

TS. PHẠM THỊ NGỌC DIỄM (Chủ biên)
ThS. LÊ ĐỨC THẮNG

GIÁO TRÌNH
HỆ CƠ SỞ DỮ LIỆU
ĐA PHƯƠNG TIỆN



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ
2015

**BIÊN MỤC TRƯỚC XUẤT BẢN THỰC HIỆN BỞI
TRUNG TÂM HỌC LIỆU TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

Phạm, Thị Ngọc Diễm

Giáo trình hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện / Phạm Thị Ngọc Diễm, Lê Đức Thắng.– Cần Thơ :

Nxb. Đại học Cần Thơ, 2015.

188 tr. : minh họa ; 24 cm

Sách có danh mục tài liệu tham khảo

ISBN: 9786049192777

1. Multimedia systems--Databases

2. Cơ sở dữ liệu đa phương tiện

I. Nhan đề.

II. Lê, Đức Thắng

005.74 – DDC 23

MFN 204526

D304

LỜI GIỚI THIỆU

Nhằm góp phần làm phong phú nguồn tư liệu phục vụ nghiên cứu, học tập cho bạn đọc và sinh viên khoa Công nghệ Thông tin và Truyền thông - Trường Đại học Cần Thơ, Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ ấn hành và giới thiệu cùng bạn đọc giáo trình “Hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện” do Tiến sĩ Phạm Thị Ngọc Diễm và Thạc sĩ Lê Đức Thắng biên soạn.

Ai cũng biết internet đã và đang phát triển ngày càng mạnh mẽ mà nói rộng hơn là công nghệ truyền thông với những ứng dụng phong phú. Song song đó việc quản lý dữ liệu cũng vô cùng quan trọng. Vấn đề trên sẽ được giải quyết ổn thỏa trong quyển sách này. Giáo trình gồm các nội dung chính như sau: giới thiệu khái quát về đa phương tiện; các cấu trúc dữ liệu đa chiều; các cơ sở dữ liệu ảnh, âm thanh và video, dữ liệu văn bản... Thêm vào đó, cuối mỗi chương còn có nhiều ví dụ tham khảo hữu ích cho bạn đọc. Giáo trình là tài liệu học tập có giá trị cho sinh viên các ngành có liên quan đến cơ sở dữ liệu đa phương tiện.

Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ chân thành cảm ơn các tác giả và sự đóng góp ý kiến của quý thầy cô trong Hội đồng thẩm định trường Đại học Cần Thơ để giáo trình “Hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện” được ra mắt bạn đọc.

Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ trân trọng giới thiệu đến sinh viên, giảng viên và bạn đọc giáo trình này.

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của Internet, các dữ liệu đa phương tiện bao gồm hình ảnh, video, âm thanh, văn bản, ... cũng không ngừng tăng lên cả về số lượng và chất lượng. Một trong các vấn đề được nhiều người quan tâm đó là làm thế nào để tổ chức, lưu trữ và tìm kiếm các dữ liệu này một cách hiệu quả nhất. Vấn đề này đã và vẫn đang là lĩnh vực được các nhà khoa học quan tâm và nghiên cứu. Giáo trình này được biên soạn nhằm cung cấp cho các sinh viên khoa Công nghệ Thông tin và Truyền thông, nhất là các sinh viên thuộc chuyên ngành Hệ thống thông tin Trường Đại học Cần Thơ, có thêm tài liệu tham khảo về đa phương tiện cũng như nhằm mục đích hỗ trợ cho học phần *Hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện*.

Giáo trình này gồm có các chương với nội dung tóm tắt như sau:

Chương 1: MỞ ĐẦU

Chương này trình bày các khái niệm cơ bản về đa phương tiện, các vấn đề đang được nghiên cứu về đa phương tiện và ví dụ về đa phương tiện.

Chương 2: CẤU TRÚC DỮ LIỆU ĐA CHIỀU

Chương này giới thiệu các cấu trúc dữ liệu đa chiều dạng cây và các phép toán cơ bản trên cây.

Chương 3: CƠ SỞ DỮ LIỆU ẢNH

Chương này trình bày các khái niệm về ảnh, thuộc tính ảnh, sự phân đoạn ảnh và tìm ra ảnh dựa trên sự tương tự cũng như biểu diễn cơ sở dữ liệu ảnh bằng quan hệ và bằng cây R.

