



Shanghai Jiao Tong University
上海交通大学

软件工程

Module: 用户界面设计

上海交通大学软件工程中心

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”

Software Engineering

2

沈备军

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

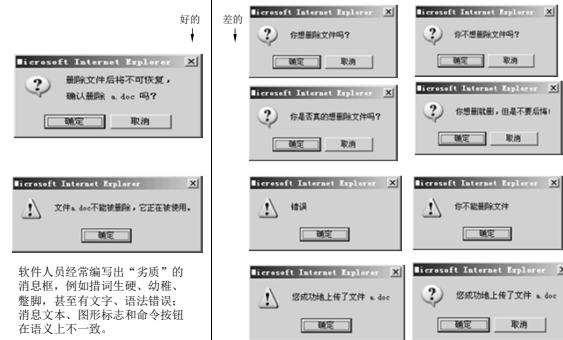


Software Engineering

3

沈备军

有时连简单的消息框都设计不好



Software Engineering

4

沈备军

问题和原因

- ◆ 教育缺陷
 - 国内绝大多数大学的计算机学科没有开设软件用户界面设计的课程，也没有开设相关的如人机工程学、美学、心理学等课程。理工科人士天性喜欢钻研技术，不太关心用户需要什么。
- ◆ 服务对象错位
 - 开发人员在设计用户界面方面不仅存在先天的教育缺陷，更加糟糕的是还常常犯“错位”的毛病。以为只要自己感觉用户界面漂亮、使用起来方便，那么用户也一定会满意。

Software Engineering

5

沈备军

用户界面设计

- ◆ 界面设计的原则
- ◆ 人机交互方式
- ◆ 界面设计的过程
- ◆ 界面设计的问题

@第6.6节.教材

Software Engineering

6

沈备军

界面设计的原则

- ◆ 易学性 (Learnability)
 - 系统应容易学习和掌握，不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。

黄金规则

- 让用户驾驭软件，不是软件驾驭用户
- 减少用户的记忆
- 保持界面的一致性

用户界面设计

- ◆ 界面设计的原则
- ◆ 人机交互方式
- ◆ 界面设计的过程
- ◆ 界面设计的问题

人机交互方式

- ◆ 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。
- ◆ 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。

常见的人机交互方式

- ◆ 问答式对话
 - 最简单的人机交互方式。它是由系统启动的对话，系统使用自然语言的指导性提问，提示用户进行回答，用户回答可以通过键盘输入字符串、书写笔进行手写输入，或者语音输入。
 - 这种方式的对话，简单时是采用非选择形式，即要求输入Yes / No；复杂时是把回答限制在很小范围的答案集内，系统再根据用户的回答去执行相应的功能，或将使用者输入信息记录保存，放入数据库或资源库中。
 - 优点：容易使用、学习。
 - 缺点：实现时需要有人工智能技术的支撑。

◆ 直接操纵

- 使用鼠标、手势等代替命令或菜单选择中的键盘输入，并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。
- 示例：可视化编辑器、飞行控制系统和电视游戏等。
- 优点：直接操纵对新手很有吸引力，对知识断层的用户来说是容易记住的，并且经过仔细设计，对经常用户来说也可以快速地执行任务。

◆ 菜单选择

- 用户读一个菜单，选择一个对他们的任务最合适的菜单项，开始该动作并观察其效果。
- 优点：如果术语和菜单项的意义是可理解且明确的，则用户可以用少量的学习或记忆和很少的击键次数来完成任务。菜单选择方式对保证不变的屏幕设计，证实完整性和支持维护等有很大的益处。

Software Engineering

沈备军

◆ 填表

- 在需要输入数据时，菜单选择通常显得很不方便，填表则较适宜。
- 用户看见一个相关字段的显示，在该字段中移动光标，在需要的地方输入数据。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。
- 对有知识断层的用户或经常性用户来说是最合适的。

◆ 命令语言

- 对熟练型用户来说，命令语言提供了一个控制和创造性的氛围。用户学习句法并能够迅速地表达复杂的任务，而不必阅读容易分散注意力的提示信息。
- 但这类界面出错率通常比较高，培训是必须的，保持性也比较差，很难提供出错信息和联机求助。

Software Engineering

14

沈备军

新的人机交互方式——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

Software Engineering

15

沈备军

◆ 3D体感摄影机 Kinect

- 骨架追踪
- 语音辨识
- 人脸辨识



Software Engineering

沈备军

◆ 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,它就跳到下一首歌,右眼是退回”



