



MỘT SỐ KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ ĐA PHƯƠNG TIỆN

CÔNG NGHỆ TRUYỀN THÔNG ĐA PHƯƠNG TIỆN

ThS. Đỗ Thị Hương Lan

Nội dung chi tiết

- Mục tiêu
- Dữ liệu số
- Biểu diễn số dữ liệu: Text, Image, Video, Sound (Audio)
- Tổng kết chương

Mục tiêu

- **Người học sẽ:**

- Nắm một số kiến thức cơ bản về **tín hiệu, tín hiệu số**
- Tìm hiểu một số biểu diễn dữ liệu đa phương tiện dạng số

- **Kết thúc chương:**

- 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**

Định nghĩa Đa phương tiện (Nhắc lại)

- **Định nghĩa 1:** Multimedia is the media that uses **multiple forms** of information **content** and information **processing** (e.g. text, audio, graphics, animation, video, interactivity) to inform or entertain the user.
- **Định nghĩa 2:** Multimedia means that computer information can be represented through audio, video, and animation in addition to traditional media (i.e., text, graphics / drawings, images).
- **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

Nội dung chi tiết

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

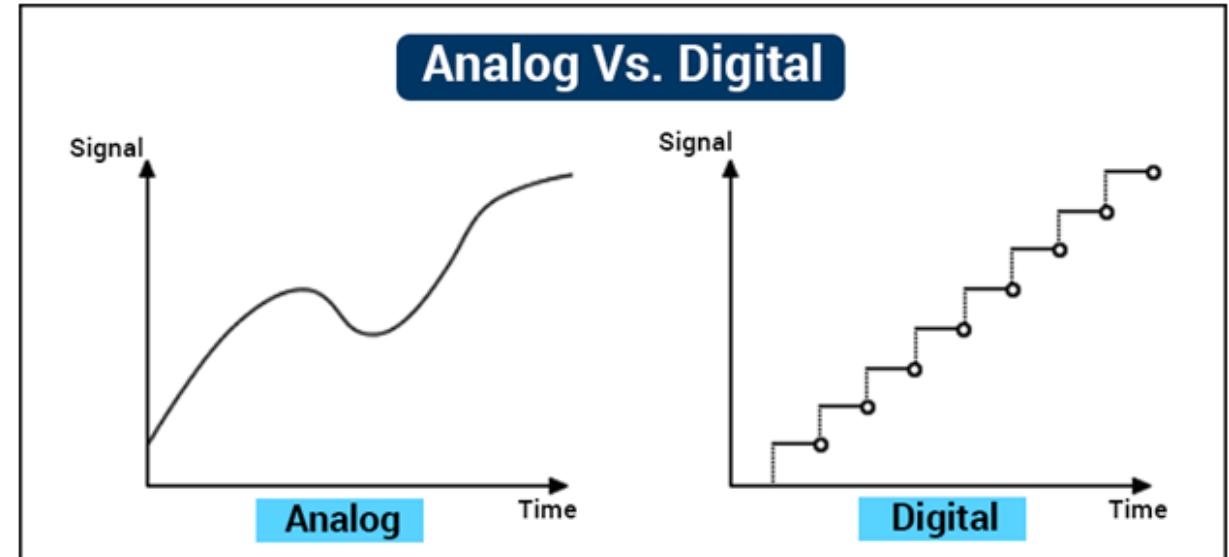
Dữ liệu số

- **Bit** là đơn vị cơ bản của dữ liệu, nhận hai giá trị **0,1**
 - 1 byte = 8 bit
- **Một chuỗi bit:**
 - Một số dưới dạng nhị phân
 - Một ký tự
 - Màu sắc
 - Âm thanh v.v



