



## TÍNH TOÁN ĐA PHƯƠNG TIỆN INTRODUCTION MULTIMEDIA COMPUTING



GIỚI THIỆU MỘT SỐ DẠNG DỮ LIỆU MULTIMEDIA

### Nội dung

Một số dạng dữ liệu Multimedia

1. Văn bản
2. Âm thanh
3. Hình ảnh tĩnh và đồ họa
4. Hình ảnh động.

### CÁC DẠNG DỮ LIỆU MULTIMEDIA

**1. Các dạng dữ liệu truyền thông:** văn bản, số liệu

→ Dữ liệu rời rạc

**2. Âm thanh:** tiếng ồn, âm nhạc, tiếng nói...

Tín hiệu âm thanh: tín hiệu một chiều liên tục

→ Số hóa tín hiệu âm thanh

### RECAP: CÁC DẠNG DỮ LIỆU MULTIMEDIA

**3. Ảnh tĩnh:** đồ họa, ảnh

Tín hiệu ảnh: tín hiệu hai chiều liên tục trên miền không gian

→ Số hóa ảnh

**4. Ảnh động:** hoạt hình, video

Chuỗi các ảnh

→ Tín hiệu theo thời gian, phụ thuộc vào hai chiều không gian và thời gian

## RECAP: MỘT SỐ ỨNG DỤNG CỦA MM

1. Hội nghị trực tuyến (video teleconferencing)
2. Giảng dạy trực tuyến (distributed lectures)
3. Tìm kiếm đối tượng trong một tập dữ liệu rất lớn ảnh và video
4. Thực tại ảo, thực tại tăng cường (augmented)
5. Mạng internet

.....

5

## RECAP: MỘT SỐ ỨNG DỤNG MM THEO NỘI DUNG

- **Text:** Tìm kiếm thông tin (Search), Lọc nội dung (Content filter), Mã hóa thông tin, OCR...
- **Audio:** Nén âm thanh (các chuẩn wav, mp3...), Lọc nhiễu, nhận dạng tiếng nói (speech to text), tổng hợp tiếng nói...
- **Ảnh tĩnh:** Nén ảnh (các chuẩn bmp, gif, jpeg...), Xử lý ảnh (image processing), giấu tin trong ảnh, nhận dạng đối tượng trong ảnh...

6

## RECAP: MỘT SỐ ỨNG DỤNG MM THEO NỘI DUNG

- **Ảnh động:** tạo ảnh động, nén ảnh động...
- **Phim:** dựng phim, xử lý video, nhận dạng từ video
- **Môi trường tương tác:** GUI, NUI
- **Truyền thông:** gửi nhận thông tin qua mạng, một số chuẩn giao tiếp thông tin, các thiết bị kết nối ngoài (máy đọc thẻ RFID, BARCODE, IPCamera, CCTV Camera...)

7

## 1. Văn bản – Text

**Rich** *text*

Plain text

### XML

```
<firstName>Maria</firstName>
<lastName>Roberts</lastName>
<dateBirth>12-11-1942</dateBirth>
```

### HTML

```
<font size="3">Maria Roberts</font>
<b>12-11-1942</b>
```

8

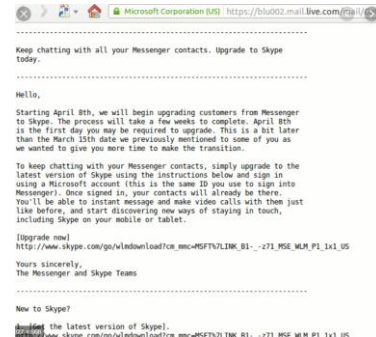
## 1. Văn bản – Plain Text

Dữ liệu văn bản kinh điển: plain text

- ☐ Đơn giản, **không đòi hỏi phải xử lý nhiều**.
- ☐ Mã hóa bởi bộ mã ASCII, ISO/IEC 646 hoặc EBCDIC.
- ☐ Chuyên dùng để tạo các tệp tin cấu hình, thư điện tử do tính tương thích cao

9

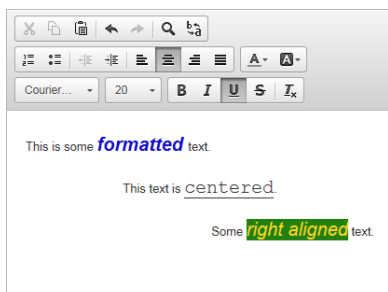
## 1. Văn bản – Plain Text



10

## 1. Văn bản – Rich Text

Dạng Rich Text: bao gồm kiểu chữ, cỡ chữ, màu chữ...



11

## 1. Văn bản – Text

Các vấn đề:

- **Nhập:** gõ phím, tự động nhận dạng text.
- **Xử lý:** tạo văn bản và chỉnh lý, biên tập theo nguyên tắc WYSIWYG (What you see is what you get).
- **Lưu trữ:** tách biệt nội dung và cấu trúc, mã hóa và nén, nén không mất thông tin.
- **Hiển thị:** hiển thị và cảm giác.
- **Vấn đề phổ biến:** thường gặp sự không tương thích giữa các văn bản.

