



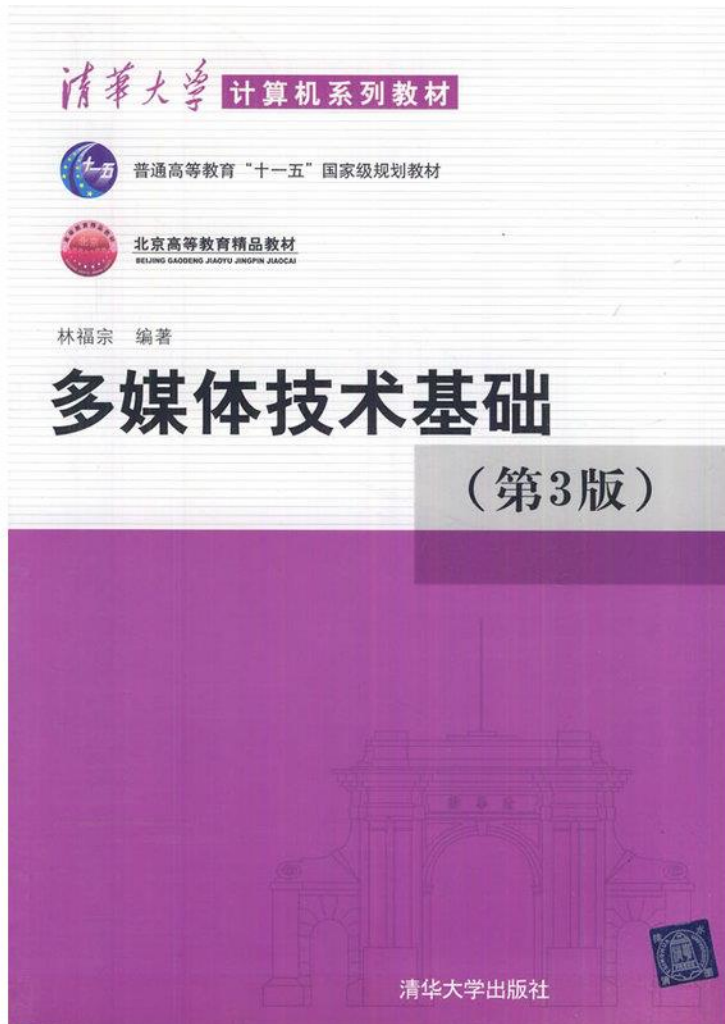
徐媛媛

河海大学 计算机与信息学院

8/26/2019



教材



《多媒体技术基础》
(第3版)，林福宗 编
著，清华大学出版社，
ISBN 9787302177807。



多媒体技术基础(第3版) 目录

第1章 多媒体技术概要

第一部分 多媒体压缩和编码

第2章 数据无损压缩

第3章 数字声音编码

第4章 彩色数字图像基础

第5章 颜色的度量体系

第6章 颜色空间变换

第7章 小波与小波变换

第8章 小波图像编码

第9章 数字电视基础

第10章 MPEG概要

第11章 MPEG声音

第12章 MPEG视像

第13章 MPEG-4 AVC/H.264视像

第二部分 多媒体的存储

第14章 光盘存储器

第15章 光盘存储格式

第16章 错误检测和校正

第三部分 多媒体的传输

第17章 多媒体网络应用与服务质量

第18章 因特网介绍

第19章 TCP/IP协议套

第20章 多媒体的传输

第四部分 多媒体内容处理语言

第21章 HTML语言

第22章 XML语言



课程主要内容

□ 多媒体压缩和编码

声音、图像、视频的基础知识、
压缩和编码方法、颜色度量体系

□ 多媒体的传输

多媒体网络应用、服务质量、
多媒体传输的基础知识

□ 多媒体内容处理语言

超文本标记语言



第1章 多媒体技术概要





第1章 多媒体技术概要

■ 多媒体简介

- 媒体的概念和分类
- 多媒体的定义
- 多媒体的优点
- 多媒体的应用范围

■ 多媒体系统

- 多媒体系统组成
- 多媒体系统结构

■ 多媒体相关技术

- 多媒体与光盘
- 多媒体与网络
- 多媒体压缩与编码
- 多媒体内容处理
- 多媒体国际标准



第1章 多媒体简介

■ 多媒体简介

- 媒体的概念和分类
- 多媒体的定义
- 多媒体的优点
- 多媒体的应用范围

■ 多媒体系统

- 多媒体系统组成
- 多媒体系统结构

■ 多媒体相关技术

- 多媒体与光盘
- 多媒体与网络
- 多媒体压缩与编码
- 多媒体内容处理
- 多媒体国际标准



1.1.1 什么是媒体 (medium) ?

Medium

媒体：传播信息的媒介

- 实现信息从信息源传递到受信者的一切技术手段
- 人借助用来传递信息与获取信息的工具、渠道、载体、中介物或技术手段。

1.1.1 媒体的分类

ITU-T将媒体分为5种

①感觉媒体

能直接作用于人们的感觉器官，从而能使人产生直接感觉的媒体。



1.1.1 媒体的分类

②表示媒体

为了处理和传输感觉媒体而人为构造的一种媒体，如文本、音频、图形、图像、动画和视频等编码表示。

借助于此种媒体，便能更有效的存储或传送感觉媒体。如语言编码、电报码，图像**JPEG**编码、文本**ASCII**编码和乐谱等。

**0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1000
1001**



"O Tannenbaum"

