Information Security Engineering

2017.09.13

课程简介

北京大学 软件与微电子学院
School of Software and Microelectronics, Peking University

Huiping Sun(孙惠平)
sunhp@ss.pku.edu.cn

课程内容

- 课程基本情况介绍
- 经济学和信息安全
- 心理学和信息安全
- 社会学和信息安全
- 人工智能和信息安全
- 大数据和信息安全

教师信息

- 姓名：孙惠平
- 方向：网络和信息安全
- 兴趣：身份管理、信任管理
- 关注：智能手机认证、可用安全口令、CAPTCHA
- 邮箱：sunhp@ss.pku.edu.cn
- 主页：sunhp.org
- 地址：理科1号楼1530E（北大信息安全实验室）

课程信息

- 基本信息
  - ✴上课时间：每周四、上午8点半到11点半
  - ✴上课地点：3305
  - ✴助教　　：郝昊天
  - ✴北大系统：01712720
  - ✴课程主页：sunhp.org/ise2017

- 考察方式
  - ✴平时成绩：60%（课堂报告、随堂测试、课后作业）
  - ✴项目成绩：40%（后续课程将介绍）

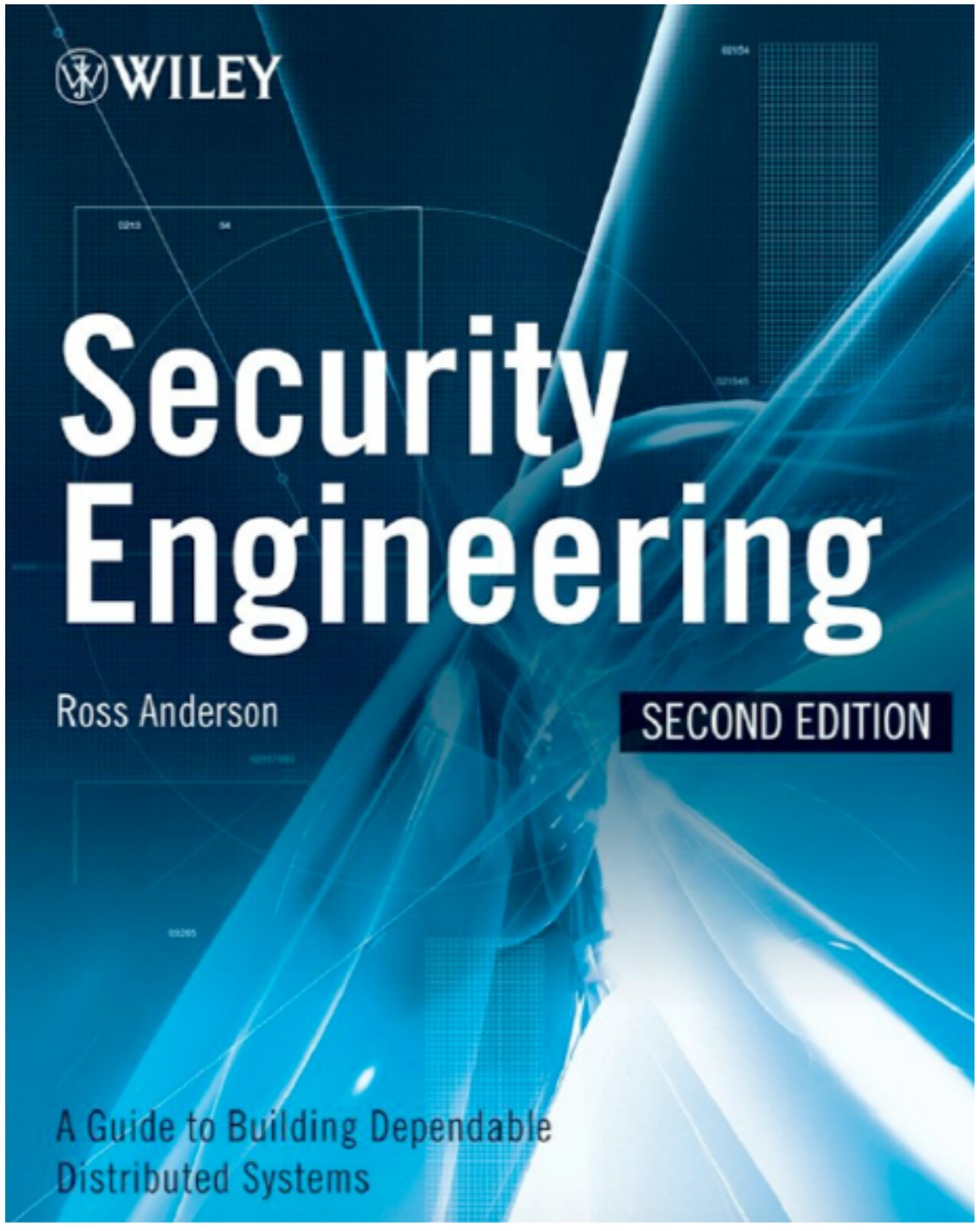
课程教材

Ross Anderson.

Security Engineering

Second Edition

Wiley. 2008

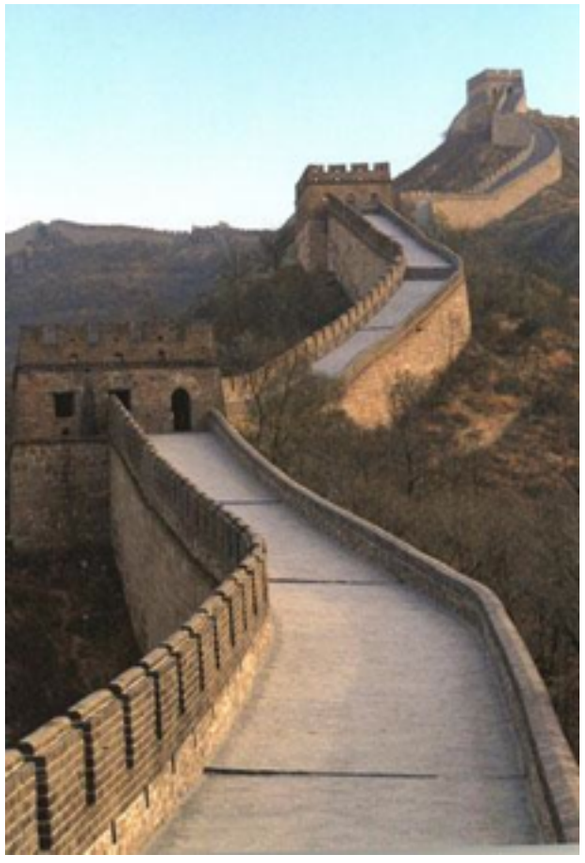


http://www.cl.cam.ac.uk/~rja14/book.html

安全是什么?

- “安全”一词的基本含义为，“远离危险的状态或特性”或“主观上不存在威胁，主观上不存在恐惧
- 安全提供资产和威胁之间的隔离，这种隔离一般称为“控制”
- 感觉安全 vs. 实际安全

http://en.wikipedia.org/wiki/Security



信息安全工程

- Security engineering is about building system to remain dependable in the face of **malice, error, or mischance**. As a discipline, it focus on the **tools, process, and methods** needed to design, implement, and test complete systems, and to adapt existing systems as their environment evolves.

- Security engineering requires **cross-disciplinary expertise**, ranging from cryptography and computer security through hardware tamper-resistance and formal methods to knowledge of **economics, applied psychology, organisations and the law**.

经济学 >>>> 信息安全

InfoSecEcon

信息安全: 技术视角 vs 经济学视角

- 防火墙
- 入侵检测
- 杀病毒
- 密码算法
- 身份认证
- … …

- 信息不对称
- 网络外部性
- 错误激励
- 公共品悲剧
- 博弈/机制设计
- … …

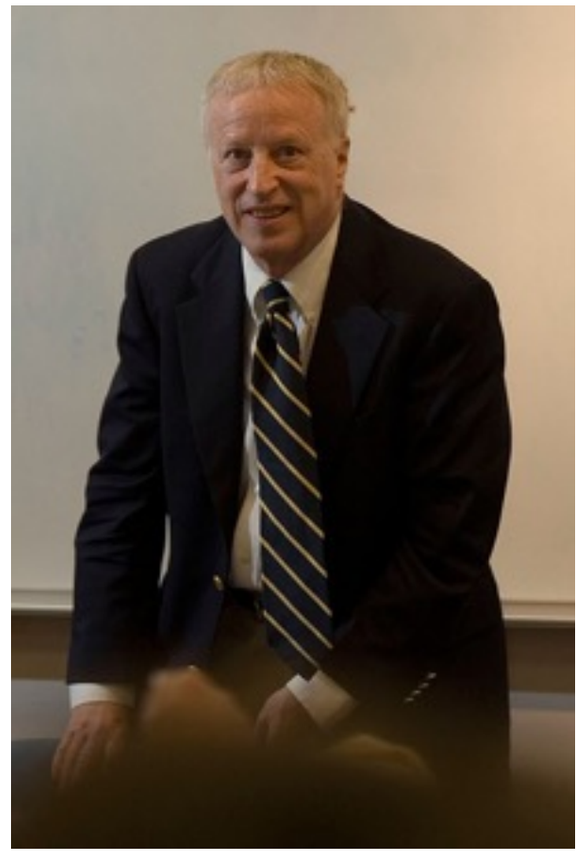
信息不对称

- 指参与交易各方拥有的、可影响交易的信息不同
- 信息不对称可能导致逆向选择(adverse selection)，道德风险(moral hazard)，劣币驱逐良币(bad money drives out good)，或是形成寻租行为

