



湖北工业大学

# 人机交互基础教程

## 第一章 绪论

重点大学计算机专业系列教材

# 课程安排

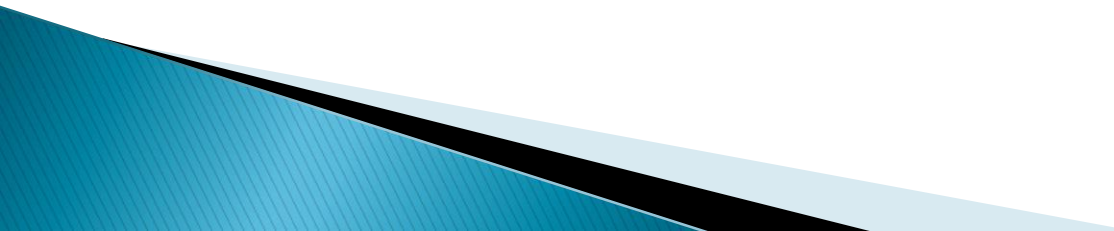
## ▶ 课程进度（课时）

- 绪论(1)
- 感知和认知基础(2)
- 交互设备(2)
- 交互技术(1)
- 界面设计(1)
- 人机交互界面表示模型与实现(3)
- Web界面设计(2)
- 移动界面设计(2)
- GUI设计禁忌(3)
- 可用性分析与评估(2)
- 交互设计师面试题(1)

## ▶ 试验

- 伪3D图片制作、3D投影仪
- 语言识别API使用
- 设计大数据量录入的桌面UI界面
- Web前端、后台框架使用
- 可用性分析与评估

# 内容摘要

- ▶ 人机交互的概念
  - ▶ 人机交互的研究内容
  - ▶ 人机交互的发展历史
  - ▶ 人机交互的应用
- 

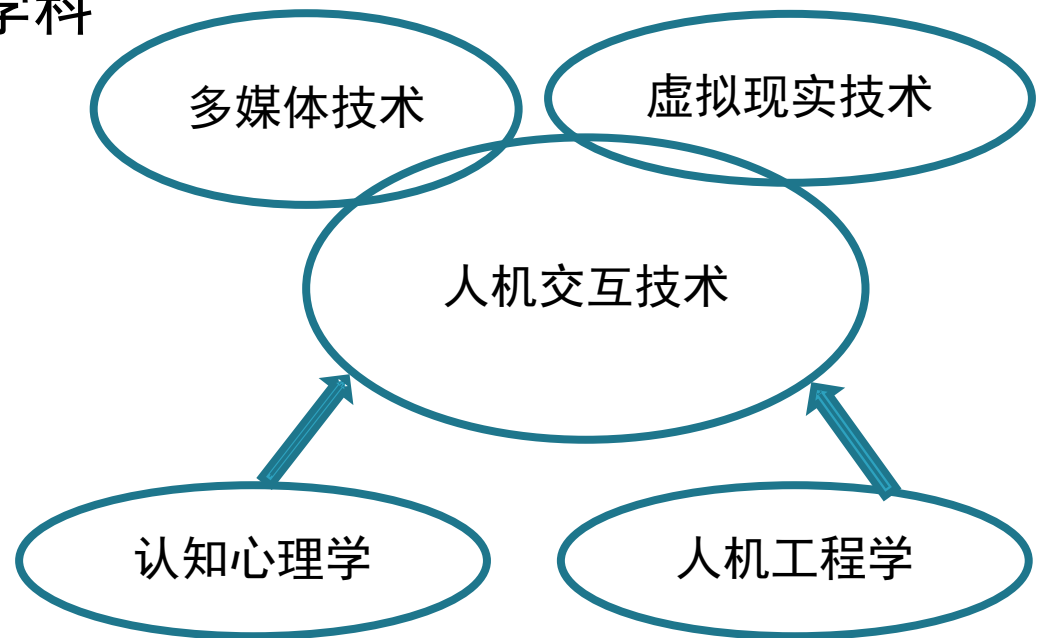
ACM 图灵奖1992年获得者、微软研究院软件总工程师 Butler Lampson在题为“二十一世纪的计算研究”报告中指出计算机有三个作用：

- 第一是模拟；
- 第二是计算机可以帮助人们进行通信；
- 第三个是互动，也就是与实际世界的交流，人们希望计算机能够看、听、讲，甚至比人做得更好，并能够进行实时处理。

# 1.1 人机交互的定义

- 人机交互(Human-Computer Interaction, HCI)是关于设计、评价和实现供人们使用的交互式计算机系统, 且围绕这些方面的主要现象进行研究的科学(ACM SIGCHI, 1992, 第6页)
- 狭义的讲就是: 研究人与计算机之间的信息交换
- 人机交互是一门综合学科

- 认知心理学
- 人机工程学
- 多媒体技术
- 虚拟现实技术





## 1.2.1 认知心理学

认知心理学（Cognitive Psychology）是20世纪50年代中期在西方兴起，在20世纪70年代成为西方心理学的一个主要研究方向。

它研究人的高级心理过程，主要是认识过程，如注意、知觉、表象、记忆、思维和语言等，从心理学的观点研究人机交互的原理。

## 1.2.2 人机工程学

人机工程学是运用生理学、心理学和医学等有关知识，研究人、机器、环境相互间的合理关系，以保证人们安全、健康、舒适地工作，从而提高整个系统工效的新兴边缘科学。

在人机界面学处于初创和奠基阶段的时候，人机工程学是最活跃、最主要的分支，曾经对人机界面学的发展做出过很大的贡献。



## 1.2.4 虚拟现实技术

### 1. 什么是虚拟现实？

虚拟现实（Virtual Reality, VR）就是借助于计算机技术及硬件设备，建立高度真实感的虚拟环境，使人们通过视觉、听觉、触觉、味觉、嗅觉等感官在其中看、听、触、闻起来像真实的，以产生身临其境的感觉的一种技术。



## 2. 虚拟现实技术的特点

虚拟现实技术有别于其他计算机应用技术的三个鲜明特征：真实感、沉浸感和交互性。

其中，自然和谐的交互方式是虚拟现实技术的一个重要研究内容，其目的是使人能以声音、动作、表情等自然方式与虚拟世界中的对象进行交互。

# 增强现实——虚拟现实的升级版

- 增强现实技术（Augmented Reality，简称 AR），是一种实时地计算摄影机影像的位置及角度并加上相应图像、视频、3D模型的技术，这种技术的目标是在屏幕上把虚拟世界套在现实世界并进行互动。这种技术1990年提出。随着随身电子产品CPU运算能力的提升，预期增强现实的用途将会越来越广。



