



多媒体技术

参考书目

- 多媒体技术教程（第4版），胡晓峰等，人民邮电出版社，2015
- 多媒体技术基础（第4版），林福宗，清华大学出版社，2017
- 多媒体技术教程（第2版），李泽年（Ze-Nian Li）等著，机械工业出版社，2019

课程内容

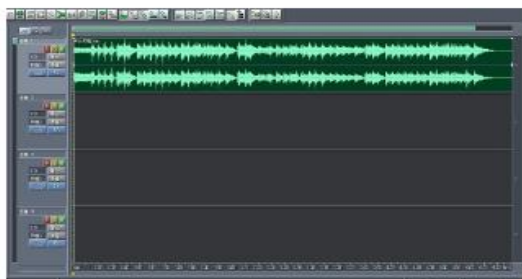
- 多媒体技术的基础
 - 图像、图形等媒体特性与处理技术
 - 数据压缩
- 多媒体信息管理与处理技术
 - 数据库
 - 信息检索
- 多媒体软硬件平台技术
- 网络多媒体与分布应用技术
 - 网络

课程内容

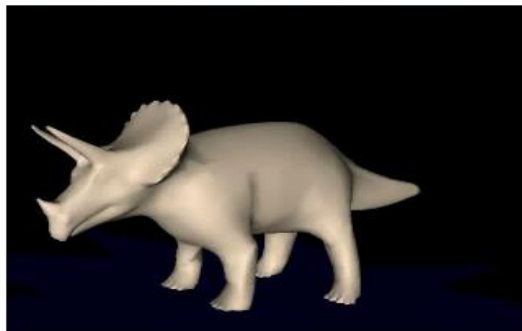
图像
视频



音频



图形



虚拟现实

游戏开发

多媒体网页

多媒体查询



第一章 绪论



1.1 多媒体的基本概念

1.1.1 媒体与多媒体

- 媒体的概念

- 媒体 (media, medium)