Chương 4: CƠ SỞ DỮ LIỆU VĂN BẢN

Chương này trình bày các khái niệm cơ bản về dữ liệu văn bản và hệ thống tìm kiếm văn bản. Ngoài ra chương này còn giới thiệu đơn giản về kỹ thuật lập chỉ mục theo ngữ nghĩa tìm ẩn LSI và tầm quan trọng $tf*idf$ của một từ trong một bộ tài liệu.

Chương 5: CƠ SỞ DỮ LIỆU ÂM THANH VÀ VIDEO

Chương này giới thiệu sơ lược các khái niệm cơ bản về nội dung âm thanh dựa trên tín hiệu, sự phân đoạn âm thanh và cơ bản về tạo chỉ mục nội dung âm thanh. Chương này trình bày các khái niệm cơ bản về nội dung video, sự phân đoạn video, mô tả cấu trúc dữ liệu dùng cho việc tạo chỉ mục nội dung video và giới thiệu các chuẩn video.

Chương 6: KIẾN TRÚC CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐA PHƯƠNG TIỆN

Chương này mô tả tổng quát kiến trúc cơ sở dữ liệu đa phương tiện dựa trên các nguyên tắc: tự chủ, thống nhất và tổ chức lại.

Đa phương tiện là một khái niệm rộng và có nhiều cách tiếp cận. Giáo trình này được viết bằng tất cả sự cố gắng của chúng tôi, nhưng chắc chắn không thể tránh khỏi các thiếu sót. Vì vậy chúng tôi mong muốn nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của quý đồng nghiệp và các sinh viên. Chúng tôi luôn chân thành tiếp thu những ý kiến đóng góp.

Trân trọng.

Cần Thơ, ngày 01 tháng 12 năm 2014

NHÓM TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Chương 1. MỞ ĐẦU	1
1.1 TỔNG QUAN VỀ ĐA PHƯƠNG TIỆN (MULTIMEDIA)	1
1.1.1 Các khái niệm cơ bản	1
1.1.2 Các kiểu dữ liệu đa phương tiện và đặc trưng của chúng	4
1.1.3 Ứng dụng đa phương tiện	7
1.1.4 Công nghệ đa phương tiện	7
1.2 CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐA PHƯƠNG TIỆN (MULTIMEDIA DATABASE)	9
1.2.1 Vài vấn đề về cơ sở dữ liệu đa phương tiện	9
1.2.2 Nội dung của cơ sở dữ liệu đa phương tiện	9
1.2.3 Các yêu cầu đối với việc thiết kế cơ sở dữ liệu đa phương tiện	10
1.3 HỆ QUẢN TRỊ CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐA PHƯƠNG TIỆN	13
1.3.1 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu đa phương tiện và các đặc trưng	13
1.3.2 Mục đích của hệ quản trị cơ sở dữ liệu đa phương tiện	14
1.4 VÍ DỤ VỀ ĐA PHƯƠNG TIỆN	16
1.4.1 Kiểu dữ liệu	16
1.4.2 Các dạng truy vấn	17
1.5 CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU VỀ ĐA PHƯƠNG TIỆN	20
1.5.1 Truy vấn	20
1.5.2 Nội dung (Content)	21
Chương 2. CẤU TRÚC DỮ LIỆU ĐA CHIỀU	22
2.1 CẤU TRÚC DỮ LIỆU ĐA CHIỀU	22
2.1.1 Cơ sở dữ liệu đa chiều (Multidimensional Database)	22
2.1.2 Khối (Cube)	23
2.1.3 So sánh giữa cơ sở dữ liệu quan hệ và cơ sở dữ liệu đa chiều	24
2.1.4 Cấu trúc dữ liệu đa chiều (Multidimensional Data Structure)	26
2.2 CÂY K CHIỀU	26
2.2.1 Cấu trúc cây 2 chiều	26
2.2.2 Phép toán tìm kiếm	29
2.2.3 Phép toán xen	30
2.2.4 Phép toán xóa	33
2.2.5 Phép toán tìm kiếm theo phạm vi	37
2.2.6 Cây k chiều	40
2.3 CÂY TỨ PHÂN POINT (POINT QUADTREE)	40
2.3.1 Cây tứ phân Point	40