## 口袋妖怪（视频）

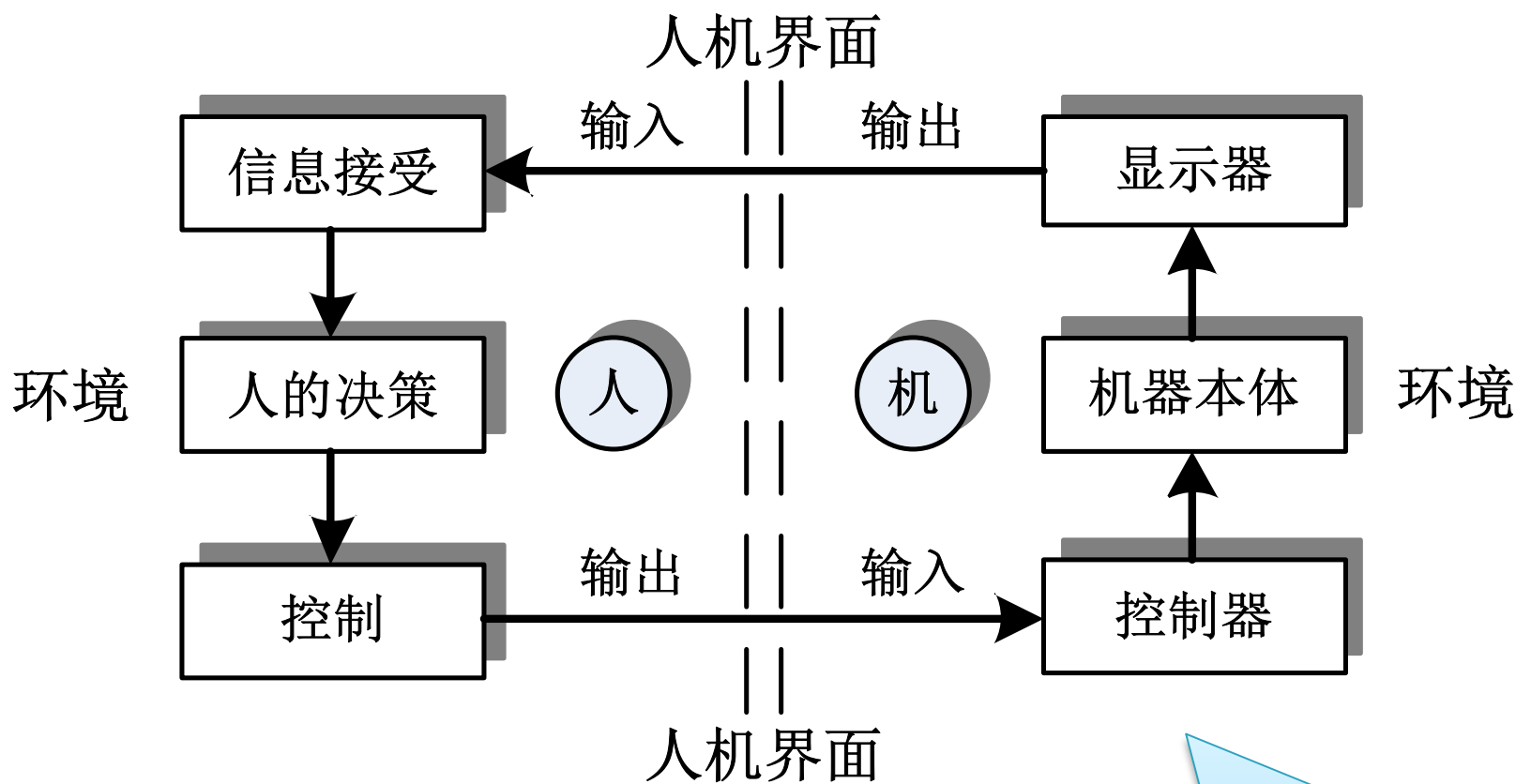


# 1.2 人机交互研究内容

- 人机交互界面表示模型与设计方法 (Model and Methodology)
  - 一个交互界面的好坏，直接影响到软件开发的成败。友好人机交互界面的开发离不开好的交互模型与设计方法。因此，研究人机交互界面的表示模型与设计方法，是人机交互的重要研究内容之一。
- 可用性分析与评估 (Usability and Evaluation)
  - 可用性是人机交互系统的重要内容，它关系到人机交互能否达到用户期待的目标，以及实现这一目标的效率与便捷性。研究主要涉及
    - 支持可用性的设计原则
    - 可用性的评估方法等。



