



脑机接口与机器学习实验室

BRAIN-COMPUTER INTERFACE AND MACHINE LEARNING LABORATORY



人机工程学

伍冬睿

华中科技大学

人工智能与自动化学院

脑机接口与机器学习实验室



**发现用户的真正需求
用最方便的方式去实现**



Sony Google TV Remote



- 非常复杂
- 太大：需要双手操作
- 太多按钮，黑暗中无法使用。看电影？
- 有键盘

Apple TV Remote



- 过于简单
- 很多地方需要方向菜单
- 几乎无法输入文字
- 太小，易掉
- 常见的任务操作比较容易



- 少量按钮
- 语音输入
- 触摸屏
- 体积大小合适

Dyson AirBlade 干手器



使用简单，一目了然

人机工程学

- 与认知心理学相比，人机工程学（Ergonomics）更多地从人本身和系统的角度出发，研究人机关系
- 人机界面学初期发展阶段的主要研究内容，并对人机界面学以后的发展产生了重大的影响
- 人机工程学，又称为人类工程学（Human Engineering）、人因工程学(Human Factors Engineering)、人类工效学（Ergonomics）、人间工学等
- 人机工程不同的命名充分体现了该学科是“人体科学”与“工程技术”的结合

人机工程学定义和研究内容

- 人机工程学是研究“人-机-环境”系统中人、机、环境三大要素之间的关系，为解决系统中的人的效能、健康问题提供理论与方法的科学
- 研究内容：
 - 研究人与机器之间的分工与配合
 - 研究机具如何能更适合人的操作和使用，以提高人的工作效率，减轻人的疲劳和劳动强度
 - 研究人机系统的工作环境对操作者的影响，用以改善工作环境
 - 研究人机之间的界面，信息传递以及控制器和显示器的设计等等

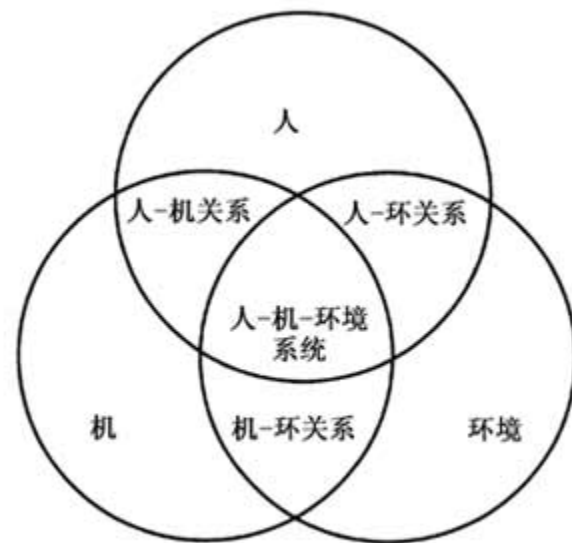


图1 人-机-环境系统工程研究范畴示意图

人机系统组成

- 人子系统包括感觉器官、中枢神经系统及运动器官三大部分
- 机子系统包括**操作器**（又名控制器）、**机具本体**及**显示器**三大部分
- **人机界面**负责人机子系统之间的信息传递
- 环境是人机系统运行的外界条件
- 在进行人机界面设计时，不应单纯设计显示与控制，还必须站在系统的高度上，整体考虑人-机-环境系统，进行系统设计

