



机器学习

Machine Learning



主讲人：张敏 清华大学长聘副教授



机器学习

MACHINE LEARNING-MIN ZHANG

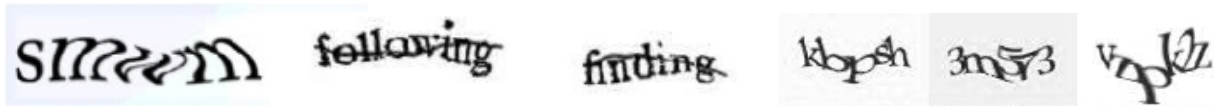
Unit.11

基于群体智慧 的机器学习数据集构建

*图片均来自网络或已发表刊物

一个很好的例子: reCAPTCHA

- 先介绍CAPTCHA
- 完全自动的公开图灵测试来区分计算机和人
- <http://www.captcha.net/>
- 2002, CMU, Luis von Ahn, Manuel Blum, Nicholas, J.Hopper and John Langford



基于人的字母识别通过网络安全测试

- Luis von Ahn
 - [MacArthur Fellowship](#) (又称“天才奖”) in 2006
 - Discover Magazine评选的[科技领域50最强大脑](#) 之一
 - reCAPTCHA公司的创立者



reCAPTCHA

Spam protection:

Type the two words shown into the yellow box below:

A screenshot of the reCAPTCHA interface. It features a red border around a white area containing two words, 'for' and 'Whsnee', written in a distorted, cursive font. Below this, there is a yellow box with the text 'Type the two words:' and a white input field. To the right of the input field are three small icons: a refresh button, a volume icon, and a help icon. The reCAPTCHA logo is also visible on the right side of the interface.

reCAPTCHA

- 古文献中的模糊单词

- 1 控制单词 + 1 未知单词

- 测试结果

- 50 文章
 - 年代 1860, 1865, 1908, 1935, 1970
 - 24080 单词
 - ReCAPTCHA (99.1%, 216 错误)
 - 与OCR和人的表现相比:
 - OCR (83.5%, 3976 错误), 转录人员 (99.2%, 189 错误)

The Norwich line steamboat train, from New-London for Boston, this morning ran off the track seven miles north of New-London.

morning

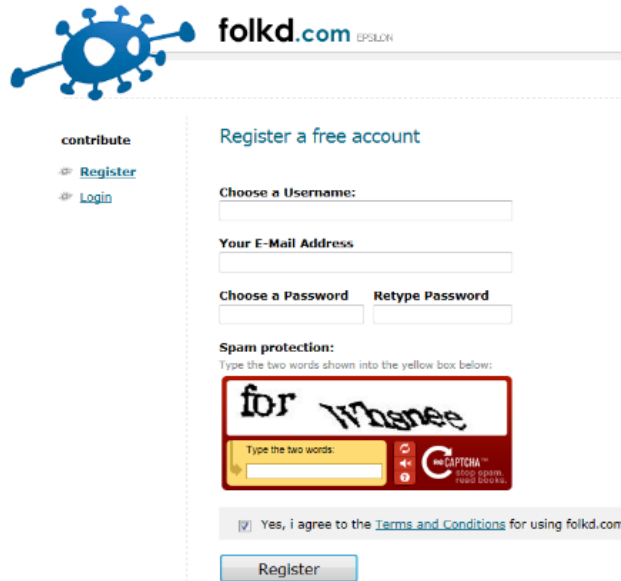


reCAPTCHA

- 系统运行一年
 - 12 亿 CAPTCHAs
 - 4.4 亿模糊单词
 - 17600 本书
- 系统仍然在持续增长
 - 每天 4M 模糊单词 (≈每天160本书)
 - ≈ 劳动力: 1500 人, 40 小时/天 (60 词/分钟.)

reCAPTCHA

- 为什么网站愿意使用 reCAPTCHA
 - 比传统 CAPTCHA 更安全
 - ReCAPTCHA 花费时间大致相同
 - 在网站中嵌入非常简单
- 被Google收购, 16 Sep 2009



The screenshot shows the registration page for folkd.com. On the left, there is a 'contribute' section with links for 'Register' and 'Login'. The main content area is titled 'Register a free account'. It contains several input fields: 'Choose a Username:', 'Your E-Mail Address', 'Choose a Password', and 'Retype Password'. Below these is a 'Spam protection' section with a reCAPTCHA image showing the words 'for' and 'wasnee'. A checkbox is checked, indicating agreement to the terms and conditions. A 'Register' button is at the bottom.