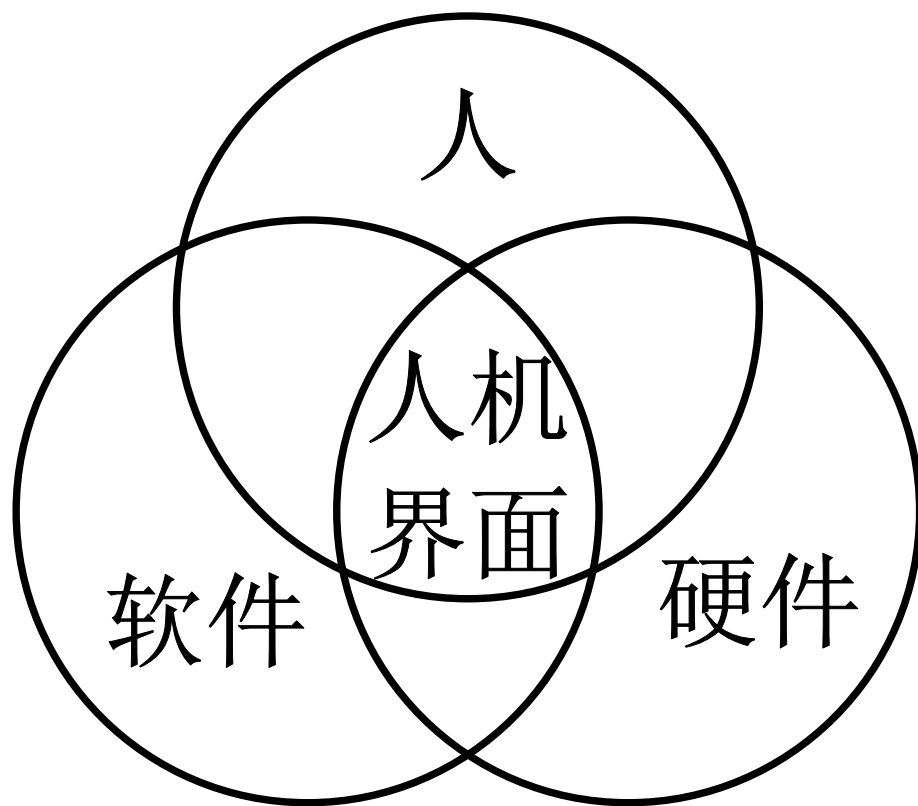
## 1.2 人机交互研究内容



**人机系统模型**

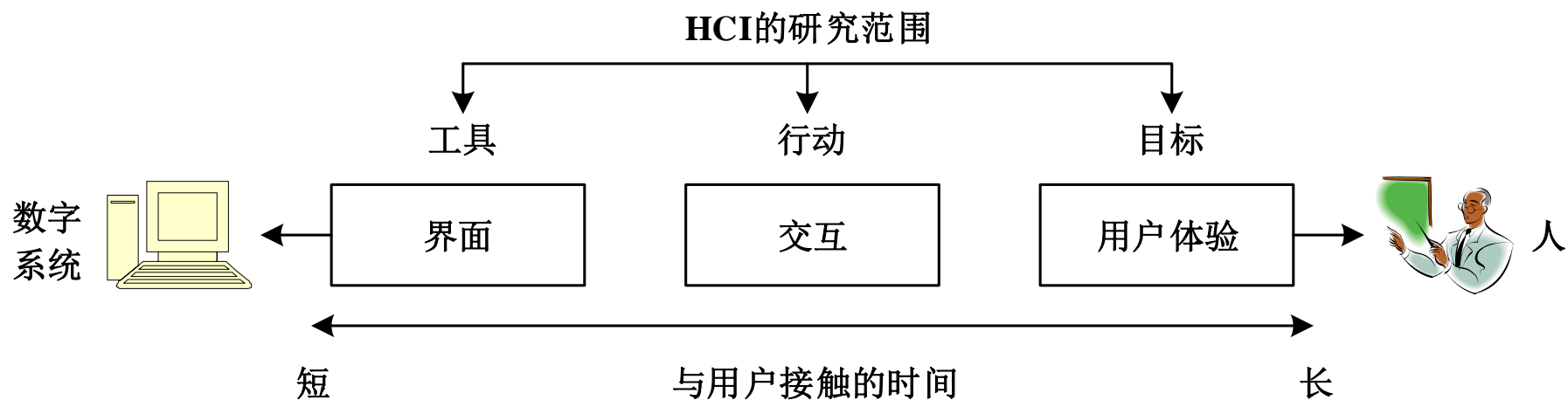
形成闭环，希望得到正反馈

## 1.2 人机交互研究内容



人机系统的组成示意

# 1.2 人机交互研究内容

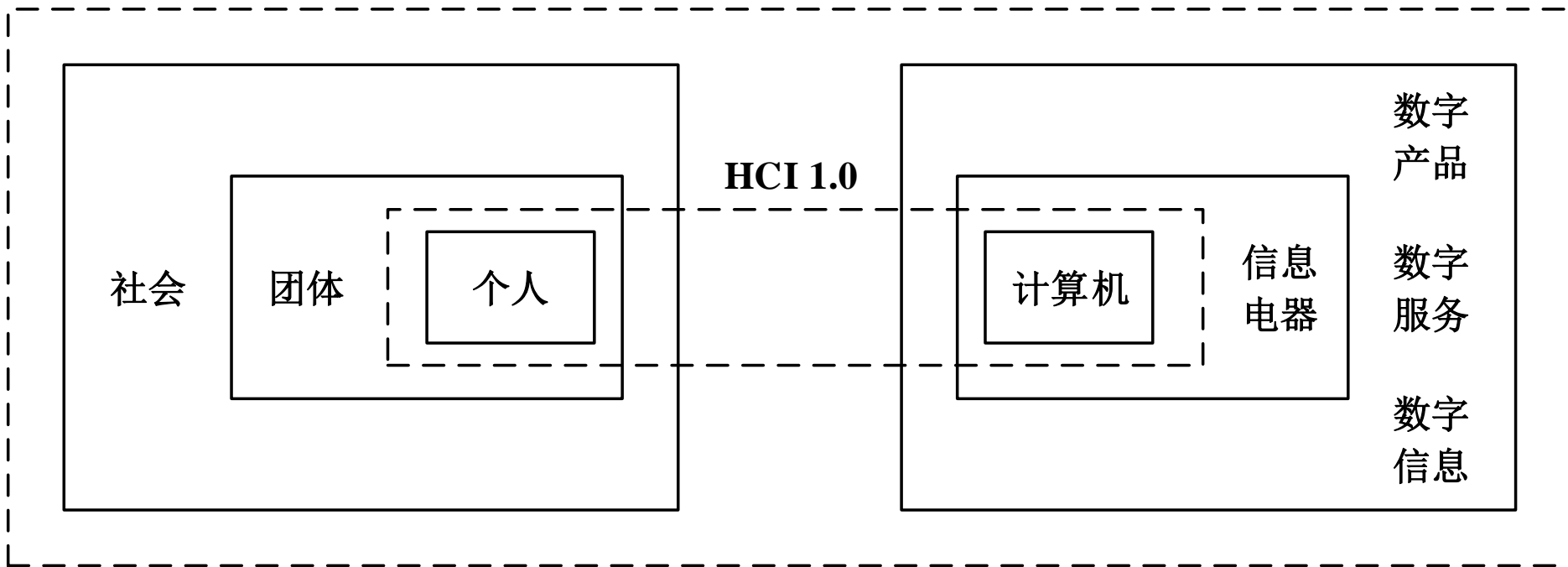


**界面、交互、用户体验和人机交互之间的关系**



# 1.2 人机交互研究内容

HCI 2.0



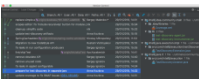
HCI 1.0 与 HCI 2.0

# 1.2 人机交互研究内容

- 多通道交互技术 (Multi-Modal)

- 在多通道交互中，用户可以使用语音、手势、眼神、表情等自然的交互方式与计算机系统进行通信。
- 主要研究
  - 多通道交互界面的表示模型
  - 多通道交互界面的评估方法
  - 多通道信息的融合等。(重点和难点) (晕车、晕CS、看3D电影和玩3D游戏)

IntelliJ IDEA



- 认知与智能用户界面 (Intelligent User Interface, IUI)

- 最终目标：使人机交互和人—人交互一样自然、方便。
- 重点问题
  - 上下文感知、眼动跟踪、手势识别、三维输入、语音识别、表情识别、手写识别、自然语言理解等。