- 存储信息的实体：媒质
 - 承载信息的载体：媒介

- 国际电信联盟 (ITU) 的CCITT对媒体的分类

- 感觉、表示、显示、存储、传输



1.1.1 媒体与多媒体

- 感觉媒体

- 直接作用于人的感官、使人能直接产生感觉的一类媒体
- 声音、文字、图形、图像等

视觉、听觉、触觉等

- ✓ 视觉认知信息占83%，其余感官的获取量占17%；
- ✓ 视觉信息持久性更长；

1.1.1 媒体与多媒体

- 表示媒体

- 信息的表示形式，为了加工感觉媒体而构造出来的一种媒体
- 各种编码：语音编码、图像编码等

问题：为什么有这么多格式？

图像：BMP、JPG、PNG、GIF等；

语音：MP3、WMA、WAV、APE、AAC等；

视频：MP4、3GP、WMV、AVI、flv等；

图形：3ds、OBJ、STL、VRML等；

1.1.1 媒体与多媒体

- 显示媒体

- 表现和获取信息的物理设备，感觉媒体与通信电信号进行转换的一类媒体
- 可分为：输入表现媒体，输出表现媒体
- 显示器、打印机、扬声器、键盘、摄像机



1.1.1 媒体与多媒体

- 存储媒体

- 存储数据的物理设备，用于存放表示媒体的一类媒体

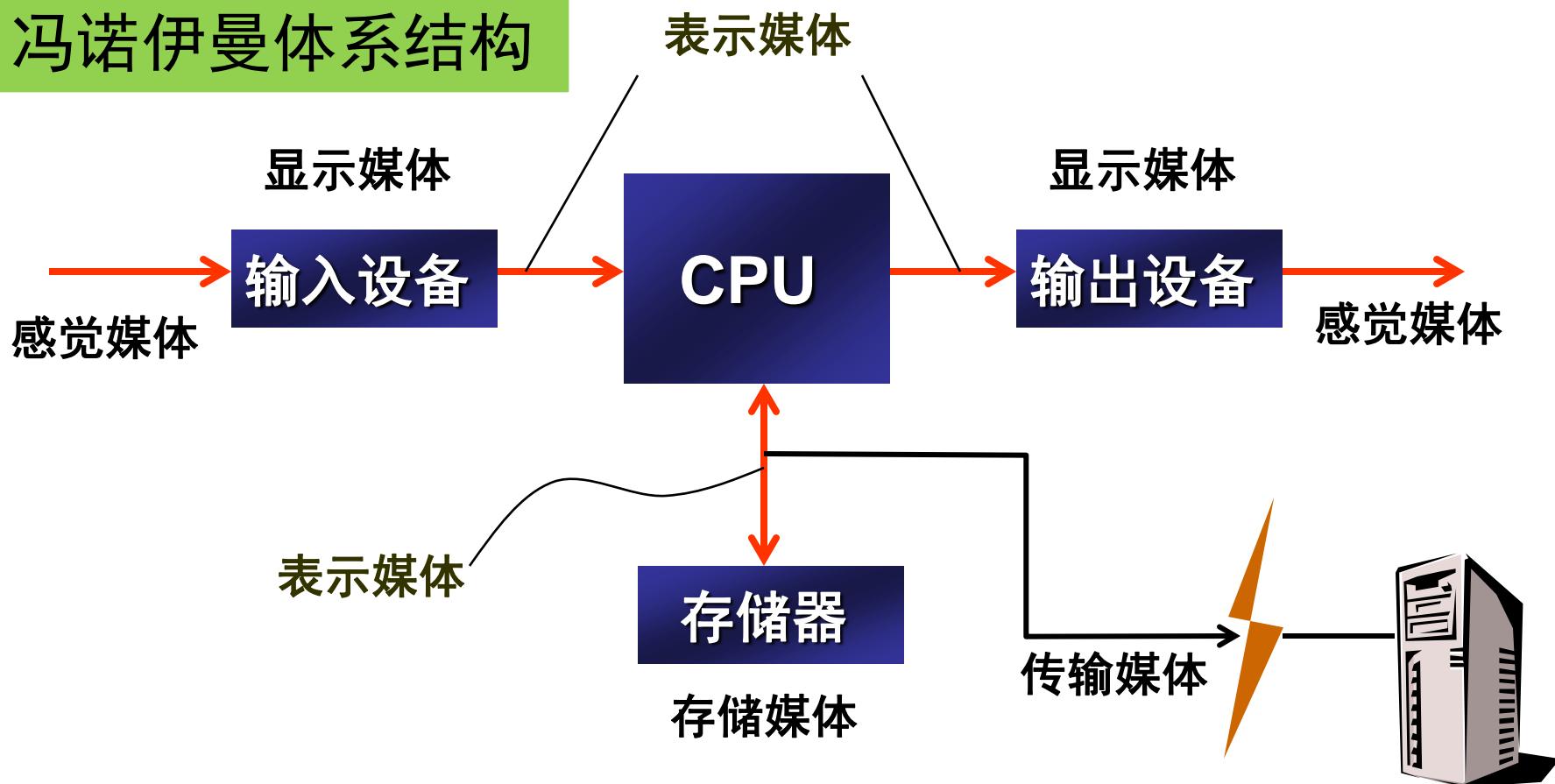
问题：五类媒体的关系是什么？

- 传输媒体

- 传输数据的物理媒体，用来将表示媒体从一处传送到另一处的物理传输介质
- 各种通信电缆

1.1.1 媒体与多媒体

冯诺伊曼体系结构



1.1.1 媒体与多媒体

- 多媒体的概念

- 定义1: (Lippincott, Byte杂志 1990)

- 计算机交互式综合处理多种媒体信息 -- 文本、图形、图像、声音, 使多种信息建立逻辑连接, 集成为一个系统并且具有交互性。

- 定义2: (IBM Multimedia Foundation 1990)

- 多媒体是下面两种以上媒体组成结合体: 文本、图形、动画、静态视频、动态视频、声音。这就意味着电视节目、动画片、个人视话都可被看作是多媒体。

1.1.1 媒体与多媒体

- 多媒体的概念

- 定义3: (J. Morgen, SGI, 1992)

- 多媒体是传统的计算媒体 -- 文本、图形、图像以及逻辑分析方法等与视频、音频以及为了知识创建和表达的交互式应用的结合体。

- 定义4: (我国)

- 所谓多媒体技术就是能对多种载体（媒介）上的信息和多种存储体（媒质）上的信息进行处理的技术。

1.1.1 媒体与多媒体

- 例1：多媒体课件
 - 文字、图形、图像、声音、动画、影像等多种媒体素材在时间和空间两方面进行集成
 - 使他们融为一体并赋予交互特性，满足辅助教学
 - PowerPoint、Authorware



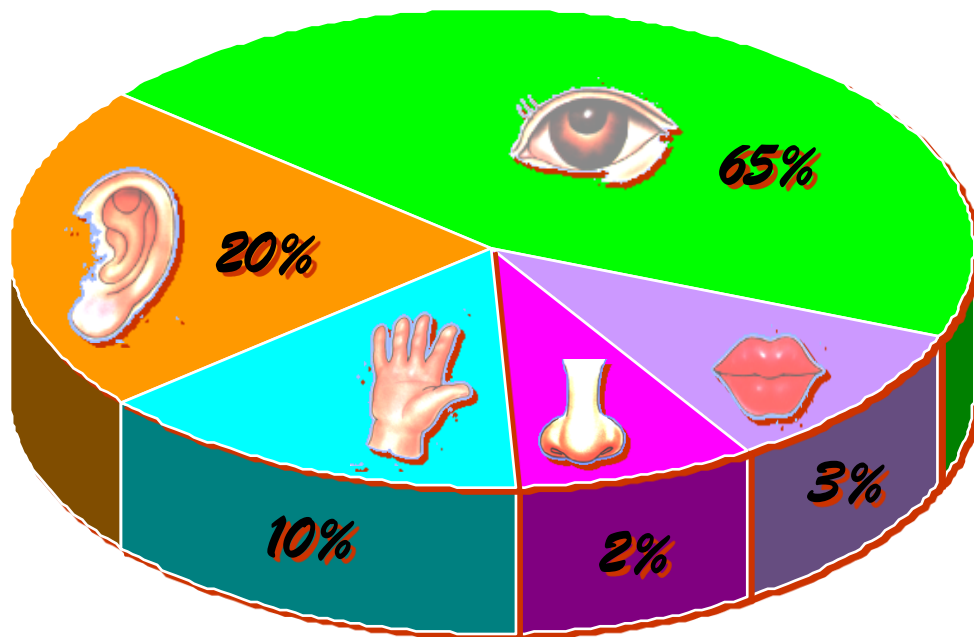
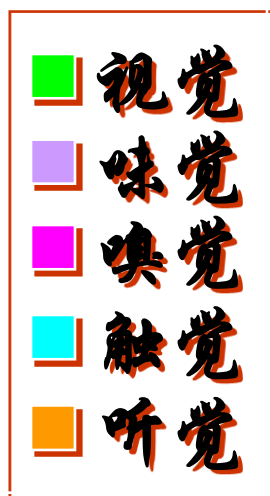
1.1.1 媒体与多媒体

