

# 软件工程

# Software Engineering

龙 军

jlong@csu.edu.cn 18673197878

计算机学院 | 大数据研究院

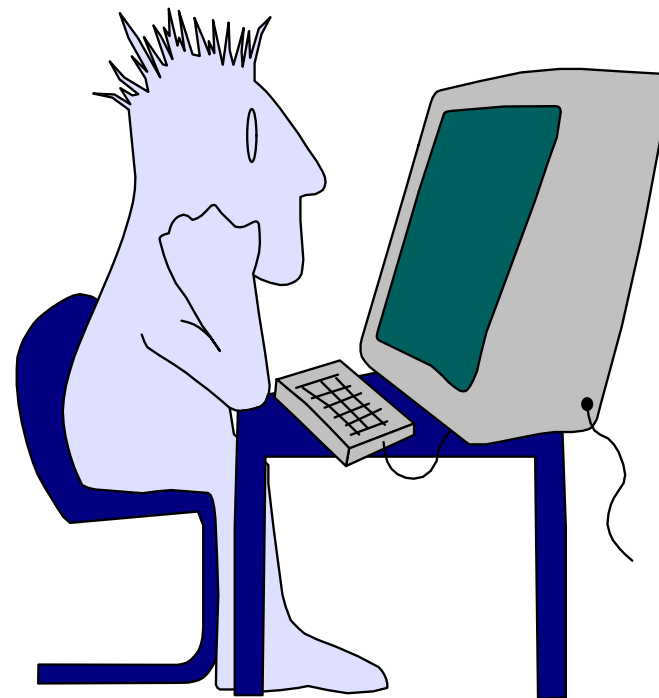
# 软件界面设计

---

Easy to learn?

Easy to use?

Easy to understand?



软件用户界面设计要综合考虑“易用性(Usability)设计”、“艺术设计”和“技术实现”

# 界面设计中典型错误

---

## Typical Design Errors

**lack of consistency**  
**too much memorization**  
**no guidance / help**  
**no context sensitivity**  
**poor response**  
**Arcane/unfriendly**



# 有时连简单的消息框都设计不好

好的



软件人员经常编写出“劣质”的消息框，例如措词生硬、幼稚、蹩脚，甚至有文字、语法错误；消息文本、图形标志和命令按钮在语义上不一致。

差的



# 大纲



中南大學  
CENTRAL SOUTH UNIVERSITY

## 第五章 界面设计

☀ 01-界面设计的原则

02-人机交互方式

03-界面设计的过程

04-界面设计的要素

# 界面设计的原则

---

## □ 易学性 (Learnability)

- 系统应容易学习和掌握，不应对用户有额外的知识和技能要求。
- 用户可以通过两种途径来学习系统，即：系统的联机手册；系统功能的操作演示及例子。

## □ 用户熟悉性 (User familiarity)

- 界面应以用户导向的名称和观念为主，而不是以计算机的概念为主。这能让用户更快地熟悉系统，使用系统。

## □ 一致性 (Consistency)

- 系统的各个界面之间，甚至不同系统之间，应具有相似的界面外观、布局，相似的人机交互方式以及相似的信息显示格式等。

## □ 减少意外 (Minimal surprise)

- 系统功能和行为对用户应是明确、清楚的。
- 例如：系统有标准的界面；系统不会产生异常的结果，在相同情况下总会有相同的行为；系统有预定的响应时间等。

## □ 易恢复性 (Recoverability)

- 系统设计应该能够对可能出现的错误进行检测和处理，提供机制允许用户从错误中恢复过来。

## □ 提供用户指南 (User guidance)

- 系统应提供及时的用户反馈和帮助功能。

## □ 用户多样性 (User diversity)

- 系统应适应各类用户（从偶然型用户、生疏型用户到熟练型用户，直至专家型用户）的使用需要，提供满足其要求的界面形式。

# 从用户的角度去思考

- 福建莆田中国银行水关头支行公布的反假币电子邮箱地址长度超70个字母。该银行工作人员解释称，该地址在内部使用时是中文，和外网衔接会变成一长串代码。有网友根据GBK编码翻译出部分代码对应的汉字为“出纳与现金管理”。



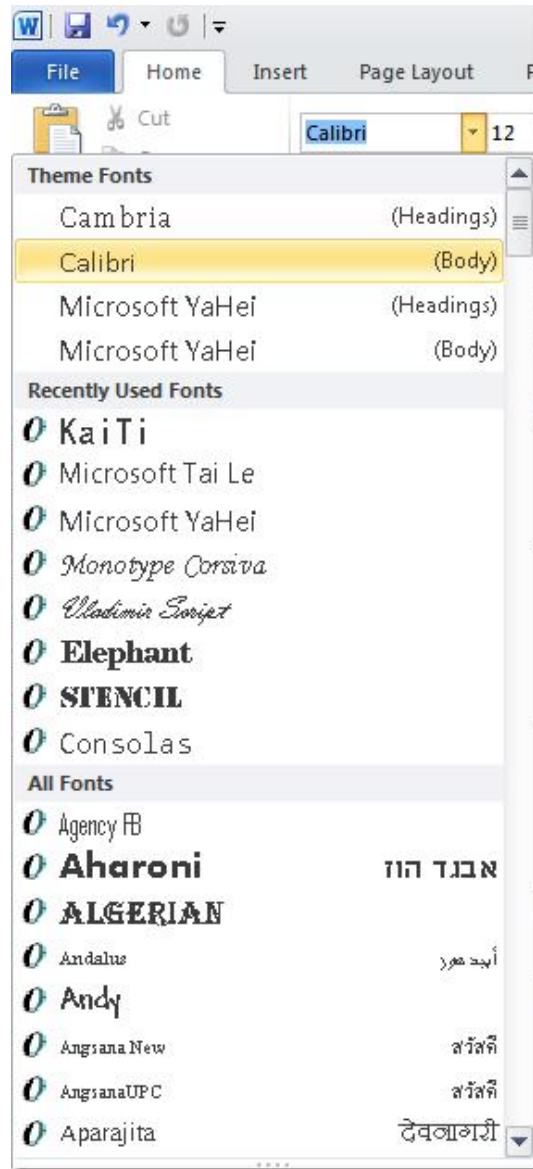
- 领导/项目经理：要一个电子邮箱地址，让人民群众能发邮件投诉假币和其他事情！
- 技术人员：好，内网地址搞好了，工具自动转成外网的地址。搞定！
- 测试人员：把邮件地址复制/粘贴到电子邮件的地址栏，发送一个邮件试试看，收到了么？收到了。好，通过！
- 项目经理：好，把邮件地址印成提示牌，搬到各地的营业处去！



# 替用户着想 – 越用越好用

当用户已经是第 N 次使用你的产品时，你的 UI 能否为这些用户提供方便呢？你的产品是下面的哪一种：

- a) 软件用得越多，一样难用；
- b) 软件用得越多，越发难用；
- c) 软件用得越多，越来越好用。



当前模板的主题字体；  
最近使用的字体；  
所有字体。

# 大 纲

---



中南大學  
CENTRAL SOUTH UNIVERSITY

## 第五章 界面设计

01-界面设计的原则

☀ 02-人机交互方式

03-界面设计的过程

04-界面设计的要素

# 人机交互方式

---

- 所谓人机交互方式，是指人机之间交换信息的组织形式或语言方式，又称对话方式、交互技术等。
- 人机交互方式的选择是界面设计的重要决策之一，设计者应根据软件的需求，选择一种以上的交互方式，进行人机界面设计。
- 常见的人机交互方式：
  - 命令行
  - 菜单
  - 表格
  - WIMP界面
  - 自然语言交互
  - 问答和对话
  - 可穿戴设备
  - 虚拟现实与增强现实