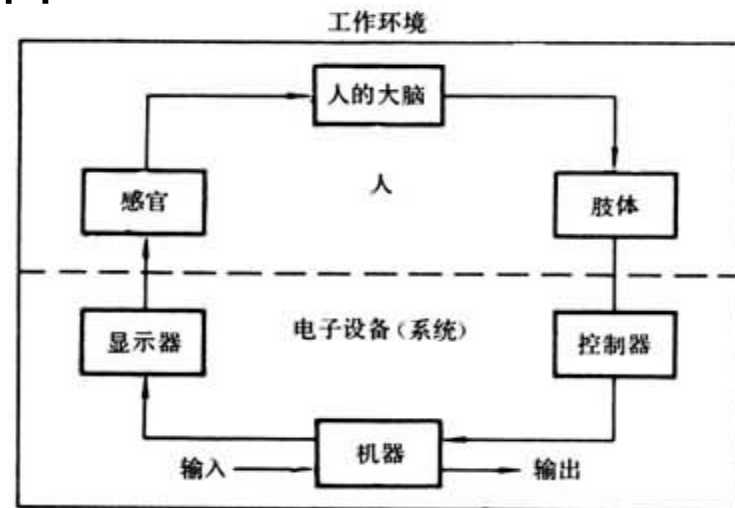


图1 人机模型

人机比较与分工

	机	人
物理功率	能输出极大和极小的功率，但不能像人手那样精细地调整	10s内能输出1.5kW, 以0.15kW的输出能连续工作一天，并能作精细的调整
检测	物理量检测范围广，可检测像电磁波这样人不易检测的物理量	具有与认知直接联系的高级检测能力，缺少标准，会出偏差，具有味觉、嗅觉、触觉
操作	在速度、精度、力度、操作范围、耐久性等方面优于人，能处理液体、气体、粉状体等	空间自由度高，协调性好，可在三维空间进行多种运动
信息处理能力	在事先编程的情况下可进行高级、准确的数据处理，记忆准确、持久，调出速度快	具有特征抽取、综合、归纳、模式识别、联想、发明创造等高级思维能力及丰富的经验
图形识别	图形识别能力差	图形识别能力强

人机比较与分工

	机	人
耐久性、持续性、可维护性	由成本决定；需维护保养，可进行单调的反复作业，不会疲劳	易疲劳，需要适当休息、保健、娱乐，很难长时间保持紧张状态，不适应从事刺激小、单调乏味的作业
可靠性	由成本决定；对事先设计的作业有高可靠性，对预料之外的事件无能为力。一个零件的损坏，可导致整机失灵；特性能保持不变	容易出差错；如果有时间和精力，可以处理意外事件，自我维护力强
通道	能够进行多通道的复杂动作	单通道
效率	需外加功率；简单作业速度快、准确，新机械从设计、制造到运转需要时间；即使坏了也不要紧	耗费能源小，但要吃饭，需要教育和训练，必须采取绝对的安全措施
成本	需要购置费，运转、保养费；机械不使用仅失去机械本身的价值	需要人工费用、工资等；如果发生意外，会危及生命

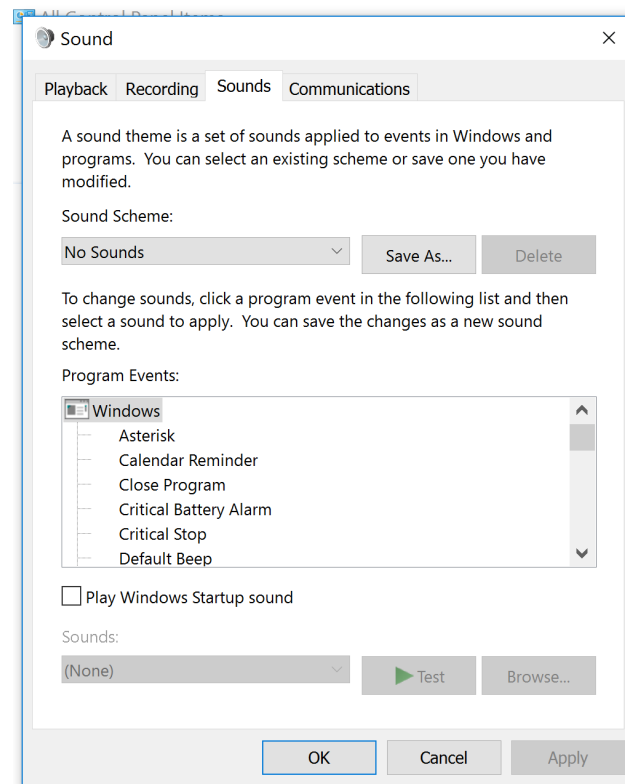
人机系统设计要求考虑的问题

人机系统应该能满足以下要求：

1. 达到预定的目的，完成预定的任务
2. 人机都能发挥各自的作用并协调一致地工作
3. 系统提供接收输入和完成输出的功能，并具备协调功能
4. 系统设计应考虑环境因素影响，例如厂房结构、工作场地布局、照明、温度、湿度、噪声等
5. 人机系统应充分适应人的特性，让人容易学习、操作、使用系统，充分发挥系统效能