Dữ liệu số

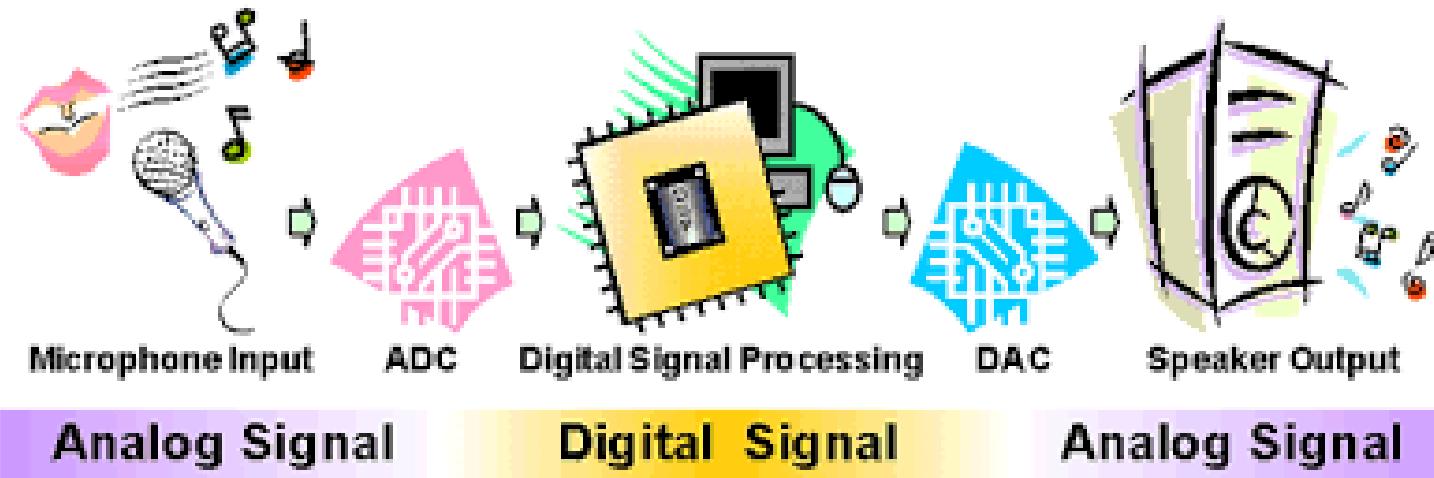
- **Dữ liệu tương tự (Analog)** phải được số hóa trước khi đưa vào xử lý, lưu trữ trên máy tính
- **Số hóa**
 - Lấy mẫu
 - Lượng tử hóa



Một số ví dụ

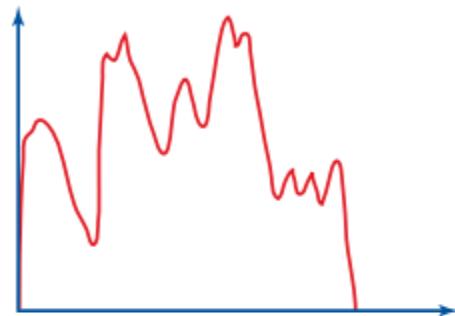


16:07:02

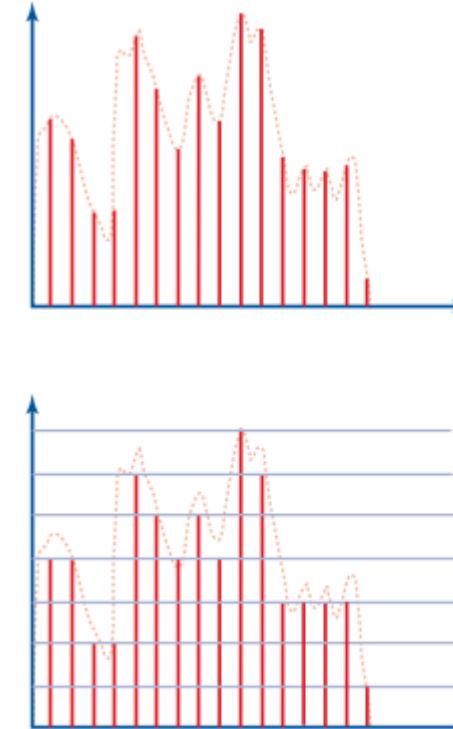


Số hóa dữ liệu

- Lấy mẫu (sampling) và lượng tử hóa (quantization)