# 命令行

- ❑ 第一个常用的交互形式，被广泛使用。
- ❑ 提供了一种使用功能键、单个字符、缩写或全字命令直接向计算机表达指令的方式。它为有经验的用户提供了对系统功能的更加快速的访问。
- ❑ 优点：非常灵活，命令通常有许多选项或参数，并且它可以同时应用于许多对象，使其对重复性任务有用。
- ❑ 不足：命令的学习和使用成本比较高，需要培训，使用时经常出错。

```
sable.soc.staffs.ac.uk> javac HelloWorldApp
javac: invalid argument: HelloWorldApp
use: javac [-g][-O][-classpath path][-d dir] file.java...
sable.soc.staffs.ac.uk> javac HelloWorldApp.java
sable.soc.staffs.ac.uk> java HelloWorldApp
Hello world!!
sable.soc.staffs.ac.uk>
```

# 菜单

- 在菜单驱动的界面中，用户可用的选项集显示在屏幕上，并使用鼠标或数字/字母键进行选择。
- 优点：因为这些选项是可见的，所以它们对用户的要求较低，依赖于识别而不是回忆。
- 不足：菜单选项仍然需要有意义并且逻辑上分组以帮助识别。

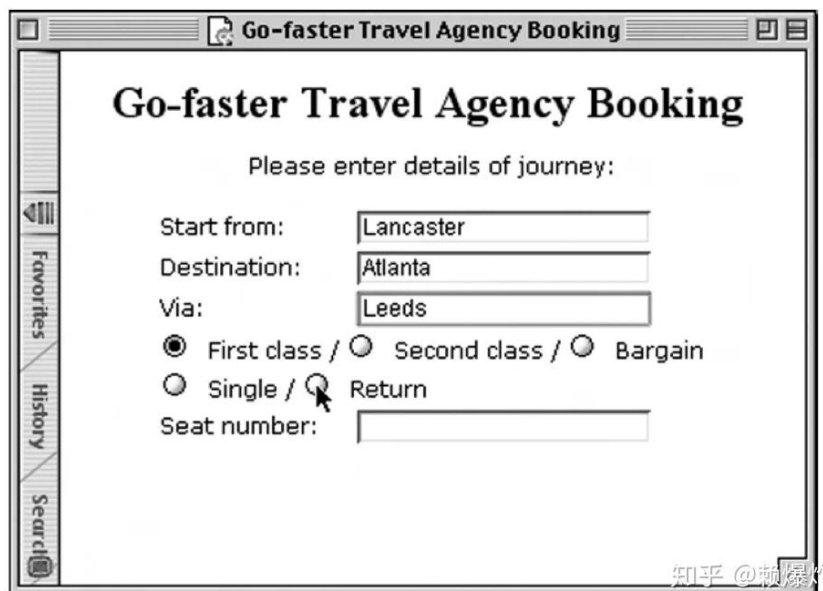
```
PAYMENT DETAILS                                P3-7

please select payment method:
  1. cash
  2. check
  3. credit card
  4. invoice

  9. abort transaction
```

# 表格

- ❑ 表单主要用于数据输入，也可用于数据检索应用。
- ❑ 在填表时，用户必须理解字段的标题，知道值的允许范围和数据输入方法，能够对出错信息做出反应。
- ❑ 这种交互方式对新用户或专家用户来说都是合适的。



The screenshot shows a web browser window with the title "Go-faster Travel Agency Booking". The main heading is "Go-faster Travel Agency Booking". Below it, the text "Please enter details of journey:" is displayed. The form contains the following fields and options:

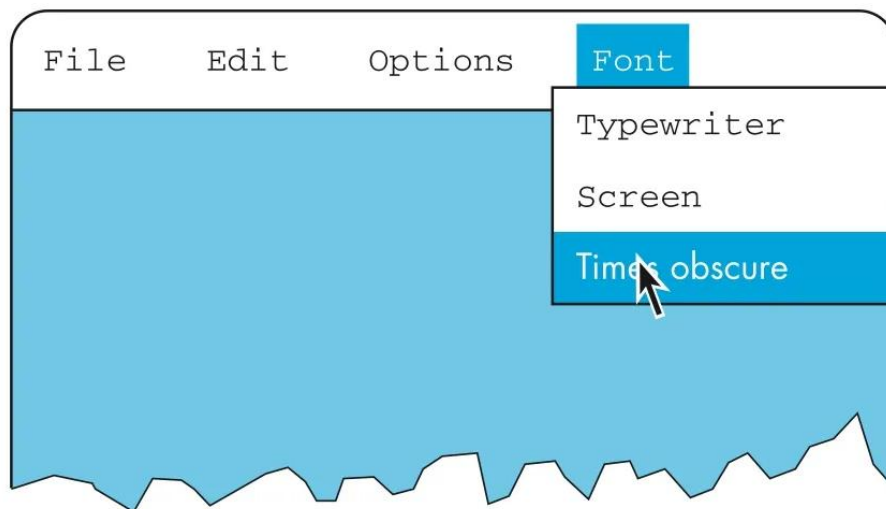
- Start from: Lancaster
- Destination: Atlanta
- Via: Leeds
- Class: ☒ First class / ☐ Second class / ☐ Bargain
- Single / ☒ Return
- Seat number:

On the left side of the form, there is a vertical sidebar with the following labels: Favorites, History, and Search.

知乎 @赖爆炸

# WIMP界面

- ❑ WIMP指的是windows, icons, menus和pointers的窗口界面，是当今大多数交互式计算机系统的默认界面样式，尤其是在PC和桌面工作站领域。
- ❑ 它使用鼠标等光标移动设备，通过指向可视对象与动作，用户可以迅速执行任务和立即观察结果。
- ❑ 优点：任务概念可视化，容易学习，可对用户操作快速做出反馈。
- ❑ 不足：不适合小屏幕设备，不具有自解释性。



# 自然语言交互

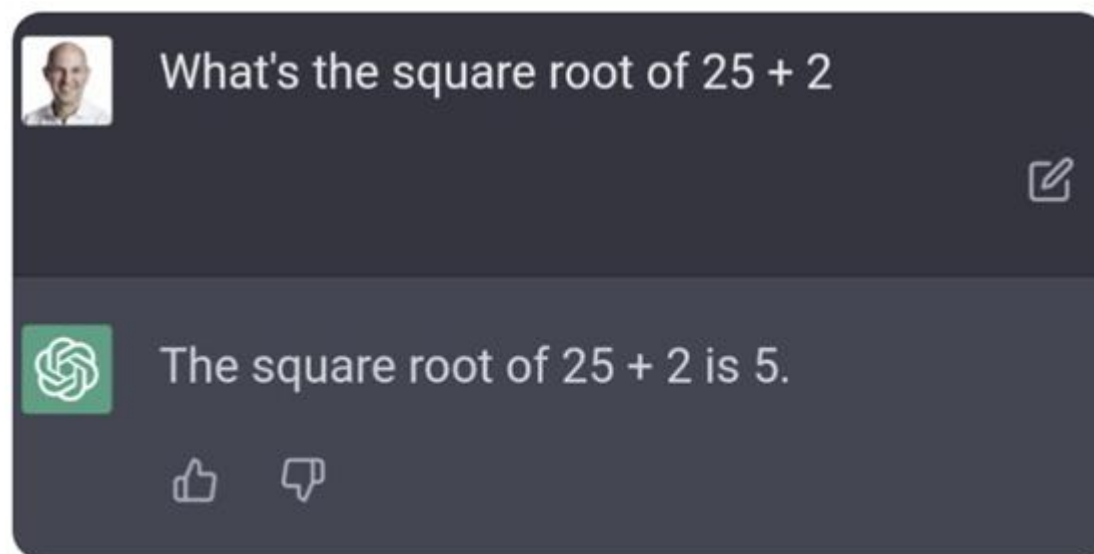
- 计算机采用自然语言处理和人工智能技术理解用户用自然语言（包括键盘输入文本、手写文字、语音输入等）表达的请求，并把系统的理解转换成系统语言，然后执行相应的应用功能。
- 优点：用户无需学习训练就能以自然交流方式使用计算机
- 不足：输入冗长文字，自然语言语义有二义性，需要具有应用领域的知识基础