2.3.2	Phép toán tìm kiếm	42
2.3.3	Phép toán xen	44
2.3.4	Phép toán xóa	45
2.3.5	Phép toán tìm kiếm theo phạm vi	46
2.4	CÂY TỨ PHÂN MX	47
2.4.1	Cây tứ phân MX	47
2.4.2	Phép toán tìm kiếm và xen	49
2.4.3	Phép toán xóa	51
2.4.4	Phép toán tìm kiếm theo phạm vi	52
2.5	CÂY R (R - TREE)	53
2.5.1	Cây R	53
2.5.2	Xen vào cây R	56
2.5.3	Xóa trên cây R	58
Chương 3. CƠ SỞ DỮ LIỆU ẢNH		59
3.1	ẢNH SỐ	59
3.1.1	Biểu diễn ảnh số	59
3.1.2	Nội dung ảnh (image content)	61
3.1.3	Các định nghĩa	62
3.2	CƠ SỞ DỮ LIỆU ẢNH IDB (IMAGE DATABASE)	64
3.2.1	Định nghĩa	64
3.2.2	Các vấn đề liên quan đến CSDL ảnh	64
3.2.3	Biểu diễn ảnh nén (Compressd Image Representation)	65
3.3	SỰ PHÂN ĐOẠN (SEGMENTATION)	66
3.3.1	Vùng liên thông (Connected Regions)	66
3.3.2	Vị từ xác định tính thuần nhất (Homogeneity Predicate)	67
3.3.3	Sự phân đoạn ảnh	69
3.3.4	Giải thuật phân đoạn chia nhỏ và trộn vùng	71
3.4	TÌM ẢNH DỰA TRÊN SỰ TƯƠNG TỰ	72
3.4.1	Cách tiếp cận vấn đề	72
3.4.2	Tiếp cận theo độ đo	73
3.4.3	Tiếp cận theo phép biến đổi	74
3.5	BIỂU DIỄN CƠ SỞ DỮ LIỆU ẢNH BẰNG CÁC QUAN HỆ	77
3.5.1	Quan hệ Images	77
3.5.2	Quan hệ Rp với thuộc tính $p \in Prop$	79
3.5.3	Truy vấn CSDL ảnh	80
3.6	BIỂU DIỄN CƠ SỞ DỮ LIỆU ẢNH BẰNG CÂY R	86
3.6.1	Mở đầu	86
3.6.2	Xây dựng cây R	87

Chương 4. CƠ SỞ DỮ LIỆU VĂN BẢN	90
4.1 CƠ SỞ DỮ LIỆU VĂN BẢN ĐƠN GIẢN	90
4.1.1 Các khái niệm cơ bản	90
4.1.2 Đo lường hiệu suất của hệ thống tìm văn bản	92
4.1.3 Độ đo về sự tương đồng/ giống nhau	95
4.2 LẬP CHỈ MỤC THEO NGỮ NGHĨA TIỀM ẨN LSI	96
4.2.1 Bài toán LSI	96
4.2.2 Phân tích giá trị kỳ dị SVD	97
4.2.3 Kết quả trả lại cho LSI	106
4.2.4 Tìm tài liệu bằng cách sử dụng SVD	108
4.3 TẦM QUAN TRỌNG CỦA MỘT TỪ TRONG BỘ TÀI LIỆU	109
4.3.1 Phương pháp đánh trọng số TF*IDF	109
4.3.2 LSI và phương pháp đánh trọng số TF*IDF	111
Chương 5. CƠ SỞ DỮ LIỆU ÂM THANH VÀ VIDEO	112
5.1 CSDL ÂM THANH	112
5.1.1 Nội dung âm thanh dựa trên tín hiệu	112
5.1.2 Sơ lược về chỉ mục nội dung âm thanh	117
5.2 CSDL VIDEO	118
5.2.1 Các khái niệm cơ bản	120
5.2.2 Biểu diễn nội dung video	121
5.2.3 Giới thiệu về phân đoạn video	129
5.2.4 Chỉ mục nội dung video	130
5.2.5 Các chuẩn video	139
Chương 6. KIẾN TRÚC CSDL ĐA PHƯƠNG TIỆN	143
6.1 KIẾN TRÚC CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐA PHƯƠNG TIỆN	143
6.1.1 Nguyên tắc tự chủ (Principle of Autonomy)	143
6.1.2 Nguyên tắc thống nhất (Principle of Uniformity)	144
6.1.3 Nguyên tắc tổ chức lai (Principle of Hybrid Organization)	145
6.1.4 Nhận xét	145
6.2 TỔ CHỨC DỮ LIỆU ĐA PHƯƠNG TIỆN DỰA TRÊN NGUYÊN TẮC THỐNG NHẤT	147
6.2.1 Siêu dữ liệu (Metadata)	147
6.2.2 Trừu tượng đa phương tiện (Media Abstraction)	148
6.2.3 Trừu tượng đa phương tiện dữ liệu ảnh	150
6.2.4 Trừu tượng đa phương tiện dữ liệu video	152
6.2.5 Cơ sở dữ liệu đa phương tiện đơn giản	153
6.2.6 Hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc SMDS	154
6.3 TRUY VẤN SMDS BIỂU DIỄN THEO NGUYÊN TẮC THỐNG NHẤT	156
6.3.1 Các hàm SMDS cơ bản	156