界面设计中的人机工程学

- 在人机界面设计中，根据人接受信息的感觉通道不同，可以将显示界面分为视觉显示界面、听觉显示界面和触觉显示界面
- 其中以视觉和听觉显示界面最为广泛



显示界面设计

- 三项基本要求：能见性，清晰性，可识性
- 设计原则：
 - 选用最适宜的视觉刺激维度作为传递信息的代码，并将视觉代码的数目限制在人的绝对辨识能力允许的范围内
 - 使显示器精度与人的视觉辨认能力相适应
 - 尽量采用形象直观且与人的认知特点相匹配的显示格式
 - 对同时呈现的相互关联的信息尽可能实现综合显示，以提高显示效率
 - 目标与背景之间要有适宜的对比关系，包括亮度对比、颜色对比和形状对比等
 - 具有良好的环境照明条件，以保证对目标的准确辨认
 - 根据任务的性质和使用条件确定视觉显示器的尺寸和安放位置
 - 与系统中其他显示器和控制器在空间和运动关系上相兼容

42°
New York, NY (10024)

FORECASTS MAPS VIDEO PHOTOS NEWS TV

Sign in Alerts Photos Desktop App

Search Zip, City, or Place (Disney World)

New York, NY (10024) Weather

Wind Chill Advisory from 10:00 PM to 1:00 AM

Alerts (2)

Expect occasional rain to begin at 2:15 pm.

Hourly Forecast

Yesterday

Today

Hourly

Tomorrow

Weekend

5 Day

10 Day

Monthly

Video Forecast

Map

Forecasts

Boat & Beach

Ski

Fishing

Home & Garden

Travel

More

Forecast for Today Updated: Jan 6, 12:45pm EST

Right Now Today Tonight

46°F
FEELS LIKE 39°

42°
HIGH

11°
LOW

Showers in the Vicinity
Locations nearby are reporting rain.

Past 24-hr Precip: 0.21 in (est.)

Wind: → W at 15 mph gusting to 30 mph

Humidity: 72%

UV Index: 1 - Low

Next 6 Hours: Light rain. The rain will come to an end around late afternoon. Some decrease in cloudiness with temperatures slowly falling to near 35F. Winds W at 15 to 20 mph. Chance of rain 90%. [Hourly Details](#)

Pressure: 29.47 in +

Dew Point: 37°

Rain

Chance of Rain: 90%

Wind: → W at 16 mph

Humidity: 56%

UV Index: 1 - Low

Today: Periods of rain. High 46F. Winds W at 15 to 25 mph.

Sun & Moon

Sunrise: 7:21 am

Moonrise: 10:32 am

Moonphase: Waxing Crescent

Partly Cloudy

Chance of Snow: 20%

Wind: → W at 20 mph

Humidity: 35%

Tonight: Windy with partly cloudy skies. Cold. Low 11F. Winds W at 20 to 30 mph.

Boxing Equipment

We Stock A Wide Range Of Quality Boxing Equipment

Buy Now

BLITZSPORT.COM

Friends' Weather Alerts

Winter Storm Warning

Thunderstorm Warning

Find out when your friends are at risk of bad weather. [Learn More](#)

Log in with Facebook

Life-Threatening Cold is Coming

Abandoned and Left to Freeze to Death

4 Feet of Snow WHERE?

I Told Them Daddy Had an Accident

Liars Rescued in Snowstorm

NSFW ALERT!

"If you're into geek culture, gadgets or just plain cool stuff, this is the ultimate site."

DudeWantThat.com

feedback

weather.com

第一眼看到的是什么？



OVERVIEW HOURLY 10 DAYS ALERTS

New York, New York 10024 Weather

°F | °C

ALERTS Wind Advisory from Jan 6, 9:00 PM to Jan 7, 6:00 PM · 1 more



AccuWeather		43°	Showers
weather.com		39°	Mostly Cloudy

Ads

Local Weather Forecast

[iweathercast.com](#)

Enter Zip to Start. Get Current, Local & Extended Forecasts. 100% Free.

Check Your Local Weather

[iweatherservice.com](#)

Enter Zip to Start. Get Live, Current & Extended Forecasts. 100% Free.