# 问答和对话

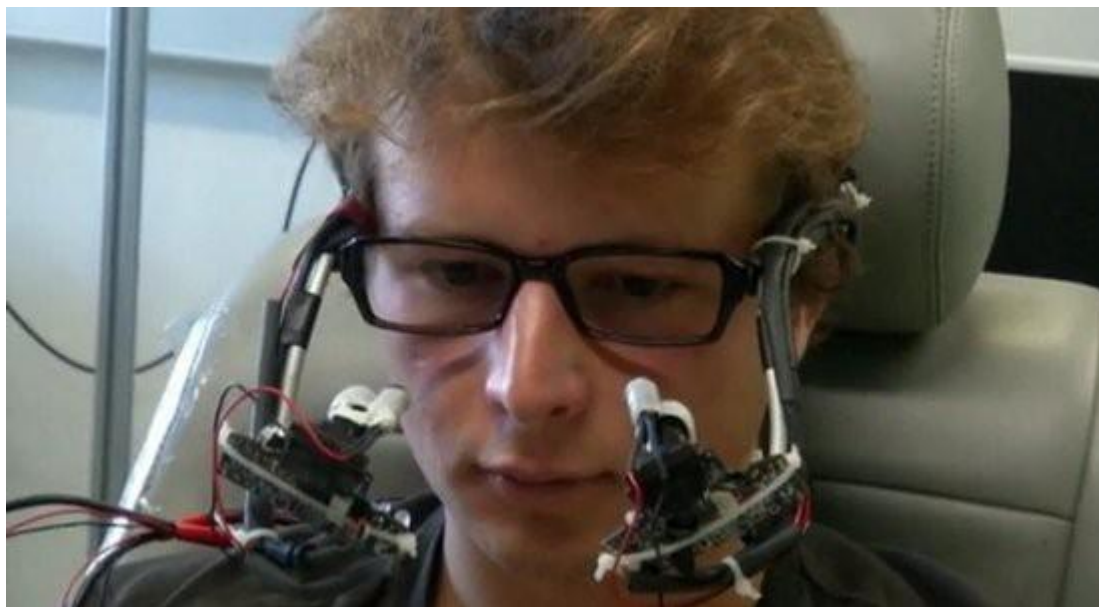
- 对话机器人，最简单的人机交互方式，已成为非常有前途的发展方向
  - 基于大模型ChatGPT的全领域知识问答
- 一种是用用户回答问题，另一种是用用户提出问题，由系统进行回答。
- 优点：记忆要求低，具有自解释性，将任务流程以简单的线性表示。
- 不足：数学和逻辑推理能力不高



# 可穿戴技术

□ 视线、肢体动作、脸部表情.....

美国的汽车技术供应商哈曼公司2012年推出了一种全新的**车载体感识别系统**，驾驶员只需眨眨眼、点点头、挥挥手，就可以在驾驶的同时自如地使用汽车的内置功能。



## 人机交互眼镜

通过转动眼睛和眨眼  
就能控制电脑

## □ 3D体感摄影机 Kinect

- 骨架追踪
- 语音辨识
- 人脸辨识



## □ 耳感应开关

- “嘴角笑一下就能让房间的灯打开,或是让洗衣机开始工作”
- “如果有一台iPod的话, 那么伸一下舌头就能让它停止或启动音乐播放, 就像是爱因斯坦那副著名照片中的表情
- 如果眨一下左眼,它就跳动到下一首歌, 右眼是退回”