- 阿克洛夫，2001年诺贝尔经济学奖
- 1970年的著作《柠檬市场》

THE MARKET FOR "LEMONS":
QUALITY UNCERTAINTY AND THE
MARKET MECHANISM *

GEORGE A. AKERLOF



柠檬市场

- 二手车市场有两种车：高质量(peach)和低质量(lemon)
- peach的价格应该高于lemon的价格，市场上平均价格应该在这两个价格之间

>>买方<<

不知道是
peach还是lemon

花peach的价格
花平均价格
花lemon的价格

市场上都
是lemon

>>卖方<<

知道是
peach还是lemon

卖peach亏本
卖lemon挣钱

信息安全柠檬市场

- 市场有两种信息系统：安全的信息系统和不安全的信息系统
- 安全信息系统的价格应该高于不安全信息系统的价格

>>用户<<

是否知道信息系统安全与否

花高的价格
花低的价格

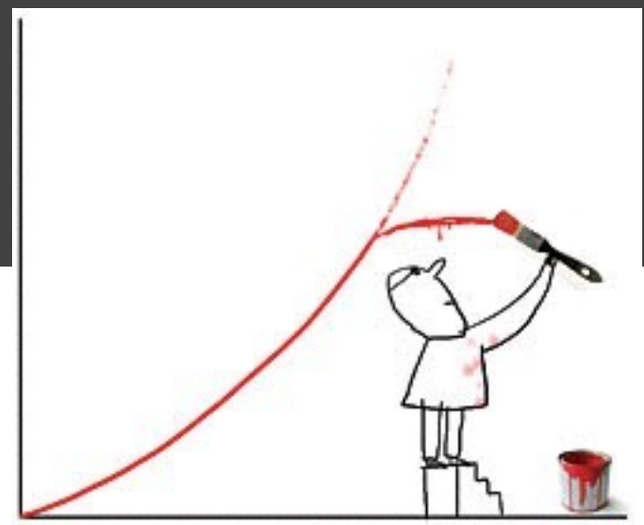
>>厂商<<

是否知道信息系统安全与否

安全的成本高
不安全的成本低

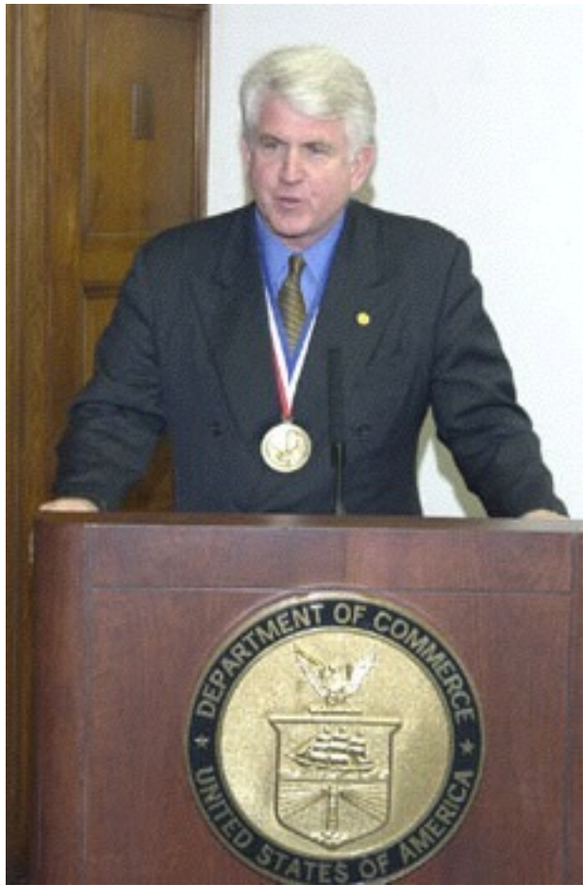
市场上信息系统安全吗

Metcalfe法则

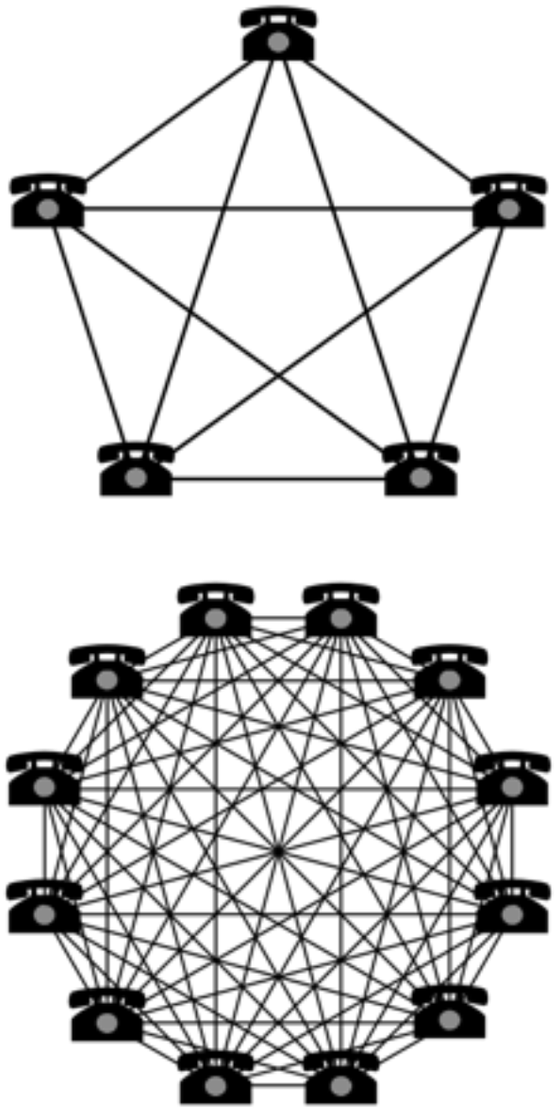


- 梅特卡夫法则：网络价值以用户的数量的平方的数量增长

乔治 吉尔德



3Com创始人



两个例子

- 连接一个网络的价值取决于已经连接到该网络用户的数量
- 正反馈使得强者越强，弱者越弱
- 网络一开始增长很慢，一旦正反馈建立，网络将迅速增长

什么时间考虑信息安全

- 信息产业倾向于产生具有支配地位的厂商，赢者通吃
- 如果过多的考虑安全因素，会降低进入和占有市场的机会
- 信息安全会给开发者和使用者带来一定的困难和障碍
- 厂商尽可能的把安全问题留给用户

- 产品一开始不安全
- 安全功能很多是为厂家利益考虑的
- 厂商宁可让开发者简便容易开发，也不会为了增强安全提高开发难度
- 厂商会将自己应该承担的安全和运维责任转嫁给用户
- 厂商使用安全算法来保障对用户的锁定和差别定价