An analogue signal



Sampling and quantization

Số hóa: Lấy mẫu

- **Tần số lấy mẫu:** số mẫu/đơn vị (thời gian/không gian)
 - 300 DPI
 - 600 DPI
- **Tần số lấy mẫu phổ biến cho audio:**
 - 44.1 kHz (CD chất lượng chuẩn)
 - 48 kHz (Chuẩn video)
 - 96 kHz, 192 kHz (Âm thanh chất lượng cao, phòng thu)
- **Tần số khung hình (Frame rate) phổ biến cho Video:**
 - 24 fps: Tiêu chuẩn điện ảnh
 - 30 fps: Video truyền hình
 - 60 fps, 120 fps: Video chất lượng cao, game

Số hóa: Lượng tử hóa

- **Lượng tử hóa (Quantization):** Mỗi mẫu được ánh xạ thành một giá trị số bằng cách sử dụng một số bit nhất định.
- **Độ sâu bit (Bit depth) phổ biến cho Audio:**
 - **8-bit:** Chất lượng thấp
 - **16-bit:** Chất lượng CD
 - **24-bit:** Dùng trong phòng thu chuyên nghiệp
- **Lượng tử hóa màu (Color Quantization):**
 - 1-bit (2 màu: đen/trắng)
 - 8-bit (256 màu, ví dụ: GIF)
 - 24-bit (16 triệu màu, RGB)
 - 32-bit (RGBA, thêm kênh Alpha cho trong suốt)

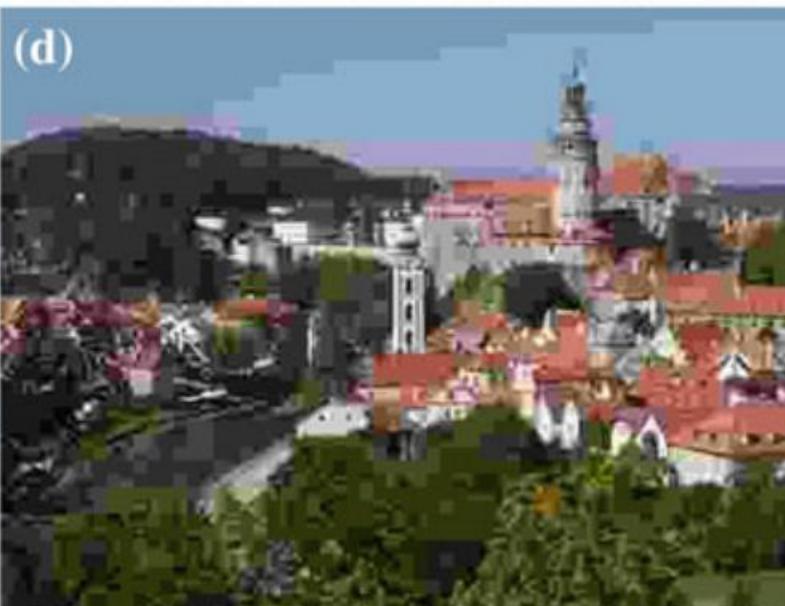
Số hóa

- **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
- **Ứng dụng của Biến đổi Fourier** trong số hóa Audio và Video:
 - **Audio:** Phân tích tần số, nén âm thanh (MP3, AAC), lọc nhiễu, và nhận dạng giọng nói
 - **Video:** Nén video (H.264, MPEG), xử lý hình ảnh (lọc, khử nhiễu), và phát hiện chuyển động.

Nén dữ liệu

- **Nén dữ liệu: thường xuyên** đối với các dữ liệu có dung lượng lớn, đòi hỏi khi lưu trữ và truyền thông
- Nén dữ liệu
 - Nén có mất mát thông tin
 - Nén không mất mát thông tin
- **Dữ liệu khác nhau:** thuật toán nén khác nhau
 - Audio: MP3, AAC...
 - Video: H.264/MPEG-4 AVC, High Efficiency Video Coding (HEVC/H.265)...
 - Image: JPEG, PNG...