6.3.2	Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc SQL trên SMDS	157
6.3.3	Truy vấn biểu diễn lai của dữ liệu đa phương tiện	159
6.3.4	Lập chỉ mục SMDS với chỉ mục đảo ngược nâng cao	161
6.3.5	Mở rộng truy vấn (Query Relaxation/ Expansion)	165
CÂU HỎI ÔN TẬP		168
TÀI LIỆU THAM KHẢO		170

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1	Ứng dụng cảnh sát	16
Hình 2.1	Ví dụ khối	23
Hình 2.2	Ví dụ cấu trúc ba chiều của bảng điểm sinh viên	25
Hình 2.3	Cây 2 chiều	28
Hình 2.4	Ví dụ Thao tác xen	33
Hình 2.5	Kết quả xóa nút $A(15, 31)$ trên cây Hình 2.4	35
Hình 2.6	Cây 2 chiều con phải rỗng	36
Hình 2.7	Xóa nút $A(15,25)$ trong Hình 2.6	37
Hình 2.8	Ví dụ tìm kiếm theo phạm vi trên cây 2 chiều	38
Hình 2.9	Phân hoạch thành các miền con và hình tròn H tâm $(25, 22)$	39
Hình 2.10	Sự phân hoạch trên cây tứ phân	41
Hình 2.11	Phân hoạch thành các miền con cho các nút của cây tứ phân	42
Hình 2.12	Cây tứ phân	42
Hình 2.13	Thao tác xen vào vây tứ phân	45
Hình 2.14	Xóa nút A trên cây Hình 2.12	45
Hình 2.15	Cây tứ phân cho thao tác xóa	46
Hình 2.16	Ví dụ lưới ô vuông	47
Hình 2.17	Cây tứ phân MX	48
Hình 2.18	Xóa nút B trên cây Hình 2.17	51
Hình 2.19	Xóa nút A trên cây Hình 2.17	52
Hình 2.20	Các vùng hình chữ nhật của ảnh hoặc bản đồ	54
Hình 2.21	Hình chữ nhật do nhóm các hình chữ nhật	55
Hình 2.22	Cây R bậc 4	55
Hình 2.23	Các vùng hình chữ nhật cho thao tác xen vào cây R	56
Hình 2.24	Xen vào cây R	56
Hình 2.25	Xen vào cây R, cách 2	57
Hình 2.26	Xen không đúng vào cây R	57
Hình 2.27	Cây R Hình 2.22 sau khi xóa R_9	58
Hình 3.1	Các loại ảnh	60
Hình 3.2	Ví dụ thuộc tính ảnh	62
Hình 3.3	Vùng liên thông	67
Hình 3.4	Ví dụ mức đen trắng của một ảnh	70
Hình 3.5	Vùng liên thông thuần nhất	70
Hình 3.6	Minh họa giải thuật phân đoạn ảnh	71