# 1.2 人机交互研究内容

## ◦ 群件（Groupware）

- 群件是指帮助群组协同工作的计算机支持的协作环境，主要涉及个人或群组间的信息传递、群组中的信息共享、业务过程自动化与协调，以及人和过程之间的交互活动等。
- 相关的研究
  - 群件系统的体系结构、计算机支持交流与共享信息的方式、交流中的决策支持工具、应用程序共享以及同步实现方法等内容。
  - （电话会议交流没有现场会议交流顺畅）

## ◦ Web设计（Web-Interaction）

- 重点研究
  - Web界面的信息交互模型和结构
  - Web界面设计的基本思想和原则
  - Web界面设计的工具和技术
  - 以及Web界面设计的可用性分析与评估方法等内容。（Web软件的特点是动态化、更新频繁、访问量大）



# 1.2 人机交互研究内容

- 移动界面设计（Mobile and Ubicomp）
  - 移动计算（Mobile Computing）、无处不在计算或普适计算（Ubiquitous Computing）等对人机交互技术提出了更高的要求，面向移动应用的界面设计问题已成为人机交互技术研究的一个重要应用领域。
  - 特点
    - 便携性、位置不固定性和计算能力有限性
    - 无线网络的低带宽高延迟等诸多的限制（导航仪坑爹的惯性导航）
  - 研究内容
    - 移动界面的设计方法
    - 移动界面可用性与评估原则
    - 移动界面导航技术
    - 移动界面的实现技术和开发工具

# 1.3 HCI的发展历史

- ▶ 早期由于技术的限制，程序员倾向于用有限的资源完成尽量多尽量复杂的功能。
- ▶ 直到艾兰.库珀的出现

VB之父

交互设计之父

微软视窗先锋奖软件梦幻奖得主  
库伯交互设计公司创始人



一位做了大约15年编程的交互设计师，Windows可视化设计工具的创意是来源于他。他创建了Cooper交互设计公司 (<http://www.cooper.com/>) 反复强调如何使“高科技”产品回归人性，明确指出，要设计出强大而令人愉悦的软件产品，必须在开始编制软件之前做好交互设计。



# 交互设计定义 ( Interaction Design )

简单的说，交互设计是人工制品、环境和系统的**行为**，以及传达这种行为的**外形元素**的设计与定义。传统的设计学科主要关注形式、以及内容和内涵，而交互设计首先旨在**规划和描述事物的行为方式**，然后**描述传达**这种行为的**最有效形式**。

从用户角度来说，交互设计是一种**如何让产品易用，有效而让人愉悦的技术**，它致力于了解目标用户和他们的期望，了解用户在同产品交互时彼此的行为，了解“人”本身的心理和行为特点，同时，还包括了解各种有效的交互方式，并对它们进行增强和扩充。交互设计还涉及到多个学科，以及和多领域多背景人员的沟通。



# 1.3 HCI的发展历史

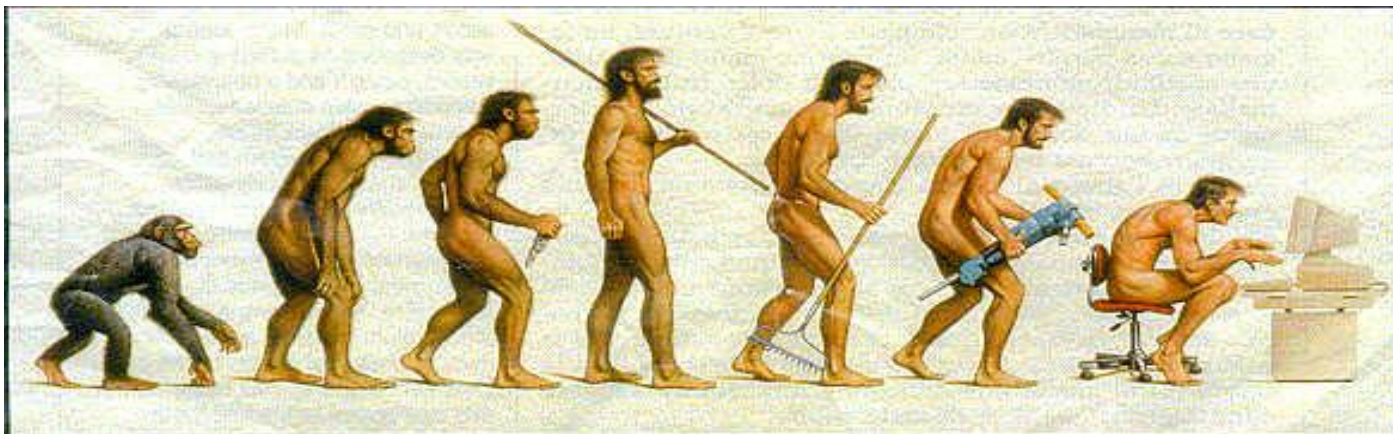
- ▶ 人机交互的发展过程，也是人适应计算机到计算机不断地适应人的发展过程。它经历了几个阶段：