Software Engineering

沈备军

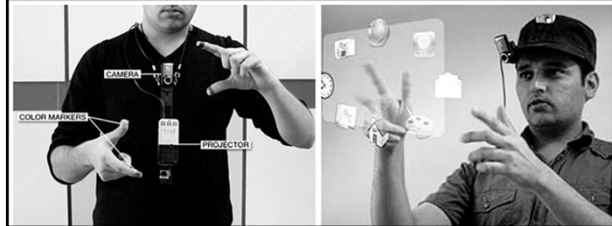
◆ 传感手套：将手语转换成文本



Software Engineering

◆ 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。



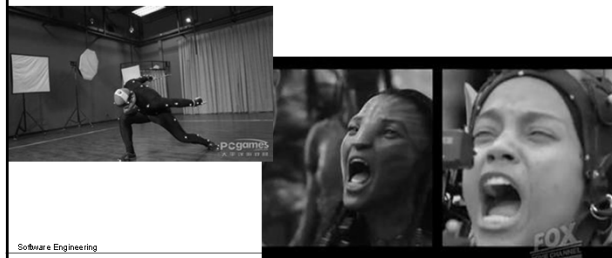
Software Engineering

20

沈备军

◆ 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。



Software Engineering

◆ 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。



Software Engineering

22

沈备军

◆ 虚拟现实



沈备军

◆ 虚拟增强



沈备军

沈备军

◆ 意念控制轮椅

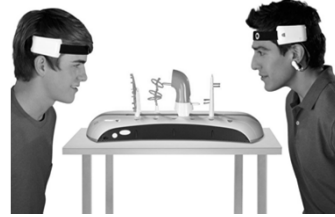
- 操作者坐在轮椅上，头部戴上一个像章鱼一样的脑电波采集器，其通过蓝牙装置和安装在轮椅前的一台平板电脑相连接。操作者只要在脑中想一下向前、向后、向左、向右，采集器就会将这些不同的脑电波采集起来，进行识别。



Software Engineering

沈备军

◆ 意念控制游戏



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

Software Engineering

26

沈备军



Software Engineering

27

沈备军

新的人机交互方式——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。

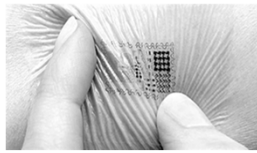
Software Engineering

28

沈备军

◆ 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

Software Engineering

29

沈备军

用户界面设计

- ◆ 界面设计的原则
- ◆ 人机交互方式
- ◆ 界面设计的过程
- ◆ 界面设计的问题

Software Engineering

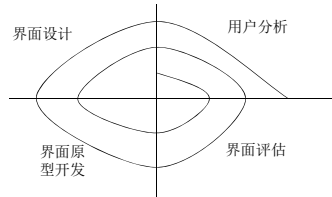
30

沈备军

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



Software Engineering

21

沈备军

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

Software Engineering

22

沈备军

举例

WinXp控制面板的向导功能适合不太熟练的用户



Software Engineering

33

沈备军

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 → 超市收银系统，收银员属于熟练的用户 → 触屏，触屏
 - ATM系统 → 各类用户都（18~70岁，各国人，新人及老手）→ 屏幕简明
 - 银行前台系统 → 意外用户，有鼠标，但多键盘操作（快）
 - 银行后台管理系统 → 专家，IT人员
- ① 命令行（快）批处理
② 多窗口（辅助）多功能
- ③ CS架构而非BS架构
④ 终端口（比解构一般多窗口）
- ⑤ 安全性
⑥ 输入码作
⑦ 屏幕，触屏或
⑧ 键盘，按钮
⑨ 多语言
⑩ 容量大！
老人老花

Software Engineering

34

沈备军

对熟练/专家型用户，鼠标对键盘慢

多窗口比单窗口慢（要翻页、滚动）

用户界面设计

- ◆ 界面设计的原则
- ◆ 人机交互方式
- ◆ 界面设计的过程
- ◆ 界面设计的问题

Software Engineering

35

沈备军

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。

Software Engineering

36

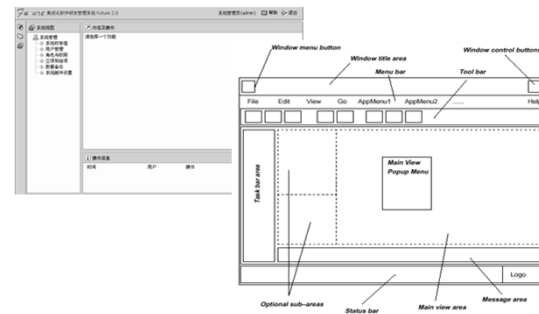
沈备军

及时反馈操作信息

- 当用户进行某项操作后，如果过了一會兒（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烁方式，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。

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的差异。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) 合理的布局和合理的色彩

- ◆ 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。

示例

在您的电脑中共发现了 82 个被修改过的条目 (其中：危险-0 有风险-5 未知-24 基本安全-53) 立即修复

组别	描述	公司	安全等级
1)	” 危险，有风险，未知，基本安全” 的颜色，有什么讲究吗？		
2)	“黄色” 看不清楚		
3)	文字不完整，在数字后面加 “个”		
4)	前后项留合适的间隔。		