1.1.1 媒体的分类

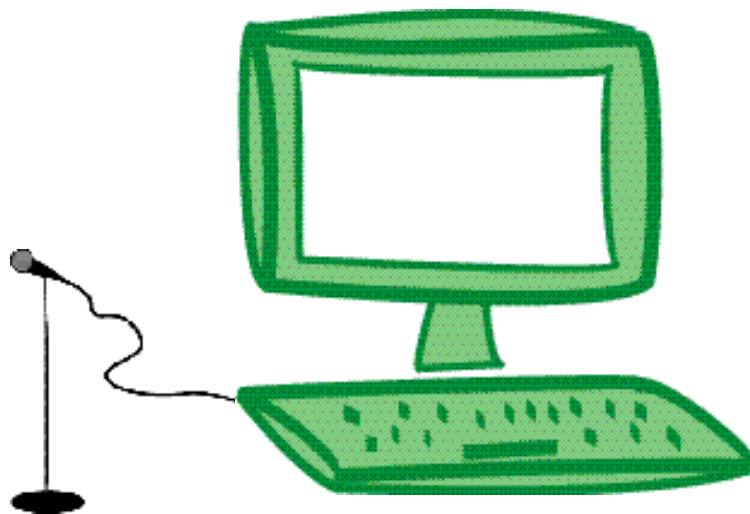
③显示媒体

表现和获取信息的物理设备。

输入显示媒体：键盘、鼠标、麦克风。

输出显示媒体：显示器、打印机、音箱。

用于通信中使电信号和感觉媒体之间产生转换用的媒体。



1.1.1 媒体的分类

④存储媒体

用来存放表示媒体，以便计算机随时调用和处理信息编码，如磁盘、光盘和闪存。



硬盘



光盘



闪存

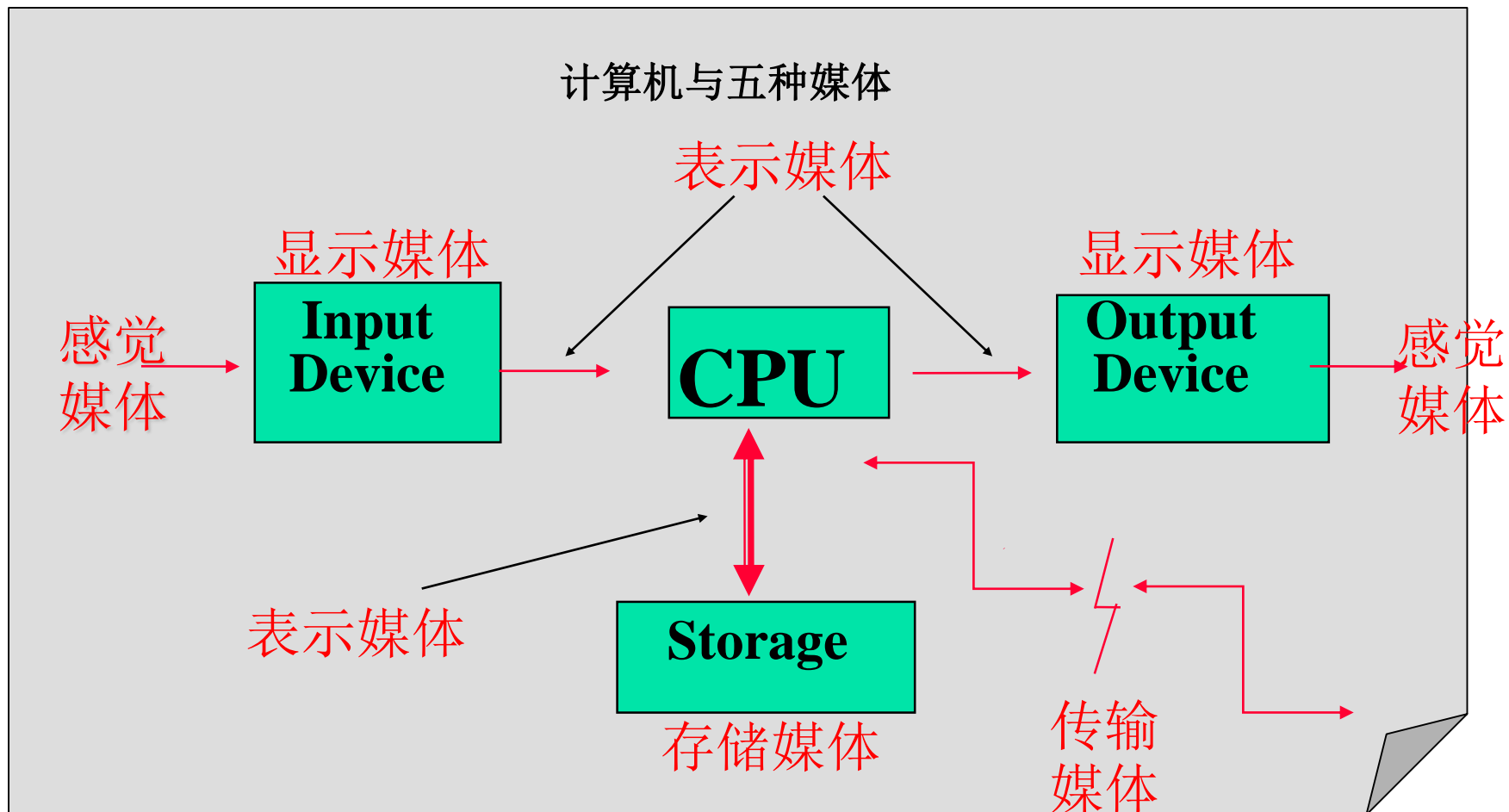
1.1.1 媒体的分类

⑤传输媒体

传输数据的物理载体，如双绞线、同轴电缆、光缆。



1.1.1 媒体的分类



1.1.2 什么是多媒体 (multimedia) ?

Multimedia



多：两种或两种以上



媒体：

信息传递和存储的技术和手段，即信息的载体

文本、音频、图形、图像、动画、视频

多媒体：融合两种或两种以上媒体的人-机互动的信息交流和传播媒体。

1.1.2 多媒体中的内容形式

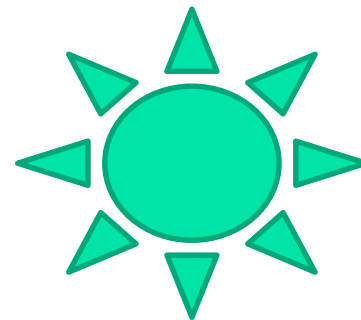
Aperture, in Geometry, is the Inclination of Lines which meet in a Point.

Aperture in Opticks, is the Hole next to the Object Glas of a Telescope, thro' which the Light and Image of the Object comes into the Tube, and thence it is carried to the Eye.

文本



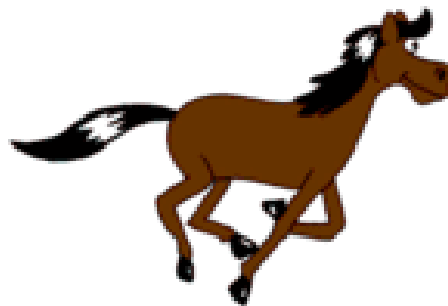
声音



图形



图像



动画



视频



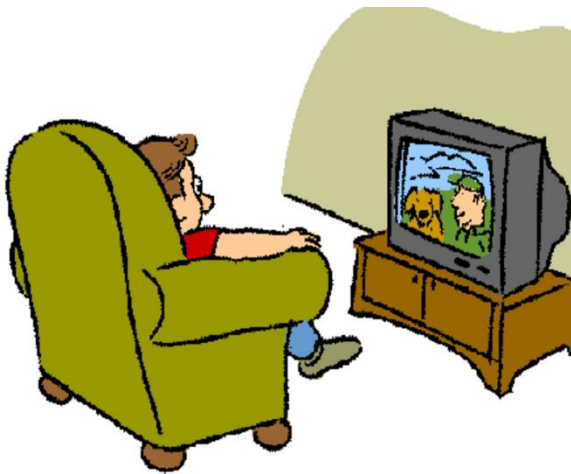
1.1.2 多媒体特性

■ 多媒体

- 信息交流和传播媒体
- 多媒体系统需由计算机或微处理器控制的其他设备进行控制
- 多种媒体元素紧密结合
- 最终用户接口可允许互动性
- 所有的信息都是数字信号

1.1.2 其他相关概念

互动多媒体(Interactive Multimedia)



线性

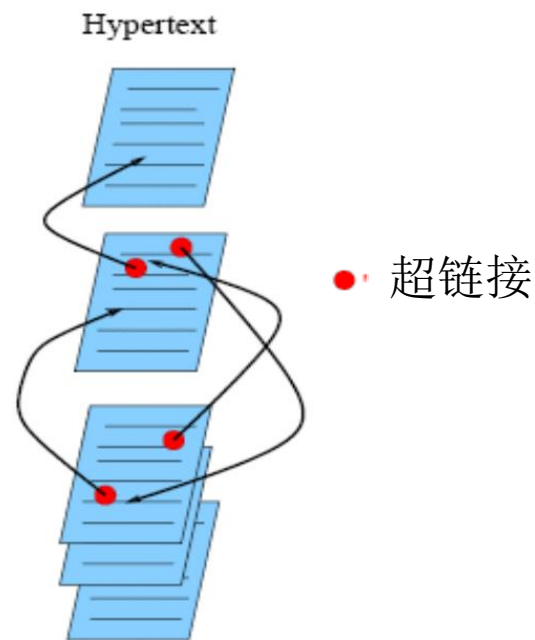
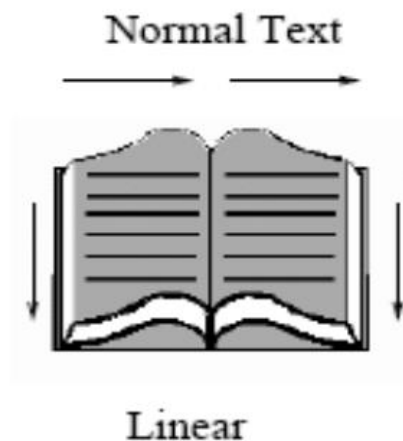