**命令行**    **图形用户界面**    **自然和谐的交互**

白大褂

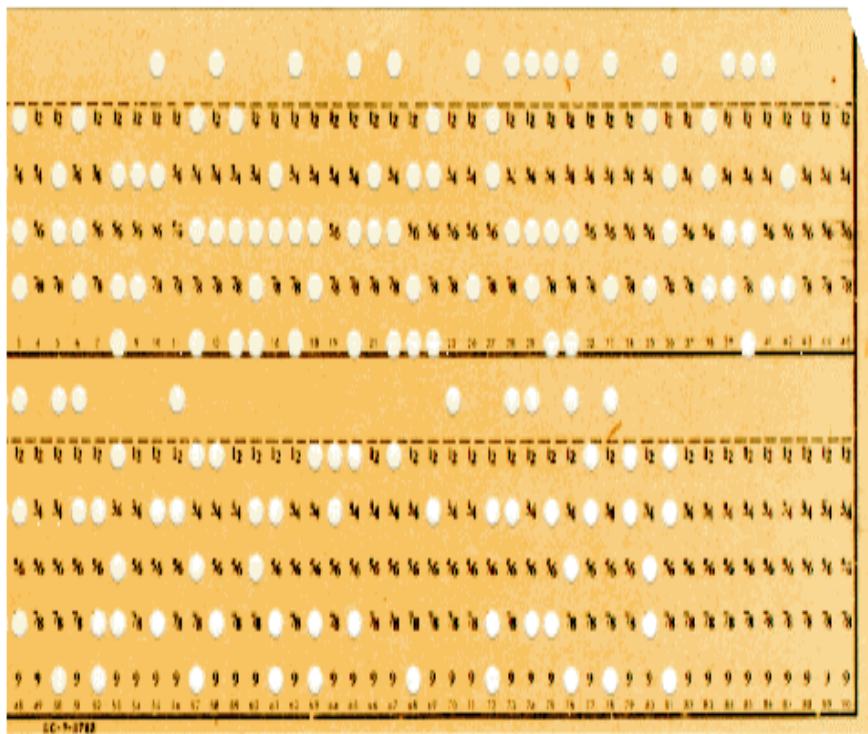
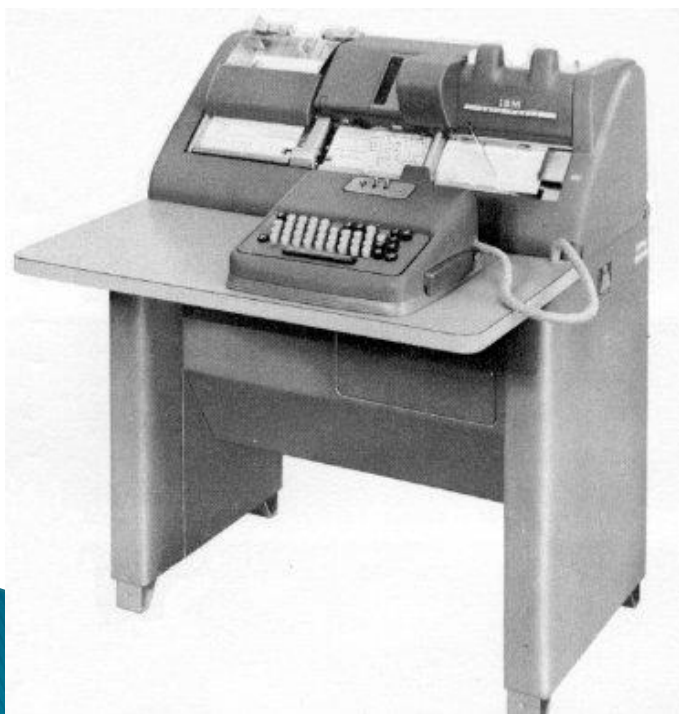
西装

休闲服



# 发展历史（一）

- 语言命令交互阶段
  - 计算机语言经历了由最初的机器语言，而后是汇编语言，直至高级语言的发展过程。这个过程也可以看作早期的人机交互的一个发展过程。

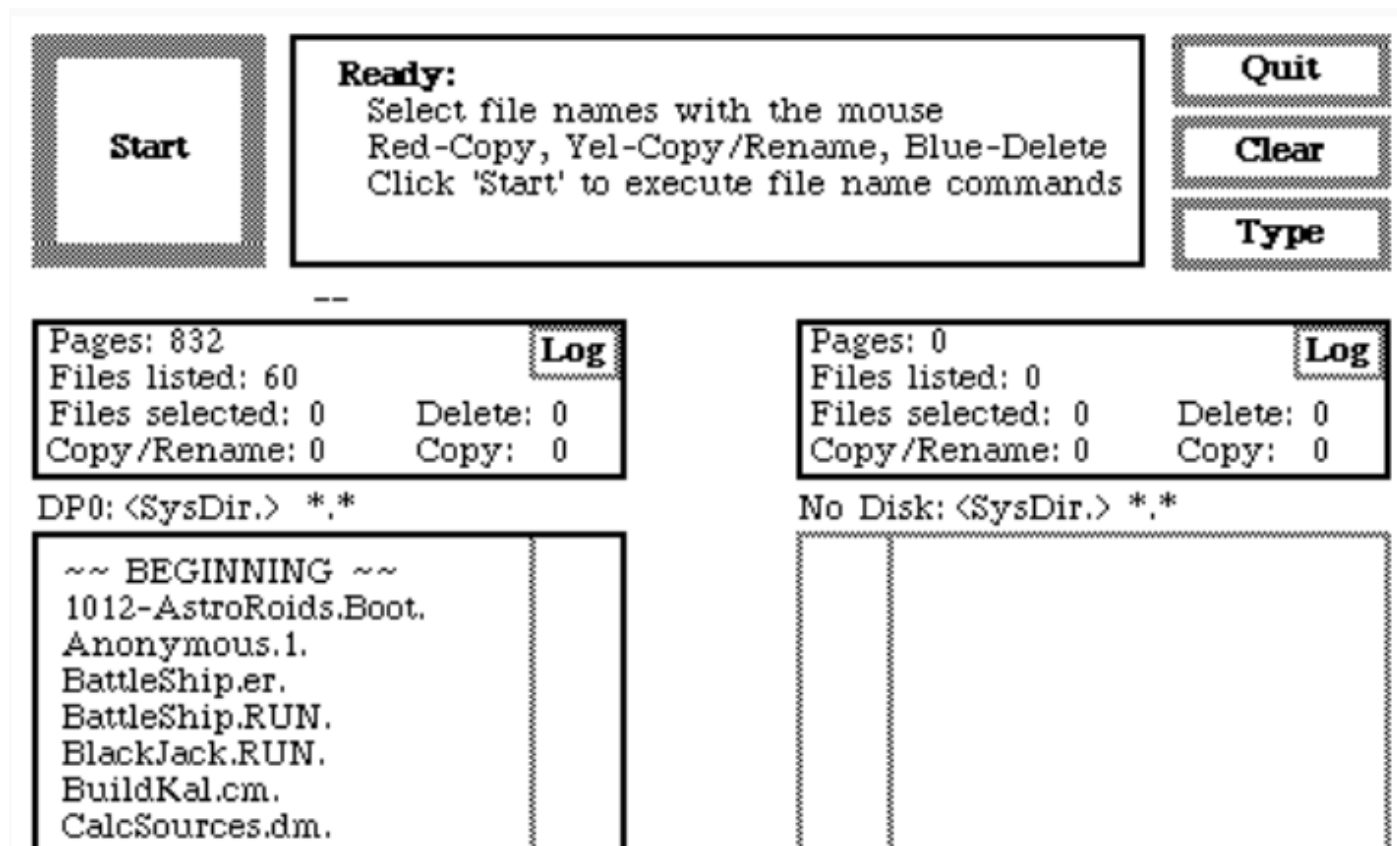


# 发展历史（二）

- 图形用户界面（GUI）交互阶段
  - 图形用户界面（Graphical User Interface, GUI）的出现，使人机交互方式发生了巨大变化。GUI 的主要特点是桌面隐喻、WIMP技术(window,icon,menu,pointing device)、直接操纵和“所见即所得”。
  - 与命令行界面相比，图形用户界面的人机交互自然性和效率都有较大的提高。图形用户界面很大程度上依赖于菜单选择和交互小组件（Widget）。
  - 图形用户界面给有经验的用户造成不方便，他们有时倾向使用命令键而不是选择菜单，且在输入信息时用户只能使用手这一种输入通道。
  - 图形用户界面需要占用较多的屏幕空间，并且难以表达和支持非空间性的抽象信息的交互。