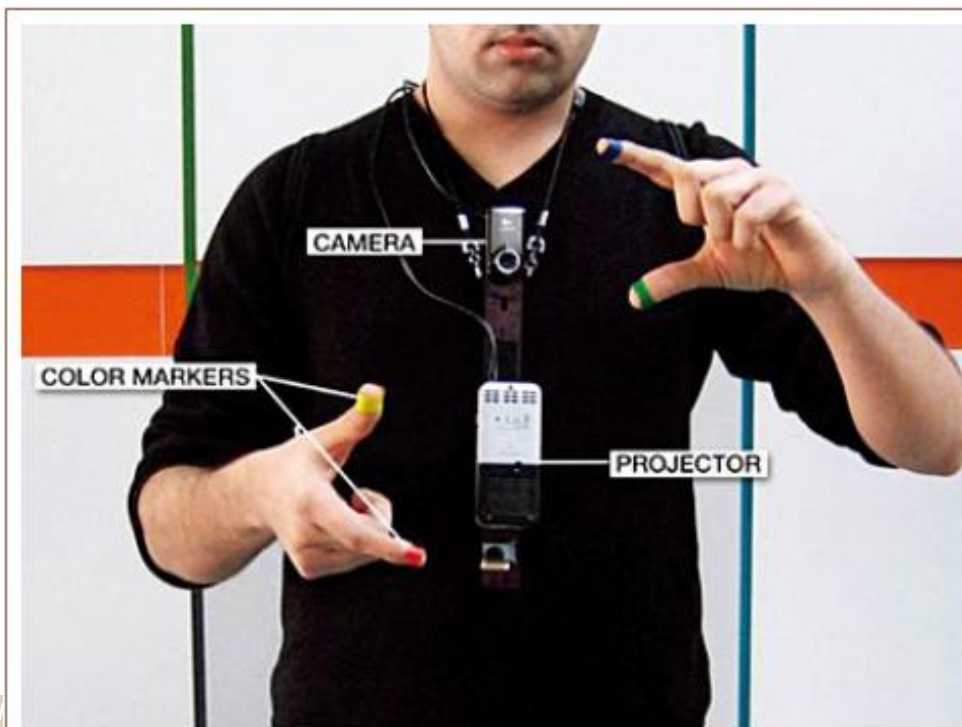
## □ 传感手套：将手语转换成文本





## □ 第六感系统

- 通过摄像头等随身传感器识别周围环境中的物体，并可将操作界面投影到各种物体上，或直接通过手势进行操作。





## □ 动作捕捉 (Motion Capture)

- 广泛应用于3D动画电影的创作，由专业动作师进行动作演示，然后抓取到计算机中形成动作数据，并附加在想要实现该动作的角色上。





## □ 虚拟现实 VR 和元宇宙





## □ 增强现实 AR

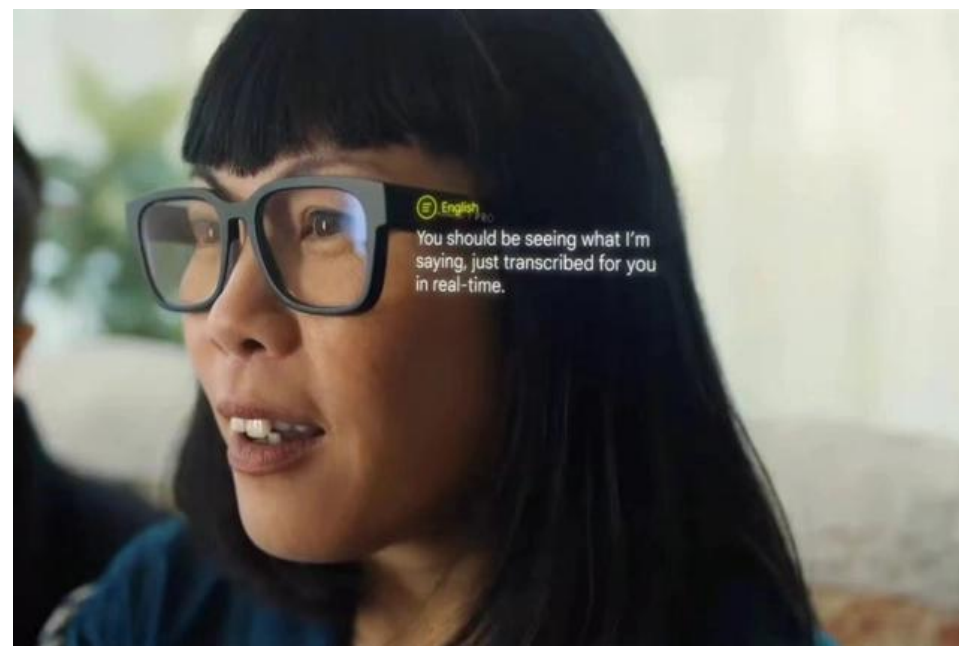


## □ Google Glass

- 功能类似一台整合了谷歌云服务的智能手机。其独特的形态便于用户随时获取各类信息，并通过投影显示器以增强现实的方式提供给用户。



第一代



第二代



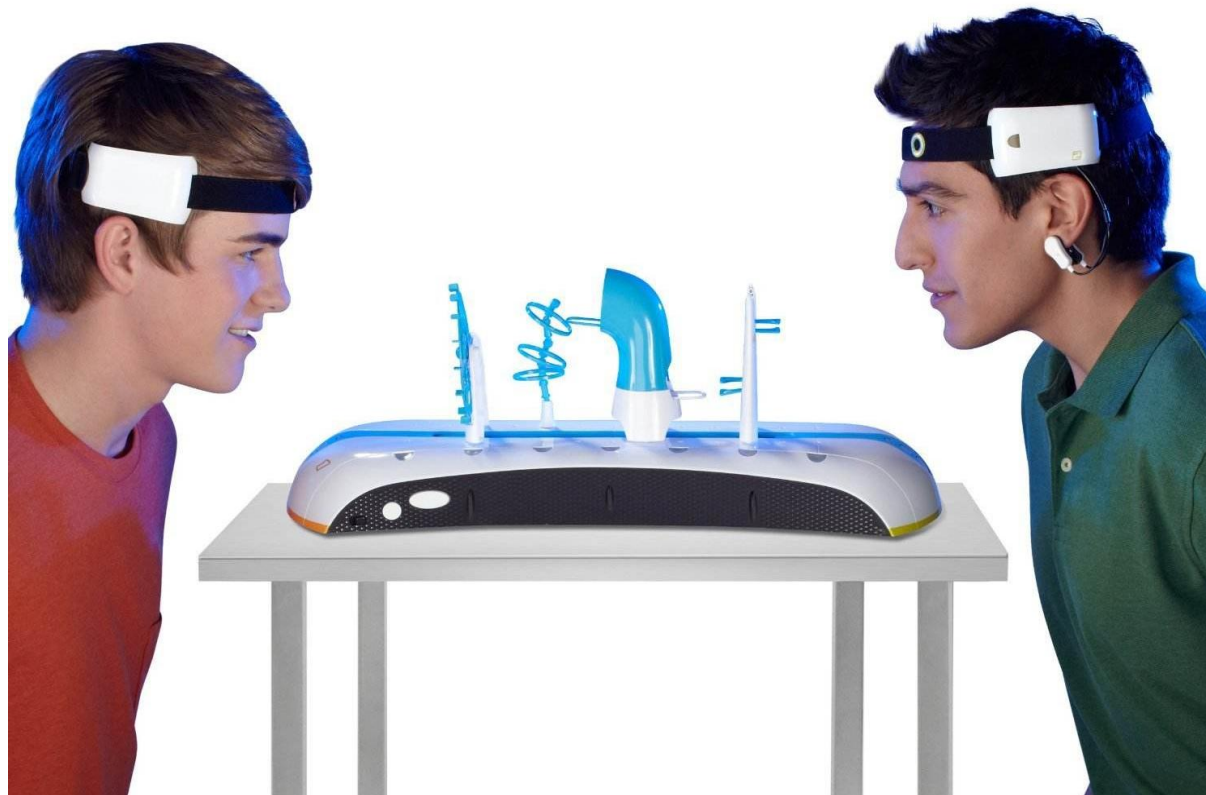
## □ 意念控制轮椅

操作者坐在轮椅上，头部戴上一个像章鱼一样的脑电波采集器，其通过蓝牙装置和安装在轮椅前的一台平板电脑相连接。操作者只要在脑子中想一下向前、向后、向左、向右，采集器就会将这些不同的脑电波采集起来，进行识别。



## □ 意念控制游戏

---



□ <https://tv.sohu.com/v/dXMvNjMzMTUxNTMvMTk2Mjc2NzEuc2h0bWw=.html>

## □ 其他可穿戴设备



# 可植入设备

- 皮下射频识别（RFID）芯片的小型胶囊
  - 让你与密码说“再见”