非线性

1.1.2 其他相关概念

■ 超文本(hypertext)

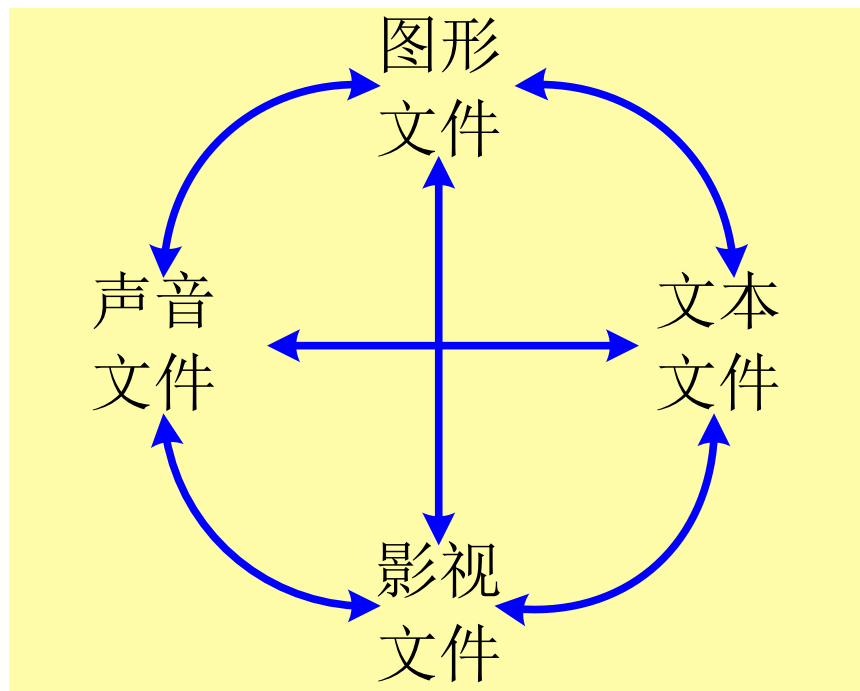
- 包含指向其他文档或文档元素的指针的电子文档。
- 传统文本以线性方式组织，超文本以非线性方式组织。



1.1.2 其他相关概念

■ 超媒体(hypermedia)

- 用超链接来使得文字、声音、图形、图像、和视频等媒体元素相互关联的系统。
- The World Wide Web (WWW)— 超媒体应用的最好例子





■ 根据多媒体的特性判断以下哪些属于多媒体的范畴？

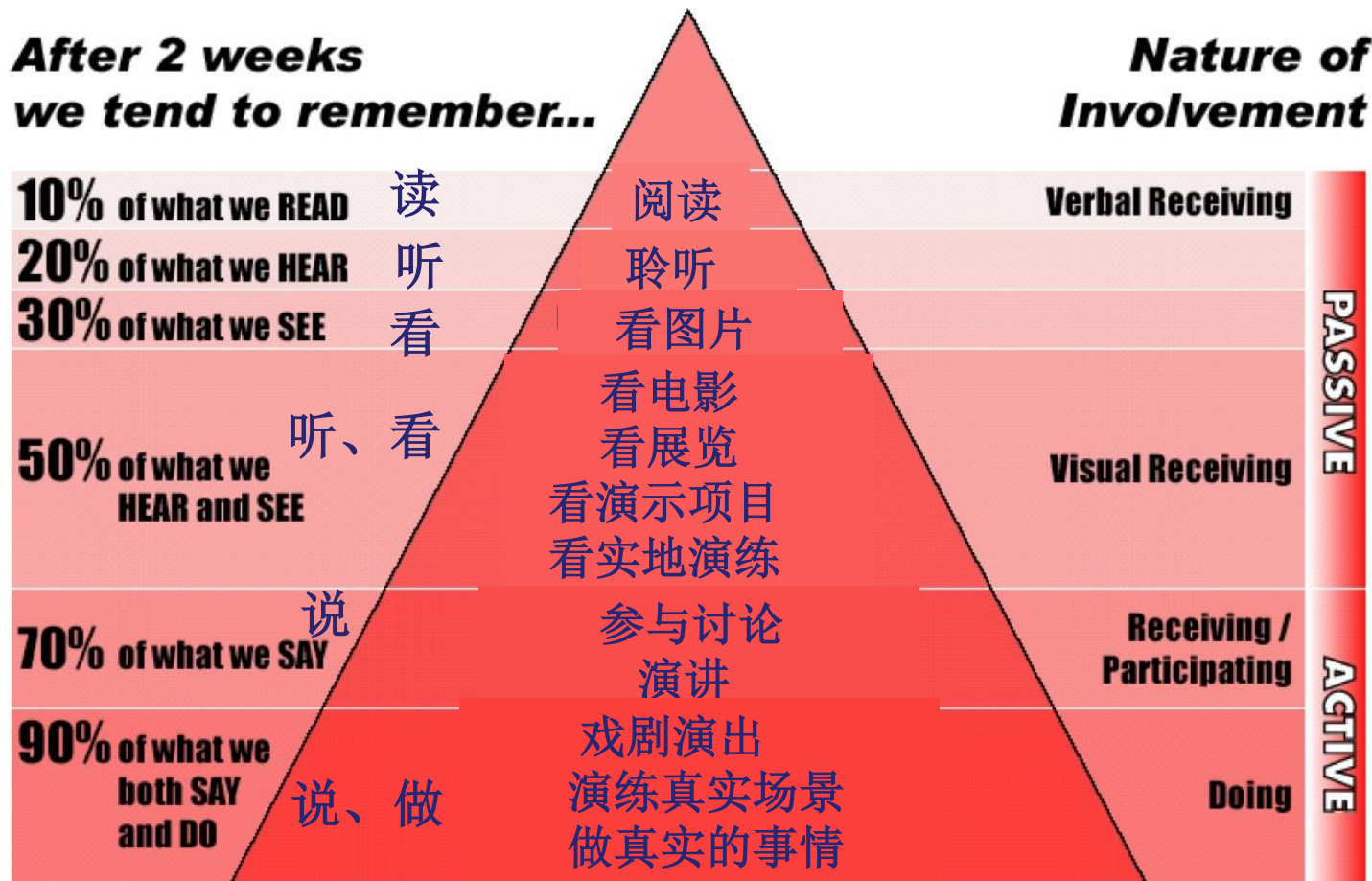
- (1) 交互式视频游戏 ✓
- (2) 有声图书 ✓
- (3) 彩色画报
- (4) 立体声音乐



1.1.3 为什么使用多媒体？

- 沉浸式体验
- 使用简单-界面直观
- 积极参与
- 掌握互动的节奏
- 更容易理解
- 节约成本
- 加速学习的过程
- 更多乐趣

在多重感官作用下，多媒体中丰富的内容可以帮助人们更好得记忆新知识



Edgar Dale, *Audio-Visual Methods in Technology*, Holt, Rinehart and Winston.