Hình 3.7	Ví dụ về ảnh tương tự	73
Hình 3.8	Phép biến đổi o_1 thành o_2	75
Hình 3.9	Các phép biến đổi sử dụng biến đổi o_1 thành o_2	76
Hình 3.10	Ví dụ CSDL ảnh	78
Hình 3.11	Tập các hình chữ nhật tương ứng Bảng 3.4	88
Hình 3.12	Cây R chưa đầy đủ	88
Hình 3.13	Cây R đầy đủ	89
Hình 4.1	Ví dụ độ chính xác	94
Hình 4.2	Ví dụ cách tính recall	94
Hình 4.3	Minh họa SVD	107
Hình 5.1	Biểu diễn biên độ thời gian của tín hiệu âm thanh	113
Hình 5.2	Định nghĩa tỷ lệ zero-crossing	114
Hình 5.3	Quang phổ của tín hiệu âm thanh trong Hình 5.1	115
Hình 5.4	Ảnh quang phổ của Hình 5.1	117
Hình 5.5	Ví dụ khung hình	120
Hình 5.6	Ví dụ shot	120
Hình 5.7	Ví dụ về khung hình và đối tượng	125
Hình 5.8	Tổ chức của một CSDL video đơn giản	129
Hình 5.9	Ví dụ nội dung video	133
Hình 5.10	Ví dụ cây FS	136
Hình 5.11	Ví dụ mảng OBJECTARAY	137
Hình 5.12	Ví dụ cây RS	138
Hình 5.13	Nén không gian và nén thời gian	139
Hình 5.14	Nén thời gian	141
Hình 5.15	Mã hóa hai chiều: tìm kiếm dữ liệu trong hình sau có thể hiệu quả hơn trong hình trước	141
Hình 5.16	Ví dụ Mã hóa 2 chiều	142
Hình 6.1	Nguyên tắc tự chủ	144
Hình 6.2	Nguyên tắc thống nhất	144
Hình 6.3	Nguyên tắc lai	145
Hình 6.4	Ví dụ CSDL ảnh	150
Hình 6.5	Ví dụ Frame video	152
Hình 6.6	Ví dụ STATETABLE	164
Hình 6.7	Quan hệ thứ tự \leq trên các đặc trưng	164

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1	Bảng điểm sinh viên	25
Bảng 2.2	Miền tương ứng với nút trên cây	29
Bảng 3.1	Vùng liên thông	68
Bảng 3.2	Kết quả vị từ thuần nhất	68
Bảng 3.3	Ví dụ tính sự tương tự ảnh dựa theo tiếp cận độ đo	74
Bảng 3.4	Ví dụ quan hệ Images	79
Bảng 3.5	Ví dụ thể hiện quan hệ $R_p(\text{Image}, \text{XLB}, \text{XUB}, \text{YLB}, \text{YUB}, p)$	79
Bảng 3.6	Thể hiện quan hệ $R_{\text{Name}}(\text{ObjId}, \text{Name})$	80
Bảng 3.7	Quan hệ R_{Name} với thuộc tính xác xuất	81
Bảng 3.8	Bảng 3.7 mở rộng	82
Bảng 3.9	Quan hệ R_{Name} với khoảng xác xuất	84
Bảng 3.10	Quan hệ $\text{ImgObject}(\text{ImageID}, \text{ObjID})$	86
Bảng 4.1	Ví dụ CSDL văn bản	91
Bảng 4.2	Bảng tần số cho Bảng 4.1	92
Bảng 4.3	Ví dụ bảng tần số	92
Bảng 5.1	Ví dụ thuộc tính độc lập với khung hình	126
Bảng 5.2	Ví dụ thuộc tính phụ thuộc vào khung hình	126
Bảng 5.3	Ví dụ về đối tượng và số lần xuất hiện trong các khung hình	133
Bảng 5.4	Bảng phân đoạn	134
Bảng 5.5	Bảng phân đoạn theo thứ tự	136
Bảng 6.1	Ánh xạ đặc trưng	151
Bảng 6.2	Bộ sưu tập dữ liệu đa phương tiện	155
Bảng 6.3	Một SMDS đơn giản	163