一个更通用的想法…

- “被浪费的”人类处理能力可以被用来解决计算机还不能解决的问题
- 利用人们T对娱乐的渴望作为一种副作用来执行有用的任务

GWAP: Game With A Purpose

带有目的的游戏

娱乐 = 工作



娱乐 = 工作



一项枯燥且工作量大的任务: 给图像打标签

- 通过为图像提供有意义的标签来确定图像的内容



GWAP

- 电脑游戏有什么帮助?
- 带有目的的游戏
 - ESP
 - Phetch
 - Peekaboom
 - Tag a Tune

GWAP: 1. ESP 游戏

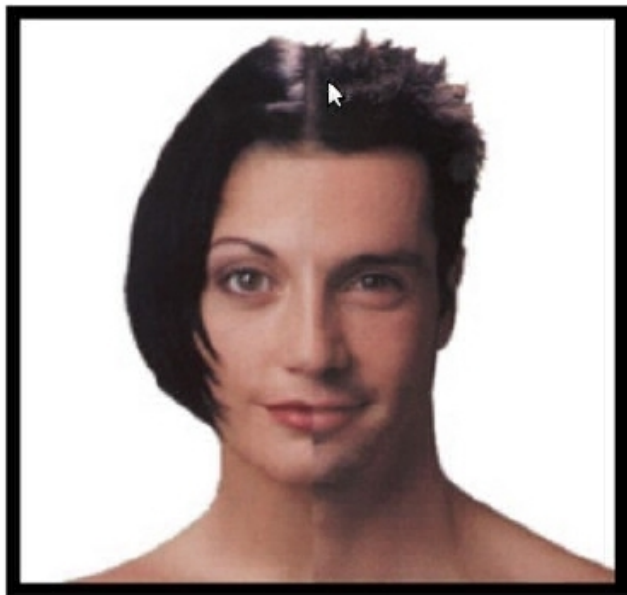
- 通过电脑游戏给图像打标签



- 为网络上的图片提供有意义的、准确的标签
- 截止2008年7月，共有200,000 玩家贡献了 > 50M 标签

图像细节描述?

- 关键字不足以描述内容



GWAP

- 电脑游戏有什么帮助?
- 带有目的的游戏
 - ESP 游戏
 - Phetch
 - Peekaboom
 - Tag a Tune

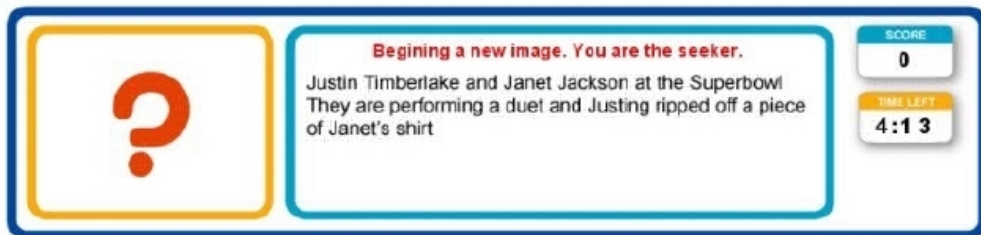
GWAP: 2. Phetch

- 将描述段落附在图片上
- 一个描述者(describer) 和2-4个搜索者(seeker)