12

## 1. Văn bản – Biểu diễn văn bản

- **ASCII – American Standard Code for information interchange** là bộ mã mã hóa ký tự và hỗ trợ biểu diễn văn bản trên máy tính và các thiết bị khác liên quan.
- Trước khi ASCII được phát triển, người ta sử dụng các bộ mã để mã hóa 26 ký tự, 10 chữ số và khoảng từ 11 – 25 biểu tượng đặc biệt, ngoài ra còn một số các ký tự điều khiển khác nhằm tương thích với chuẩn CCITT (Consultative Committee International Telephone and Telegraph)

13

## 1. Văn bản – Biểu diễn văn bản

14

## 1. Văn bản – Biểu diễn văn bản

- CCITT  $\geq 64$  ký tự (tương đương với 6 bit).
- Các công nghệ bằng bấm lỗ thời bấy giờ cho phép 8 bit cùng được lưu tại một vị trí.
- Chính vì thế bên cạnh 7 bit biểu diễn cho một ký tự, chúng ta có thêm 1 bit khác gọi là parity bit để có thể sửa lỗi xảy ra trong quá trình truyền dẫn

## 1. Văn bản – Biểu diễn văn bản

USASCII code chart

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Character
0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
0	0	0	0	0	0	1	0	SOF
0	0	0	0	0	1	0	0	STX
0	0	0	0	0	1	1	0	ETX
0	0	0	0	1	0	0	0	EOT
0	0	0	0	1	0	1	0	ENQ
0	0	0	0	1	1	0	0	ACK
0	0	0	0	1	1	1	0	BEL
0	0	0	1	0	0	0	0	BS
0	0	0	1	0	0	1	0	HT
0	0	0	1	0	0	1	1	LF
0	0	0	1	0	1	0	0	VT
0	0	0	1	0	1	0	1	FF
0	0	0	1	0	1	1	0	CR
0	0	0	1	0	1	1	1	SO
0	0	1	0	0	0	0	0	SI
0	0	1	0	0	0	0	1	US
0	0	1	0	0	0	1	0	SP
0	0	1	0	0	0	1	1	@
0	0	1	0	0	1	0	0	A
0	0	1	0	0	1	0	1	B
0	0	1	0	0	1	1	0	C
0	0	1	0	0	1	1	1	D
0	0	1	0	1	0	0	0	E
0	0	1	0	1	0	0	1	F
0	0	1	0	1	0	1	0	G
0	0	1	0	1	0	1	1	H
0	0	1	0	1	1	0	0	I
0	0	1	0	1	1	0	1	J
0	0	1	0	1	1	1	0	K
0	0	1	0	1	1	1	1	L
0	0	1	1	0	0	0	0	M
0	0	1	1	0	0	0	1	N
0	0	1	1	0	0	0	1	O
0	0	1	1	0	0	1	0	P
0	0	1	1	0	0	1	1	Q
0	0	1	1	0	1	0	0	R
0	0	1	1	0	1	0	1	S
0	0	1	1	0	1	1	0	T
0	0	1	1	0	1	1	1	U
0	0	1	1	1	0	0	0	V
0	0	1	1	1	0	0	1	W
0	0	1	1	1	0	1	0	X
0	0	1	1	1	0	1	1	Y
0	0	1	1	1	1	0	0	Z
0	0	1	1	1	1	0	1	[
0	0	1	1	1	1	1	0	\
0	0	1	1	1	1	1	1	]
0	1	0	0	0	0	0	0	^
0	1	0	0	0	0	0	1	_
0	1	0	0	0	0	1	0	`
0	1	0	0	0	0	1	1	~
0	1	0	0	0	1	0	0	DEL

Bảng mã ASCII: Sử dụng 7 bit để biểu diễn một ký tự, ngoài ra còn có một bit (parity bit) chuyên dùng để sửa lỗi.

15

16

## 1. Văn bản – Biểu diễn văn bản

### Mã Unicode:

- Bộ mã chuẩn dùng là **bộ mã duy nhất cho tất cả các ngôn ngữ trên thế giới.**
- **Hỗ trợ các ký tự tượng hình phức tạp như tiếng Trung Quốc, tiếng**

Plane	Range	Description	Abbreviation
0	0000-FFFF	Basic Multilingual Plane	BMP
1	10000-1FFFF	Supplementary Multilingual Plane	SBP
2	20000-2FFFF	Supplementary Ideographic Plane	SIP
3	30000-3FFFF	Tentatively designated as the Tertiary Ideographic Plane (TIP), but no characters have been assigned to it yet <sup>[2]</sup>	TIP
4 to 13	40000-DFFFF	currently unassigned	
14	E0000-EFFFF	Supplementary Special-purpose Plane	SSP
15	F0000-FFFFF	Supplementary Private Use Area A	
16	100000-10FFFF	Supplementary Private Use Area B	

Unicode chiếm 1.114.112 ((16+1)\*65536) code point, đã gán 96000 mã chữ Unicode chia làm 17 mặt phẳng. Mỗi mặt gồm 65536 code point.