DANH MỤC THUẬT NGỮ

Thuật ngữ	Ý nghĩa
Audio Data	Dữ liệu âm thanh
Bandwidth	Băng thông
Brightness	Độ sáng
Compressed image representation	Biểu diễn ảnh nén
Connected region	Vùng liên thông
Frame	Khung hình
Frame rate	Tỷ lệ khung hình
Frame sequence	Bộ các khung hình
Frequency table	Bảng tần số
Harmonicity	Sự hài hoà
Homogeneity Predicate	Vị từ thuần nhất
Image content	Nội dung ảnh
Image Data	Dữ liệu ảnh
Image database	Cơ sở dữ liệu (CSDL) ảnh
Key frame	Khung hình chính
Latent semantic indexing (LSI)	Chỉ mục ngữ nghĩa tiềm ẩn
Match operation	Phép toán tương hợp
Media abstraction	Trừu tượng đa phương tiện
Metadata	Siêu dữ liệu
Multidimensional database	Cơ sở dữ liệu đa chiều
Multidimensional data structure	Cấu trúc dữ liệu đa chiều
Multimedia	Đa phương tiện
Object Oriented Database Model	Mô hình cơ sở dữ liệu hướng đối tượng
Pitch	Độ cao
Point quadtree	Cây tứ phân point
Precision	Độ chính xác
Recall	Độ bao phủ
Relational Database Model	Mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ

Thuật ngữ	Ý nghĩa
R-Tree	Cây R
Segmentation	Sự phân đoạn
Segment Association Map	Ánh xạ liên kết đoạn
Singular Value Decomposition (SVD)	Phân tích giá trị kỳ dị
Sound Spectrum	Phổ âm thanh
Spectrogram	Quang phổ
Stop list	Danh sách dừng
Structured Multimedia Database System (SMDS)	Hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc
Text Data	Dữ liệu văn bản
Video Data	Dữ liệu video
Word stem	Từ gốc

Chương 1

MỞ ĐẦU

1.1 TỔNG QUAN VỀ ĐA PHƯƠNG TIỆN (MULTIMEDIA)

Đa phương tiện là một thuật ngữ thông dụng hiện nay trong công nghệ thông tin. Cơ sở dữ liệu đa phương tiện (Multimedia Database) và ứng dụng cơ sở dữ liệu đa phương tiện (Multimedia Database Application) đã xuất hiện trong nhiều hệ thống, ví dụ như hệ thống thông tin địa lý GIS, hệ thống chuẩn đoán y khoa, ... Nói chung đa phương tiện ngày càng phát triển. Càng lúc người dùng cũng như ứng dụng càng mong muốn có nhiều hoạt động hơn trên cơ sở dữ liệu đa phương tiện cho nên đã thúc đẩy sự xuất hiện của nhiều kiểu truy cập dữ liệu đa phương tiện khác nhau.

Khi nói đến đa phương tiện, người ta thường quan tâm đến các vấn đề sau:

- Dữ liệu đa phương tiện là gì?
- Các ứng dụng dữ liệu đa phương tiện là gì?
- Các ứng dụng đa phương tiện sẽ truy xuất các kiểu dữ liệu đa phương tiện khác nhau như thế nào?
- Loại phép toán nào người dùng muốn thực hiện trên dữ liệu đa phương tiện?
- Cơ sở hạ tầng nào cần thiết cho việc hỗ trợ các chức năng sau:
 - + Nội dung (Content): Rút trích nội dung đa phương tiện. Tạo chỉ mục cho nó. Truy vấn nó.
 - + Lưu trữ vật lý (Physical Storage): Lưu trữ dữ liệu đa phương tiện trên các thiết bị lưu trữ. Thiết lập các server đa phương tiện.
 - + Tạo ra trình bày (Creating Presentation): Cách trình bày đa phương tiện được tạo ra như thế nào? Kết quả đa phương tiện sẽ được giao cho những người dùng ở các vị trí ở xa như thế nào?

Trước tiên chúng ta tìm hiểu một số khái niệm cơ bản về truyền thông, phương tiện truyền thông và đa phương tiện.

1.1.1 Các khái niệm cơ bản

Phần này giới thiệu một số khái niệm liên quan lĩnh vực truyền thông đa phương tiện như truyền thông, thông tin, đa phương tiện.