1.1.4 多媒体的应用领域



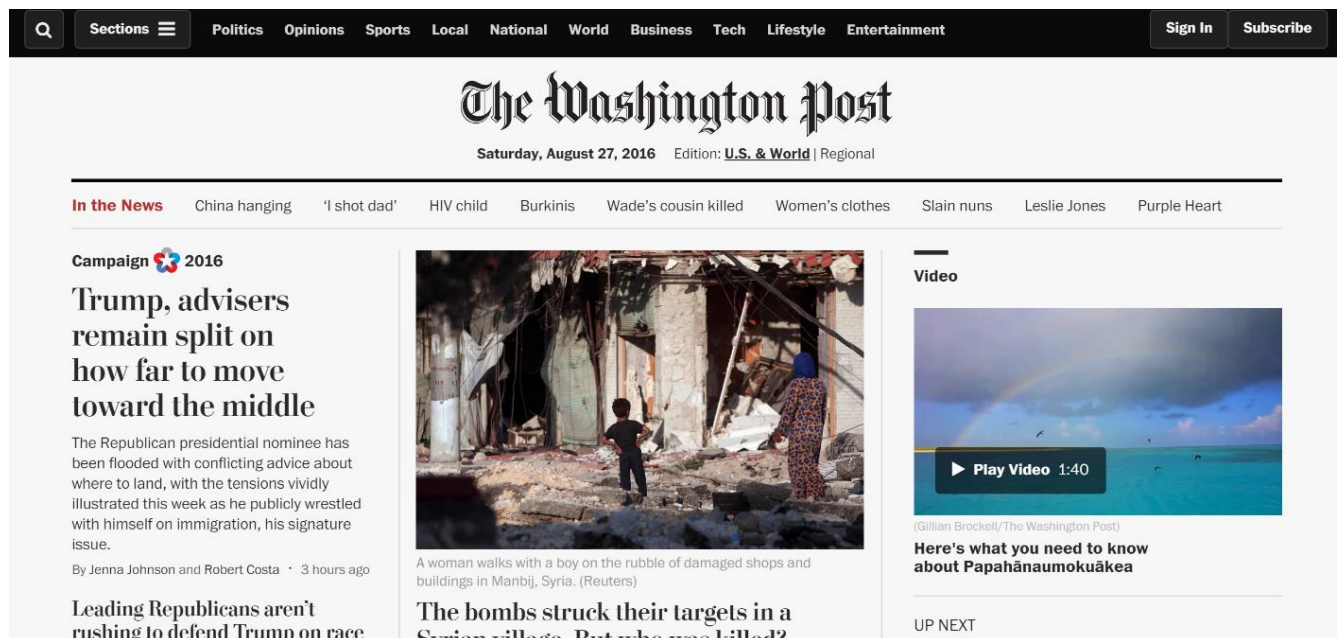
1.教育与培训

多媒体教学课件

多媒体技能培训系统

虚拟课堂、虚拟实验室、虚拟图书馆

1.1.4 多媒体的应用领域



2.出版与图书

线上百科全书、e-Book、e-Newspaper、e-Magazine等。

1.1.4 多媒体技术的应用领域



3. 商业与咨询

商品简报、查询服务、产品演示、商贸交易(电子商务)等。

1.1.4 多媒体的应用领域



4.通信与网络

信息家电(电话、电视、冰箱、音响)、视频会议、可视电话、远程医疗系统。

1.1.4 多媒体的应用示例



5. 娱乐

**3D电影、3D动画、视频游戏、
虚拟现实体验等**

1.1.4 多媒体的应用领域



6. 军事

军事遥感、战场模拟、核武器模拟



第1章 多媒体简介

■ 多媒体简介

- 媒体的概念和分类
- 多媒体的定义
- 多媒体的优点
- 多媒体的应用范围

■ 多媒体系统

- 多媒体系统组成
- 多媒体系统结构

■ 多媒体相关技术

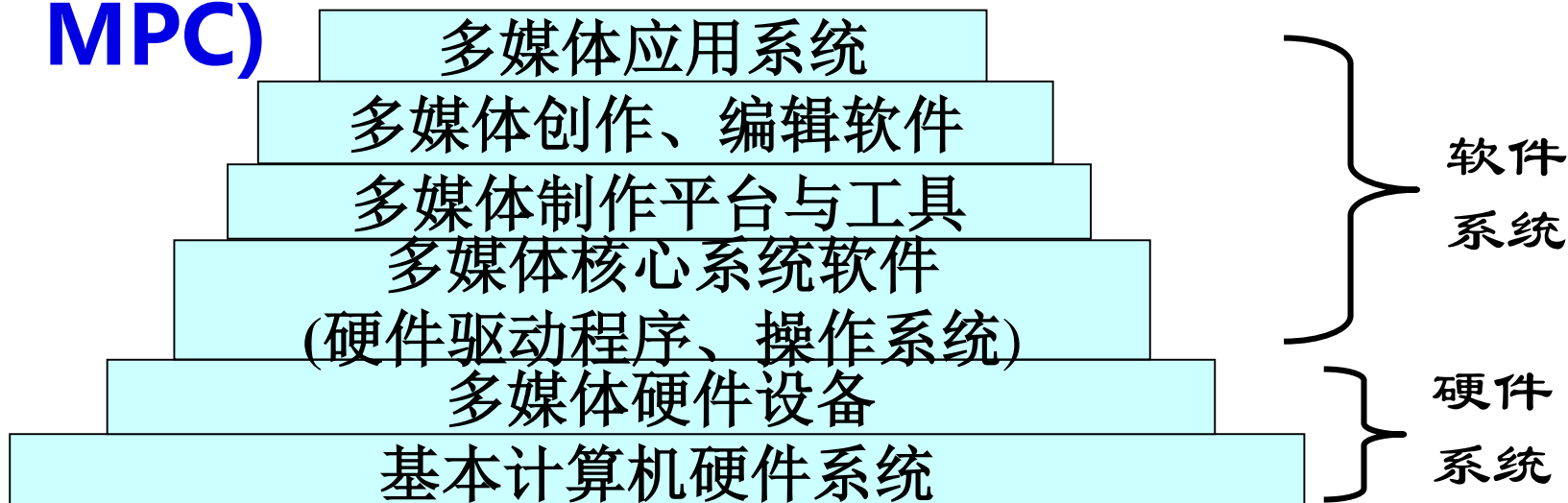
- 多媒体与光盘
- 多媒体与网络
- 多媒体压缩与编码
- 多媒体内容处理
- 多媒体国际标准

1.2.1 多媒体系统组成

多媒体处理过程：各种媒体→数字化→存储
→处理→再现给用户。

综合处理→图、文、声、像

多媒体计算机(Multimedia PC,
MPC)