心理学 >>>> 信息安全

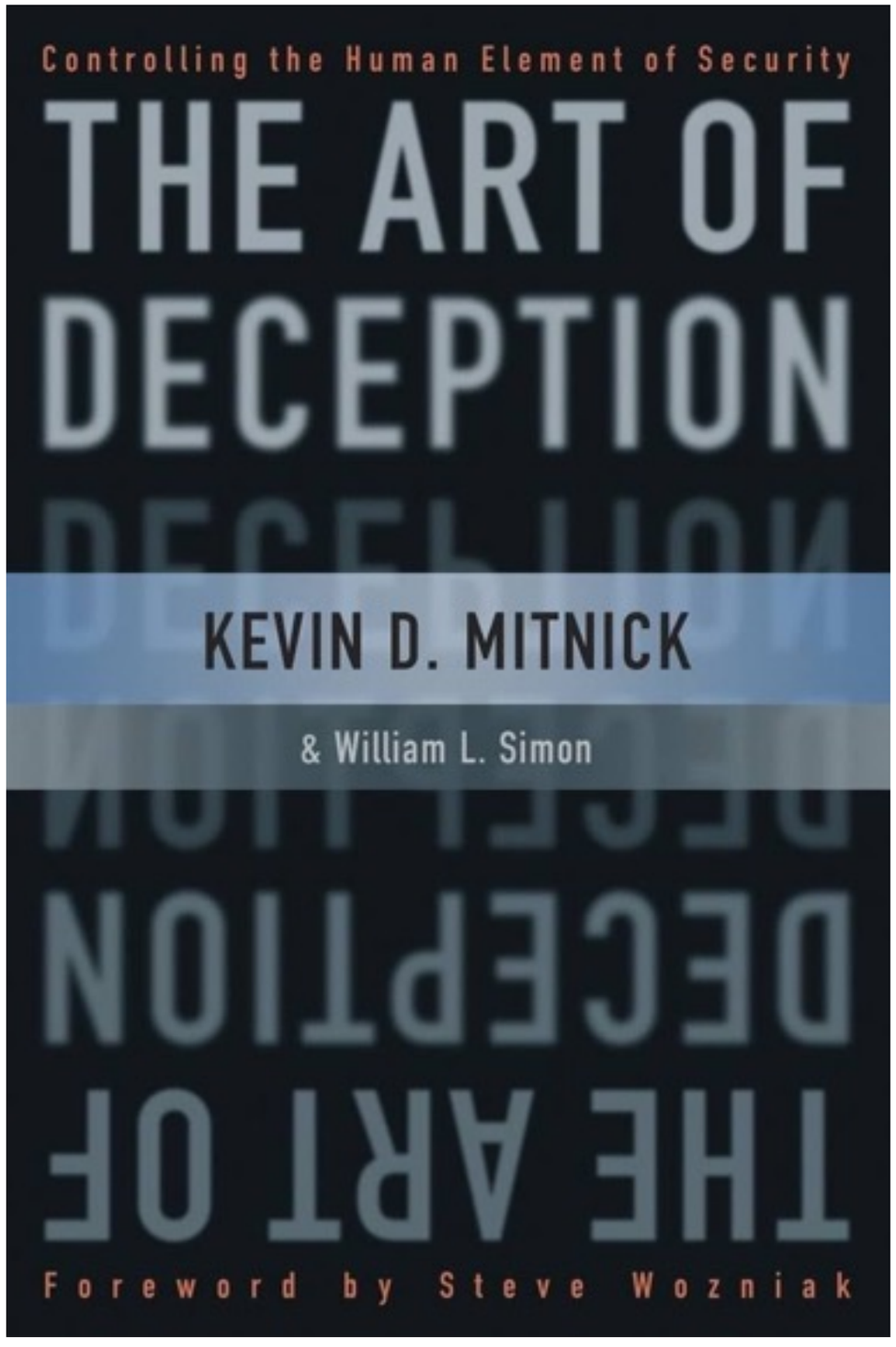
信息安全中

人

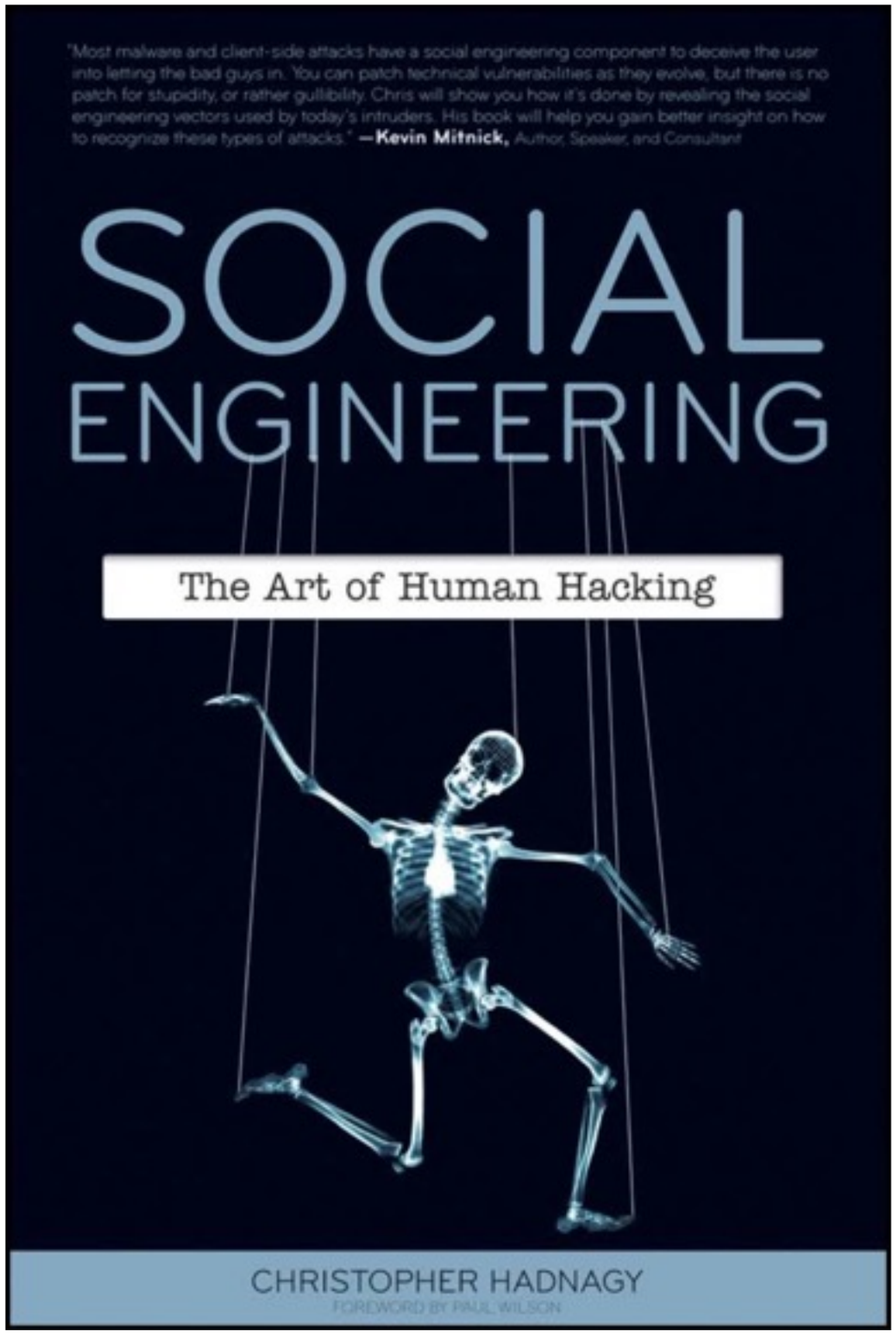
是最弱的一环！

Weakest Link

社会工程学



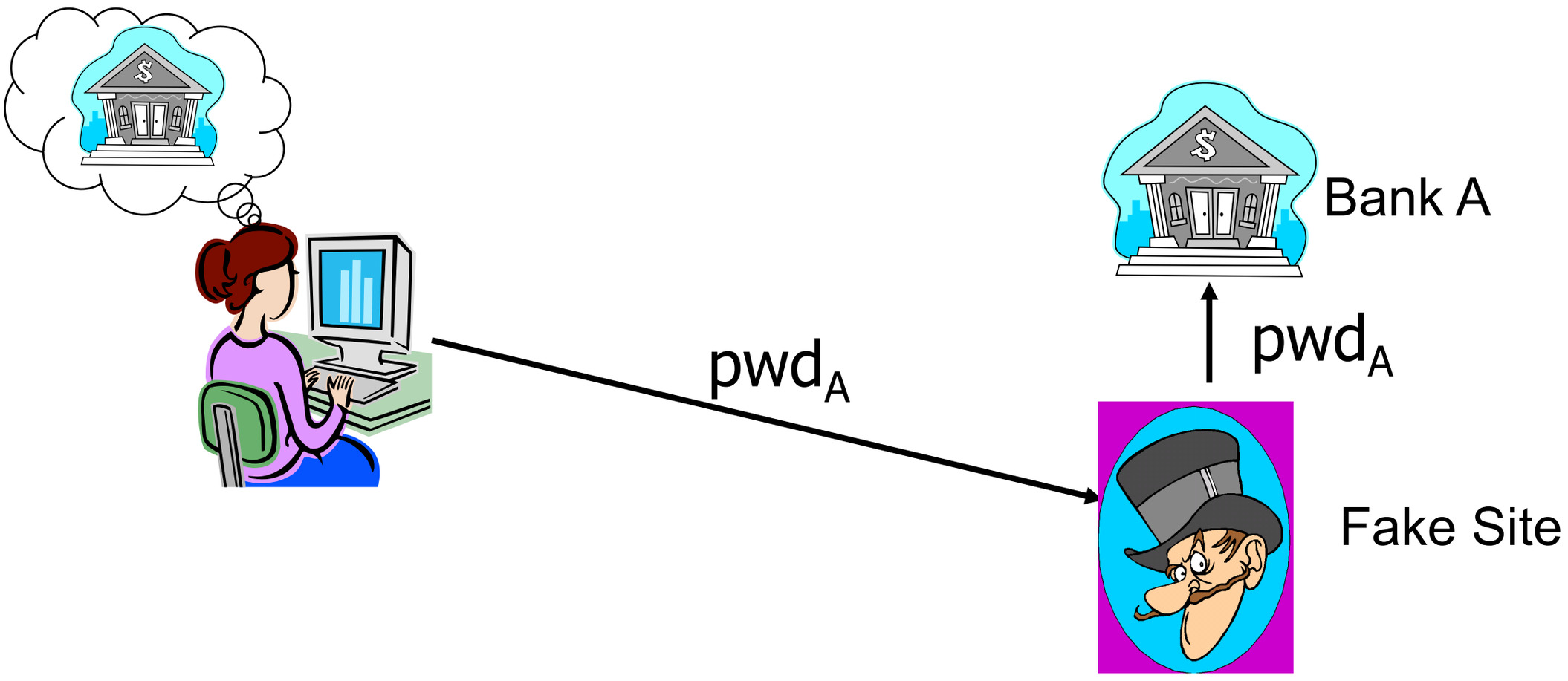
2002



2010

网络钓鱼

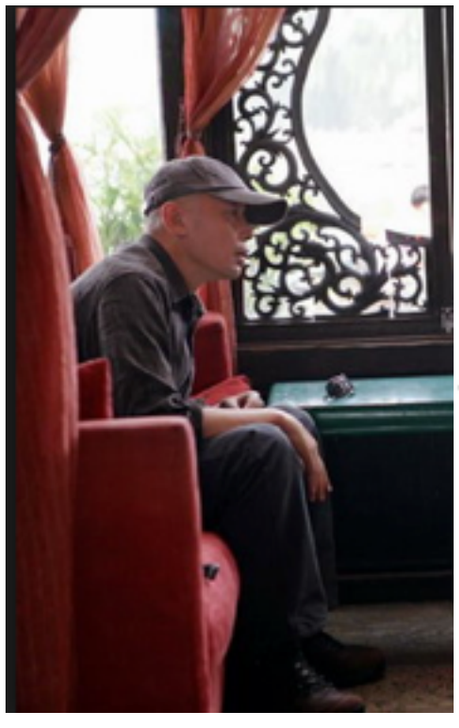
- 对银行的网络钓鱼开始于2003年
- 2006年，美国银行损失2亿美元



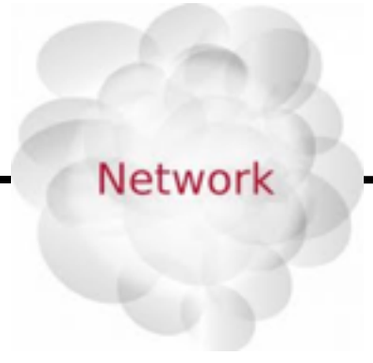
人际交流改变

- 现实社会：
  - ✴ 面对面直接交互

- 网路环境：
  - ✴ 面对面直接交互减少
  - ✴ 技术替身（电话、电子邮件、短信、IM、视频等）
  - ✴ 身体消失－隐身人



信息将证明交互



人防止欺骗的能力失效了

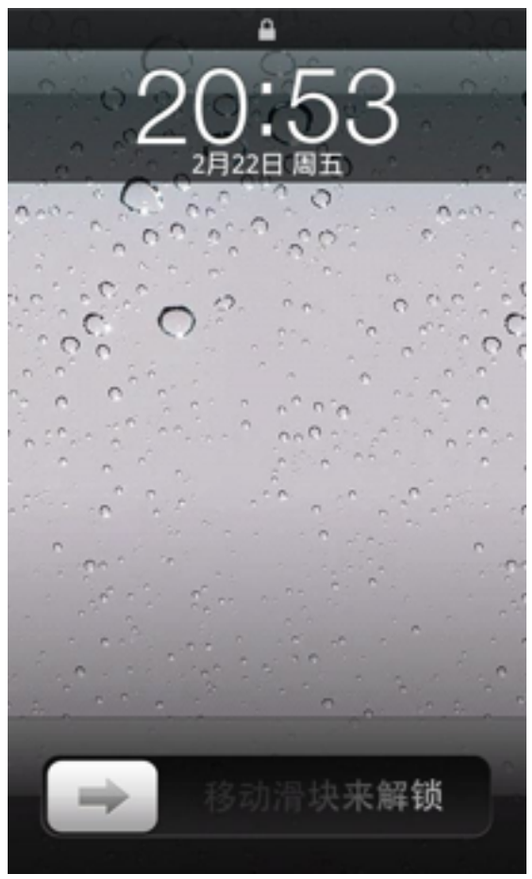
人的能力是有限的！

人是会犯错误的！

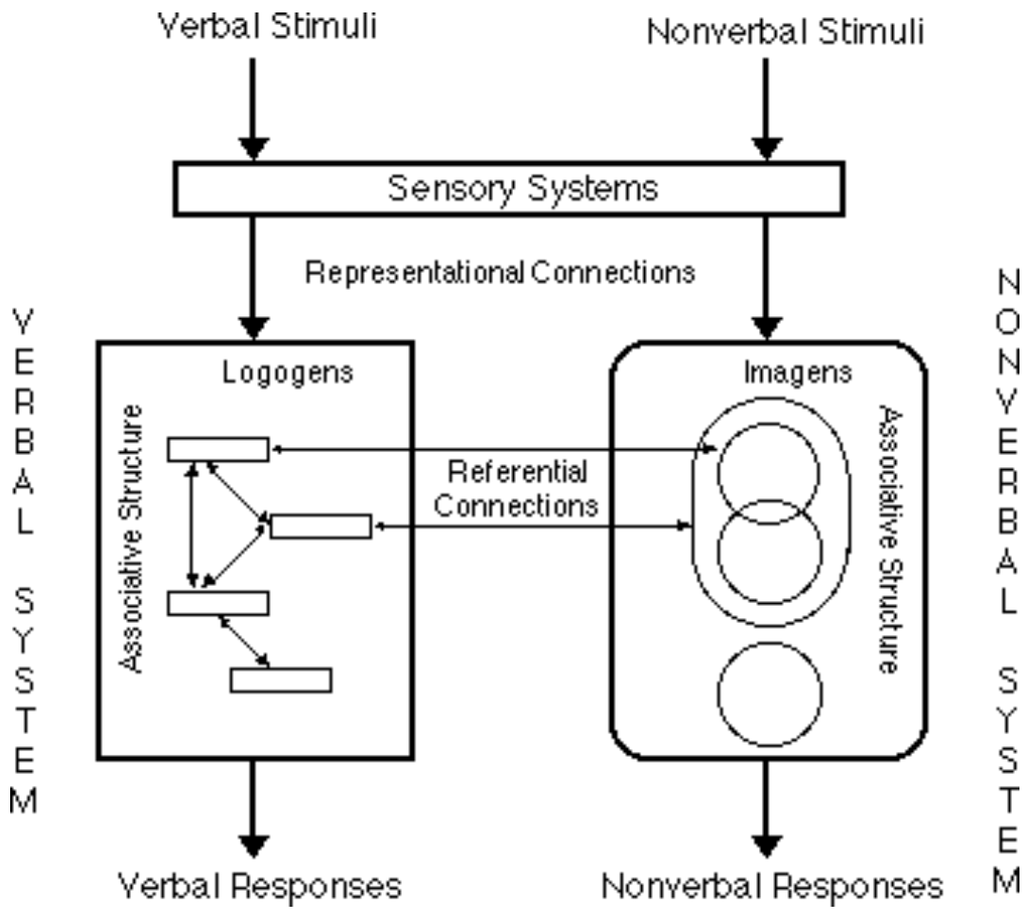
人与人是不同的！

Weakest Link

手机解锁



心理学基础



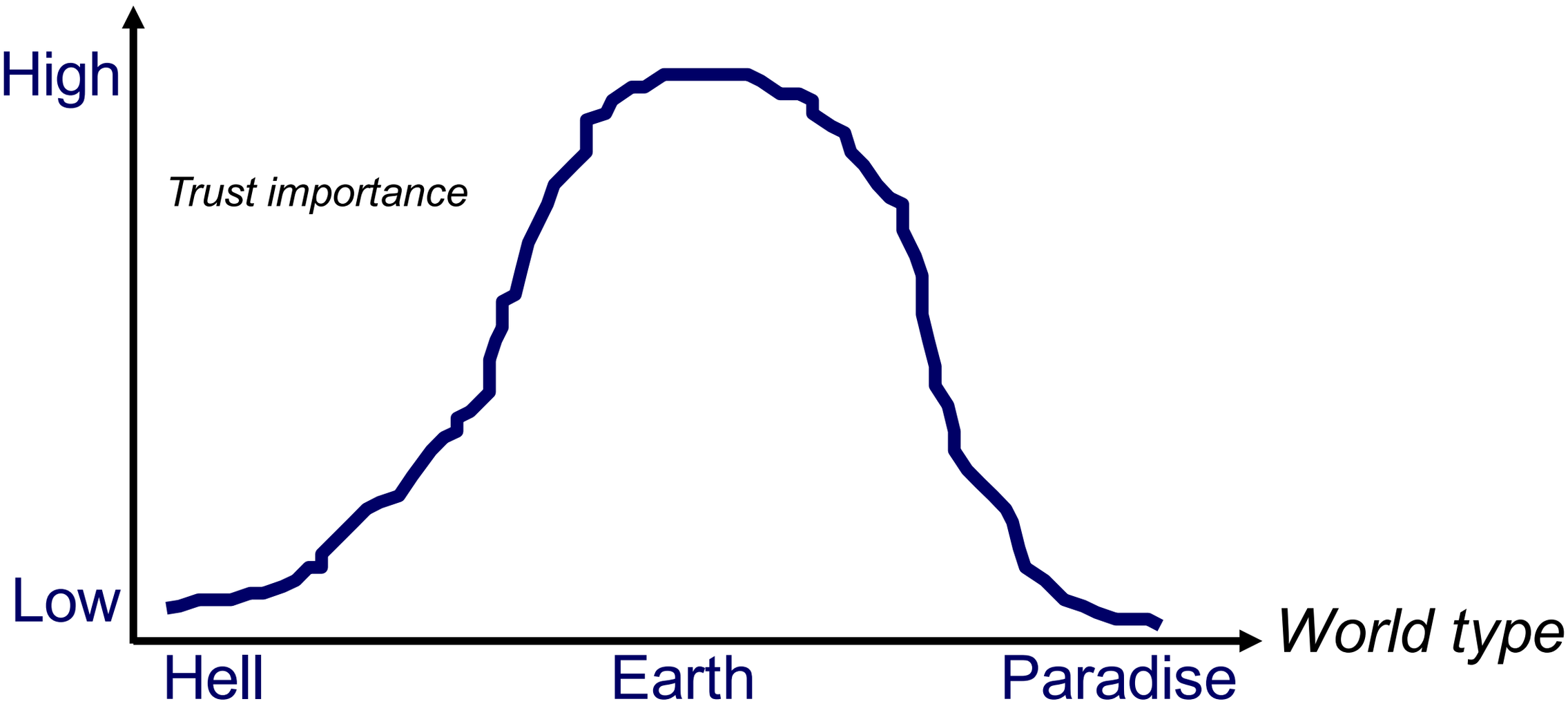
Dual Coding Theory

- Recall
- Recognition
- Cured Recall

Recognition is an easier memory task than recall

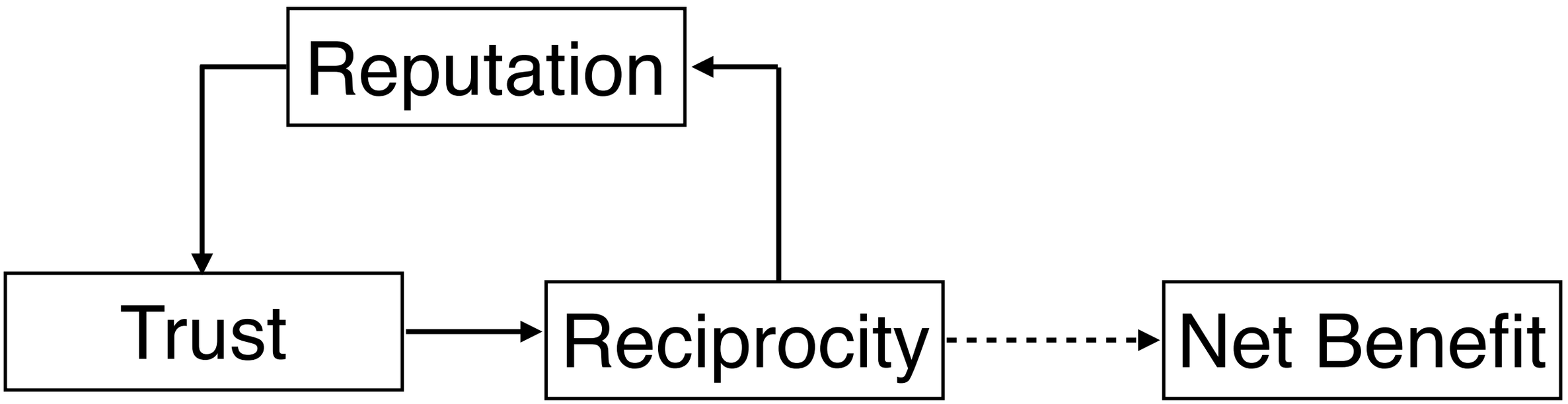
With the aid of a retrieval cue, more information can be retrieved

社会学 >>>> 信息安全



信任是社会交互的润滑剂

信誉、信任、互利