- 多媒体的概念

- 以数字化为基础
- 能够对多种媒体信息进行采集、编码、存储、传输、处理和表现
- 综合处理多种媒体信息并使之建立起有机的逻辑联系
- 集成为一个系统并能具有良好交互性

1.1.2 多媒体的关键特性

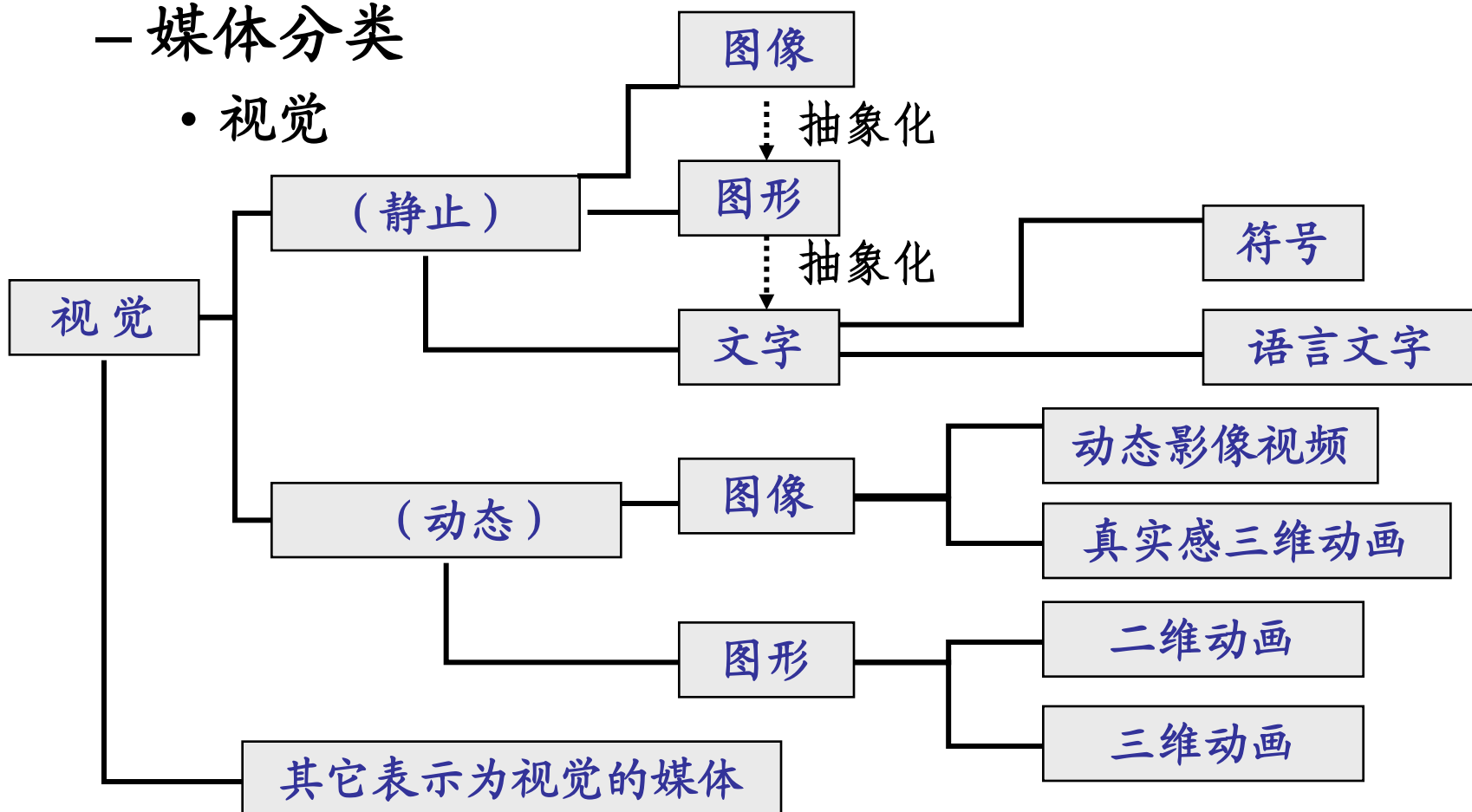
- 多样性：适应了信息载体的多样性
 - 信息载体的多样性是相对于计算机而言的，指的就是信息媒体的多样化，有人称之为信息多维化。