1.2.1 多媒体系统组成

■ 多媒体计算机

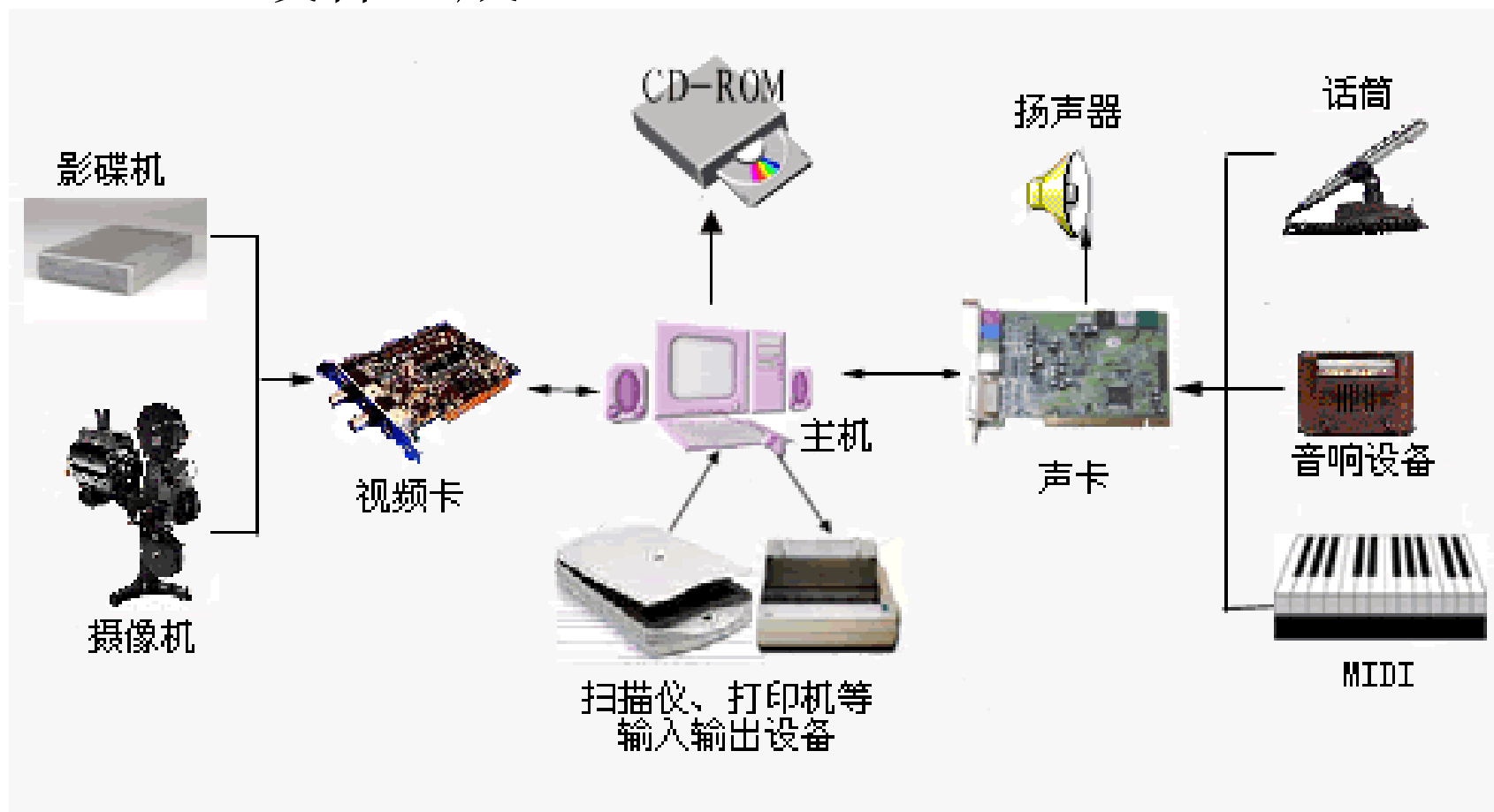
➤ 硬件组成

- 音频设备:声卡、话筒、音箱、耳机等。
- 图像设备:扫描仪、数码相机、数字化仪、打印机等。
- 视频设备:摄像机、录像机、VCD/DVD播放、电视机或电视卡、采集卡、编辑卡等。
- 存储部分: 光盘、刻录机等。