17

## 1. Văn bản – Biểu diễn văn bản

### Mã Unicode:

- ☐ 256 mã đầu tiên phù hợp với ISO 8859-1

Unicode planes, and code point ranges used									
Supplementary									
Plane	Plane 0	Plane 1	Plane 2	Plane 3	Planes 4-13	Plane 14	Plane 15-16		
Range	0000-FFFF	10000-1FFFF	20000-2FFFF	30000-3FFFF	40000-DFFFF	E0000-EFFFF	F0000-FFFFF		
Basic Multilingual Plane	Supplementary Multilingual Plane	Supplementary Ideographic Plane	Supplementary Ideographic Plane (unassigned)	Supplementary Special-purpose Plane	currently unassigned	Supplementary Special-purpose Plane	Supplementary Private Use Area A		
Plane 0	BMP	SBP	TIP	SBP	—	SBP	—		
0000-207F	0000-207F	10000-107FF	20000-207FF	20000-207FF					
2080-2FFF	2080-2FFF	10080-10FFF	20080-20FFF	20080-20FFF					
3000-39FF	3000-39FF	10300-103FF	20300-203FF	20300-203FF					
4000-4FFF	4000-4FFF	10400-104FF	20400-204FF	20400-204FF					
5000-59FF	5000-59FF	10500-105FF	20500-205FF	20500-205FF					
6000-69FF	6000-69FF	10600-106FF	20600-206FF	20600-206FF					
7000-79FF	7000-79FF	10700-107FF	20700-207FF	20700-207FF					
8000-8FFF	8000-8FFF	10800-108FF	20800-208FF	20800-208FF					
9000-9FFF	9000-9FFF	10900-109FF	20900-209FF	20900-209FF					
A000-AFFF	A000-AFFF	10A00-10AFF	20A00-20AFF	20A00-20AFF					
B000-BFFF	B000-BFFF	10B00-10BFF	20B00-20BFF	20B00-20BFF					
C000-CFFF	C000-CFFF	10C00-10CFF	20C00-20CFF	20C00-20CFF					
D000-DFFF	D000-DFFF	10D00-10DFF	20D00-20DFF	20D00-20DFF					
E000-EFFF	E000-EFFF	10E00-10EFF	20E00-20EFF	20E00-20EFF					
F000-FFFF	F000-FFFF	10F00-10FFF	20F00-20FFF	20F00-20FFF					
						</			

18

## 1. Văn bản – Biểu diễn văn bản

- Mặt phẳng đầu tiên (plane 0), "**Mặt phẳng đa ngôn ngữ căn bản**" (Basic Multilingual Plane- BMP), là nơi mà đa số các ký hiệu được gán mã. BMP **chứa các ký hiệu cho hầu hết các ngôn ngữ** hiện đại đặc biệt là các ngôn ngữ CJKV (Hán-Nhật-Hàn-Việt).
- Hai mặt phẳng tiếp theo được **dùng cho các ký tự "đồ họa"**.
- Mặt phẳng 1, "Mặt phẳng đa ngôn ngữ bổ sung" (Supplementary Multilingual Plane- SMP), được dùng chủ yếu **cho các loại chữ viết cổ, ví dụ Egyptian hieroglyph (chưa được mã hóa)**, nhưng cũng còn được dùng cho các ký hiệu âm nhạc.
- Mặt phẳng 2, (Supplementary Ideographic Plane- SIP), **được dùng cho khoảng 40000 chữ Trung Quốc** ít gặp mà đa số là các ký hiệu cổ, ngoài ra cũng có một số ký hiệu hiện đại.

19

## 1. Văn bản – Biểu diễn văn bản

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	9F
A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	DA	DB	DC	DD	DE	DF	EA	EB
EC	ED	EE	EF	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EA	EB	EC	ED	EE	EF
FA	FB	FC	FD	FE	FF	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FA	FB	FC	FD

As of Unicode 12.0

- Mặt phẳng 14 hiện chứa một số các ký tự thẻ ngôn ngữ không được khuyến khích và một số ký hiệu lựa chọn biến thể.
- Mặt phẳng 15 và Mặt phẳng 16 được mở cho các sử dụng cá nhân