1.1.2 多媒体的关键特性

— 媒体分类

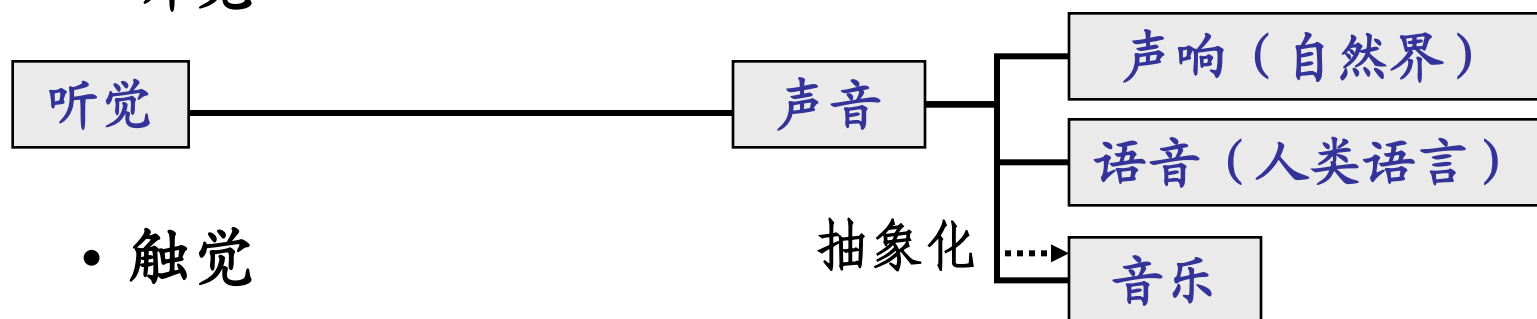
• 视觉



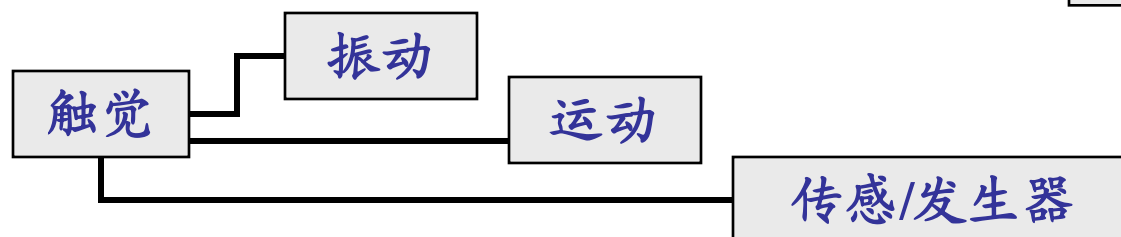
1.1.2 多媒体的关键特性

— 媒体分类

• 听觉



• 触觉



• 其他感觉



1.1.2 多媒体的关键特性

- 交互性：易于人和计算机的交互
 - 交互可以增加对信息的**注意力**和**理解力**，延长信息保留的时间。
 - 当交互性引入时，“活动”本身作为一种媒体便介入到了**数据**转变为**信息**、**信息**转变为**知识**的过程之中。

1.1.2 多媒体的关键特性

- 交互性：易于人和计算机的交互
 - 交互的类型
 - 视觉：图形用户界面
 - WIMP (Window、Icon、Menu、Pointer)
 - 听觉：声音用户界面
 - 触觉：实体用户界面 (TUI, tangible user interface)
 - 将人在现实生活中与物体、环境的交互动作映射为与信息空间的交互过程的用户界面

1.1.2 多媒体的关键特性

- 交互性：易于人和计算机的交互
 - 从数据库中检录出某人的照片、声音和文字材料，是多媒体的**初级交互**应用；
 - 通过交互特性使用户介入到信息过程中，不仅仅提取信息，是**中级交互**应用水平；
 - 当我们完全地进入到一个与信息环境一体化的虚拟信息空间自由遨游时，这才是交互式应用的**高级阶段**，这就是**虚拟现实**（Virtual Reality）。