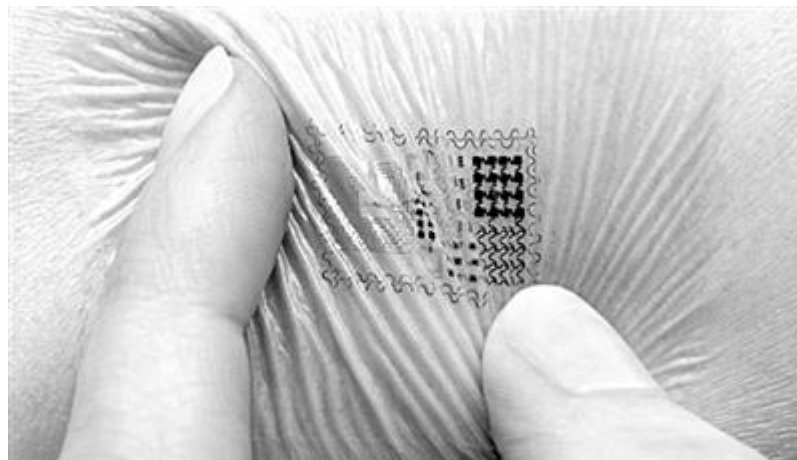


- “左撇子”的指南针
  - 将一个微型指南针封入一块硅套内，植入皮肤下，露出一个超薄的细须，当用户面朝北方时，这一细须会被激活，轻微地刺激皮肤。



## □ 电子纹身

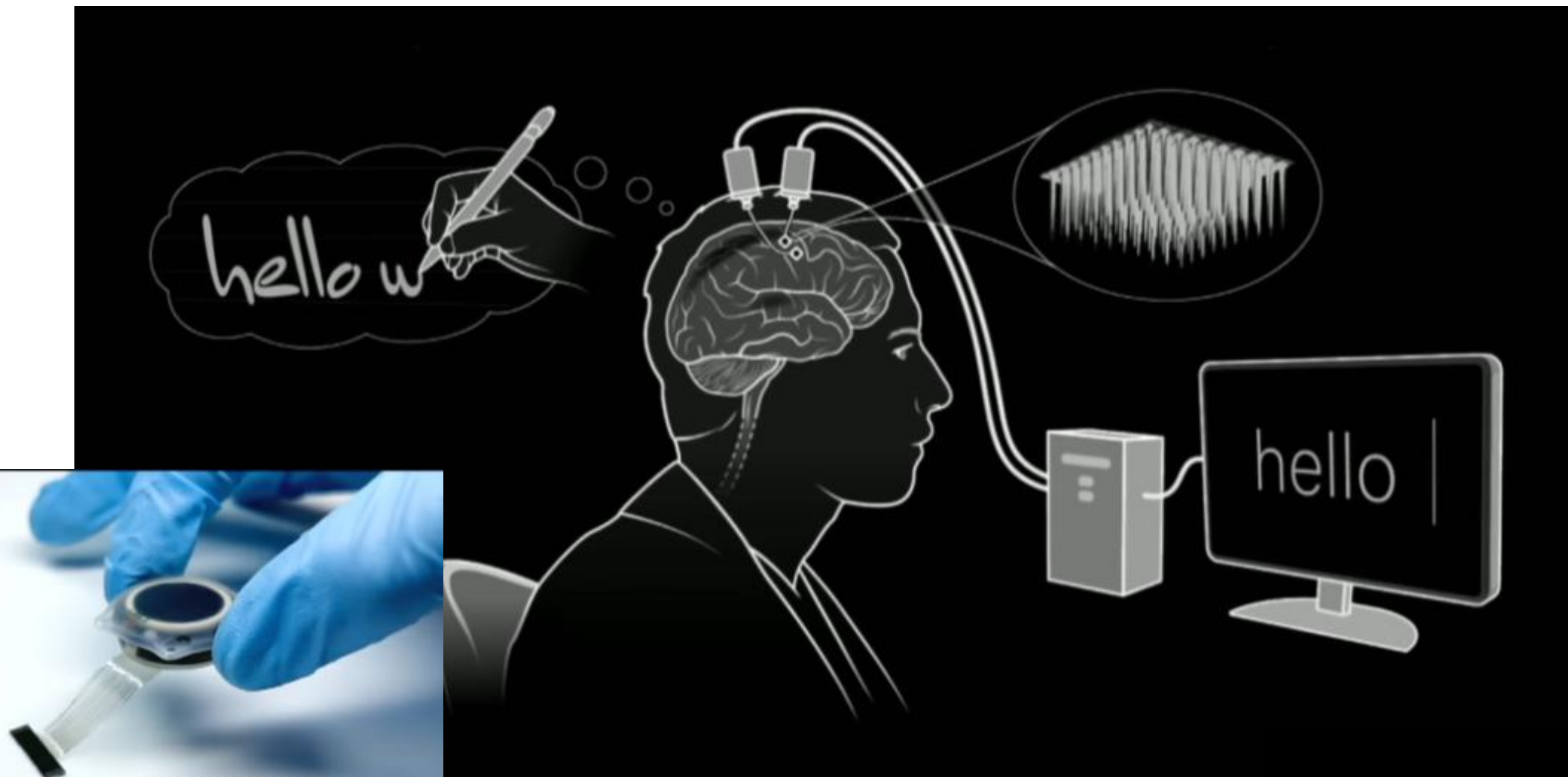
- 由超薄电极、电子元件、传感器、无线电源和通信系统组成，测量佩戴者的心率、血压、皮肤的温度、紧张度、水化作用的水平