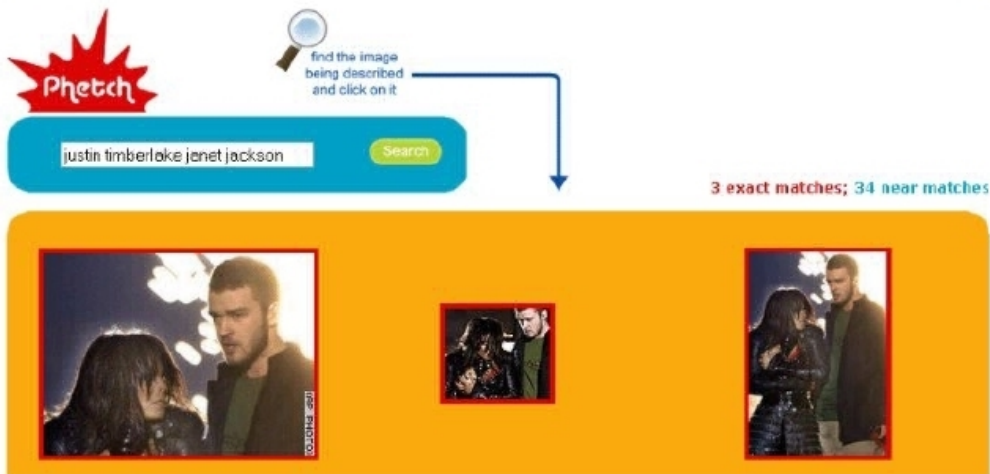
描述者界面



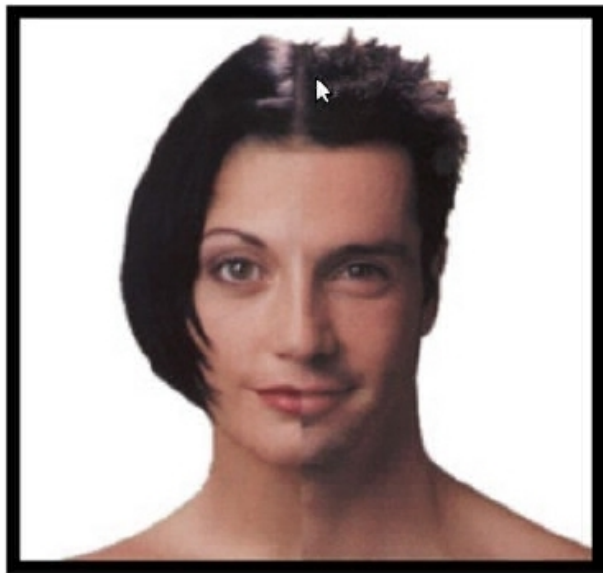
Phetch



搜索者界面



Phetch



Phetch 的描述是不同的:

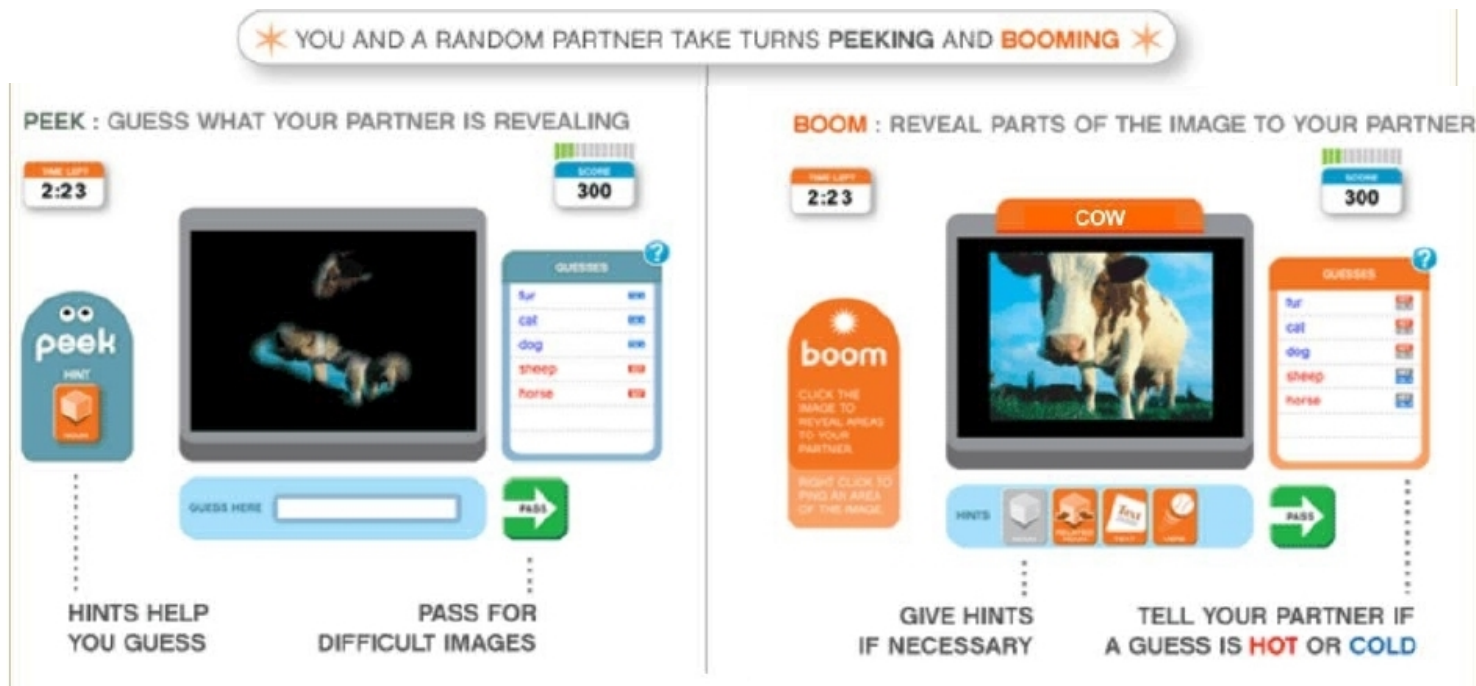
“黑色头发的半男人半女人”和“一个男人拿着小提琴和一个女人拿着长笛的抽象线条画”