20

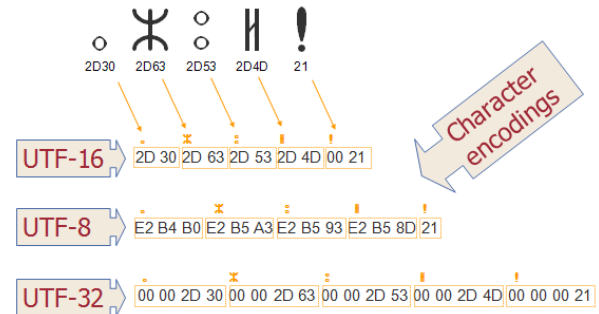
## 1. Văn bản – Biểu diễn văn bản

Các dạng mã Unicode : UTF-32, UTF-16 và UTF-8

- UTF-32 : **sử dụng 32 bit cho mỗi ký tự**, được gọi là UTF-32 và ISO/IEC 10646 gọi là UCS-4
- UTF-16/UCS-2 **Mã hóa dùng Unicode 20 bit**. Trong Windows NT, CE người ta dùng 16 bit để mã hóa các ký tự BMP
- UTF-8 **Mã hóa các xâu ký tự theo UCS hoặc Unicode theo dạng mỗi ký tự dùng 2 hoặc 4 byte** – tương ứng các sơ đồ mã hóa UCS-2 và UCS-4

21

## 1. Văn bản – Biểu diễn văn bản



22

## 1. Văn bản – Biểu diễn văn bản

Các dạng mã Unicode : UTF-32, UTF-16 và UTF-8

- UTF-32 : **sử dụng 32 bit cho mỗi ký tự**, được gọi là UTF-32 và ISO/IEC 10646 gọi là UCS-4
- UTF-16/UCS-2 **Mã hóa dùng Unicode 20 bit**. Trong Windows NT, CE người ta dùng 16 bit để mã hóa các ký tự BMP
- UTF-8 **Mã hóa các xâu ký tự theo UCS hoặc Unicode theo dạng mỗi ký tự dùng 2 hoặc 4 byte** – tương ứng các sơ đồ mã hóa UCS-2 và UCS-4

23

## 1. Văn bản – Văn bản được đánh dấu (Markup Text)

- Biểu diễn bằng khuôn dạng và nội dung
  - Nội dung là chuỗi các ký tự của văn bản
  - Khuôn dạng là cấu trúc biểu diễn của văn bản
- Markup text: văn bản chứa những chuỗi ký tự chuyên biệt thể hiện giới hạn cấu trúc và khuôn dạng của từng phần văn bản
- Nhược điểm: chứa hỗn độ các cấu trúc logic như: điểm bắt đầu và kết thúc từng phần, mục với các cấu trúc xác định cách bố trí của văn bản như cần lề...
- SGML (Standardized General Markup Language) phân tách cấu trúc logic và layout bằng các document type.
  - Gồm nhiều phần tử (element) có tên riêng.
  - Sử dụng cặp start-tag và end-tag để đánh dấu phần tử.
- HTML (HyperText Markup Language): ngôn ngữ đánh dấu cho các trang Web.
  - Phiên bản mới nhất 4.01 → XHTML

24

## 1. Văn bản – Văn bản được đánh dấu (Markup Text)

```
<anthology>
  <poem><title>The SICK ROSE</title>
  <stanza>
    <line>O Rose thou art sick.</line>
    <line>The invisible worm,</line>
    <line>That flies in the night</line>
    <line>In the howling storm.</line>
  </stanza>
  <stanza>
    <line>Has found out thy bed</line>
    <line>Of crimson joy;</line>
    <line>And his dark secret love</line>
    <line>Does thy life destroy.</line>
  </stanza>
</poem>
<!-- more poems go here -->
</anthology>
```