# 图形交互界面发展历史（1973-2009）

第一个图形交互界面是什么系统？





## •图形用户界面的优缺点

**优点：**与命令行界面相比，图形用户界面的人机交互自然性和效率都有较大的提高。经常使用的命令大都通过鼠标来实现，鼠标驱动的人机界面使得初学者易于使用。

**缺点：**重复性的菜单选择会给有经验的用户造成不方便，他们有时倾向使用命令键而不是选择菜单，且在输入信息时用户只能使用手这一种输入通道。另外，图形用户界面需要占用较多的屏幕空间，并且难以表达和支持非空间性的抽象信息的交互。

# 图形交互界面发展史

- ▶ [Windows的历史](#)（视频）
- ▶ [Mac OS的历史](#)（视频）

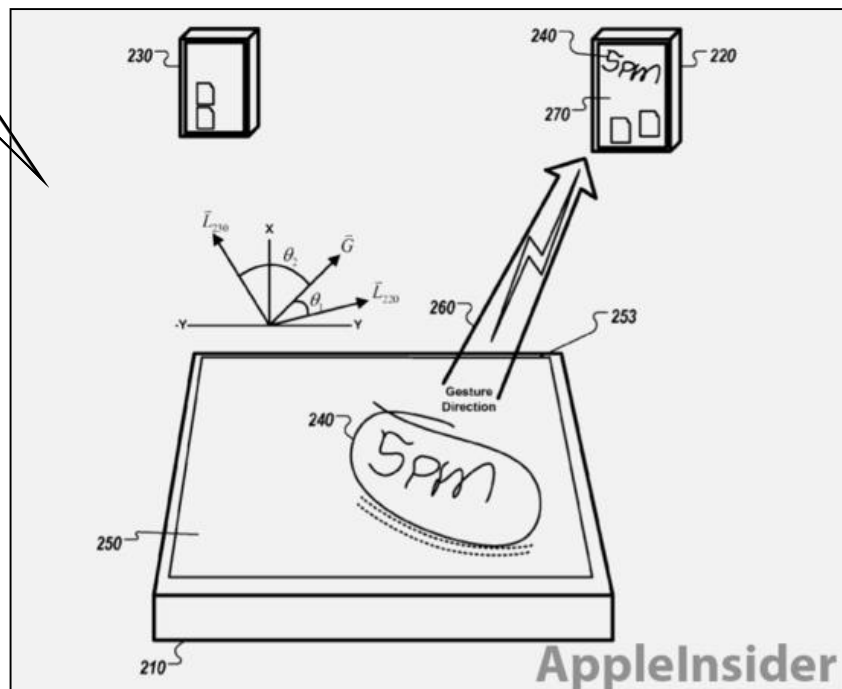
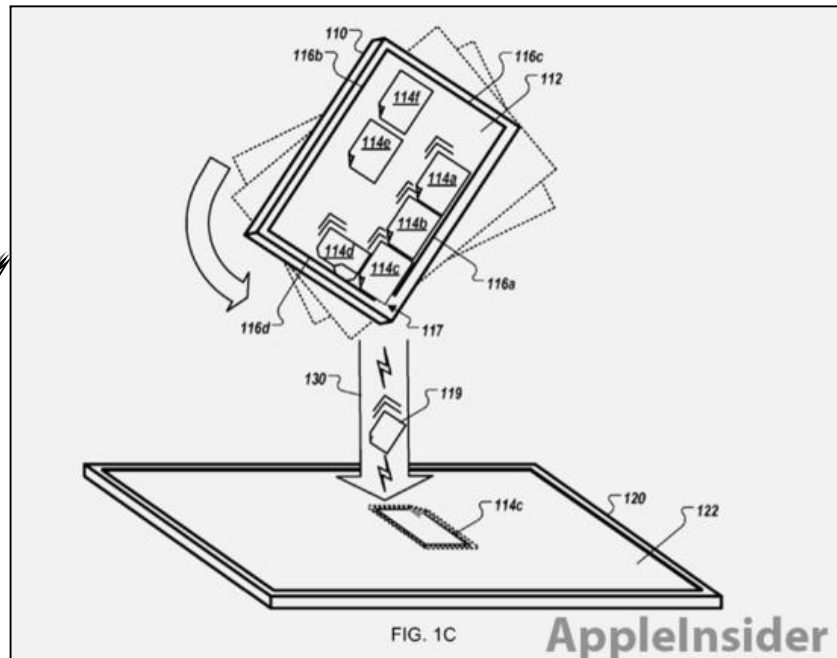
# 发展历史（二）

## ▶ 桌面隐喻技术

微信的“摇摇”功能，  
类似敲门的动作。

lphone向  
ipad倾倒  
文件。

lphone向  
ipad吸取  
文件。



最牛的3D桌面（视频）





体感控制：四肢参与操作，对体力有新要求

Leap Motion

MYO

Kinect\_1, Kinect\_2

G-Speak





# 发展现状（三）

## ◦ 自然和谐的人机交互阶段

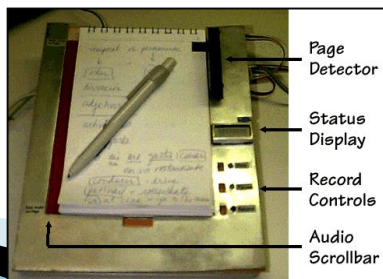
- 随着虚拟现实、移动计算、普适计算等技术的飞速发展，自然和谐的人机交互方式得到了一定的发展。基于语音、手写体、姿势、视线跟踪、表情等输入手段的多通道交互是其主要特点，其目的是使人能以声音、动作、表情等自然方式进行交互操作。

语音交互设备

视觉交互设备



笔式交互设备



触觉交互设备



虚拟环境中的交互设备



# 发展趋势

## 1. 集成化

人机交互将呈现出多样化、多通道交互的特点。

桌面和非桌面界面

可见和不可见界面

二维与三维输入

直接与间接操纵

语音、手势、表情、眼动、唇动、头动、肢体姿势、  
触觉、嗅觉、味觉

键盘、鼠标等

交互手段将集成在一起，是新一代自然、高效的交互技术的一个发展方向。

# 发展趋势

## 2. 网络化

新的人机交互技术需要考虑在不同设备、不同网络、不同平台之间的无缝过渡和扩展，支持通过跨地域的网络用多种简单的自然方式进行人机交互，而且包括支持多个用户之间以协作的方式进行交互。