[See your message here](#)





5 Days

iMap Weather · AccuWeather · weather.com · Compare all

Monday, 06	Tuesday, 07	Wednesday, 08	Thursday, 09	Friday, 10
55° 7°  Showers precip 10%	13° 8°  Partly Cloudy precip 0%	24° 22°  Mostly Sunny precip 0%	35° 30°  Mostly Cloudy precip 0%	39° 36°  Rain precip 20%

[see detailed 10-day forecast](#)

Hourly Weather

2:00 PM	5:00 PM	8:00 PM	11:00 PM	2:00 AM
 47° Mostly Cloudy Precip 0%	 42° Partly Cloudy Precip 0%	 33° Partly Cloudy Precip 0%	 24° Partly Cloudy Precip 0%	 17° Partly Cloudy Precip 0%

[see detailed hourly forecast](#)

Today's current conditions provided by [iMap](#), [AccuWeather.com](#), [weather.com](#)

Forecasts provided by [iMap](#), [AccuWeather.com](#), [weather.com](#)

Hourly forecasts provided by [iMap](#)

bing.com/weather

一目了然
稍显单调



New York
10:42 PM EST



Light snow showers

↑ 21° ↓ 10°

12°

Night



17° 12°

Morning



10° 8°

Tomorrow



15° 6°

© by And...ebar on flickr

Forecast



Tue 01/21



21° 10°