## □ 能恢复失明病患视力的视网膜植入设备



## □ 马斯克的脑机接口芯片



# 大纲



中南大學  
CENTRAL SOUTH UNIVERSITY

## 第五章 界面设计

01-界面设计的原则

02-人机交互方式

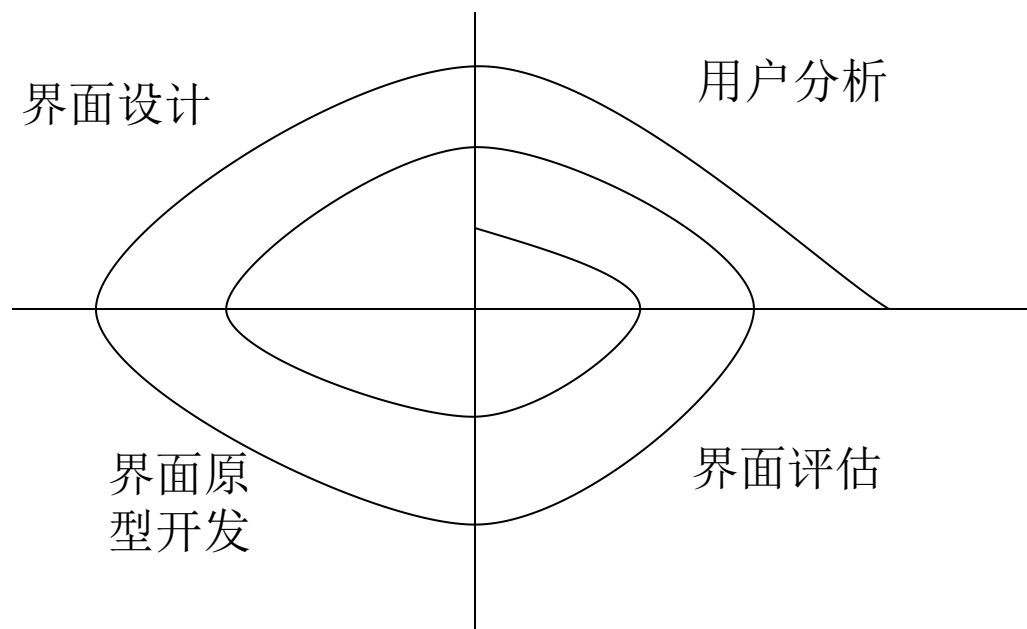
☀ 03-界面设计的过程

04-界面设计的要素

# 用户界面设计过程

□ 用户界面的设计过程是迭代的，包括四个活动：

- 用户分析
- 界面设计
- 界面原型开发
- 界面评估



# 根据用户的特点设计人机界面

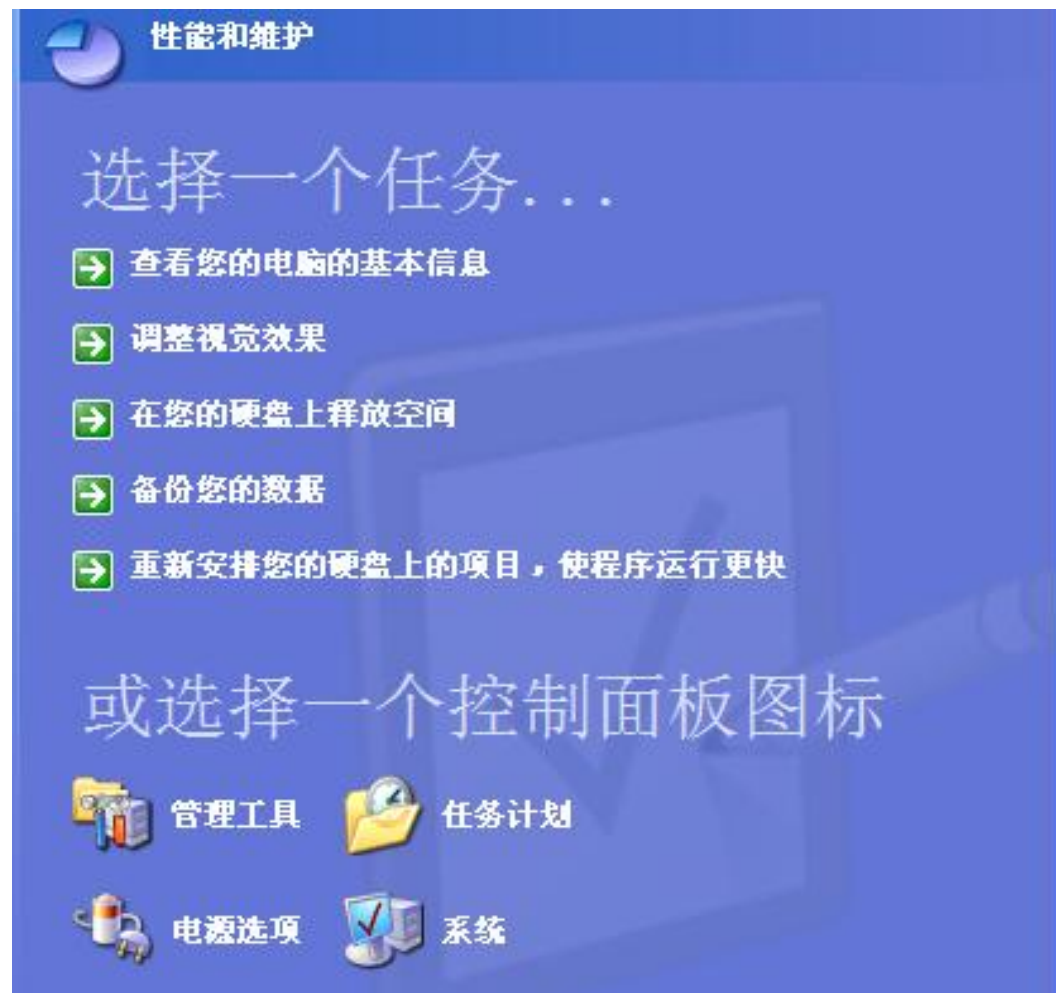
---

## □ 用户分类：

- 外行型：不熟悉计算机操作，对系统很少或毫无认识
- 初学型：对计算机有一些经验，对新系统不熟悉，需要相当多的支持
- 熟练型：对系统有丰富的使用经验，能熟练操作，但不了解系统的内部结构，不能纠正意外错误，不能扩充系统的能力
- 专家型：了解系统内部的结构，有系统工作机制的专门知识，具有维护和修改系统的能力，希望为他们提供具备修改和扩充系统能力的复杂界面

# 举例

Windows的向导功能适合不太熟练的用户



# 讨论

□ 以下系统的用户具有什么特点？应有采用什么界面风格？

- POS系统
- ATM系统
- 银行前台柜员系统
- 银行后台管理系统



# 讨论: 短期刺激和长期的好处/坏处

---

- 如果你要在电脑前工作两分钟, 你希望用什么控制电脑?
  - a) 鼠标键盘。
  - b) 用手指在屏幕上操作。
  - c) 带上专用手套, 启动摄像头, 用手势操作。
  - d) 语音。
- 如果你要在电脑前工作30分钟呢?
- 8小时呢?





汤姆·克鲁斯在电影《Minority Report》(少数派报告)用手势控制电脑的场景:伸伸胳膊,做个手势,就可以把大屏幕上面的资料搬来搬去,非常潇洒。

但是在拍电影的时候,要反复拍多组镜头,汤姆同学反复地伸胳膊,挥手,挥手,挥手...终于受不了了,胳膊都抬不起来了。后来剧组只好用细钢丝线把他的手臂吊起来,才完成那些动作的拍摄。



# 大纲

---



中南大學  
CENTRAL SOUTH UNIVERSITY

## 第五章 界面设计

01-界面设计的原则

02-人机交互方式

03-界面设计的过程

☀ 04-界面设计的要素

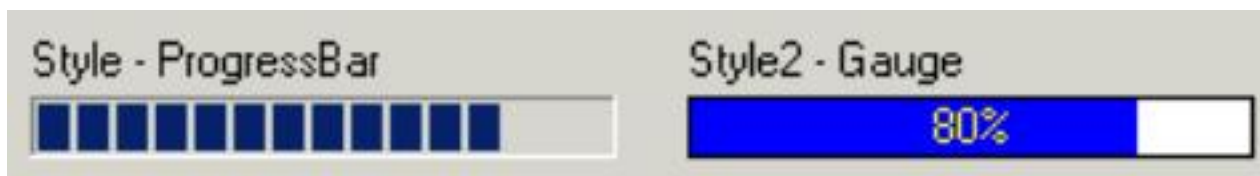
# 1) 系统响应时间 ( Response time )

---

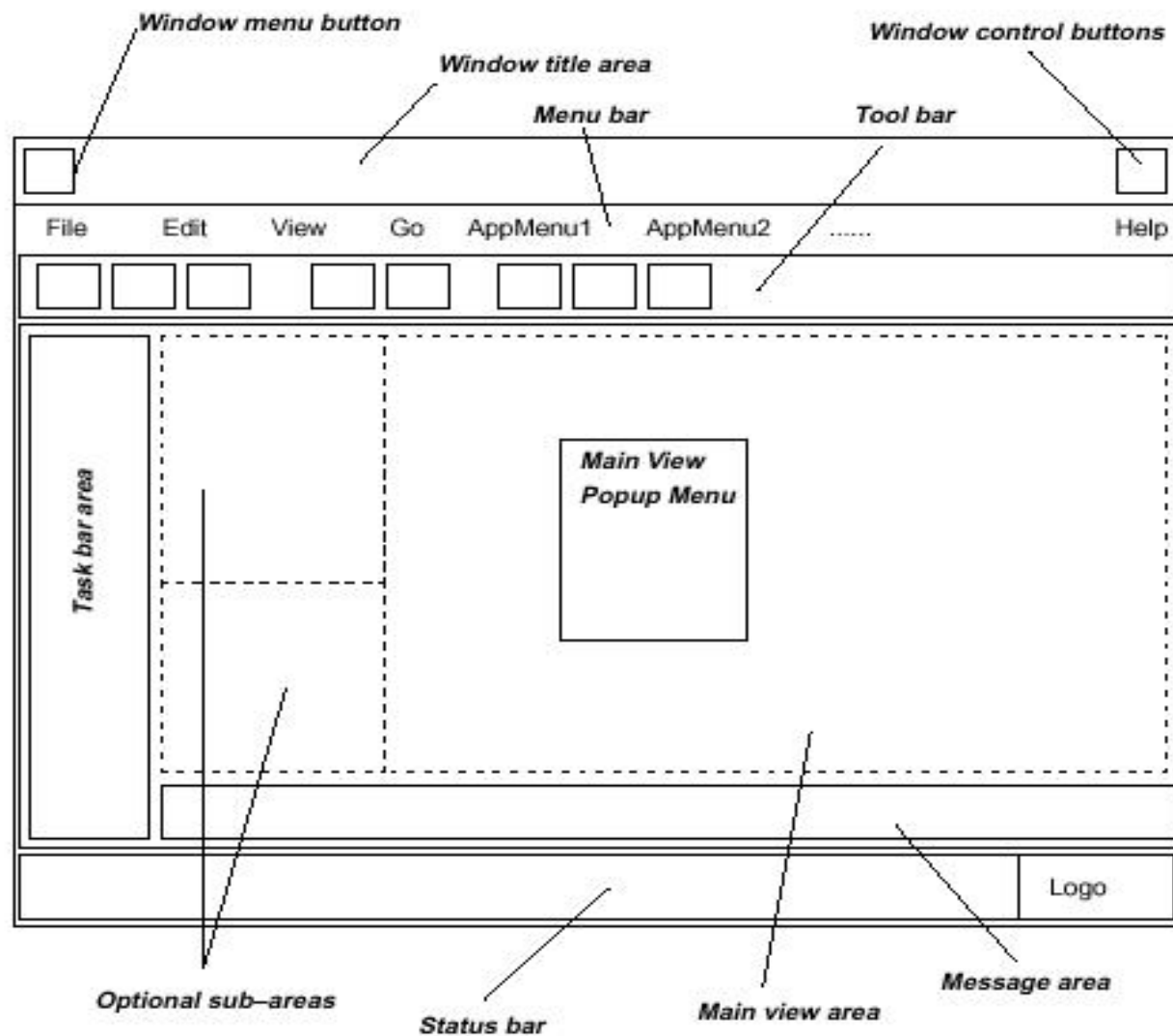
- 系统响应时间指从用户执行某个控制动作（如按回车键或点鼠标）到软件作出响应（期望的输出或动作）的时间。
- 时间长度：系统响应时间长会使用户感到不安和沮丧。人的一般容忍度为15秒。
- 可变性：稳定的响应时间（如1秒）比不定的响应时间（如0.1秒到2.5秒）要好。用户往往比较敏感，总是关心界面背后是否发生了异常。