# 发展趋势

## 3.智能化

目前的交互输入都是精确的输入，但人们的动作或思想等往往并不很精确，人类语言本身也具有高度模糊性，人们在生活中常常习惯于使用大量的非精确的信息交流。

在人机交互中，使计算机自动捕捉人的姿态、手势、语音和上下文等信息，了解人的意图，并做出合适的反馈或动作，提高交互活动的自然性和高效性，使人—机之间的交互像人—人交互一样自然、方便，是计算机科学家正在积极探索的新一代交互技术的重要内容。



## 4. 标准化

目前，在人机交互领域，**ISO**已正式发布了许多的国际标准，以指导产品设计、测试和可用性评估等。

但人机交互标准的设定是一项长期而艰巨的任务，并随着社会需求的变化而不断变化。

# 1.4 HCI的应用

## ▶ 制造业（医疗）

- 位于法国Velizy城的汽车协同设计中心的标志雪铁龙（PSA）公司利用3DVIA Virtools 技术作为工业仿真系统的整合平台，采用主动式立体Barco's I-Space 5的CAVE洞穴式显示系统与Barco CADWall被动式单通道立体投影系统，德国的A.R.T.光学跟踪系统以及Haption 6D 35-45和INCA力反馈系统，用于汽车设计的检视、虚拟装配与协同项目的检测等等。



Image courtesy of PSA Peugeot Citroën.

# 1.4 HCI的应用

## ▶ 教育科研

- 由伊利诺州大学芝加哥分校电子可视化实验室EVL和交互计算环境实验室CEL合作的叙事式沉浸的建设者及协同环境 (Narrative Immersive Constructionist / Collaborative Environments), 简称NICE项目



# 1.4 HCI的应用

## ▶ 教育科研

- 科视设计并安装的全沉浸式Christie TotalVIEW™ CAVE（图1-7），用于在威斯康星州Pier的密尔沃基举办的著名的Discovery World展览。这套被Discovery World称为“人机交互式虚拟教育”（HIVE）系统运用了3D投影显示技术——Mirage系列投影机，实现了的沉浸式3D环境，使参观者能够获得关于生活环境的“近似真实”体验。





# 1.4 HCI的应用

## ▶ 军事（民航）

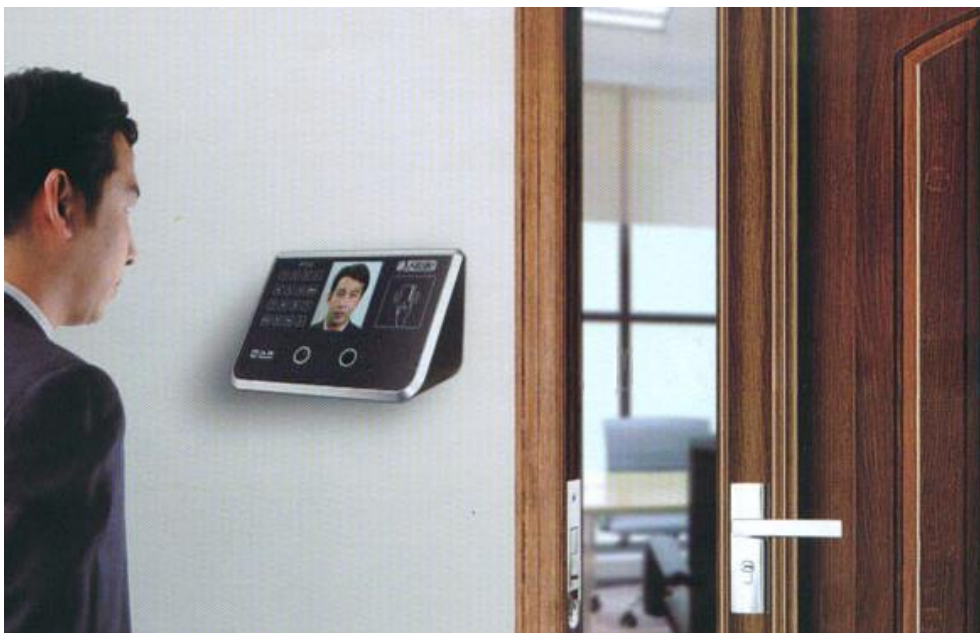
- 军事战略战术演练和培训领域是刺激交互技术发展的源动力，从早期的飞机驾驶员培训到今天的军事战略和战术演习仿真等。使用计算机仿真技术不仅降低成本而且可方便地改变环境和条件，适用于特殊，危险等环境。
- F-35是第一种在座舱里取消了平视显示器(HUD)的量产战斗机，F-35的飞行员将在其头盔综合显示器(HMD)面罩上的虚拟平显上读取所有数据（有缺陷震动影响阅读）。



# 1.4 HCI的应用

## ▶ 生活

- 指纹识别和人脸表情识别技术广泛应用于人们日常生活的通信过程或者安全保护。



# 1.4 HCI的应用

## ▶ 生活

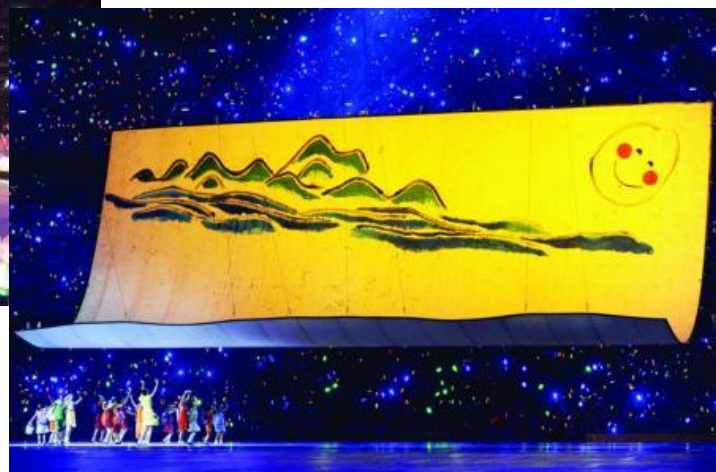
- 苹果iPhone 采用多种交互技术(siri), 提供智能商务终端, 如掌上电脑、智能手机、PDA、智能固话终端等。通过捷通嵌入式手写识别eJHWR技术, 将在手写设备上书写时产生的有序轨迹信息转化为汉字内码; 通过捷通华声嵌入式语音合成eJTTS技术, 利用计算机将任意组合的文本文件转化为声音文件, 并通过声卡、电话语音卡等多媒体设备将声音输出, 提供短信语音播报等功能。