Nén dữ liệu



A - Ảnh gốc (không nén)

B - Nén JPEG với Quality Factor Q = 75

c, d - Factors Q = 25 và Q = 5

Nén dữ liệu

Quality factor	Compressed file size	Percentage of original (%)
-	529,620	100
75	37,667	7.11
25	16,560	3.13
5	5,960	1.13

Kích thước tệp JPEG (byte) và tỉ lệ phần trăm dữ liệu của nén JPEG với Hệ số Q = 75, 25 và 5

Các kỹ thuật trong số hóa

Kỹ thuật	Audio	Image	Video
Lấy mẫu (Sampling)	44.1 kHz - 192 kHz	300 DPI - 1200 DPI	24 fps - 120 fps
Lượng tử hóa (Quantization)	8-bit, 16-bit, 24-bit	8-bit, 24-bit, 32-bit	8-bit, 10-bit, 12-bit
Không gian màu	-	RGB, CMYK, Grayscale, YUV	YUV, RGB
Nén dữ liệu	MP3, AAC	JPEG, WebP	H.264, H.265, VP9
	FLAC, ALAC	PNG, TIFF	ProRes, DNxHD

Nội dung chi tiết

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

Ảnh

- **Ảnh** có thể biểu diễn dưới dạng:

- Bitmaps
- Vector Graphics



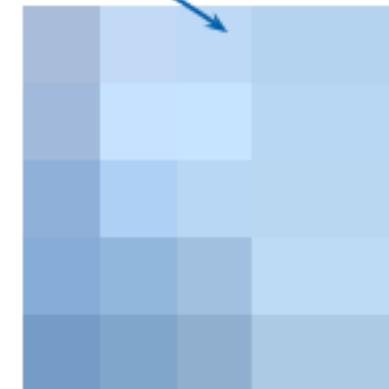
An image made up of pixels

Ành Bit Map

logical pixels

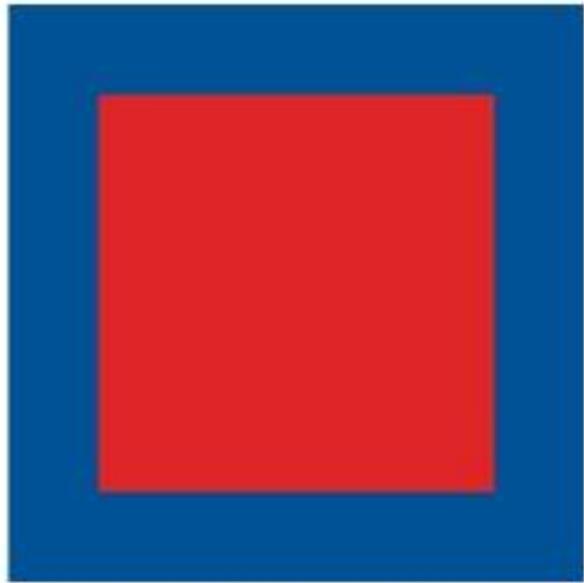
9BB5FF	B1CFFF	B0D2FF	A9CFFF	9FCBFF
86B5F9	B0DBFF	ADD9FF	A9D6FF	9FD3FF
7AACEB	A0CCFF	A6D3FF	A1D0FF	A0D0FF
74A8E2	87B7F9	99C4FF	A3D0FF	A2D0FF
6698D3	6491D5	7AA6EF	A1CEFF	A5D2FF