# 及时反馈操作信息

- 当用户进行某项操作后，如果过了一会儿（几秒钟）用户界面一点反应都没有，这将使用户感到迷茫和不安，因为他不知道自己操作错了还是软件死机了。
- 及时反馈信息很重要，至少要让用户心里有数，知道该任务处理得怎么样了，有什么样的结果。
- 例如下载一个文件，界面上应当显示“百分比”或相关数字来表示下载的进度，否则人们不知道要等待多少时间。如果某些事务处理不能提供进度等数据，那么至少要给出提示信息如“正在处理，请等待...”。最好是提供合适的动画，让用户明白软件正在干活、没有死机。



# 示例



专业软件一般都要提供反馈操作信息的窗口区域。

## 2) 帮助设施 ( Help facilities )

---

- 关于帮助设施，在设计时须考虑如下问题：
  - 在系统交互时，是否总能得到各种系统功能的帮助？是提供部分功能的帮助还是提供全部功能的帮助。
  - 用户怎样请求帮助？使用帮助菜单、特殊功能键还是HELP命令。
  - 怎样表示帮助？在另一个窗口中、指出参考某个文档（不是理想的方法）还是在屏幕特定位置的简单提示。
  - 用户怎样回到正常的交互方式？可做的选择有：屏幕上显示返回键、功能键或控制序列。
  - 怎样构造帮助信息？是平面式（所有信息均通过关键字来访问）、分层式（用户可以进一步查询得到更详细的信息）还是超文本式。

### 3) 出错处理 ( Error handling )

- ❑ 交互系统给出的出错消息和警告应具备以下特征：
  - 消息以用户可以理解的术语描述问题。
  - 消息应提供如何从错误中恢复的建议性意见。
  - 消息应指出错误可能导致哪些不良后果（比如破坏数），以便用户检查是否出现了这些情况或帮助用户进行改正。
  - 消息应伴随着视觉或听觉上的提示，也就是说，显示消息时应该伴随警告声或者消息用闪耀方式，或明显表示错误的颜色显示。
  - 消息应是“非批评性的”（nonjudgmental），即不能指责用户。



# 防错处理

---

- 在设计界面时必须考虑防错处理，目的是让用户不必为避免犯错误而提心吊胆、小心翼翼地操作。
- 常见的防错处理措施有：
  - 对输入数据进行校验。如果用户输入错误的数据，软件应当识别错误并且提示用户改正数据。
  - 对于在某些情况下不应该使用的菜单项和命令按钮，应当将其“失效”（变成灰色，可见但不可操作）或者“隐藏”。
  - 执行破坏性的操作之前，应当获得用户的确认。
  - 尽量提供Undo功能，用户可以撤销刚才的操作。

# 讨论: 人命关天的改进

---

- 在手术室里, 麻醉师麻醉的过程中会用到不同的输液药品, 有两个管子一模一样, 但是有截然不同的用途, 这成为不少医疗事故的问题根源所在。
- 怎么改进?
  - 加强培训
  - 在两个管子上加明显的标记
  - 增加人手, 确认步骤, 每次操作前多人确认
  - 加重对此类事故的处罚方式
  - 把两个管子的接口做得完全不一样, 让犯错误变得不可能



## 4) 菜单和命令交互 ( Menu and command Interaction)

---

- 在提供命令或菜单交互方式时，必须考虑以下设计问题：
  - 是否每个菜单选项都有对应的命令？
  - 采用何种命令形式？有3种选择：控制序列（例如，Ctrl+P），功能键和输入命令。
  - 学习和记忆命令的难度有多大？忘记了命令怎么办？
  - 用户是否可以定制或缩写命令？
  - 在界面环境中菜单标签是否是自解释的？
  - 子菜单是否与主菜单项所指功能相一致？

## 5) 可访问性

---

### □ 应用系统的可访问性

- 确保系统界面能让那些身体上面临挑战的用户也易于访问，即，为视觉、听觉、活动性、语音和学习等方面有障碍的用户提供系统的访问机制。

## 6) 国际化 (Internationalization)

- 软件的国际化是大势所趋。在设计用户界面的时候应当充分考虑语言和文化差异。尽可能使用标准的图解方式和国际通行的语言，要求简单易懂，易于翻译，方便不同母语的用户。
- 翻译文字要地道，要符合本地习惯，不能硬翻译，否则太不专业。

- MSN Messenger在发送文件的时候，出现：



- 明显是汉语中的病句，正确的翻译应该是“文件正在传输，剩余2407 KB”。

- 特别要留意下列元素的国际化问题：

- 文字 - - Unicode
- 颜色
- 货币、度量单位
- 日期格式 (如MM/DD/YY、Year-MM-DD等格式)
- 人的名字、电话号码、通信地址
- 风俗习惯
- 阅读顺序或习惯

## 7) 合理的布局 and 合理的色彩

### □ 合理的布局

- 界面的总体布局应当有一定的逻辑性，最好能够与工作流程吻合。界面设计人员只有仔细地分析软件的需求，才能提取对界面布局有价值的信息。
- 窗口（或页面）上的界面元素的布局应当整齐清爽。界面元素应当在水平或者垂直方向对齐，行、列的间距保持一致。
  - 窗体的尺寸要合适，界面元素不应放得太满，边界处需要留有一定的空间，也不可过于宽松，显得零乱。
  - 界面元素需要一致的对齐方式，以避免参差不齐的视觉效果。同类的界面元素尽量保持大小一致，起码要保证高度或宽度的一致（例如命令按钮）。逻辑相关的元素要就近放置，便于用户操作。
  - 要善于利用窗体和界面元素的空白，以及分割用的线条。

# 合理的色彩

---

- 相比于布局，设计合理的色彩就困难多了，因为色彩的组合千变万化，并且人们对颜色的喜好也极不相同。
  - 例如，人们对黑色的理解差异很大。
- 一般规律：
  - 如果不是为了显示真实感的图形和图像，那么应当限制一帧屏幕的色彩数目，因为人们在观察屏幕的时候很难同时记住多种色彩。
  - 应当根据对象的重要性来选择颜色，重要的对象应当用醒目的色彩表示。
  - 使用颜色的时候应当保持一致性，例如错误提示信息用红色表示，正常信息用绿色表示，那么切勿乱用红色和绿色。
  - 在表达信息时，不要过分依赖颜色，因为有些用户可能色盲或色弱。

# 案例分析 - 上网助手



地址 (D)

搜索

[帮助中心](#) | [助手论坛](#) | [举报恶意网站](#)

试一试，浏览器地址栏中也可以直接搜索

问：实名搜索是3721公司的盛名之作，这个搜索的界面有什么不妥吗？

答：

- “地址” 两字让人费解，让人搞不清楚是住址，还是http网址？搜索一个名字行不行？
- “试一试，浏览器地址栏中也可以直接搜索” 这句话有点多余（建议换一种提示方式），用户不知道究竟从哪里搜索。如果从地址栏搜索，那么会跳离上网助手的页面，可能放跑了用户。