Ví dụ minh họa cho SGML

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1">
<note>
  <to>Irene</to>
  <from>Jan</from>
  <heading>Reminder</heading>
  <body>Don't forget me this weekend!</body>
</note>
```

Ví dụ minh họa cho XML

25

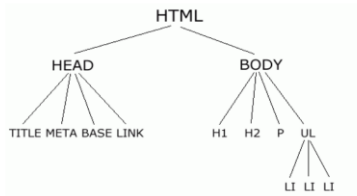
## 1. Văn bản – HTML (HyperText Markup Language)

- Một số khái niệm.
  - Ra đời từ năm 1989
  - Hiện nay: phiên bản HTML 4.01.
  - HTML là khuôn dạng được dẫn xuất từ SGML bằng một DTD.
  - Trong một trang HTML có thể chứa các liên kết với các trang HTML khác.
  - Trong một trang HTML có thể chứa các dạng thông tin khác nhau như: text, hình ảnh, video, âm thanh.
  - HTML là cơ sở của dịch vụ WWW.
  - Hiện thị các trang HTML bằng các trình duyệt Web.
- Một số đặc điểm.
  - Định dạng của trang Web được biểu thị qua các thẻ.
  - Các thẻ được biểu diễn qua dấu < và >.
  - Thẻ được ghi theo cặp: thẻ mở và thẻ đóng.
  - VD:
    - <HTML> </HTML> : biểu diễn văn bản là một trang HTML.
    - <Title> </Title>: biểu diễn phần tiêu đề.

26

## 1. Văn bản – HTML (HyperText Markup Language)

- <HTML>: xác định văn bản HTML.
- <HEAD>: phần đầu trang HTML.
- <TITLE>: tiêu đề trang HTML.
- <BODY>: phần thân văn bản HTML.
- <H1>: xác định cỡ chữ.
- <P>: xác định paragraph



27

## 1. Văn bản – HTML (HyperText Markup Language)

- Ưu điểm của HTML.
  - Đơn giản, dễ hiểu.
  - Mô tả được cấu trúc văn bản.
  - Mô tả được định dạng văn bản.
  - Tạo được các kết nối trên mạng.
- Nhược điểm.
  - Không tuân thủ theo chuẩn về cấu trúc cũng như định dạng văn bản.
  - Các thuộc tính văn bản quá ít, do đó không tạo được những văn bản có cấu trúc phức tạp.
  - Cần phải mở rộng khả năng của HTML.

28

## 1. Văn bản – XML (eXtensible Markup Language)

- Dạng XML được W3C đưa ra vào 1998.
- XML là tập con của SGML, là đơn giản hoá của SGML cho việc sử dụng trên WWW.
- Về đặc tính:
  - XML là một siêu ngôn ngữ: là ngôn ngữ mô tả ngôn ngữ.
  - XML là ngôn ngữ xác định cấu trúc, cho phép đưa ra dữ liệu từ vựng và cấu trúc cú pháp của dữ liệu.
  - XML cho phép phân tách nội dung văn bản và cách trình bày. Điều này ngược lại với HTML.
- Kiểm tra cú pháp của một văn bản: DTD – document type definition
  - Một văn bản XML có định dạng chặt chẽ.
  - Mỗi văn bản XML có một DTD và được định dạng theo DTD đó.

29

## 1. Văn bản – XML (eXtensible Markup Language)

- Giải mã văn bản XML.
  - Để đọc một văn bản XML, ta phải tách được thông tin trong văn bản đó.
  - Sử dụng bộ phân tích cú pháp.
  - Bộ phân tích cú pháp phải cho phép tách thông tin một cách thích hợp.
- Ba dạng file.
  - File nội dung: văn bản XML.
  - Định dạng hiển thị: tệp định kiểu XSL.
  - Định dạng cách viết nội dung: DTD.
- Một số dạng dữ liệu văn bản dựa trên XML:
  - OFX – Open Financial eXchange.
  - MathML – Mathematical Markup Language.
  - CML – Chemical Markup Language.
  - SMIL – Synchronize Multimedia Integration Language.

30

## 1. Văn bản – XML (eXtensible Markup Language)

- Dễ đọc: không cần biết lý thuyết để hiểu nội dung văn bản XML.
- Tự mô tả và mở rộng.
- Cấu trúc mềm dẻo: cho phép mô hình hoá phần lớn các dạng thông tin văn bản.
- Tính vận năng và cơ động.
- Khả năng triển khai: có thể được truyền theo các giao thức dùng để truyền text: HTTP.