physical pixels



Simple bitmapped image representation

Ảnh Vector



```
<?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

Bitmap và Vector

- **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**

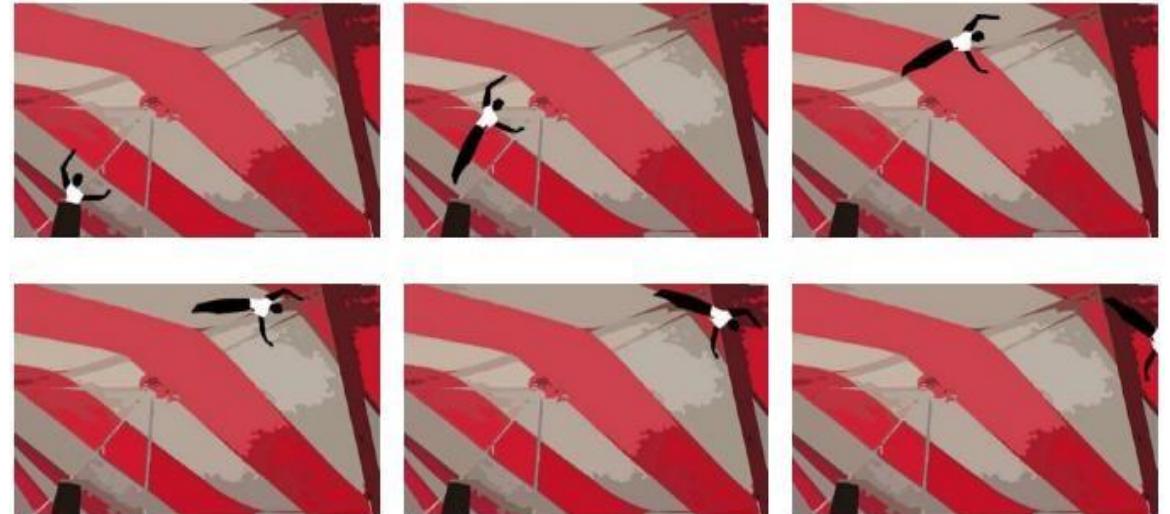
Ví dụ



A vector drawing and a digital photograph

Ảnh động

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



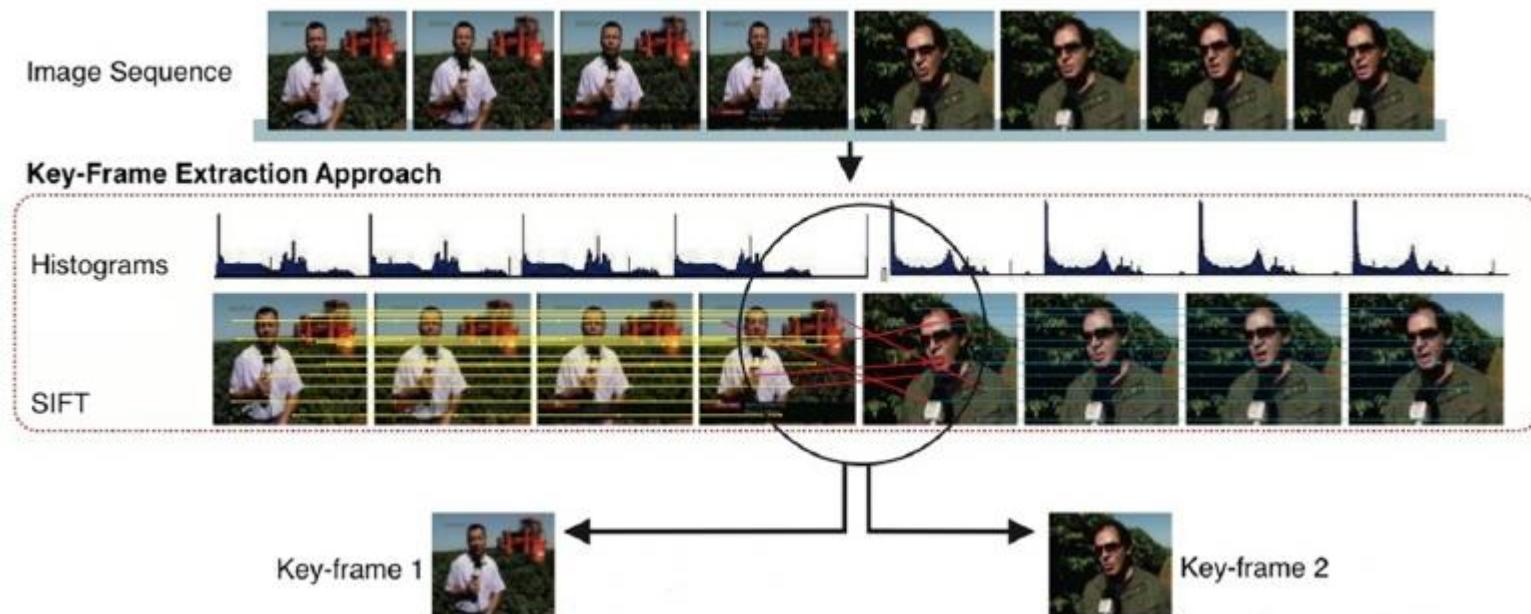
Frames from an animation

Âm thanh (Audio)

- **Audio số (Digital Audio)** là dạng âm thanh được **số hóa** từ tín hiệu tương tự để có thể lưu trữ, xử lý và truyền tải bằng các thiết bị kỹ thuật số.
- **Một số khái niệm:**
 - **Tần số lấy mẫu (Sampling Rate):** Số lần lấy mẫu tín hiệu âm thanh trong một giây, đơn vị là Hz (hertz). Ví dụ, CD Audio có tần số lấy mẫu 44.1 kHz.
 - **Độ sâu bit (Bit Depth):** Số bit dùng để biểu diễn giá trị của mỗi mẫu âm thanh. Độ sâu bit càng cao, chất lượng âm thanh càng tốt (ví dụ: 16-bit, 24-bit).
 - **Mã hóa âm thanh (Audio Encoding):** Quá trình chuyển đổi tín hiệu âm thanh thành định dạng số, phổ biến như MP3, AAC, WAV, FLAC.
 - **Nén âm thanh (Audio Compression):** Giảm kích thước tệp âm thanh
 - **Nén mất dữ liệu (Lossy Compression):** Giảm dung lượng đáng kể nhưng làm mất một phần dữ liệu âm thanh (ví dụ: MP3, AAC).
 - **Nén không mất dữ liệu (Lossless Compression):** Giữ nguyên chất lượng gốc nhưng dung lượng lớn hơn (ví dụ: FLAC, ALAC).

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



Video

