EF	A1CEFF	A5D2FF

physical pixels

Simple bitmapped image representation

Image as a vector graphic



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.0//EN"
"http://www.w3.org/TR/2001/REC-SVG-20010904/DTD/svg10.dtd">
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
  <path fill="#F8130D" stroke="#1E338B" stroke-width="20"
d="M118,118H10V10H108V118z"/>
</svg>
```

A simple vector graphic image

9

Bitmap vs. vector graphic

- ✦ Vector đồ họa
 - ✦ Thường có kích thước nhỏ hơn bitmap (về mặt lưu trữ)
 - ✦ Độ phân giải độc lập
 - ✦ Có thể co giãn mà không bị mất mát thông tin
- ✦ Vector đồ họa phù hợp với các loại ảnh tổng hợp, nhân tạo, không phải là các ảnh chụp tự nhiên

Bitmap vs. vector graphic



A vector drawing and a digital photograph



Transforming the vector image and applying effects to the bitmap

Ảnh động (moving picture)

- ✦ Được tạo ra bằng cách ghi lại những hành động diễn ra thật hoặc do sử dụng kỹ thuật hoạt hình.
- ✦ Các live-action phải được lưu lại dưới dạng video
- ✦ Hoạt hình (animation) có thể được biểu diễn dưới nhiều dạng thức linh hoạt và hiệu quả hơn.



Frames from an animation

Video

- ✦ Video là một chuỗi các khung hình liên tiếp theo thời gian
- ✦ Dung lượng của một video thường rất lớn
- ✦ Các video thường phải được nén trước khi truyền đi

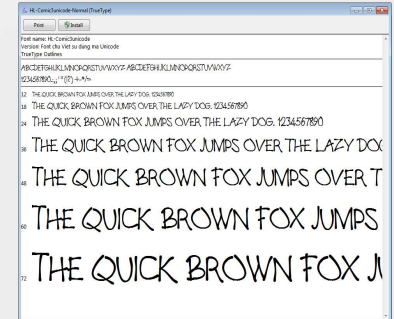
Âm thanh

- ⌘ Âm thanh có thể được biểu diễn như là một chuỗi các mẫu tín hiệu sau khi đã lượng tử hóa
- ⌘ CD audio thường được lấy mẫu ở tần số 44.1 kHz, Tốc độ lấy mẫu cao hơn đôi khi cũng được sử dụng.
- ⌘ Để truyền trên mạng Internet, âm thanh thường được mã hóa MP3.



Văn bản, ký tự

- ⌘ A **character set** is a mapping from characters to character codes.
- ⌘ **Unicode** is a character set capable of representing text in all known languages.
- ⌘ A **font** is a set of character shapes, called glyphs.
- ⌘ Many aspects of layout must be controlled when text is displayed.



Tổng kết chương

- ⌘ Dữ liệu đa phương tiện phải được biểu diễn dưới **dạng số** để xử lý, lưu trữ, truyền thông một cách **hiệu quả**
- ⌘ Việc **chuyển đổi dữ liệu tương tự** - số phải đảm bảo định lý **lấy mẫu Shannon**
- ⌘ Biến đổi tín hiệu từ không gian này sang không khác cho phép phát hiện ra các đặc tính quý báu cho phép phân tích tín hiệu dễ dàng hơn (**Fourier**)
- ⌘ Một số biểu diễn số: image, moving picture, sound, text