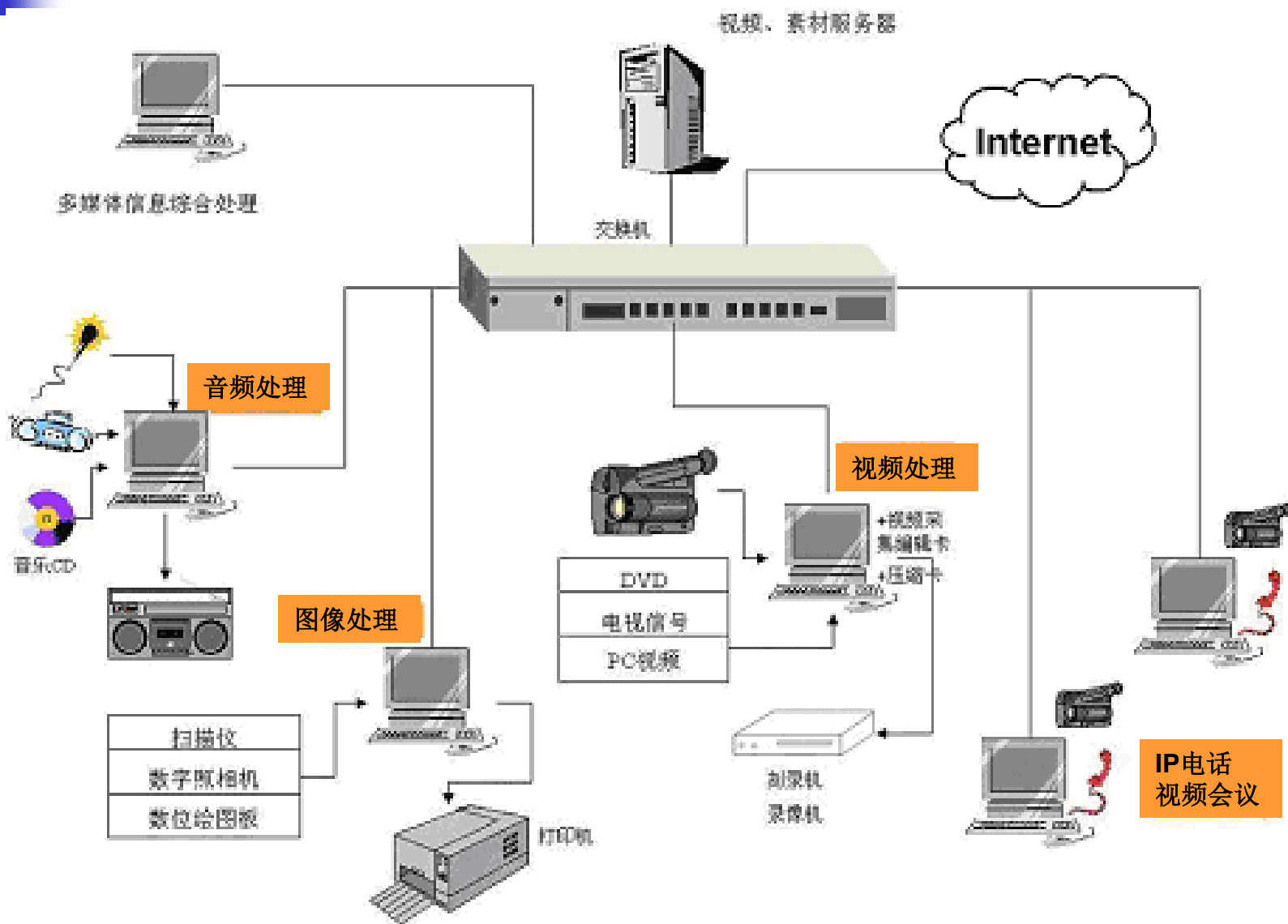
1.2.1 多媒体系统组成

■ 多媒体计算机

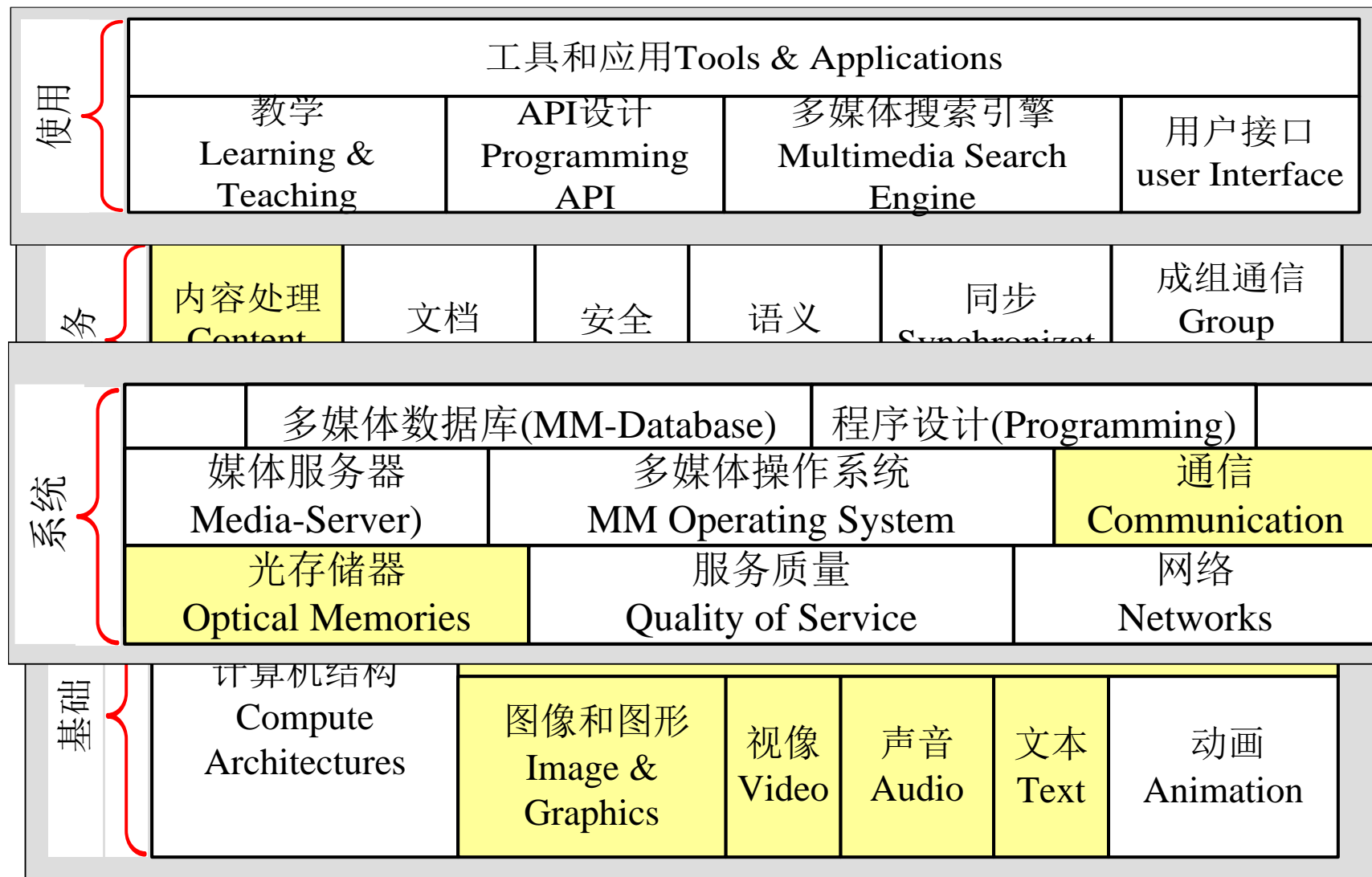
➤ 硬件组成



1.2.1 多媒体系统组成



1.2.2 多媒体系统结构





第1章 多媒体简介

■ 多媒体简介

- 媒体的概念和分类
- 多媒体的定义
- 多媒体的优点
- 多媒体的应用范围

■ 多媒体系统

- 多媒体系统组成
- 多媒体系统结构

■ 多媒体相关技术

- 多媒体与光盘
- 多媒体与网络
- 多媒体压缩与编码
- 多媒体内容处理
- 多媒体国际标准

■ 多媒体的主要传播方式:

- CD
- DVD/ Blu-ray Disc
- 网络在线传播
- 通过手持设备、平板电脑、智能手机等设备的应用

1.3.1 多媒体与光盘

■ 光盘存储器在多媒体发展史上起了重要作用

- CD (Compact Disc)
- DVD (Digital Versatile Disc)
- HD DVD (High Definition DVD)
- BD (Blu-ray Disc)

■ 光盘的存储容量

表 1-2 光盘的存储容量

名称		Blu-ray Disc	HD DVD	DVD	CD-ROM
激光波长(nm)		405(蓝紫)		650(红光)	780(红光)
数值孔径(NA)		0.85	0.65	0.6	0.45
存储容量 (单面)	单层	25 GB	15 GB	4.7 GB	650 MB
	双层	50 GB	30 GB	8.5 GB	-

1.3.1 多媒体与光盘

- 每种光盘都有很多成员，包括
 - -ROM,
 - -Audio,
 - -Video, -R(Recordable),
 - -RAM
 -
- 不同的成员用于存储不同的数据

表 1-3 DVD 与 CD 的主要成员

Blu-ray Disc*	HD DVD*	DVD	CD	主要用途
BD-ROM	HD DVD-ROM	DVD-ROM	CD-ROM	存储数据等
BD-Video	HD DVD-Video	DVD-Video	Video-CD	存储影视节目
BD-Audio	HD DVD-Audio	DVD-Audio	CD-Audio	存储音乐节目
BD-R**	HD DVD-R	DVD-R	CD-R	存储档案等
BD-RAM	HD DVD-RAM	DVD-RAM	CD-MO	随机存储器

*有些规范正在制定。



1.3.2 多媒体与网络

■ 计算机网络

计算机网络对多媒体的发展起着巨大的推动作用，多媒体的传输越来越多地依靠网络

➤ 因特网(Internet)

- 通过网络设备把世界各国使用TCP/IP协议的计算机相互连接在一起的计算机网络
- 世界上规模最大、用户最多的计算机网络

➤ 互联网(internet, internetwork)

- 泛指由多种网络通过网络互连设备互连而成的网络
- 在世界上，因特网只有一个，而互联网却数不胜数

➤ 万维网(World Wide Web, WWW, Web, W3)

- 全球性分布式多媒体信息系统
- 因特网上的最典型应用

1.3.2 多媒体与网络

■ 因特网:

一个通过网络设备把世界各国的计算机相互连接在一起的计算机网络。

■ 万维网:

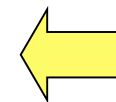
World Wide Web, WWW

超媒体环球信息系统

因特网上运行的全球性分布式信息系统

■ 两者关系:

如同计算机的硬件平台和软件环境之间的关系





1.3.2 多媒体与网络

■ 万维网的三项核心技术

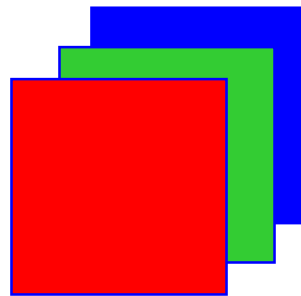
- 统一资源地址(URL)
 - 指定网上信息资源地址的统一命名方法
- 超文本传输协议(HTTP)
 - 在服务机和客户机之间传送超文本文档的通信协议
- 超链接(HyperLink)
 - 用于在资源之间建立定向逻辑链接，实际上是一个单元指向另一个单元的指针

1.3.3 多媒体数据压缩与编码

■ 为什么要压缩?