- Tính tích hợp: một văn bản XML có thể được mở trong mọi ứng dụng có cài bộ duyệt cú pháp XML.
- Khả năng mở rộng: các văn bản XML có thể được sử dụng trong tất cả các lĩnh vực ứng dụng.
- XML trên thực tế được sử dụng để trao đổi dữ liệu và văn bản.

31

## 1. Văn bản – Các thao tác trên Văn bản

- Các thao tác trên ký tự: các thao tác đơn giản nhất trên các ký tự và là thành phần cho các thao tác phức tạp hơn. Thể hiện thông qua kiểu ký tự.
- Các thao tác trên chuỗi: các thao tác trên chuỗi các ký tự.
- Soạn thảo và biên tập văn bản: các thao tác thay đổi khuôn dạng và cấu trúc của văn bản
- Định dạng văn bản: thực hiện các thao tác đặt các thuộc tính về bố trí của văn bản → WYGIWYS.
- So sánh mẫu và tìm kiếm: tìm kiếm những đoạn văn bản cho trước bằng cách so sánh với mẫu hoặc theo các tiêu chí tìm kiếm.
- Sắp xếp văn bản.

32



## 1. Văn bản – Các thao tác trên Văn bản

- Nén văn bản: dùng mã ASCII cần 7bit cho một ký tự. Lý thuyết chứng minh cần khoảng 1-2bit để biểu diễn ngôn ngữ tự nhiên. Nén là phương pháp loại bỏ sự dư thừa này.
  - Nén Huffman: tìm độ dài mã tối ưu theo tần suất xuất hiện ký tự – xuất hiện càng nhiều thì độ dài mã càng ngắn.
  - Nén Zip-Lempel: tìm kiếm những mẫu lặp nhiều lần và thay bằng con trỏ tới bằng các mẫu.
  - Tỷ lệ nén: từ 1/2 đến 2/3 kích thước ban đầu.
- Mã hoá: các sơ đồ mã hoá đối xứng và mã hoá công khai. Phương pháp DES(Data Encryption Standard) và RSA(Rivest-Shamir-Adleman)

33

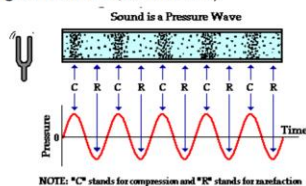
## Chủ đề seminar về – Văn bản

- Tìm hiểu nén Huffman trong văn bản.
- Tìm hiểu nén Zip-Lempel trong văn bản.
- Tìm hiểu về mã hóa văn bản theo phương pháp DES
- Tìm hiểu về mã hóa văn bản theo phương pháp RSA

34

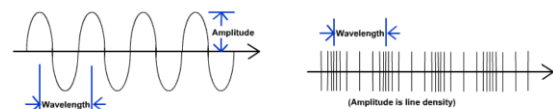
## 2. Âm thanh

- Các dạng âm thanh: tiếng nói, tiếng ồn, âm nhạc...
- Âm thanh là dạng tín hiệu tương tự.
- Âm thanh được sinh ra do các dao động của môi trường truyền.
- Các sóng âm được truyền trong các môi trường hỗ trợ (không khí, kim loại, nước, ...)



## 2. Âm thanh – Thuộc tính âm thanh

- **Tốc độ** - phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường
  - Ở nhiệt độ 15°C, tốc độ âm thanh chuẩn là: 340 m/s
  - $v = 331.5 \text{ m/s} + 0.6T$
  - Cách đo âm thanh: quan sát các hiện tượng xung quanh như sấm chớp
  - Âm thanh truyền cả trong môi trường lỏng và rắn.



35

## 2. Âm thanh – Thuộc tính âm thanh

- **Tần số:**  $v = f \cdot \lambda$ , và được tính bằng Hz.
  - Tai người nghe thấy âm thanh trong khoảng 20 Hz - 20 kHz
  - Tần số: tel: 4 kHz, AM: 7 kHz, FM: 15 kHz, HI-FI: 20 kHz, Audio CD: 22 kHz.
  - 0 - 20 Hz: Thấp hơn khoảng nghe thấy, có thể cảm nhận qua cơ thể.
  - Thính lực giảm theo tuổi tác.
  - > 20 kHz: cao hơn khoảng nghe thấy, một số động vật có thể cảm nhận được âm thanh ở tần số này.
- **Cường độ** phụ thuộc vào biên độ, biên độ càng lớn thì cường độ càng cao → thiết bị Amplifier. Cường độ được tính theo dB.
  - 0-30 dB: tiếng thì thầm, 31-50 dB: đối thoại nhỏ, 51-70 dB: trao đổi bình thường, 71-90 dB: tiếng ô tô di chuyển, 91-110 dB: tiếng nhạc to có thể gây đau tai, > 110 dB: có thể gây điếc.

37

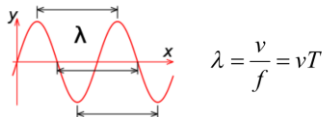
## 2. Âm thanh – Cường độ âm thanh

- |  |          |                          |