Wed 01/22



15° 6°

Thu 01/23



21° 1°

Fri 01/24



19° 14°

Sat 01/25



33° 12°

Sun 01/26



21° 15°

Mon 01/27



24° 10°

Tue 01/28



21° 10°

Wed 01/29



21° 10°

Thu 01/30



28° 19°

WEATHER UNDERGROUND®

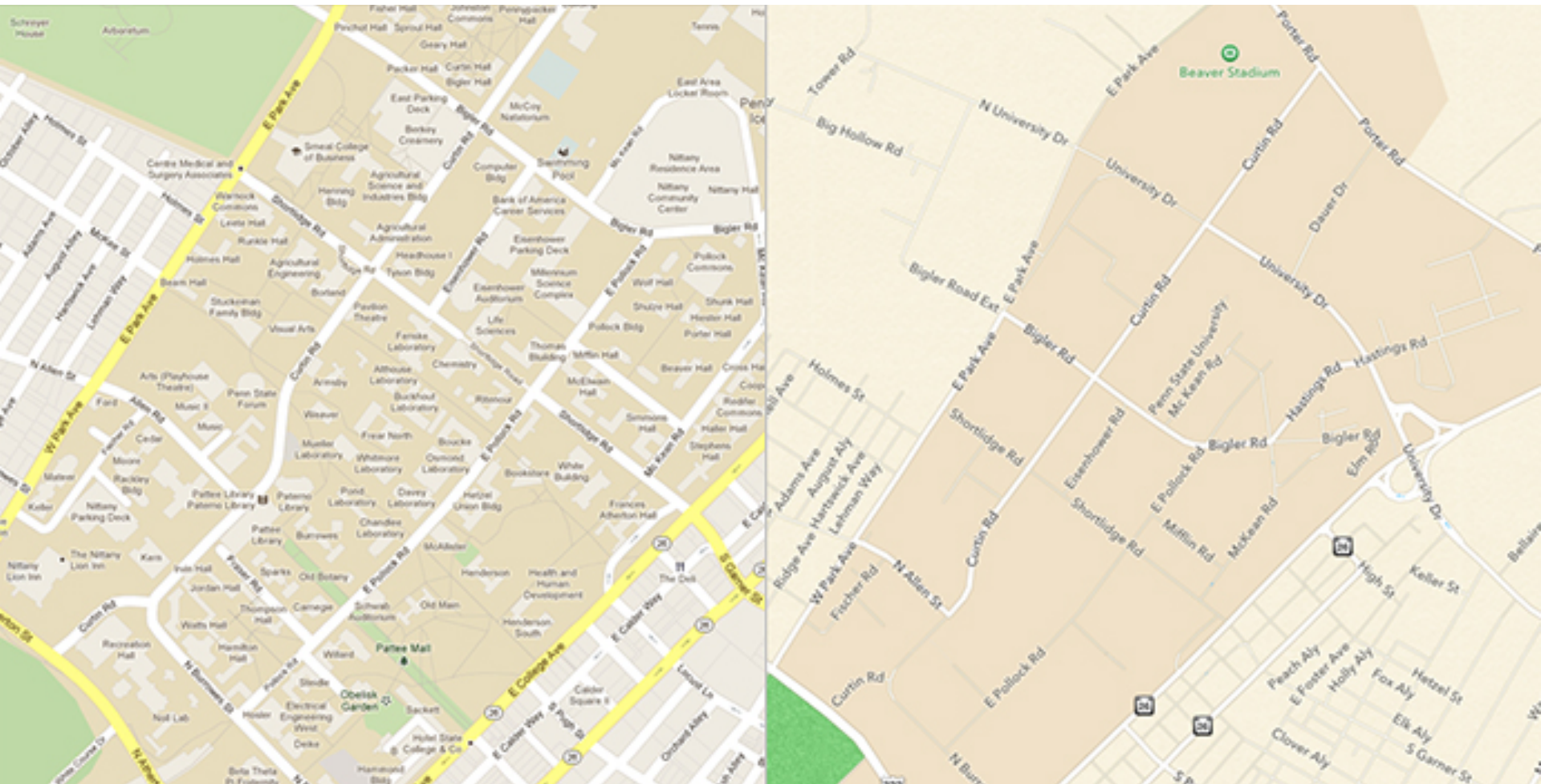
Details

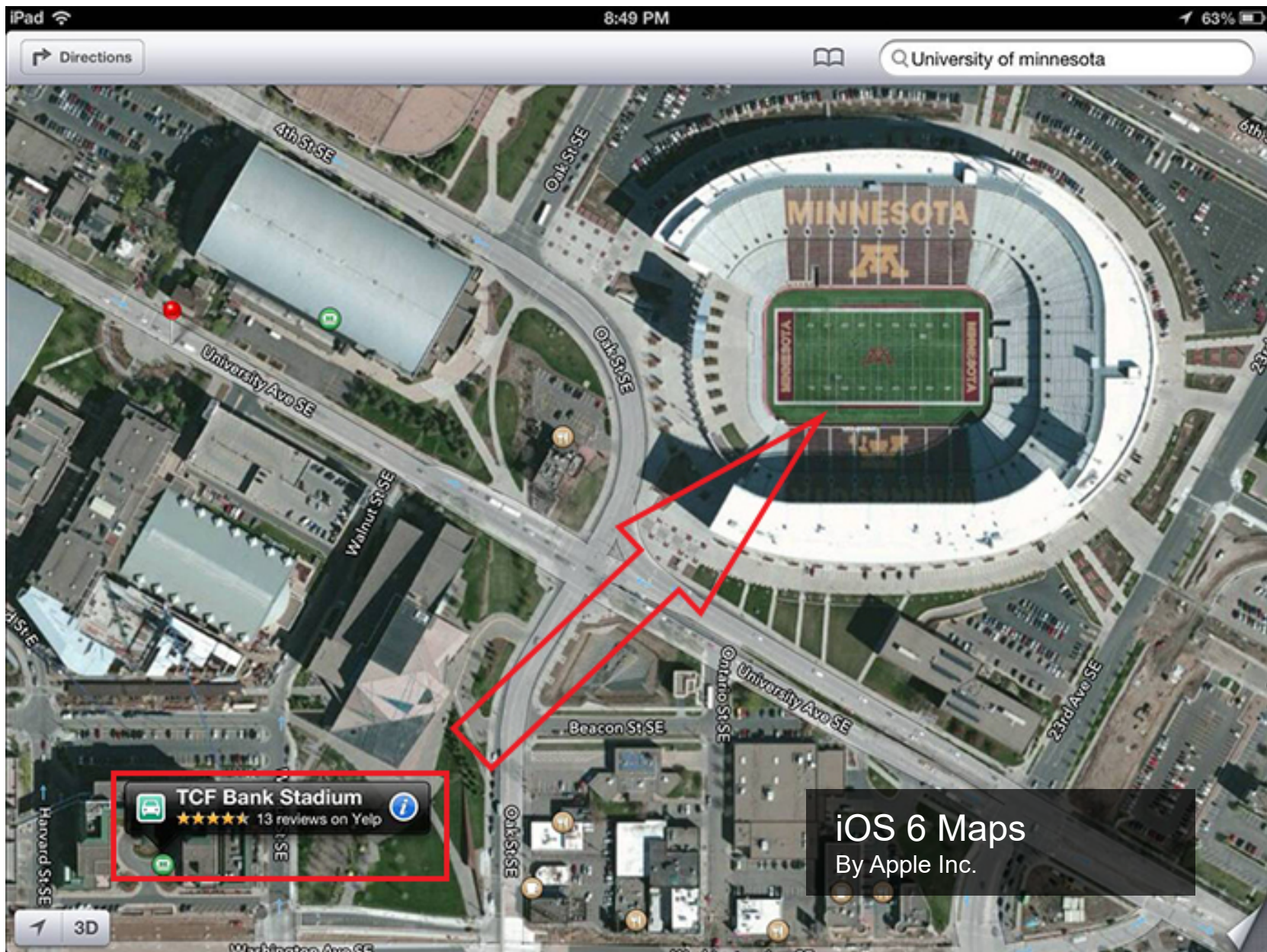
iOS Yahoo weather

ios 地图



Google 地图 vs iOS6 地图





做好最重要的功能！

Alessi Juicy Salif Citrus Juicer
By Philippe Stark



好看。但是：
榨汁功能不好！

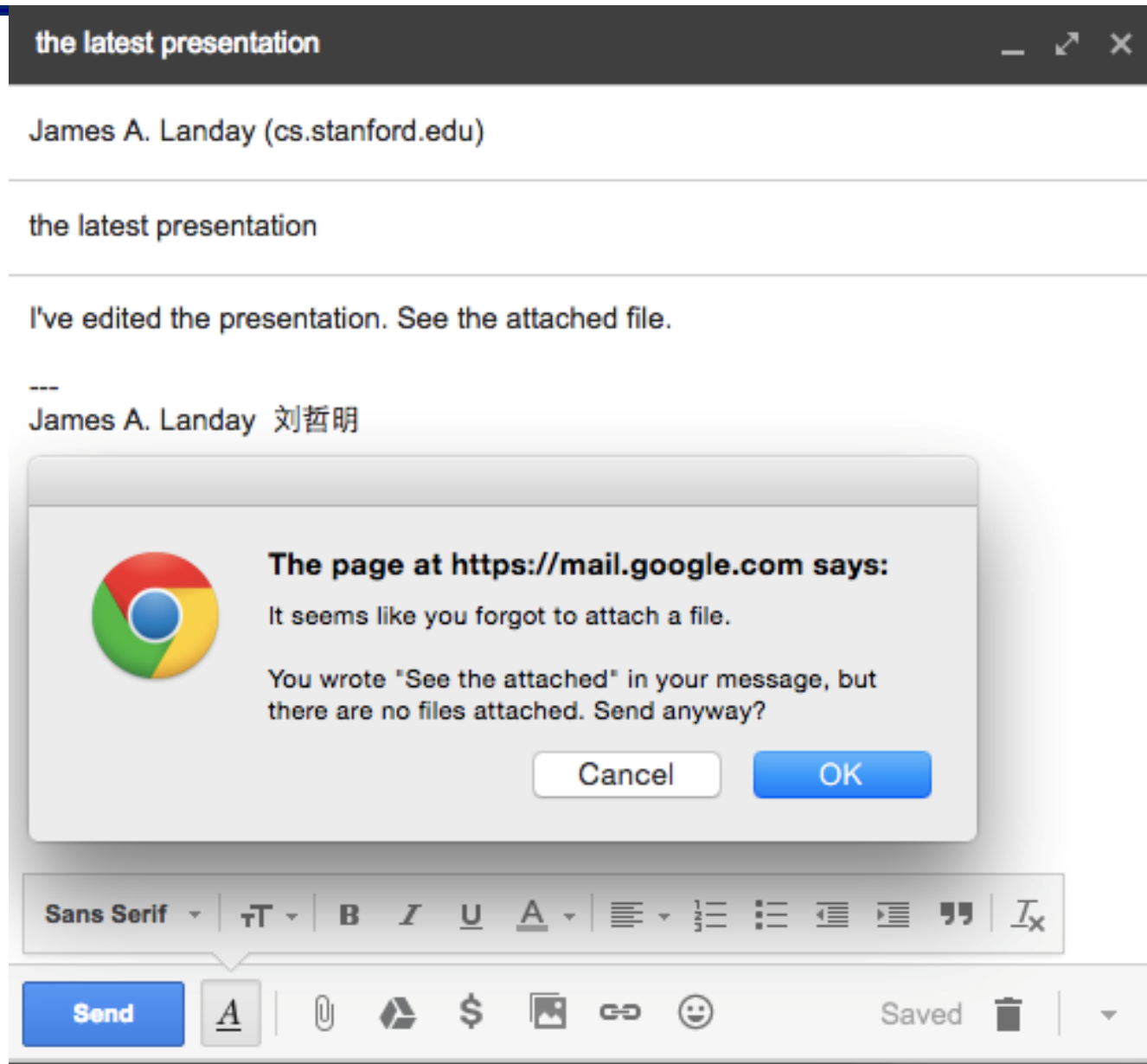
Amazon review:

*You' ll get almost as much juice on the wall
and counter as you do in the glass since the
juice will spray in every direction.*

好看不中用！




提示



显示错误信息

- 显眼
- 清楚指示哪里出错
- 人们能够阅读
- 礼貌
- 描述问题
- 解释如何修正错误



Need help with your quote?
Call us on 1300 590 766

CAR INSURANCE
from the car experts

Your premium estimate

1

! To continue, please...

Answer these questions:

- "Does the car have any non-standard accessories or modifications?"

Correct the answer to these questions:

- "When would you want your new policy to start?*" (Please choose a start date that is within the next 30 days.)

For one year of comprehensive car insurance, your premium will be about **\$443***
* May change depending on your particular circumstances

The amount above is just an estimate and may change depending on your particular circumstances. If you provide a little more information below, we can tell you exactly what your premium will be.

Get an exact quote

Note that we need answers for all of these questions to be able to provide you with an exact quote.

What [type of insurance](#) are you looking for? Comprehensive

2

! When would you want your new policy to start? 28 February 2011

Please choose a start date that is within the next 30 days.
Your policy can start any time in the next 30 days

Who currently insures your car? AAMI

Is the car under finance? ☐ Yes ☒ No

Where is the car kept overnight? ☒ In a garage ☐ Under a carport ☐ On an (uncovered) driveway ☐ On the street ☐ Somewhere else

! Does the car have any non-standard accessories or modifications?


☐ Yes ☐ No

Not sure? [Check this description](#)

(Optional) Aside from the above non-standard ☐ Yes

3

Information you have provided

Car	2003 Holden Commodore S Manual 4D Sedan Change
	
Kept overnight	In postcode 2607 Change
Main driver	32 year old male Change made no car insurance claims in the last 3 years Change
Cover for drivers under 25?	No Change

听觉显示器

- 利用声音通过人的听觉通道向人传递信息
- 与视觉通道相比，听觉具有易引起人的随意注意，而且反应速度快和不受照明条件限制等突出的优点
- 设计原则：
 - 听觉刺激所代表的意义一般应与人们已经习惯的或自然的联系相一致
 - 采用声音的强度、频率、持续时间等维度作信息代码时，应避免使用极端值，而且代码数目不应超过使用者的绝对辨识能力
 - 信号的强度应高于背景噪声，要保持足够的信噪比，以防止声音掩蔽效应带来的不利影响
 - 尽量使用间隔或可变的聲音信号，要避免使用稳定信号，使对声音信号的听觉适应减至最小
 - 不同声音信号应尽量分时段呈现，其时间间隔不宜短于1s
 - 显示复杂的信息时，可采用两级信号。第一级为引起注意的信号，第二级为精确指示的信号
 - 对不同场合使用的听觉信号尽可能标准化

控制显示界面设计

控制界面主要指各种操作装置，包括手动操纵装置和脚动操纵装置。常见的有旋钮、摇柄、按钮、手柄按键等。在这些界面设计中需要人给予一定力的作用，并且这些力都需要一定的信息反馈



Car Automatic Shifter



无线充电器





脑机接口与机器学习实验室

BRAIN-COMPUTER INTERFACE AND MACHINE LEARNING LABORATORY



伍冬睿

华中科技大学

人工智能与自动化学院

脑机接口与机器学习实验室