1.1.2 多媒体的关键特性

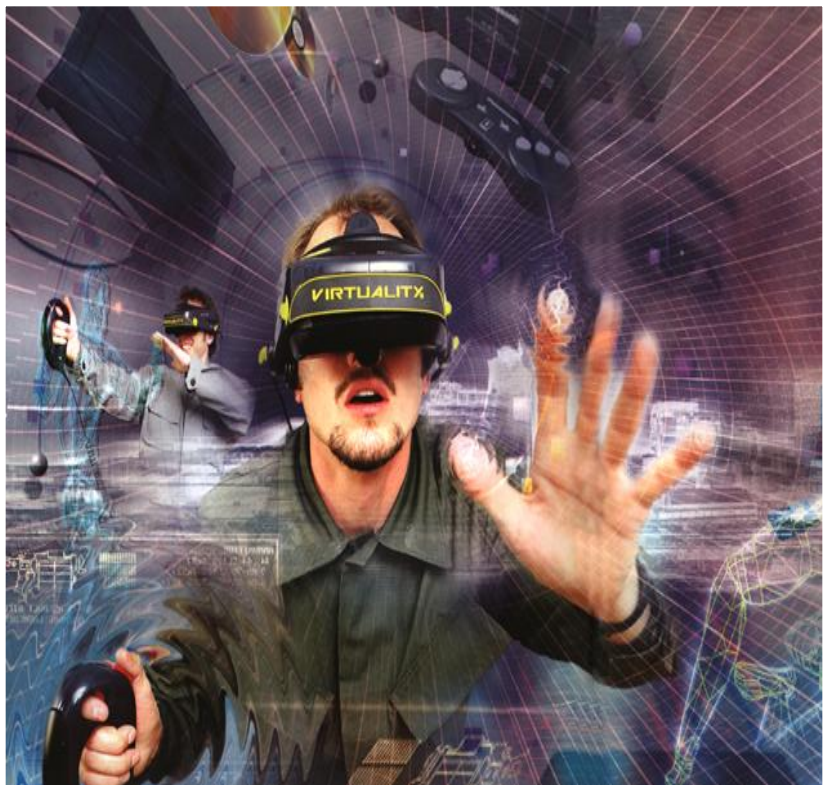
- 交互性：易于人和计算机的交互

— 交互设备



1.1.2 多媒体的关键特性

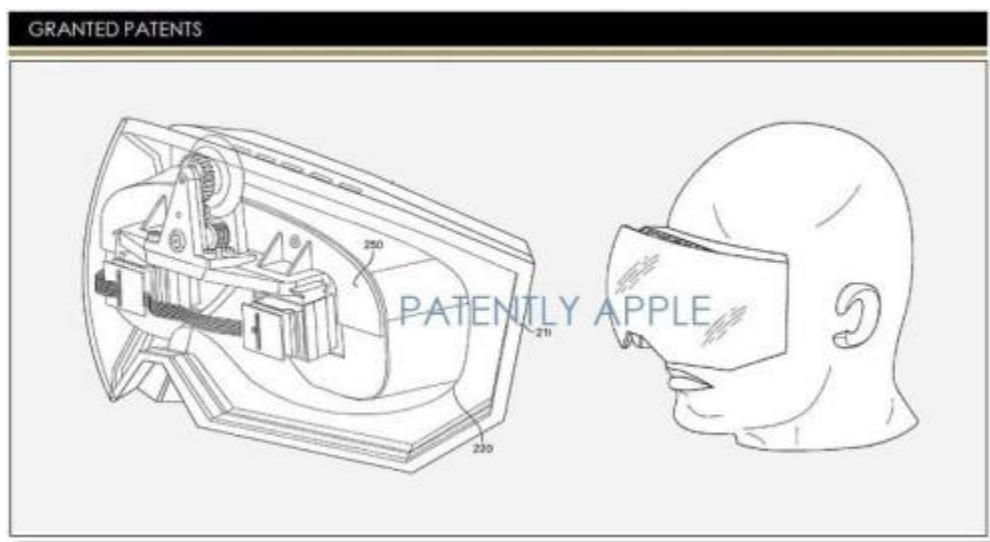
- 交互性：易于人和计算机的交互



美国最大的移动消费电子产品微型显示器生产商Kopin，出品了虚拟现实游戏头盔Trimersion。

1.1.2 多媒体的关键特性

- 交互性：易于人和计算机的交互



连接到Apple TV上；
查看电子设备上的媒体；

苹果：头戴虚拟现实及可穿戴设备（2013）

1.1.2 多媒体的关键特性

- 交互性：易于人和计算机的交互



Oculus

被Facebook收购，VR带入消费领域；
2016年1月Rift头盔：599美元
配备高配置的电脑；
Oculus Go：移动VR，不需连接PC
和手机，199美元
2018年与小米合作：Mi VR



三星 Gear VR
GALAXY Note 9
手机



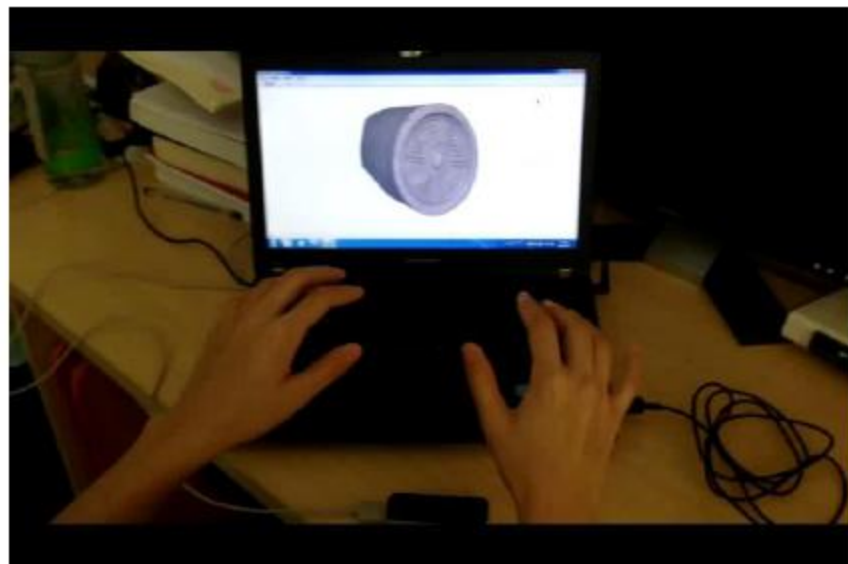
Google
Cardboard纸板虚
拟现实眼镜
硬纸板、透镜、
磁铁、橡皮筋