多媒体数据量大

计算题:



1. **图像:** 一张 640×480 真彩(24位)的原始图像需要多大的存储空间?

$$640 \times 480 \times 24 = 7372800(\text{bit}) = 900\text{KB}$$

(1Byte=8bit), 相当于约46万汉字

2. **视频:** 这样的图像构成视频, 以每秒30帧进行播放, 所需传输率为多少?

$$7372800 \times 30 = 221184000(\text{b/s}) \approx 221\text{Mbps}$$

3. **存储:** 一张650MB(5200Mb)的CD光盘能存储上述视频的时长为多少?

$$650\text{MB} / 221\text{Mbps} = 23.5\text{seconds}$$



1.3.3 多媒体数据压缩与编码

数据压缩：取消或减少冗余

■ 为什么要压缩

- 降低多媒体数据对存储器容量的要求
- 降低多媒体数据对传输带宽的要求

■ 怎么压缩——两种类型的数据压缩

- **无损压缩：**经过压缩和解压缩后的数据与压缩前的原始数据完全一样的数据压缩技术。
- **有损压缩：**经过压缩和解压缩后的数据与压缩前的原数据不完全一样，但不影响人对原始资料表达的信息造成误解的数据压缩技术。



1.3.3 多媒体数据压缩与编码

编码：用代码替换文字、符号或数据

■ 三种类型的编码

- 熵编码：不考虑数据源的无损数据压缩技术。其核心思想是按照符号出现的概率大小给符号分配长度合适的代码。
- 源编码：考虑数据源特性的数据压缩技术。编码时考虑信号源的特性和信号的内容，也称“基于语义的编码(semantic-based coding)”。
- 混合编码：组合源编码和熵编码的数据有损压缩技术。



1.3.4 多媒体内容处理

■ 多媒体内容是什么

- Data(数据)
 - 以数字、字符或图像等可读语言或其他记录方法表示的事实、概念或计算机指令
- Content(内容)
 - 内容是对数据的描述
- Information(信息)
 - 信息是对内容的解释，也就是数据的含义

■ 多媒体内容处理(multimedia content processing)

- 用计算机自动或半自动地将多媒体数据表示成内容以及对内容进行操作的技术

■ 多媒体内容处理技术:

- 多媒体内容分析(analysis)
- 多媒体内容分类(classification)
- 多媒体内容管理(management)
- 多媒体内容搜索(search)
- 多媒体内容检索(retrieval)
- 多媒体内容浏览(browsing)

1.3.4 多媒体内容处理

■ 内容标记语言

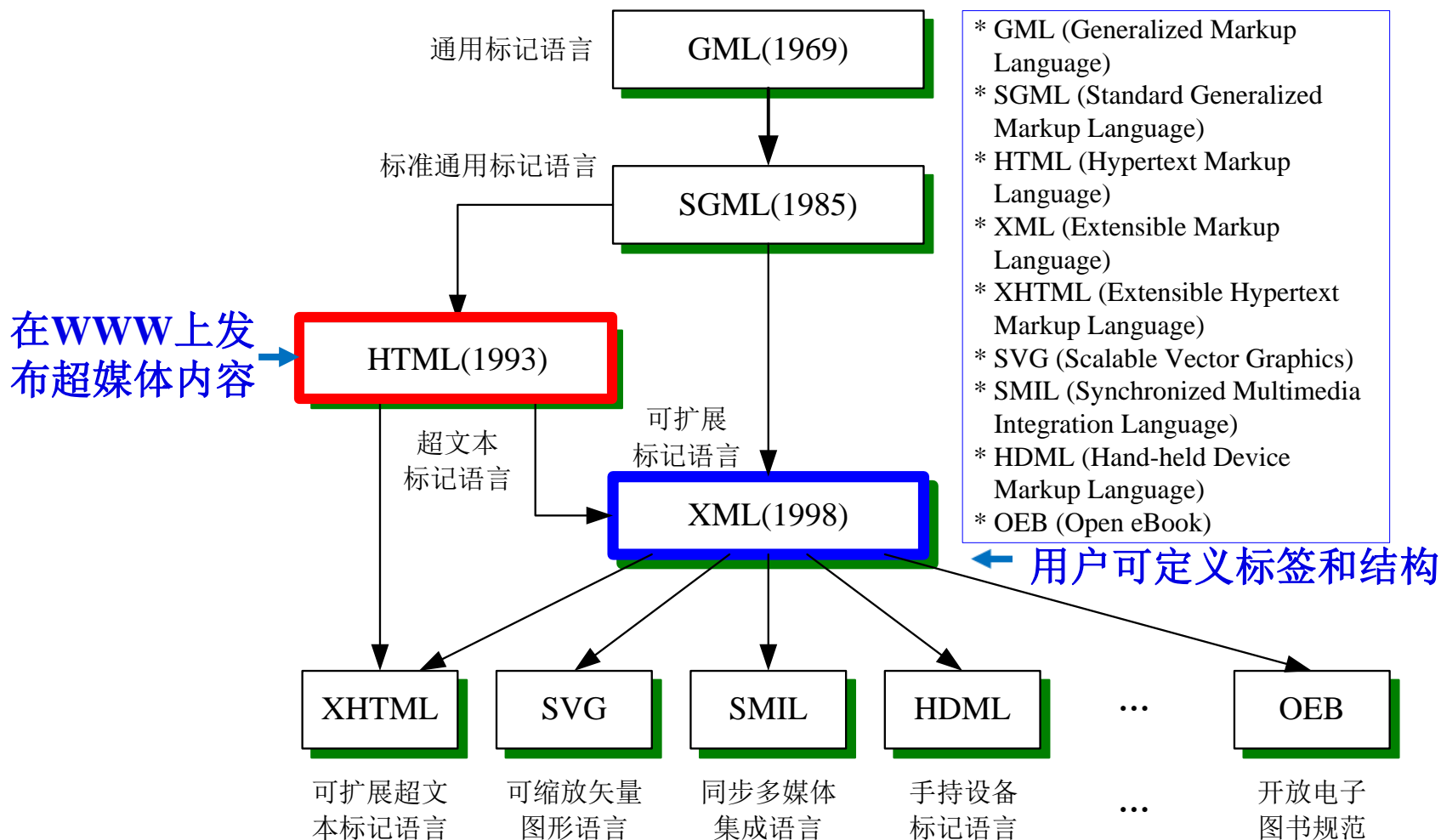
- 标记(markup)是组织和标注文档内容的一套字符集
- 标记语言(markup language, ML)是用于组织和表示数据的一套规则，在文件中体现为一系列语句或代码

■ 标准通用标记语言(SGML, Standard General Markup Language)

- Markup:可插入到文档(document)中的标记。
 - 程序标记(procedural markup): 描述文档显示的样式(style)
 - 描述标记(descriptive markup): 描述文档中的文句(篇、章、节、段落、列表或表格等)。
- SGML的精华：文档的内容与样式分开处理