Truyền thông

Có nhiều định nghĩa khác nhau về truyền thông. Về mặt kỹ thuật, truyền thông là truyền dữ liệu theo những quy tắc và cách thức nhất định. Truyền thông là hoạt động truyền thông tin từ một đối tượng này đến một đối tượng khác. Các hoạt động truyền thông tin được hiểu như là sự tác động lẫn nhau, qua một trung gian (phương tiện), giữa ít nhất hai tác nhân cùng chia sẻ một nội dung (Content) mang một ý nghĩa nào đó. Đó có thể là sự trao đổi suy nghĩ (Thoughts), thông điệp (Messages) hoặc thông tin (Information) qua lời nói (Speech), chữ viết (Writing), tín hiệu (Signals), thị giác (Visuals) hoặc cách cư xử (Behavior).

Thông thường khi nói đến truyền thông là nói đến thông tin được truyền. Vì vậy truyền thông cũng là một thuật ngữ được dùng để đề cập đến các kiểu thông tin (Information Types) hoặc các kiểu biểu diễn thông tin (Information Presentation Types). Ví dụ như chữ cái, hình ảnh tĩnh, âm thanh, hình ảnh truyền hình, ... là những thể hiện của truyền thông.

Người ta thường chia truyền thông làm hai loại: truyền thông tĩnh và truyền thông động. Truyền thông tĩnh là truyền thông không bao hàm yếu tố thời gian. Nội dung, ý nghĩa và tính chính xác của thông tin của nó không phụ thuộc vào yếu tố thời gian. Ví dụ như chữ cái, các ảnh tĩnh, ... Truyền thông động là truyền thông có bao hàm yếu tố thời gian. Nội dung, ý nghĩa và tính chính xác của thông tin của nó phụ thuộc vào yếu tố thời gian. Ví dụ như hoạt hình, âm thanh hay video.

Thông tin (Information)

Truyền thông liên quan mật thiết với thông tin và lý thuyết thông tin (Information Theory) vì vậy phần này giới thiệu sơ lược về chúng.

Một cách tổng quát, thông tin là *kiến thức* (Knowledge) truyền đi hoặc nhận được liên quan đến một sự kiện (Fact) hoặc một tình huống (Circumstance) đặc biệt nào đó. Về mặt kỹ thuật, thông tin là *dãy các ký hiệu* thường được gọi là thông điệp (Message). Thông tin có thể được ghi lại bằng các dấu hiệu (Sign) và được phát đi bằng các tín hiệu (Signal).

Theo lý thuyết thông tin thì thông tin mang tính xác suất (Probability). Thông tin gắn liền với khái niệm không chắc chắn (uncertainties). Uncertainties của một sự kiện chứa thông tin về sự kiện đó. Sự kiện càng không được biết rõ ràng càng chứa nhiều thông tin, vì vậy thông tin của một sự kiện tỷ lệ nghịch với xác suất xuất hiện sự kiện đó. Lượng thông tin của một sự kiện, gọi tắt là lượng tin (Amount of Information) được tính bằng bit. Ví dụ, lượng tin khi tung một đồng xu hai mặt phân biệt là 1 bit, khi tung hai

đồng xu giống nhau hai mặt phân biệt là 2 bit. Khái niệm về thông tin thay đổi theo các ngữ cảnh khác nhau.

Dữ liệu (data)

Dữ liệu trong lĩnh vực tính toán bằng máy tính là những đại lượng (Quantities), những ký tự (Characters), hoặc những ký hiệu (Symbols) mà với chúng máy tính thực hiện được các phép toán. Dữ liệu được lưu trữ và truyền đi dưới dạng tín hiệu điện tử và được ghi trên các thiết bị lưu trữ.

Phương tiện truyền thông (Media)

Về mặt xã hội, phương tiện truyền thông thường được xem như đồng nghĩa với phương tiện truyền thông đại chúng (Mass Media), ví dụ như radio và truyền hình, báo chí, tạp chí. Chúng ảnh hưởng rộng lớn đến quần chúng. Một cách hiểu đơn giản, phương tiện truyền thông dùng để chỉ những thực thể trung gian có chức năng truyền thông tin tương tự như máy phát thanh, máy truyền hình, máy cassette. Đó không phải là một vật mang thông tin đơn thuần mà là một hệ thống tương đối phức tạp, có cơ cấu, có đối tượng nhằm hướng tới. Nội dung trong một cassette không thể đến tai người nghe bằng cách truy xuất trực tiếp, phải nhờ đến máy cassette, cassette chỉ là vật mang thông tin. Máy cassette cùng với cassette là phương tiện truyền thông. Cách truyền thông tin trực tiếp từ miệng người này đến tai người kia không sử dụng phương tiện truyền thông.