|--|----------|--------------------------|
| ■ $1 \cdot 10^{-12}$ W/m <sup>2</sup>  | ↔ 0 dB   | Ngưỡng nghe              |
| ■ $1 \cdot 10^{-11}$ W/m <sup>2</sup>  | ↔ 10 dB  | Tiếng lá xào xạc         |
| ■ $1 \cdot 10^{-10}$ W/m <sup>2</sup>  | ↔ 20 dB  | Tiếng huyết sáo          |
| ■ $1 \cdot 10^{-6}$ W/m <sup>2</sup>   | ↔ 60 dB  | Nói chuyện thông thường  |
| ■ $1 \cdot 10^{-5}$ W/m <sup>2</sup>   | ↔ 70 dB  | Tiếng xe cộ đường phố    |
| ■ $1 \cdot 10^{-4}$ W/m <sup>2</sup>   | ↔ 80 dB  | Máy hút bụi              |
| ■ $6.3 \cdot 10^{-3}$ W/m <sup>2</sup> | ↔ 98 dB  | Dàn nhạc giao hưởng      |
| ■ $1 \cdot 10^{-2}$ W/m <sup>2</sup>   | ↔ 100 dB | Walkman at Maximum       |
| ■ $1 \cdot 10^{-1}$ W/m <sup>2</sup>   | ↔ 110 dB | Dàn nhạc rock            |
| ■ $1 \cdot 10^1$ W/m <sup>2</sup>      | ↔ 130 dB | Ngưỡng đau               |
| ■ $1 \cdot 10^2$ W/m <sup>2</sup>      | ↔ 140 dB | Máy bay quân sự cất cánh |
| ■ $1 \cdot 10^4$ W/m <sup>2</sup>      | ↔ 160 dB | Thùng mìn nổ             |

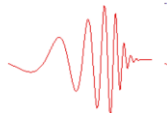
38

## 2. Âm thanh – Thuộc tính âm thanh

- Bước sóng (wavelength) - Là quãng đường mà sóng truyền đi được trong một chu kỳ dao động của sóng



- Bước sóng thường được đo là khoảng cách giữa hai đỉnh xung

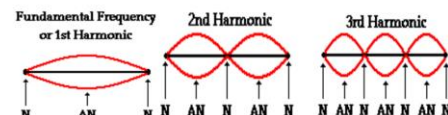


39

## 2. Âm thanh – Thuộc tính âm thanh

### ■ Âm sắc

- Là một đặc tính sinh lý của âm, được hình thành trên cơ sở các đặc tính vật lý của âm là tần số và biên độ
- Thực nghiệm chứng tỏ khi một nhạc cụ hoặc một người phát ra một âm có tần số  $f_1$  thì đồng thời cũng phát ra các âm có tần số  $f_2=2 \cdot f_1, f_3=3 \cdot f_1, f_4=4 \cdot f_1, \dots$ , trong đó  $f_1$  được gọi là âm cơ bản, các tần số  $f_2, f_3, f_4, \dots$  được gọi là các họa âm thứ hai, ba, bốn,...



40

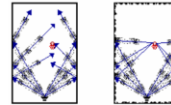
## 2. Âm thanh – hiện tượng và hiệu ứng

- **Phản xạ:** khi sóng âm chạm tới biên giới hai môi trường khác nhau thì có hiện tượng phản xạ, sóng phản xạ quay trở lại môi trường ban đầu, nó có thể trùng pha hoặc ngược pha với sóng ban đầu
  - Có hai hiện tượng: Echo, Reverberation
  - Bộ não con người có thể ghi nhớ âm thanh trong khoảng 0,1 s.
  - Nếu sóng phản xạ đến tai  $\leq 0.1$  s so với sóng trước đó, ta có cảm giác âm thanh kéo dài mãi  $\rightarrow$  Reverberation.
  - Trong trường hợp khác, ta sẽ thấy âm thanh lặp lại liên tục  $\rightarrow$  Echo.
  - Nếu căn phòng có kích thước 17m x 17m x 17m. Một người đứng trong phòng phát ra tiếng động thì hiện tượng gì sẽ xảy ra ?

41

## 2. Âm thanh – hiện tượng và hiệu ứng

- **Phản xạ**
  - **Ứng dụng:** trong nhà hát người ta thường làm tường sần sùi để cho bất kỳ ai ngồi vị trí nào đều có thể cảm nhận được các sóng phản xạ.



- **Khúc xạ**
  - Là hiện tượng thay đổi hướng của sóng khi truyền từ môi trường này qua môi trường khác.
- **Nhiễu xạ**
  - Là hiện tượng thay đổi hướng khi sóng đi qua khe hở hoặc vòng qua một vật cản trên đường đi của nó.

42

## 2. Âm thanh – hiện tượng và hiệu ứng

- **Hiệu ứng Doppler**
  - Là hiện tượng xảy ra khi nguồn sóng chuyển động tương đối với người quan sát và tốc độ chuyển động của nguồn âm chậm hơn so với tốc độ truyền âm.
  - Tần số tăng lên khi nguồn tiến về phía người quan sát và giảm đi khi nguồn xa người quan sát.