# 1.4 HCI的应用

## ▶ 文化娱乐

- 在北京08奥运会开幕式采用的高亮度数字投影设备和十一全运会开幕式投影系统采用的“大碗幕”展示了现代投影技术的巨大创造力。（人体山水画）





# 1.4 HCI的应用

## ▶ 文化娱乐

- 在影视制作领域，动作捕捉设备已经得到了广泛应用。如图展示了“加勒比海盗3”制作过程中，运动捕捉实验室场景和最终合成的影片效果。



# 1.4 HCI的应用

## ▶ 文化娱乐

### ◦ MMD技术

- MikuMikuDance是日本人樋口优所开发，将VOCALOID2的初音未来等角色制作3D模组的免费软件。



二次元小苹果(视频)



极乐净土 男版, MMD版(视频)

# 1.4 HCI的应用

## ▶ 体育

- 运动捕捉系统在体育训练中可以帮助教练员从不同的视角观察和监控运动员的技术动作，并大量地获取某类技术动作的运动参数及生理生化指标等数据，并统计出其运动规律，为科学训练提供标准规范的技术指导。
  - 曲棍球训练系统





# 1.4 HCI的应用

## ▶ 体育

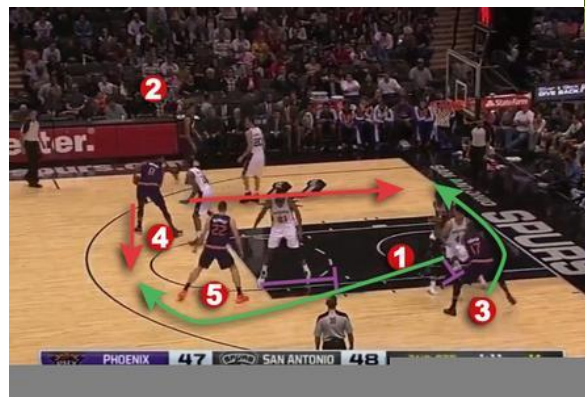
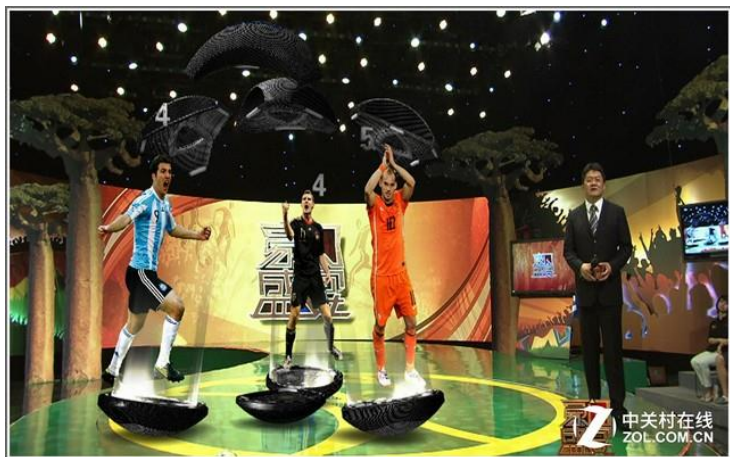
- 英国推出三维立体电视节目，播放了英式橄榄球和足球比赛画面，通过两台摄像机拍摄，模拟人左右眼的成像，观众通过特制的三维立体眼镜，使大脑对图像进行处理，让画面看上去好像在起居室里现身。给观众身临其境的感觉，球员的一举一动仿佛就在身边。





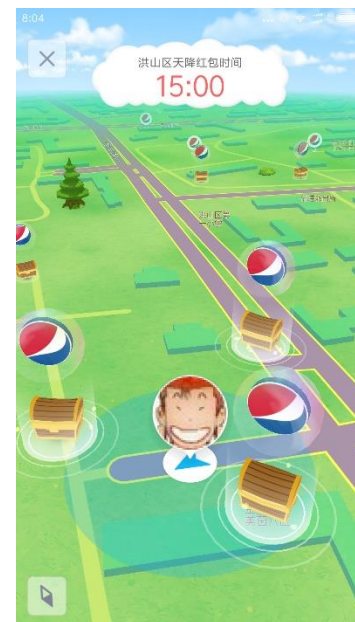
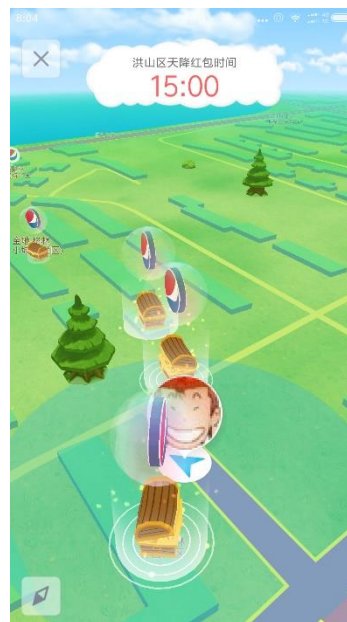
# 1.4 HCI的应用

## ▶ 电视直播



# 相关视频

- ▶ 虚拟现实
- ▶ 增强现实：制作表情包、地图街景、AR试衣镜、实时2D转3D
- ▶ 智能家居、未来生活、屏幕生活
- ▶ Surface\_1、Surface\_2
- ▶ 虚拟伴侣
- ▶ VR抢红包



# 针对UI设计的参考书目

- ▶ 交互设计之路
- ▶ 人本界面:交互式系统设计
- ▶ 设计心理学
- ▶ About Face 交互设计精髓 3
- ▶ 移动设备交互设计
- ▶ 众妙之门——网站UI设计之道 2
- ▶ 移动应用UI设计模式
- ▶ 用户体验要素:以用户为中心的产品设计 2
- ▶ 认知与设计:理解UI设计准则
- ▶ 点石成金:访客至上的网页设计秘笈
- ▶ UI进化论: 移动设备人机交互界面设计
- ▶ 撬动地球的google
- ▶ 创意心理学:唤醒与生俱来的创造力潜能

# 习题

- ▶ 1 什么是人机交互技术？
- ▶ 2 简单介绍人机交互技术的发展历史和现状。
- ▶ 3 人机交互研究内容有哪些？
- ▶ 4 就目前的发展状况来看，命令行交互、WIMP技术是否已经过时了？
- ▶ 5 设计一种防止司机睡觉的交互系统。...
- ▶ 6 设计一种垃圾桶，既方便大家使用，又能引导大家使用。...