案例分析—上网助手

帮助中国人上网 地址 (0) 搜索 帮助中心 | 助手论坛 | 举报恶意网站

上网助手 2005 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：

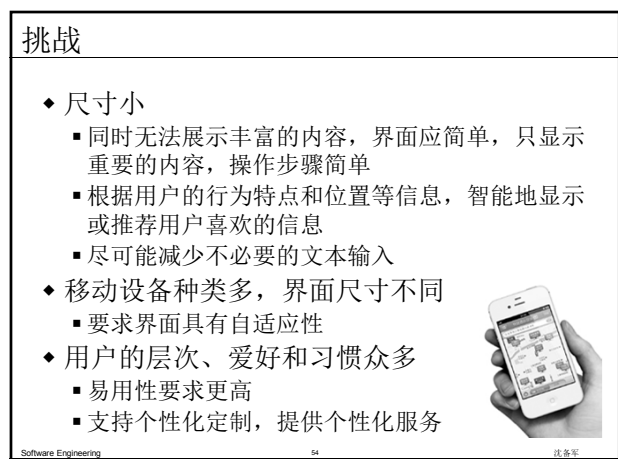
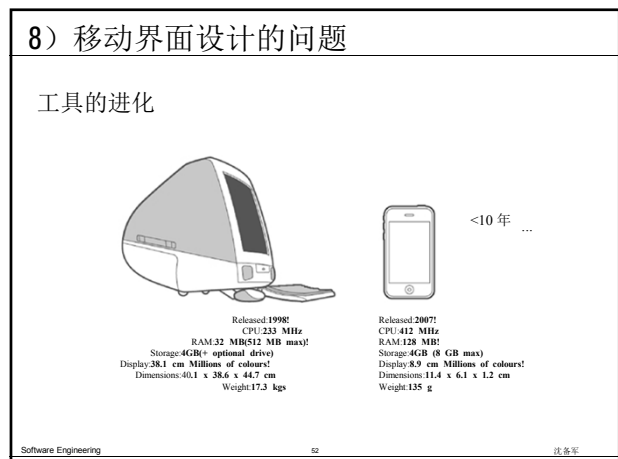
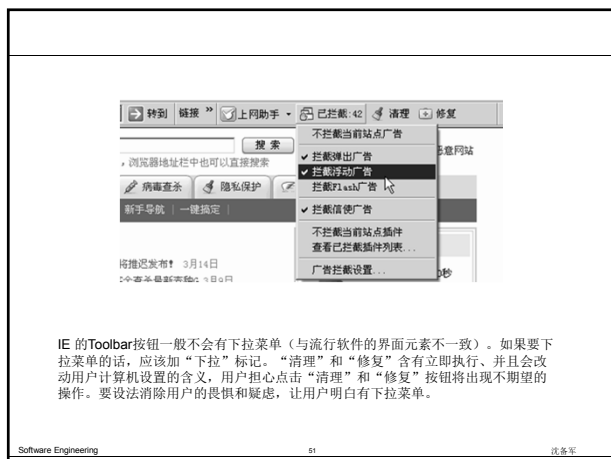
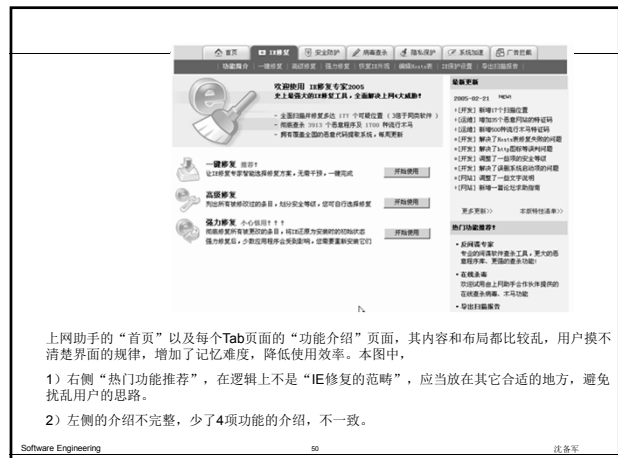
➢ “地址” 两字让人费解，让人搞不清楚是住址，还是http网址？搜索一个名字行不行？

➢ “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 吃住行

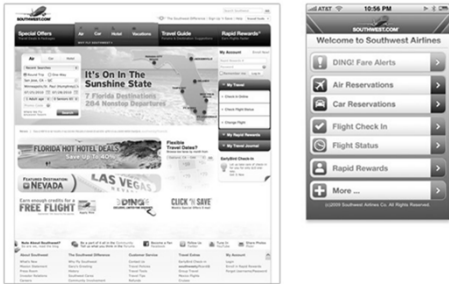
请输入关键字 搜索

热门搜索：越狱第二季 张钰录像 跑跑卡丁车



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。



Software Engineering

55

沈备军



- 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：帮用户做决策



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

Software Engineering

57

沈备军

举例：善用隐喻



Software Engineering

58

沈备军

创新——利用移动设备的感知设计

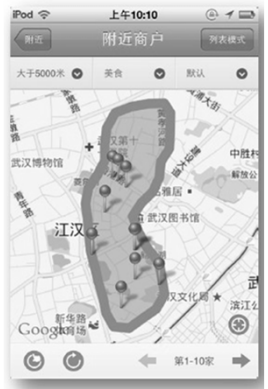
- 多点触控
- 地理定位
- 运动方向
- 手持定向
- 语音输入
- 照相摄像
- 实时通知
- 设备连接
- 刷卡扫描
- 电子标签
- 陀螺仪
-



Software Engineering

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。



Software Engineering

59