- **Các khái niệm liên quan đến video:**

- **Định dạng video:** MP4, AVI, MKV, MOV....
- **Tốc độ khung hình (Frame Rate):** Số khung hình hiển thị mỗi giây (fps).
- **Độ phân giải (Resolution):** 360p, 480p, 720p, 1080p, 1920p, 4K...
- **Mã hóa video (Video Encoding):** H.264, H.265 (HEVC), VP9...

Văn bản (text)

- **Character set (charset)** ánh xạ từ ký tự sang mã ký tự
 - Unicode, ASCII ...
- **Font** là một tập hợp các hình dáng của ký tự
- **Layout**
- **Typography**

MOLOREET VOLOREET EX-
EROS
Erum adionse feuis non
henim ipsusting etum
iriure magna feu feummy
nis augiam, quat.
Minit nibh exer aut au-
gait wisim autpat. Ut
irilit pratisci blam-
conse min ullaorper il
deliquamet, volorer os-
trud te magna at. Uptat-
tie dolore doluptat nim
velisci psuscidui tat.
Lum veniatum vel init
lum velit am dolutat,
sissequis numsandreet
at.

Moloreet Voloreet Exeros

Erum adionse feuis non henim
ipsusting etum iriure magna feu
feummy nis augiam, quat.

Minit nibh exer aut augait wisim
autpat. Ut irilit pratisci blamconse
min ullaorper il deliquamet, volorer
os trud te magna at. Uptat tie dolore
doluptat nim velisci psuscidui tat.
Lum veniatum vel init lum velit am
dolutat, sissequis numsandreet at.

Layout and typography

Nội dung chi tiết

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

Tổng kết

- **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 các định lý lấy mẫu
- 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, audio, video, text