1.1.2 多媒体的关键特性

- 交互性：易于人和计算机的交互



穿戴设备



非穿戴设备

1.1.2 多媒体的关键特性

- 交互性：易于人和计算机的交互



3D体感摄影机；
即时动态捕捉、影像辨识；
麦克风输入、语音辨识、社群
互动等功能

Kinect：XBOX360体感周边外设

1.1.2 多媒体的关键特性

- 交互性：易于人和计算机的交互



1.1.2 多媒体的关键特性

- 交互性：易于人和计算机的交互



1.1.2 多媒体的关键特性

- 交互性：易于人和计算机的交互



2015年9月Google：街景手机应用
VR为载体的地图

最低配置

操作系统：64位Windows 7(SP1)/8.1/10

处理器：Intel Core i5-6400或更高

内存：8GB

显卡：NVIDIA GeForce GTX 970/AMD Radeon R9 Fury或更高

硬盘：4GB

辅助设备：HTC Vive虚拟现实头戴设备

推荐配置

操作系统：64位Windows 10

处理器：Intel Core i7-6700或更高

内存：8GB

显卡：NVIDIA GeForce GTX 980或更高

硬盘：8GB

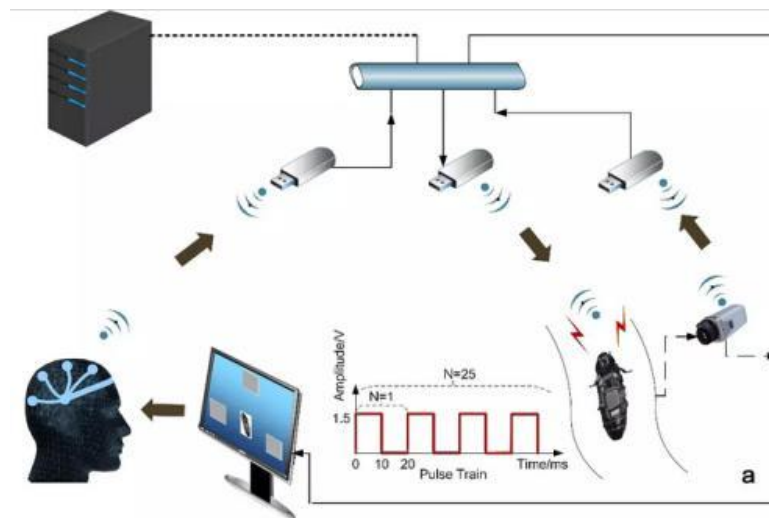
辅助设备：HTC Vive虚拟现实头戴设备

1.1.2 多媒体的关键特性

- 交互性：易于人和计算机的交互



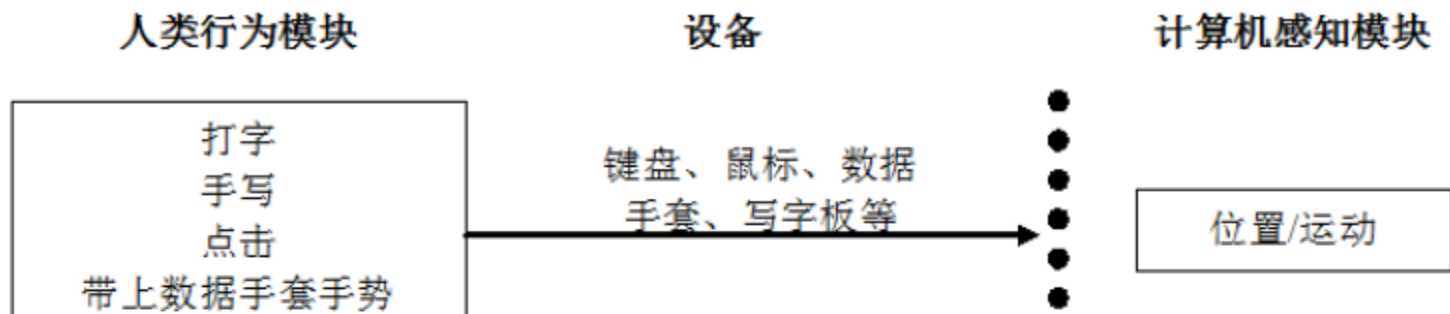
脑机接口



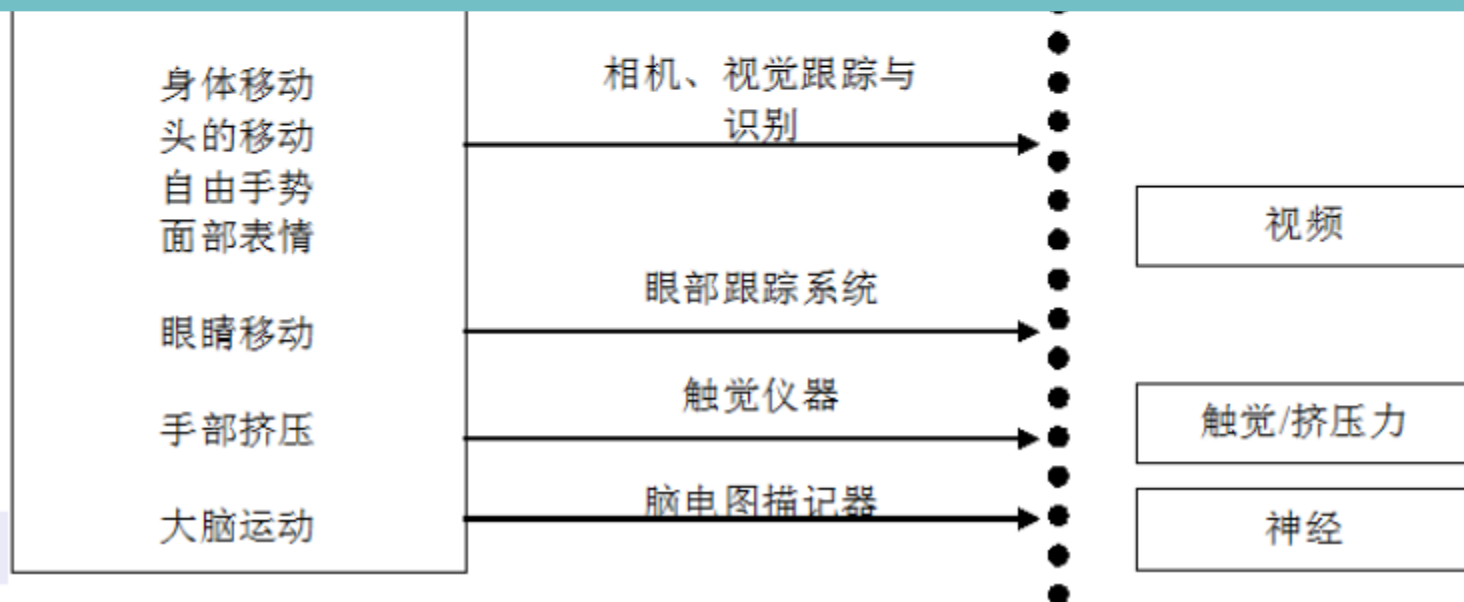
脑脑接口

脑部触角神经植入电刺激的微电极

1.1.2 多媒体的关键特性



问题：交互性的终极方式或目标？



1.1.2 多媒体的关键特性

- 集成性：实现了信息处理的集成性
 - 多媒体信息媒体的集成
 - 处理这些媒体的设备与设施的集成



$$- 1 + 1 > 2$$

1.1.2 多媒体的关键特性

- 协同性

- 每一种媒体都有其自身规律，各种媒体之间必须**有机地配合**才能协调一致。
- 多种**媒体**之间的**协调**以及**时间**、**空间**和**内容**方面的**协调**是多媒体的关键技术之一。

举例?

1.1.2 多媒体的关键特性

- 实时性

- 所谓实时性是指在多媒体系统中多种媒体间无论在时间上还是在空间上都存在着紧密的联系，是具有同步性和协调性的群体。
- 实时多媒体分布系统是把计算机的交互性、通信的分布性和电视的真实性地结合在一起。



1.2 多媒体技术的产生与发展

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

- 应用需求

- 计算机发展初期：只能用数值媒体承载信息

- 输入/输出：纸带和卡片；2#（机器语言）

- 极少数计算机专业人员能使用



麻省理工学院旋风计算机



英国原子能研究所女巫计算机

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

- 应用需求

- 上世纪50s~70s: 出现了高级语言，文字作为信息载体

- 输入/输出: 键盘/显示器等, 英文(汇编等)