- 因为你的信誉好，所以我信任你
- 虽然你的信誉不好，但是我也信任你

Be nice to others who are nice to you

Tit-for-tat

Google Scholar

Paul Resnick

Follow

University of Michigan

social computing, recommender systems, reputation systems, online communities

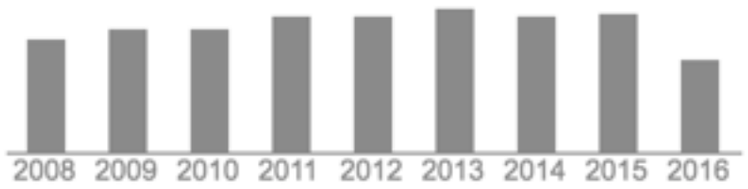
Verified email at umich.edu - Homepage

Title 1–20	Cited by	Year
GroupLens: an open architecture for collaborative filtering of netnews P Resnick, N Iacovou, M Suchak, P Bergstrom, J Riedl Proceedings of the 1994 ACM conference on Computer supported cooperative ...	5446	1994
Recommender systems P Resnick, HR Varian Communications of the ACM 40 (3), 56-58	3844	1997
Reputation systems P Resnick, K Kuwabara, R Zeckhauser, E Friedman Communications of the ACM 43 (12), 45-48	2623	2000
Trust among strangers in internet transactions: Empirical analysis of ebay's reputation system P Resnick, R Zeckhauser The Economics of the Internet and E-commerce 11 (2), 23-25	1840	2002

Google Scholar

Get my own profile

Citation indices	All	Since 2011
Citations	22335	10185
h-index	42	32
i10-index	75	58



Co-authors View all…

John Riedl

Robert E. Kraut

Sean A. Munson

Caroline Richardson

eric friedman

Hal Varian

Online Reputation

eBay

ebay Shop by category | Search... | All Categories | Search | Advanced

Back to search results | Listed in category: Computers/Tablets & Networking > Laptops & Netbooks > Apple Laptops >
See more Apple MacBook Pro A1502 13.3" Laptop - MF839LL...

Click to view larger image

$ Have one to sell? Sell now

Apple 13.3" MacBook Pro w/Retina Display 8GB Memory - 128GB Storage MF839LL/A

1-Year Apple Warranty Included

1,119 viewed per day ★★★★★ 103 product ratings

Item condition: **New**

Quantity: 1 More than 10 available / 236 sold

List price: ~~$1,299.00~~

You save: $119.90 (9% off)