1.3.4 多媒体内容处理

■ 标记语言系列





1.3.5 多媒体国际标准

■ 标准

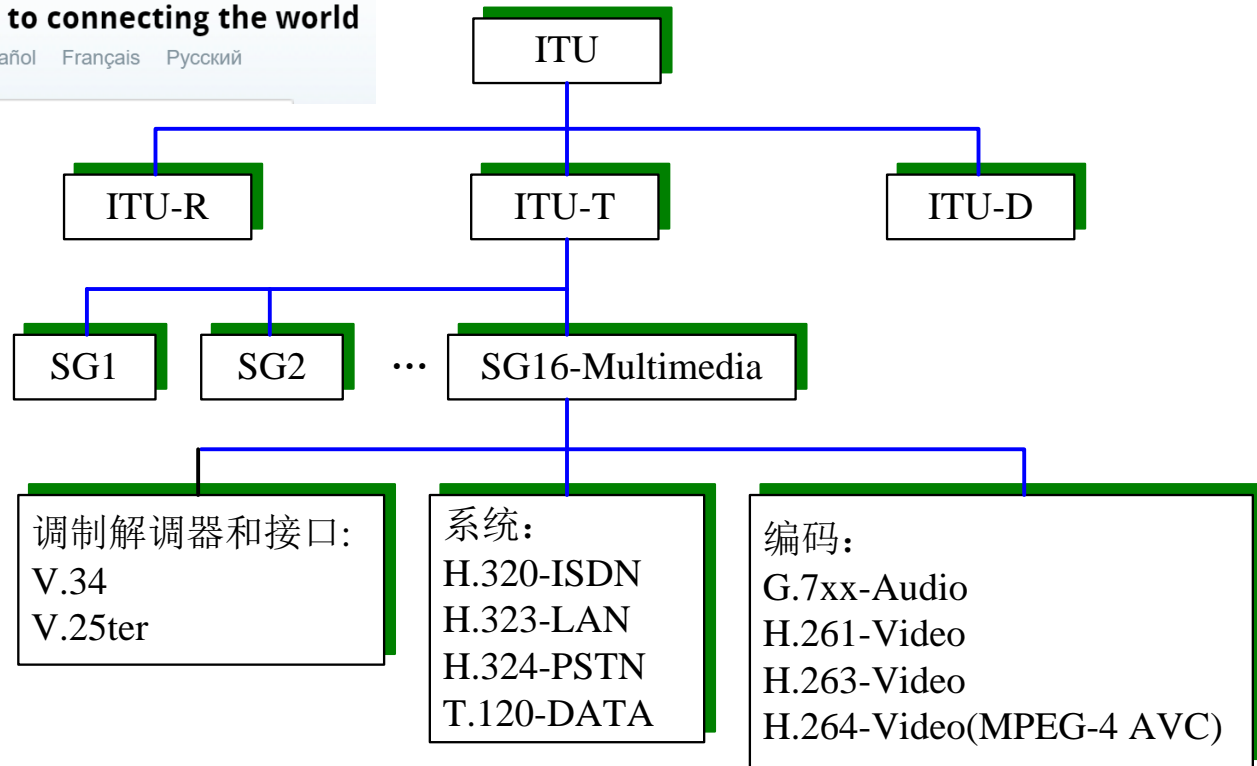
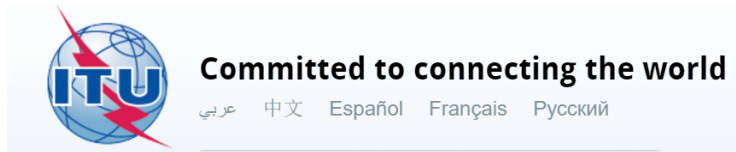
- 由公认的非商业化组织推荐、政府组织推荐或既成事实的硬件或软件技术准则
- 由专家组或委员会对现有方法、步骤和技术经过反复深入细致研究后编写的详细说明

■ 四种国际标准:

- ITU标准
- ISO/IEC标准
- 因特网技术标准
- 万维网协会(W3C)标准

1.3.5 多媒体国际标准

■ 国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)标准



VCEG开发的标准

1.3.5 多媒体国际标准

■ ISO/IEC标准

➤ 国际标准化组织(International Organization for Standardization, **ISO**)

- 1946年成立的自愿参加和无条件约束的国际组织，总部设在瑞士日内瓦，其成员目前有130个国家的国家标准化组织
- 负责制定包括计算机、通信等众多领域的国际标准，以便于国际间信息、科学、技术、经济等活动领域的相互交流合作
- 突出成就: 定义了被广泛接受的计算机网络互联的ISO/OSI模型



1.3.5 多媒体国际标准

- 国际电工技术委员会(International Electrotechnical Commission, IEC)
 - IEC 是成立于1906年的国际性电工标准化机构，负责有关电气工程和电子工程领域中的国际标准化工作。现有60多个国家参加，我国已于1957年参加该委员会
 - IEC于1993年成立了多媒体研究委员会(Multimedia Research Committee)，把多媒体标准化模型系统、多媒体用户接口和多媒体中的颜色管理等内容纳入IEC的研究范围
 - IEC的工作促进了IEC、ISO和ITU三大国际标准化组织联合开发多媒体标准的进程





1.3.5 多媒体国际标准

- **ISO/IEC JTC (Joint Technical Committee) 1**
 - ISO和IEC在1987年联合成立的技术委员会，研究范围是信息技术领域的标准化。
 - ISO/IEC JTC 1下设有18个分会(subcommittee, SC)，分别负责制定各自专业范围的标准。
 - SC 29 - Coding of Audio, Picture, and Multimedia and Hypermedia Information(声音、图像和多媒体与超媒体信息的编码)
 - 成就：制定了著名标准MPEG-1，MPEG-2，MPEG-4等。

1.3.5 多媒体国际标准(续6)

■ 因特网标准化组织(Internet Society, ISOC)

➤ 因特网标准由1992年成立的因特网协会或称互联网协会协调的四个组织负责

- 因特网工程特别工作组(Internet Engineering Task Force, IETF)

- 因特网体系结构研究部(Internet Architecture Board, IAB)

- 因特网工程指导组(Internet Engineering Steering Group, IESG)

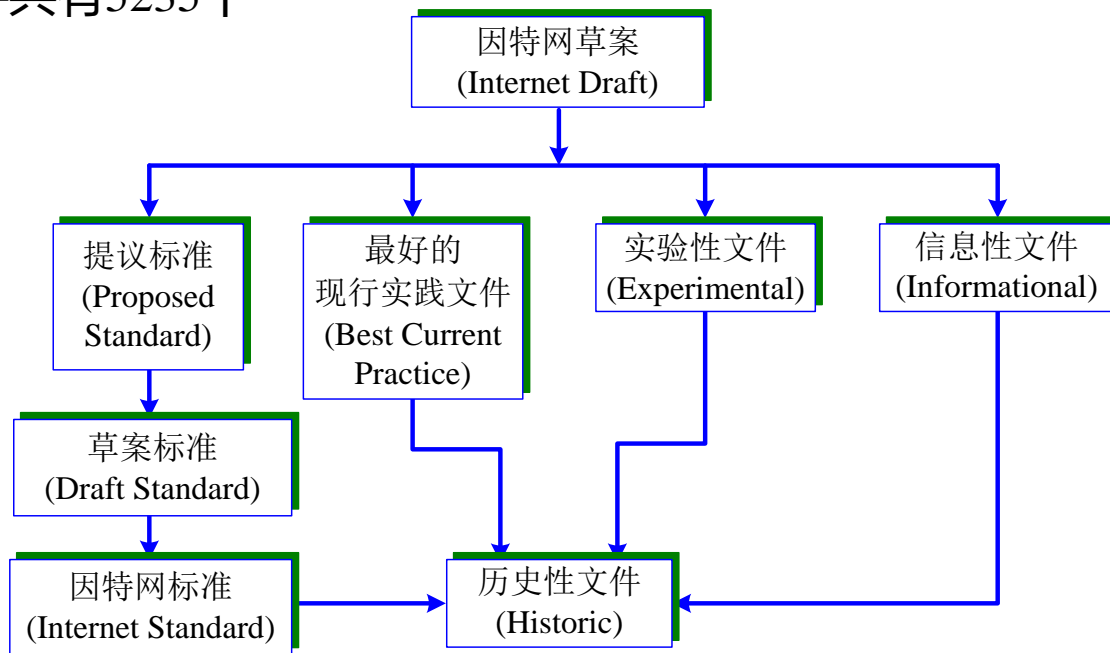
- 因特网研究特别工作组(Internet Research Task Force, IRTF)



1.3.5 多媒体国际标准

➤ 因特网技术标准

- 主要由IETF承担，也称IETF标准。从1969年开始，开发一个因特网标准时通常先公布提案，并命名为“RFC (Request for Comments)”文件
- 到2008年1月23日，公布的因特网标准共有67个，公布的RFC文件共有5235个



因特网标准的制定过程

1.3.5 多媒体国际标准

■ 万维网协会(World Wide Web Consortium, W3C)

- 1994年10月成立的开发万维网技术的国际性组织
- 致力于分析万维网的研究状况，促进行业标准(如HTML, XML等语言标准)的制定，鼓励开发可协同工作的产品(如Web浏览器)
- 目前由发明万维网的Tim Berners-Lee领导，美国的麻省理工学院计算机科学与人工智能实验室、法国的欧洲信息与数学研究论坛和日本的应庆大学共同管理
- 1994年以来，开发了90多种适合当今和将来万维网模式的设计规范，称为“W3C推荐标准(W3C Recommendations)”



- 多媒体的概念
- 多媒体系统
- 多媒体相关技术