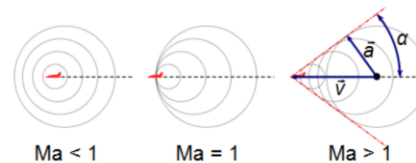


- **Ứng dụng:**
  - Tiếng còi xe cấp cứu.
  - Súng bắn tốc độ...

43

## 2. Âm thanh – hiện tượng và hiệu ứng

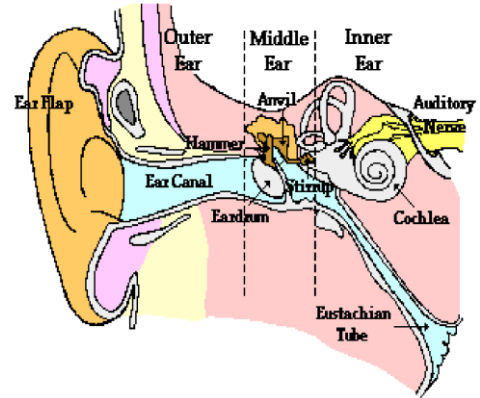
- **Shock wave** - Là hiện tượng xảy ra khi nguồn sóng chuyển động đối với người quan sát, và tốc độ chuyển động của nguồn âm nhanh hơn so với tốc độ truyền âm
- Ví dụ : Sonic boom



44

## 2. Âm thanh – Tai người

- Cách thức mà con người nghe liên quan đến 3 yếu tố
    - Cấu tạo của tai
    - Tâm lý của mỗi người
    - Âm thanh
  - Quá trình nghe gồm: Chuyển năng lượng của âm thanh thành năng lượng của sóng cơ học, sau đó lại chuyển thành tín hiệu thần kinh truyền đến não. Con người có thể phân biệt được :
    - Độ cao thấp của âm thanh là nhờ nhận ra được tần số của âm thanh
    - Độ to nhỏ của âm thanh: Là do phân biệt được biên độ
    - Âm sắc: Là phân biệt được **various frequencies**
- => Tạo ra độ phức tạp của âm thanh:



## 2. Âm thanh – biểu diễn âm thanh

- Âm thanh là tín hiệu tương tự → số hóa.
- Tần số lấy mẫu,  $\geq 8$  kHz đối với âm thanh thoại,  $\geq 44$  kHz đối với âm thanh âm nhạc.
- Lượng tử hóa sử dụng 8 hoặc 16 bit.
- Phương pháp mã hóa thông thường: PCM.
- ADPCM - Adaptive Differential PCM: giảm tỉ lệ dữ liệu của PCM bằng cách mã hóa sự khác biệt.
  - Khi mã hóa: một mẫu được thay thế bằng một bit xác định dấu của sai phân giữa mẫu đó và mẫu trước.
  - Khi giải mã: giá trị mẫu được xác định bằng cách nhân sai phân với hệ số tỉ lệ và cộng vào mẫu trước đó ứng với dấu.
  - ADPCM sử dụng trong các thiết bị CD, DVI
  - Chuẩn ADPCM: CCITT G.721.
  - Tỉ lệ nén: 4:1 đến 2:1

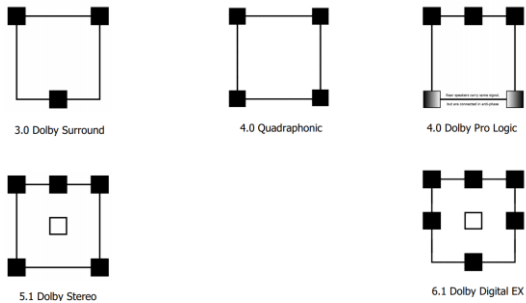
## 2. Âm thanh – biểu diễn âm thanh

- AC'97 (Audio Code '97)
  - Chuẩn audio được Intel phát triển vào năm 1997 và tích hợp trong các thiết bị mainboard, modem, sound card.
  - Lấy 9600 mẫu/s và dùng 20 bit để mã hóa cho một mẫu.
  - 2004: AC'97 được thay thế bằng Intel HD Audio. Intel HD Audio - 192 kHz và 32 bit cho 2 kênh và 96 kHz, 32 bit cho 8 kênh.
  - Hỗ trợ cho công nghệ Dolby bao gồm cả Dolby Pro Logic IIx (7.1 channel surround sound).
  - Có khả năng multi-streaming cho phép người dùng một lúc có thể gửi 2 hay nhiều tín hiệu âm thanh trên cùng PC.



## 2. Âm thanh – biểu diễn âm thanh

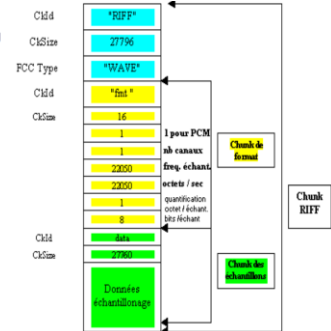
### ■ Một số hệ thống loa phổ biến



49

## 2. Âm thanh – biểu diễn âm thanh

- Dạng file WAV.
  - Lấy mẫu âm thanh 44KHz, lượng tử hoá 16bit.
  - Khuôn dạng RIFF – resource interchange file format.
- Khuôn dạng AIFF – audio interchange file format.
  - Số hoá 44.1KHz, 16bit.
  - Tương đương WAV cho Apple.
  - Đầu file: chuỗi ký tự ASCII: RIFF xác định khuôn dạng file WAV.
  - Sau đó đến độ dài khối thông tin.
  - Sau đó đến dấu "WAVE"



50

## 2. Âm thanh – Các thao tác

- Lưu trữ
- Truy xuất (lưu trữ và tìm kiếm, trích chọn) âm thanh số
- Các hiệu ứng âm thanh, lọc
  - Trễ
  - Lọc nhiễu
- Chuyển đổi khuôn dạng âm thanh
  - Chuyển từ ADPCM về PCM hoặc ngược lại (quá trình giải nén và nén)

51

## Tài liệu tham khảo

- <http://ceng460.cankaya.edu.tr/course.php?page=Syllabus>
- <https://www4.comp.polyu.edu.hk/~cskchung/COMP319/>
- Slide môn Đa Phương Tiện, Đại Học Bách Khoa Hà Nội