Trong lĩnh vực truyền thông, phương tiện truyền thông là các công cụ được sử dụng để lưu trữ và phân phối thông tin hoặc dữ liệu. Các công cụ phổ biến là thiết bị lưu trữ dữ liệu (Storage) và các kênh truyền tín hiệu (Transmission Channel). Có nhiều loại phương tiện truyền thông, chúng ta có thể kể ra một vài loại trong số đó như sau:

- Digital Media: phương tiện truyền thông số được sử dụng để lưu trữ, truyền tín hiệu và nhận thông tin được số hóa.
- Published Media: bất kỳ phương tiện truyền thông nào mà công chúng sử dụng thuận tiện.
- Social Media: phương tiện truyền thông được phổ biến thông qua sự tương tác xã hội.
- Multimedia: phương tiện truyền thông hợp nhất nhiều dạng nội dung thông tin, thường được gọi là đa phương tiện.
- Hypermedia: phương tiện truyền thông với hyperlink.

Đa phương tiện (Multimedia)

Trước tiên, phương tiện truyền thông có mục đích phát và truyền thông tin. Con người tiếp nhận thông tin nói chung không chỉ bằng cách nghe và nhìn mà còn có thể bằng các giác quan khác ví dụ như: xúc giác và khứu giác. Một cách tổng quát con người có thể tiếp nhận thông tin bằng nhiều phương tiện.

Đa phương tiện đề cập đến *nội dung* (Content) có sử dụng sự kết hợp của các *dạng nội dung* (Content Forms) khác nhau. Điều này trái ngược với phương tiện truyền thông, là cái chỉ sử dụng màn hình máy tính thô sơ (Rudimentary Computer Displays), ví dụ như: văn bản thuần văn bản, hoặc các dạng truyền thông của các tài liệu in ấn hoặc được làm bằng thủ công. Đa phương tiện bao gồm một sự kết hợp giữa văn bản (text), âm thanh (audio), hình ảnh tĩnh (still images), hình ảnh động (animation), video, hoặc các dạng nội dung tương tác (interactivity content forms).

Đa phương tiện được thu và phát, được hiển thị hoặc được truy xuất bởi các thiết bị xử lý nội dung thông tin, chẳng hạn như các thiết bị máy tính và điện tử. Các thiết bị đa phương tiện là các thiết bị truyền thông dùng để lưu trữ và trình bày nội dung đa phương tiện.

1.1.2 Các kiểu dữ liệu đa phương tiện và đặc trưng của chúng

Dữ liệu đa phương tiện biểu diễn các thông tin đa phương tiện mà máy tính có thể tính toán xử lý được. Có một số kiểu dữ liệu có thể được coi là tiêu biểu cho kiểu dữ liệu đa phương tiện, mỗi kiểu trong số chúng có các đặc trưng riêng. Một số kiểu cơ bản là dữ liệu văn bản, ảnh, âm thanh, video, ...

Dữ liệu văn bản (Text Data)

Dữ liệu text thường được biểu diễn như là một chuỗi ký tự. Tuy nhiên text cũng được sử dụng trong các hệ thống tư liệu đa phương tiện, bao gồm thông tin có cấu trúc như: tiêu đề, tác giả Do đó, người ta cần đến một môi trường ngôn ngữ để phản ánh việc tạo cấu trúc cho dữ liệu text. SGML (Standard Generalized Markup Language) và Hytime (Hypermedia/ Time - based Structuring Language) là các môi trường ngôn ngữ được sử dụng để phát triển tư liệu đa phương tiện. Điều đáng chú ý là text vừa chứa nội dung vừa chứa cách trình bày nội dung đó.

Dữ liệu ảnh (Image Data)

Dữ liệu image tượng trưng cho các bản vẽ (Drawing), tranh vẽ (Painting) hoặc các ảnh chụp (Photograph) đã được số hóa. Kích thước của một ảnh đã được số hóa tùy thuộc yêu cầu về mặt chất lượng.