GWAP

- 电脑游戏有什么帮助?
- 带有目的的游戏
 - ESP 游戏
 - Phetch
 - Peekaboom
 - Tag a Tune

GWAP: 3. Peekaboom

- 在图像中定位对象，可用于图像分割研究(image segmentation)



Peekaboom

- 反作弊
- 实验统计数据
 - 2005年8月1日 – 2005年9月1日
 - 14,153 个不同的人参与游戏, 共标注了1,122,998 块目标object数据
- 准确度
 - 与人工标注该物体的位置box相比, 0.754
(交集的面积/人工的真实面积)

GWAP

- 电脑游戏有什么帮助?
- 带有目的的游戏
 - ESP 游戏
 - Phetch
 - Peekaboom
 - Tag a Tune

GWAP: 4. Tag A Tune 音乐语义标注

- 把你和某个在世界其他地方的人配对
- 给你们俩演奏一个曲子
- 你可以输入描述性的词或短语，你的“伙伴”可以看到
- 在有限时间内判断你们是否在听同一首歌



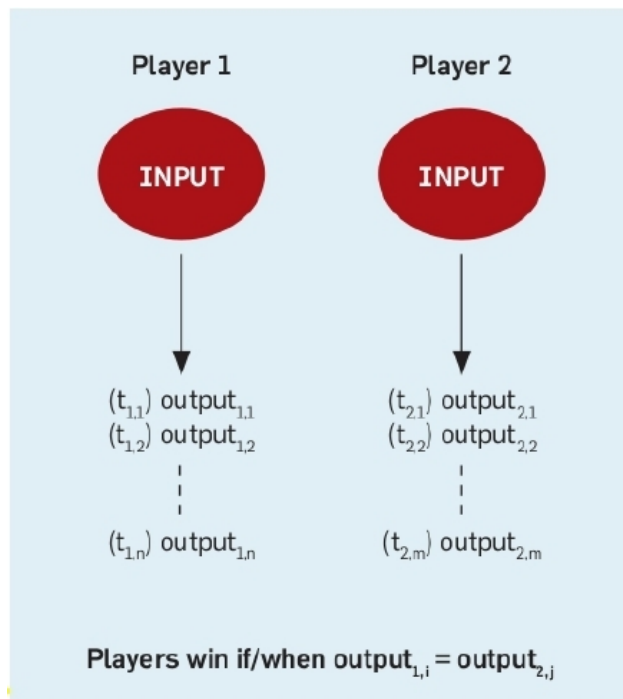
小结：将计算机问题转化为游戏

- 社交游戏或有目的的游戏是一种创新的想法 —— 利用人类的脑力来解决难题
- 人们玩游戏不是因为他们个人对解决一个计算机问题的实例感兴趣， 而是因为他们想娱乐

三种游戏结构 (1)