 - 应用扩大到具有一般文化程度的科技人员

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

- 应用需求

- 80s开始：人们致力于将声音、图形和图像作为新的信息媒体输入输出计算机
 - 输入/输出：1984年Apple公司的Macintosh机上引进了“bitmap”的图形机理和Mouse输入
 - 文化水平较低的人（包括儿童）

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

- 技术进展

- 超大规模集成电路的集成密度增加了
- 超大规模集成电路的运算速度增加了
- **CD-ROM**的出现
- 网络技术的广泛使用
- 双通道**VRAM**的引进

美国在5年第2后其Summit超越中国超算神威-太湖之光，每秒20亿亿次。

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

- 启蒙发展阶段

- 多媒体计算机技术最早起源于八十年代中期。
- 1984年, Apple公司在研制Macintosh计算机时, 为了改善人机交互界面, 创造性地使用了位映射(bitmap)、窗口(window)、图符(icon)等技术, 所带来的图形用户界面(GUI), 同时鼠标作为交互设备配合GUI使用, 大大方便了用户的操作。
- 1985年, Microsoft公司推出了Windows, 它是一个多任务的图形操作环境。

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

- 启蒙发展阶段

- 1985年，美国Commodore公司首先推出世界上第一台多媒体计算机Amiga系统。其CPU采用Motorola M68000, 3个专用芯片：图形处理芯片Agnus 8370, 音响处理芯片Paula 8364, 视频处理芯片Denise 8362。

- Amiga机具有自己专用的操作系统，能够处理多任务，并具有下拉菜单、多窗口、图符等功能。

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然


- 启蒙发展阶段

- 1986年，荷兰Philips公司和日本Sony公司联合出**CD-I**（**Compact Disc-Interactive**），同时公布了该系统所采用的**CD-ROM光盘的数据格式**，这项技术对大容量存储设备光盘发展起着巨大的影响，并经**ISO**认可成为国际标准。

- 该系统把高质量的声音、文字、计算机程序、图形、动画以及静止图像等都以数字的形式存放在容量为**650MB**的**5英寸只读光盘**上。
 - 最早家庭所用的多媒体系统。

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

- 多媒体热潮的兴起
 - 多媒体热潮的兴起
 - DVI, HyperCard.....
 - 九十年代一批产品出现
 - MPEG(VCD), MPC, VOD
 - 连续召开多媒体国际学术研讨会
 - MM'93, MM'94, MM'95
 - “叫好不叫座”
 - 94年开始进入低潮期