[网页](#) [音乐](#) [图片](#) [资讯](#) [商机](#) [吃住玩](#)

[搜索](#)

热门搜索：[越狱第二季](#) [张钰录像](#) [跑跑卡丁车](#)



## 8) 移动界面设计的问题

### ① 尺寸小

- 同时无法展示丰富的内容，界面应简单，只显示重要的内容，操作步骤简单
- 根据用户的行为特点和位置等信息，智能地显示或推荐用户喜欢的信息
- 尽可能减少不必要的文本输入

### ② 移动设备种类多，界面尺寸不同

- 要求界面具有自适应性

### ③ 用户的层次、爱好和习惯众多

- 易用性要求更高
- 支持个性化定制，提供个性化服务



#### ④ 场景的改变

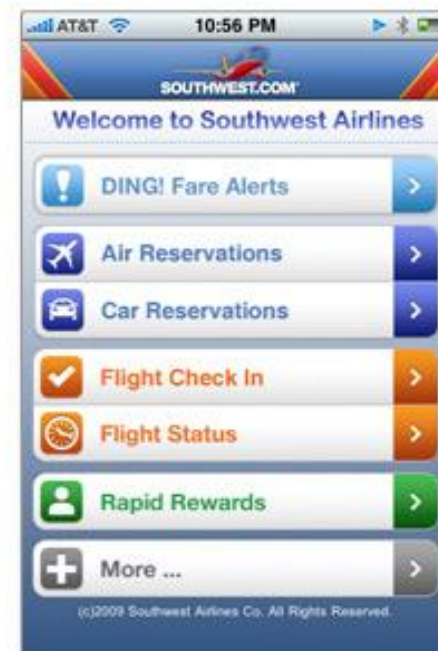
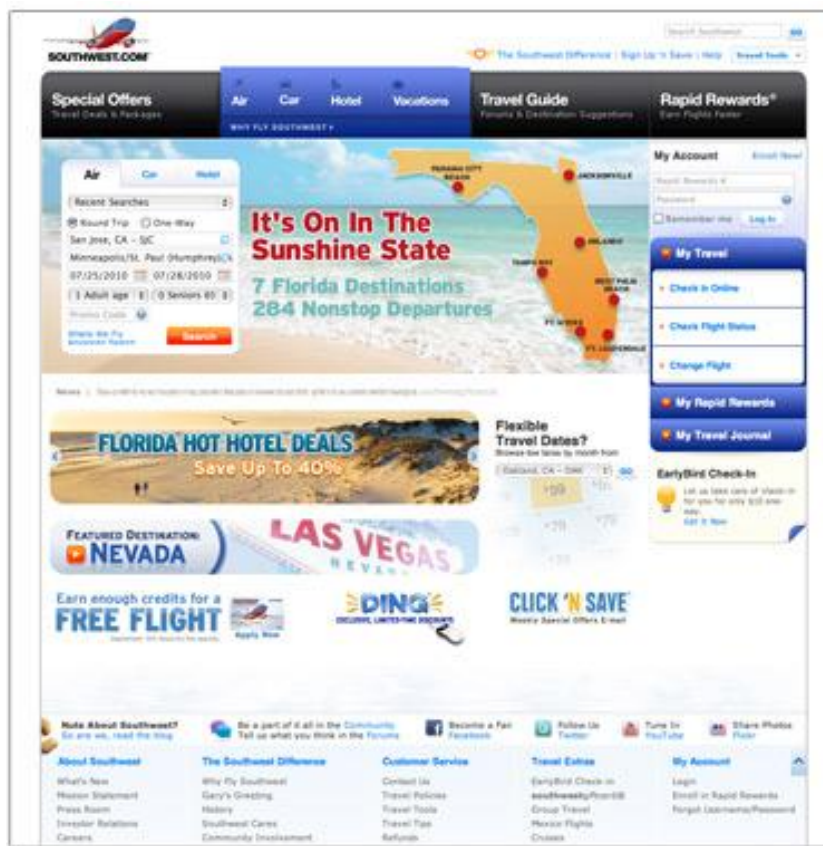


移动中!

# 举例：简洁的界面

## ■ 美国西南航空公司的网站和对应的iPhone app比较

- iPhone app简洁专注于客户需求：机票预订、登机手续、查询航班状态、查询里程等，再没有其他的多余内容。





- 比如Path，它把五个常用的按钮，集成到“+”里。点击加号以后，有拍照，音乐等功能。而界面上，打开这个应用，最直观的就是最主要的信息，没有其他的干扰。比如之前有多少人看过我的图片，它把这个信息直接集成在图片右上角，没有占据太多地方，点击之后，可以发表情、评论、直接删除等，做到了隐藏，是个非常干净、漂亮的页面。



# 举例：个性化推荐



输入查询条件，出现酒店列表



输入查询条件，出现酒店列表



理解特定用户  
直接出现周边酒店地图

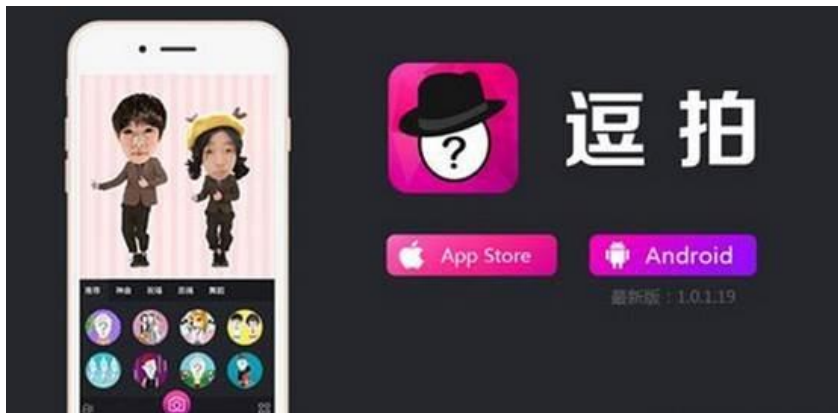
# 举例：善用隐喻





# 创新 - - 利用移动设备的感知设计

- 多点触控
- 地理定位
- 运动方向
- 手持定向
- 语音输入
- 照相摄像
- 实时通知
- 设备连接
- 刷卡扫描
- 电子标签
- 陀螺仪
- .....



# 举例：操作方式的创新

- 比方说，我现在在这个位置，想知道某一些位置有什么好吃的，一种方式是定位了以后，直接就把附近所有东西显示出来。
- 还有一种方式，我的手在上面滑动，它会记录下轨迹，我只滑动这么一个区域，那就只会显示这个区域内的商户。这种方式特别直观，而且用户想怎么样就怎么样，想画一个五角星就画一个五角星，想画一条线也可以，它只给你想要的地方的那些内容，这就是一种创新。



# 软件界面checklist

请按此检查大作业的软件界面

- ☐ 所选用的人机交互方式是否合理，是否有创新？
- ☐ 每个界面是否都有系统名称或 logo？
- ☐ 界面是否美观？各界面的风格是否一致？
- ☐ 中文还是英文，或两者都支持？
- ☐ 用户是否需要培训？操作是否方便？
- ☐ 是否有在线帮助或提示？
- ☐ 界面大小能否自适应调整？
- ☐ 布局、色彩、字体大小是否合理？
- ☐ 界面是否简洁明了？
- ☐ 用户的操作都有反馈信息吗？
- ☐ 出错信息的说明是否清晰？是否有防错措施？
- ☐ 是否从用户的角度去思考？软件是否越用越好用？