Now: **US $1,179.10**

Buy It Now

Add to cart

Qualifies for: 2 yr warranty from SquareTrade - $106.99

323 watching

Add to watch list

Add to collection

Located in United States

Add to watch list

Electronics Valley

Top Rated Plus

electronicsvalley (29672 ★) me

99.7% Positive feedback

Follow this seller

Visit store: ElectronicsValley

See other items

Electronics Valley

Top Rated Plus

electronicsvalley (29672 ★) me

99.7% Positive feedback

Online Reputation

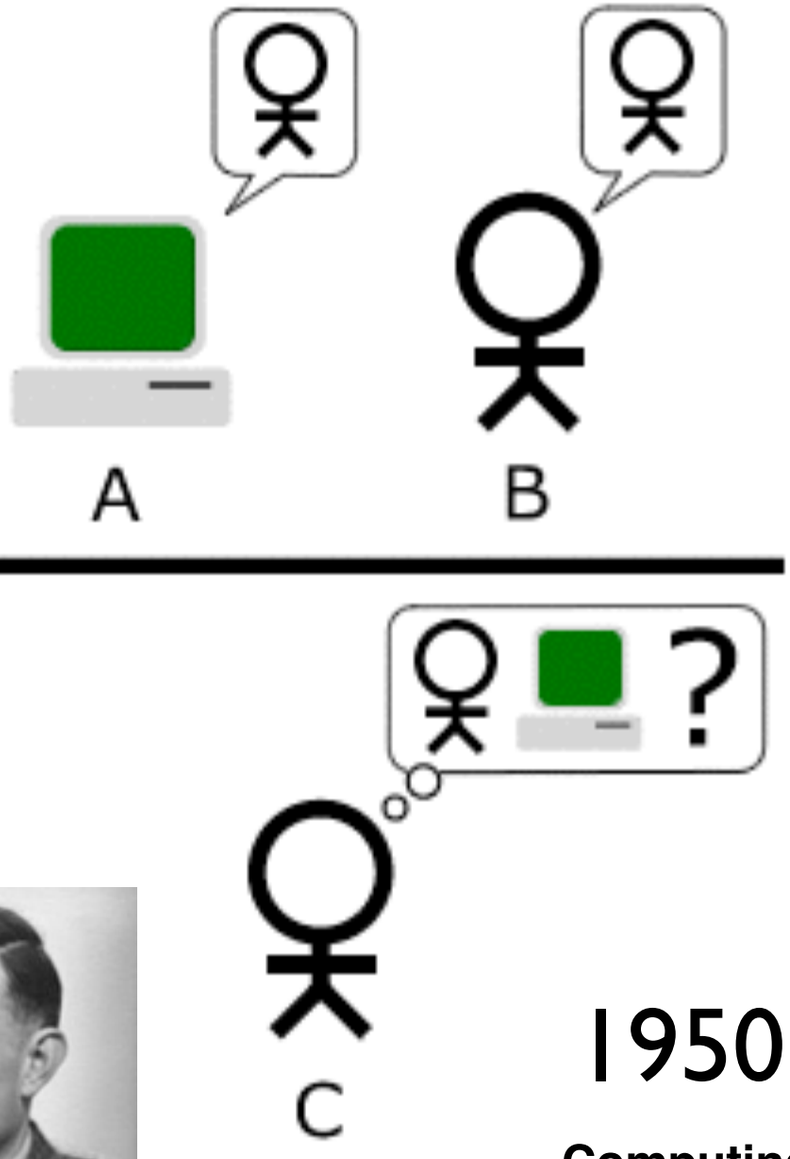
主要应用

- 电子商务
- 社交网络
- 众包
- 开放协作
- 论坛
- 云计算
- 共享经济
- 金融支付
- *Mooc*
- …… …

人工智能 >>>> 信息安全

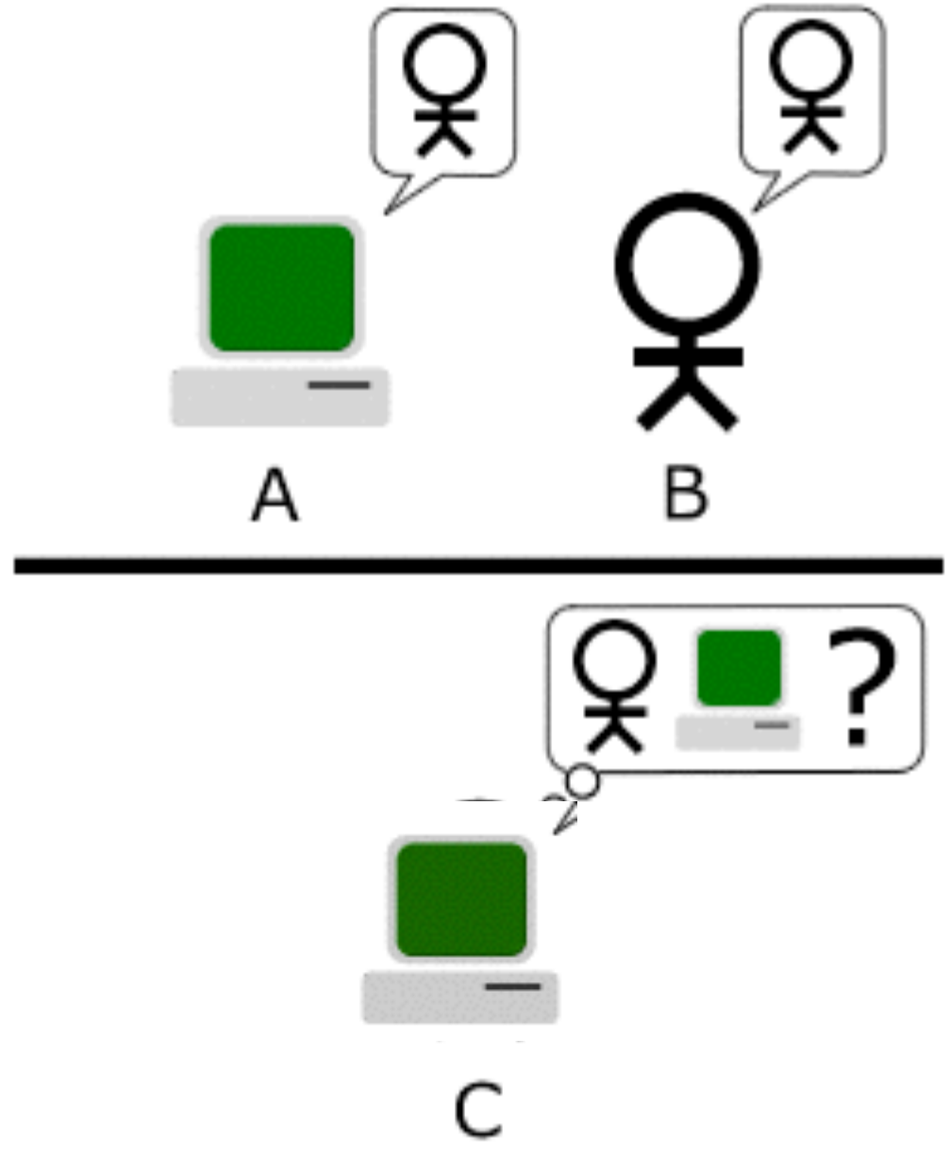
图灵测试 vs 反向图灵测试

http://en.wikipedia.org/wiki/Turing_test



1950

Computing Machinery and Intelligence



Luis von Ahn

- Carnegie Mellon University
  - ✶ Luis von Ahn
  - ✶ Manuel Blum
  - ✶ Nicholas J.Hoper
  - ✶ John Langford 2000年