概念教育阶段
存在问题：
未形成产业群

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

- **MPC标准**

- 包含5个基本部件：个人计算机、只读光盘驱动器（**CD-ROM**）、声卡、**Window**操作系统和一组音箱或耳机。
- 1990年10月，微软公司**MPC1.0**标准（286/386）。
- 1993年，IBM、Intel等**MPC2.0**（486）。
- 1995年6月，**MPC3.0**（586）。
- 1996年以后，新的个人机均支持基本多媒体功能。

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

项 目	MPC-1	MPC-2	MPC-3
CPU	16MHz 386SX (推荐386DX或486SX)	25MHz 486SX (推荐486DX或DX2)	75MHz Pentium或兼容 芯片 (推荐100MHz Pentium)
RAM	≥2MB	≥4MB	≥8MB
硬盘	≥30MB	≥160MB	≥540MB
CD-ROM	150KB/S	300KB/S	600KB/S
声卡	8位数字声音, 8个合成音、 MIDI	16位数字声音、8个合 成音、MIDI	16位数字声音、WAVE TABLE、MIDI
显卡	640 × 480, 16色 (推荐256色)	640 × 480 256色 (推荐65 536色)	640 × 480 65 536色 (推荐图形加速卡)

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

项 目	MPC-1	MPC-2	MPC-3
视频播放			352 × 240 30FPS (352 × 288 25FP) 15Bit/Pixes
I/O端口	MIDI接口、串并口、游 戏杆接口	MIDI接口、串并口、游 戏杆接口	MIDI接口、串并口、游戏 杆接口
操作系统	DOS版本3.1以上、 Windows 3.0带多 媒体扩展	DOS版本3.1以上、 Windows 3.1	Windows 3.1

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

- 多媒体的第二次浪潮
 - 一批设备普及
 - CD-ROM, ...,
 - 移动终端、VR设备、交互设备
 - 一批产品出现
 - VCD, VR, 会议系统,
 - Oculus、HTC VIVE、Unity3D
 - 一批产业出现
 - 美国旧金山、中国中关村等
 - 互联网媒体Youtube等
 - 产业化前景极好
 - 用途范围极为广泛



一个新的技术
时代的到来!

1.2.1 多媒体是技术与应用发展的必然

计算机

大众传播

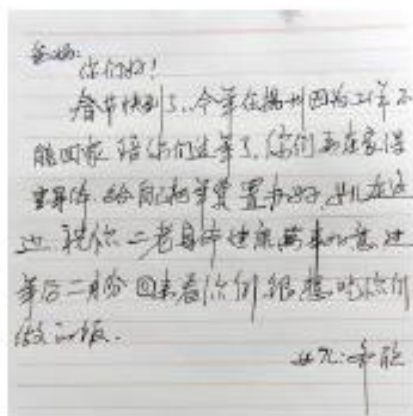
通信

多媒体技术的产生

多媒体信息系统



1.2.2 多媒体改善了人类信息的交流



1.2.2 多媒体改善了人类信息的交流

- 人的思维模式
 - 形象、联想、多样、模糊、并行
- 计算机的工作方式
 - 精确、清楚、串行、.....
- 人机交互形式
 - 计算机—计算机；人—人（通过计算机）；
人—计算机；计算机—人
- 多媒体：
 - 改“人到计算机”
 - 为“计算机到人”

1.2.2 多媒体改善了人类信息的交流

- 计算机-计算机

- 多媒体信息系统的作用：综合考虑多种媒体，为统一的数据格式、网络传输标准奠定了基础。

- 人-人

- 计算机是高效信息传递媒介的作用，如发邮件。
 - 计算机成为“宽”通道，不仅使用文本。
 - 如果计算机可以理解信息的含义，做到自动语言翻译，可使人人交互提高。

- 人-计算机

- 形式化描述问题、找到一个算法解决问题、以合理的复杂程度在计算机上实现算法。

1.2.2 多媒体改善了人类信息的交流

- 人工智能 – 深度学习
 - 语音识别：速记准确率达**95%**
 - 图像识别：**ImageNet**比赛的图像识别准确率**95%**
 - 文字识别：**OCR**技术，识别率超过**99.9%**
 - 国际象棋：深蓝
 - 围棋：**Alpha Go**

更加智能？具有自己的思维模式？

1.2.3 多媒体缩短了人类传递信息的路径

- 黑白两色，圆形脸颊，两个大黑眼圈，壮硕的身体，标志性的内八字行走方式

熊猫



多媒体利用各种信息媒体形式，集成地用**声**、**图**、**文**等来承载信息，也就是缩短了信息传递的路径。

1.2.3 多媒体缩短了人类传递信息的路径

- 信息共享是开展信息技术研究的首要任务
 - 较理想的途径：较完整的表示概念，较迅速的传递概念，以符合人类的认识过程的方式加工概念
- 计算机在数据处理方面有了很大的改善
 - 传统的数据结构 ➡ 提供数据处理基础
 - 高效的算法和高速的网络通信
 - ➡ 提高表示概念能力
 - 文字，声音，图像，视频，动画
 - ➡ 丰富信息获取和传递手段

作业1

- 多媒体的三大关键特性是什么？
- 你认为未来人机交互的发展趋势是什么？