- 输出一致游戏(Output-agreement games)

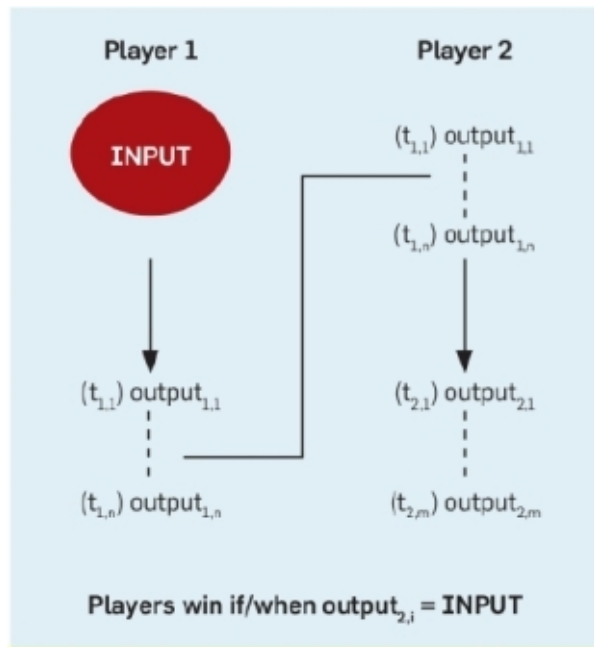
- ESP 游戏



三种游戏结构 (2)

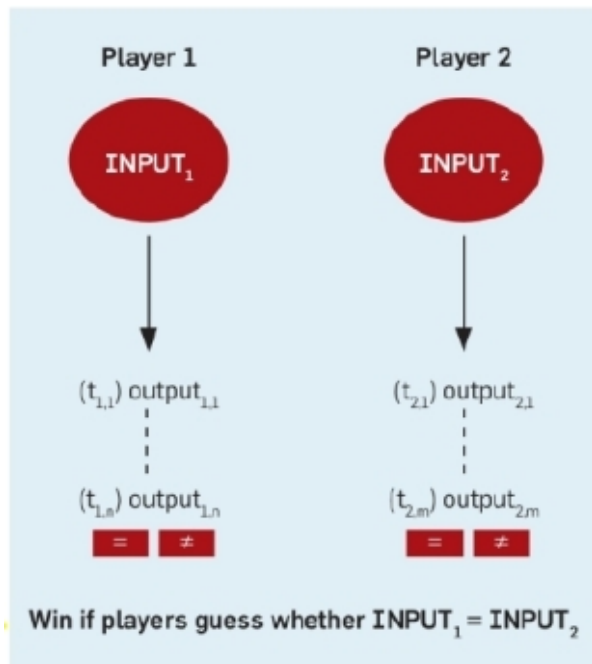
- 反演问题游戏(Inversion-problem games)

- Peekaboom
- Phetch



三种游戏结构 (3)

- 输入一致游戏(Input-agreement games)
 - Tag a tune



设计一个带目的的游戏

| | 输入一致游戏 | 反演问题游戏 | 输出一致游戏 |
|------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 初始化 | 两个随机陌生人 | 两个或更多随机陌生人 | 两个随机陌生人 |
| 规则 | 相同的输入； 都产生输出 | 描述者看到输入 产生输出； 猜测者搜索输入 | 相同或不同的输入； 都产生或猜测是否输入是相同的 |
| 获胜条件 | 相同输出 | 猜测者提供相同的输入 | 都判断正确 |

让游戏更有趣

- 引入挑战
 - 计时反馈
 - 评分保持
 - 玩家技术等级
 - 高分榜
 - 随机性 ...
- 引入竞技性
- 引入变化
- 引入交流

保证输出精度

- 随机匹配
 - 无法合作作弊
- 玩家测试
 - 智力
- 重复
 - 基于概率的正确
- 限制输出
 - 消除显而易见的答案，增加多样性

三个挑战性问题

- 游戏整合问题
 - 我们如何让游戏做我们想做的事情？
- 质量保证问题
 - 我们如何知道结果是正确的且有用的？
- 游戏设计问题
 - 我们如何让这个系统玩起来有趣？