2005年
博士毕业

Human Computing

http://vonahn.blogspot.com/

2007年

ReCAPTCHA

2011年

duolingo.com

capture

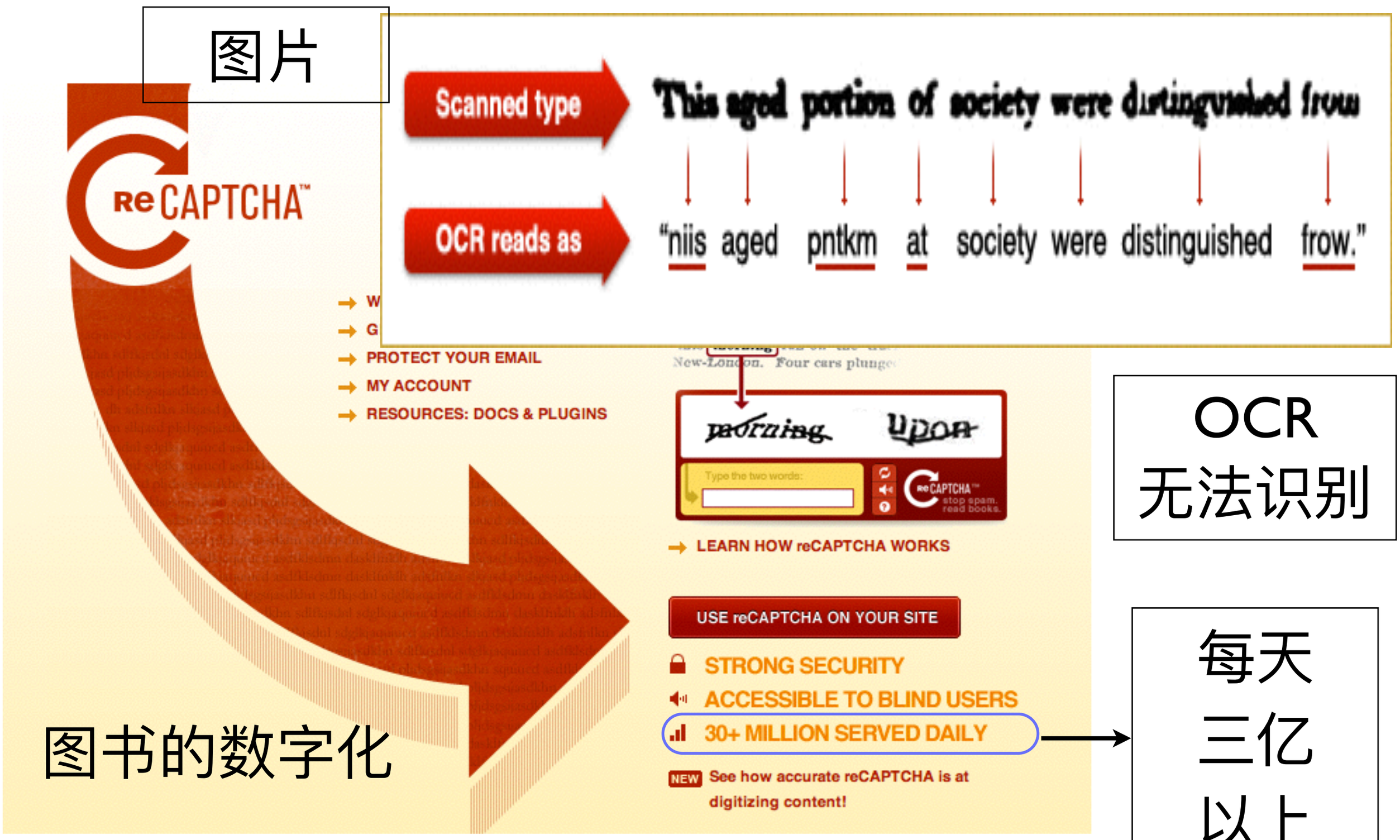
2008年

商标申请没有被批准

2006年 http://video.google.com/videoplay?docid=-8246463980976635143

ReCAPTCHA

图片



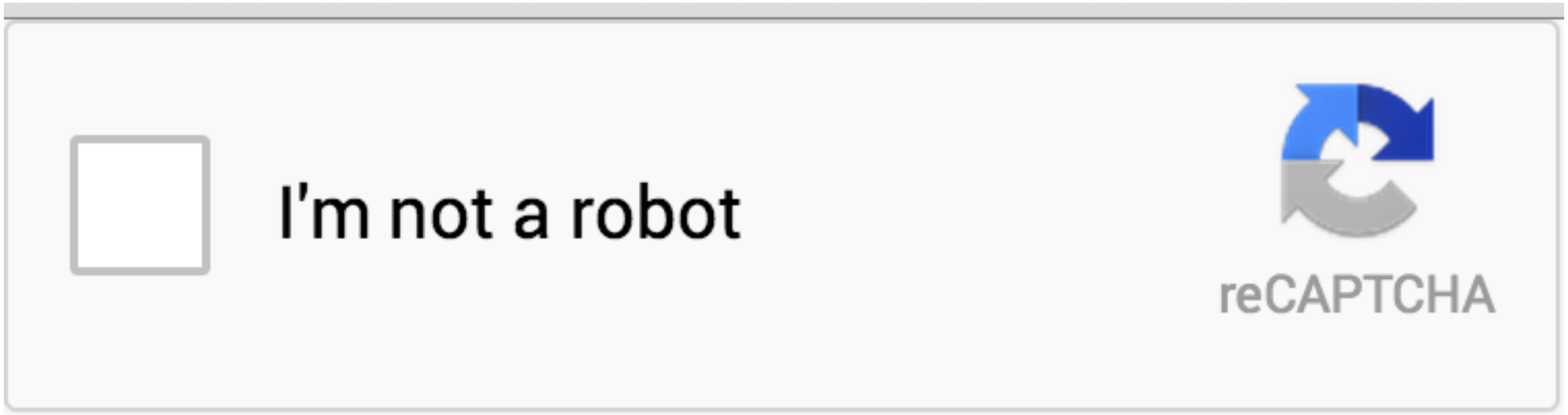
OCR
无法识别

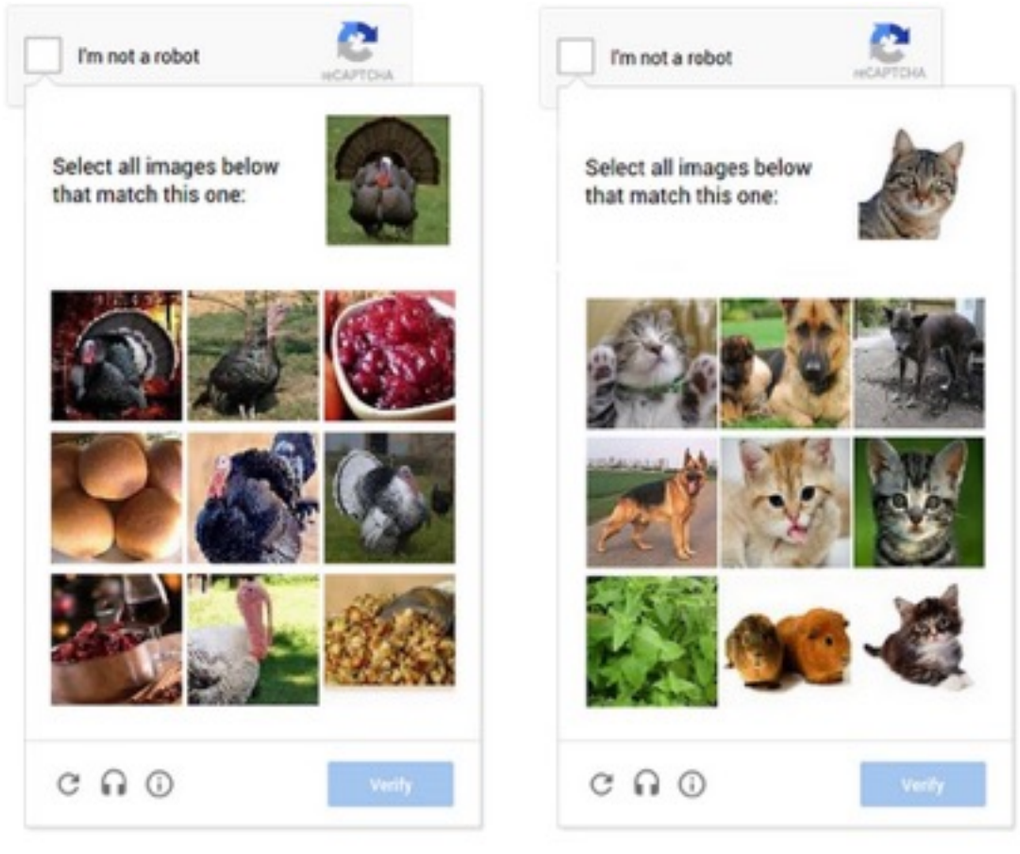
每天
三亿
以上

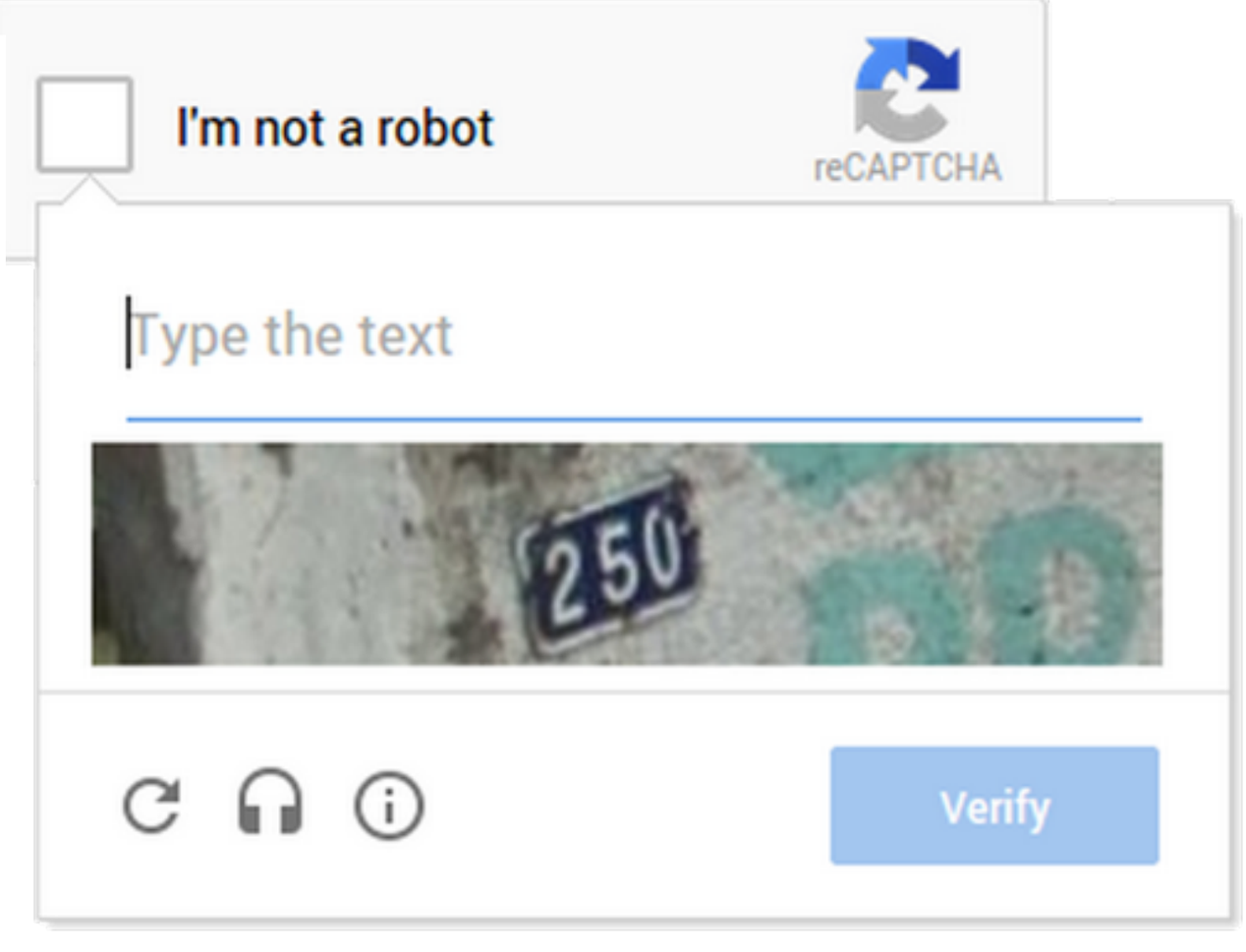
图书的数字化

http://www.google.com/recaptcha

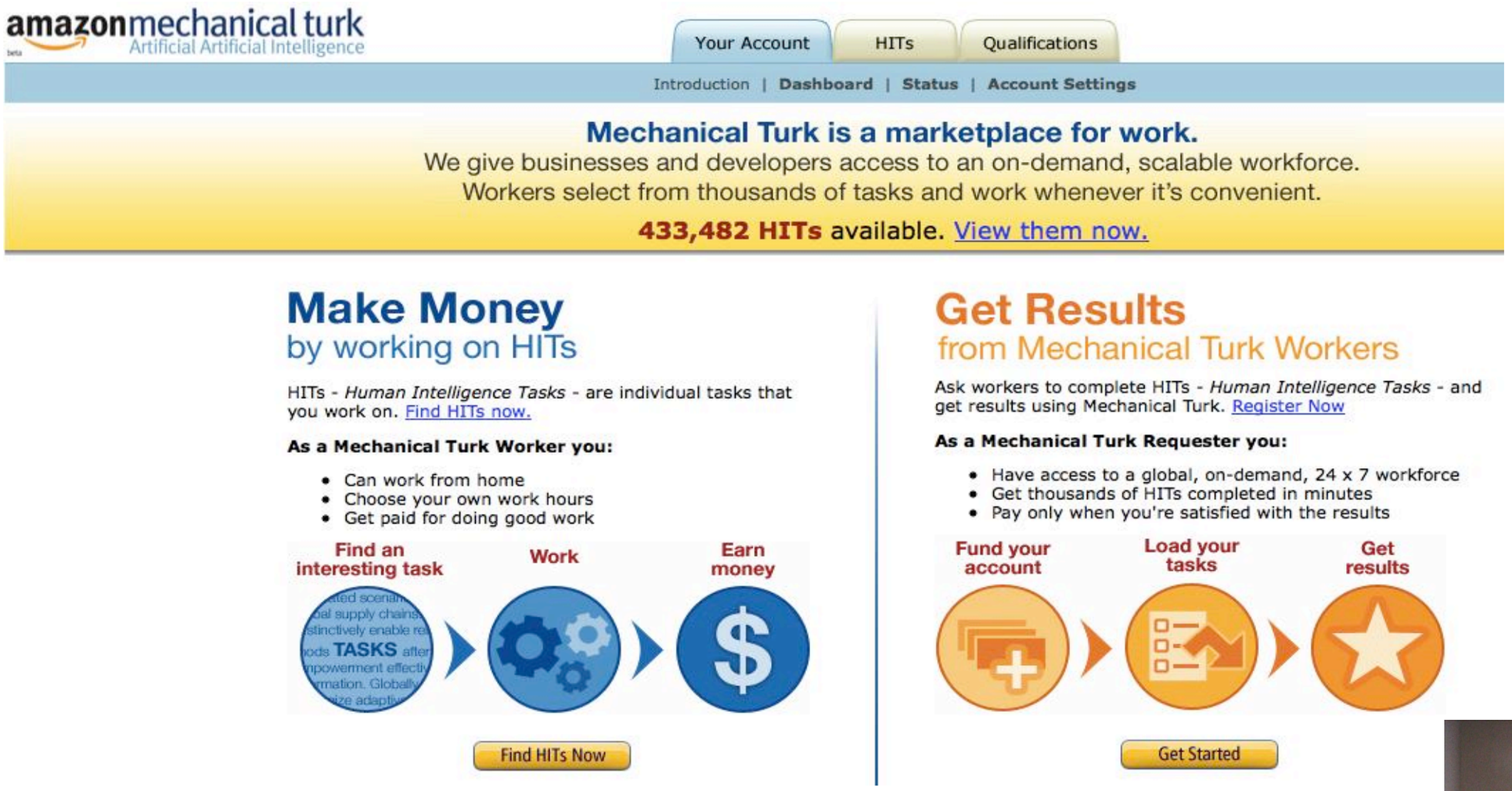
NoCAPTCHA


I'm not a robot
reCAPTCHA


I'm not a robot
reCAPTCHA
Select all images below that match this one:
Verify
I'm not a robot
reCAPTCHA
Select all images below that match this one:
Verify


I'm not a robot
reCAPTCHA
Type the text
250
Verify

Amazon Mechanical Turk



亚马逊（Amazon）选择土耳其机器人（Mechanical Turk）这个名字来命名他们的网络服务，是因为人类的智慧隐藏在最终用户，这样服务看起来就像是自动进行的。

土耳其机器人（Mechanical Turk）这个名字是从18世纪的一个国际象棋游戏机器人得来的，这个机器人在欧洲与名人比赛下象棋，其实在机器人中有一个真人躲在一个秘密隔间中，是他在操纵机器人和玩象棋。

大数据 >>>> 信息安全

数字技术威胁

- 数字化信息
  - ✴被长期乃至永久保存
  - ✴复制简单而又准确
  - ✴传输容易而又廉价
  - ✴搜索非常便捷迅速
- 互联网
  - ✴目的是学术论文共享
- 地球村
  - ✴缺乏匿名性和秘密性

1965年、摩尔定律

一个芯片的能力
一本书—>一个图书馆

终记录

25T，450个IPod
10年20年后?

近乎免费的存储
无尽的计算能力
高速链接的网络

设备指纹




硬件
行为
特征

主动
被动

浏览器

软件

软件 行为 特征 | 用户 行为 特征

特征

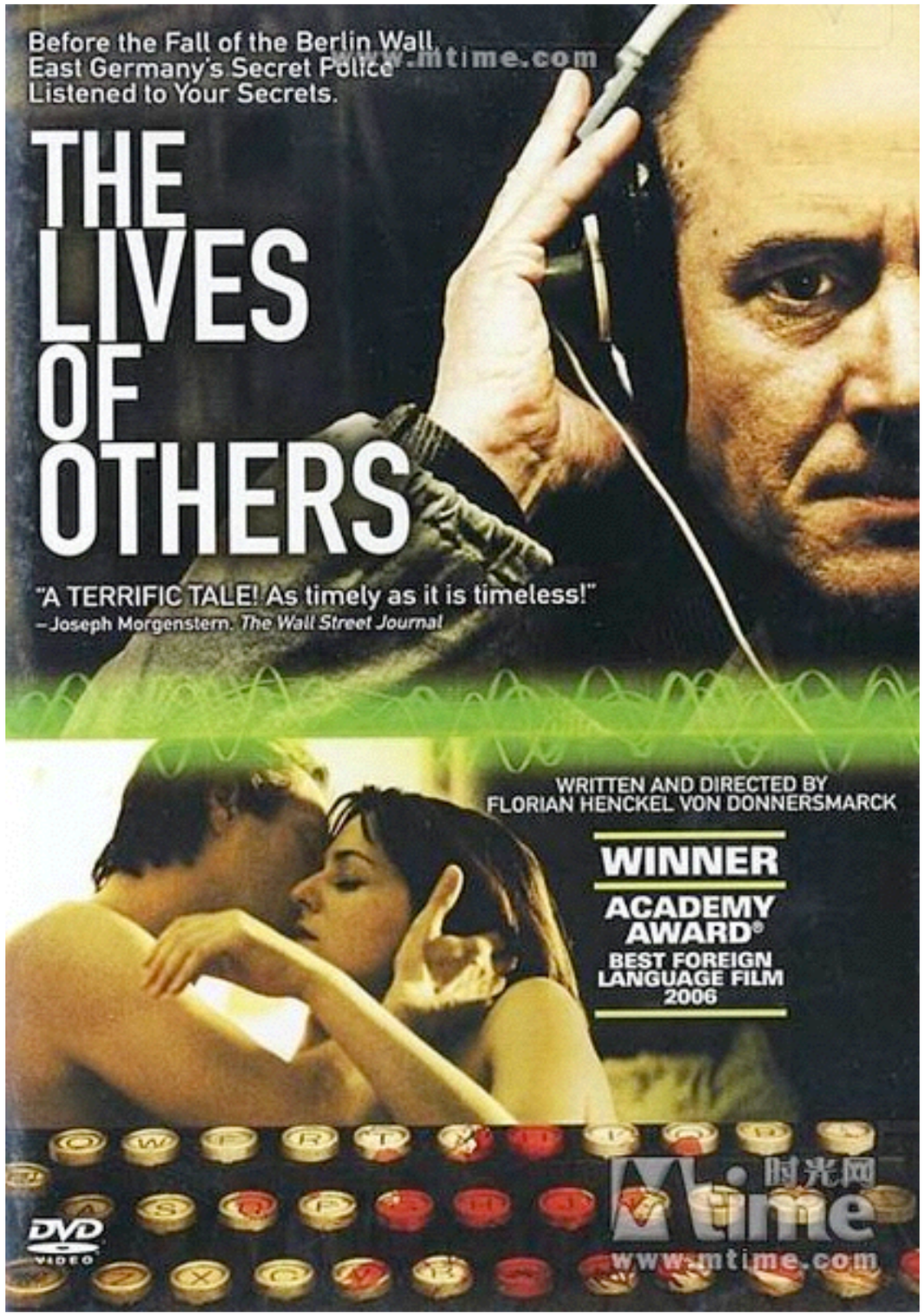
身份盗用
信用卡诈骗

Identification

http://browserspy.dk/

http://noc.to/

窃听风暴



http://en.wikipedia.org/wiki/The_Lives_of_Others

- 1984年的东德
- 2004拍摄
- 1800万人，600万人被监视
- 28万6千雇员＝9万1千＋17万5千

http://en.wikipedia.org/wiki/Stasi

课程内容

信息安全经济学

可用安全

口令

生物学认证

智能手机安全

隐私

物理保护

设备指纹

验证码

网络犯罪

AI安全

众包安全

以人为本的计算

支付安全

区块链

信誉

谢谢！

孙惠平

sunhp@ss.pku.edu.cn