



# 模式识别

---

张长水

清华大学 自动化系

[zcs@mail.tsinghua.edu.cn](mailto:zcs@mail.tsinghua.edu.cn)

2018



# 课程要求

---

- 基础要求

- 具有较好的微积分，代数和概率统计的基础。
- 具有较强的编写程序的能力。



# 模式识别

---

- 授课形式
  - 讲课为主
  - 课堂讨论
- 考核方式
  - 半闭卷的考试 **60%**
  - 作业：按时交(不允许补作业)。 **30%**
  - 项目： **10%**
  - 课堂讨论



# 注意事项

---

- 作业：按时交(不允许补作业)。
- 每次作业若有编程题则按项目要求提交，附在理论作业里。
- 在网络学堂提交作业时确信提交成功。
- 抄一次作业：本次作业按照**0**分计算，并且最后总成绩减**10**分



# 注意事项

---

- 项目报告：
  - 必要时自己编写程序实现项目。
  - 项目需要以报告和演示程序形式提交。
  - 必要时可以**2-3**人一组，在讨论和充分交流的情况下，共同完成。
  - 特别好的项目报告有**嘉奖**。



# 教材,参考书

---

- 电子版的教材
- 参考书:
  - 模式识别, 第二版, 边肇祺, 张学工等, 清华大学出版社
  - Pattern Classification, Second edition, Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, John Wiley & Sons, Inc.



## 参考书

---

- 书名: The Elements of Statistical Learning
  - 作者: T. Hastie/R. Tibshirani/J. H. Friedman
  - 出版社: Springer
  - 出版年: 2003-07-30
- 
- Pattern Recognition And Machine Learning
  - 作者: Christopher M. Bishop
  - 出版社: Springer
  - 出版年: 2007-10-1



# 答疑

---

- 网络学堂/师生讨论
- 联系方式:
  - [zcs@mail.tsinghua.edu.cn](mailto:zcs@mail.tsinghua.edu.cn)
  - 62796872
- 和助教讨论





# 平时作业小项目

---

- 平时作业会有小项目
  - 编写程序实现课程教学中的算法
  - 本课程提供数据集（网络学堂下载）
  - 在尽可能多的各数据集上运行算法，写实验报告，分析算法的性能、优缺点等



# 模式识别

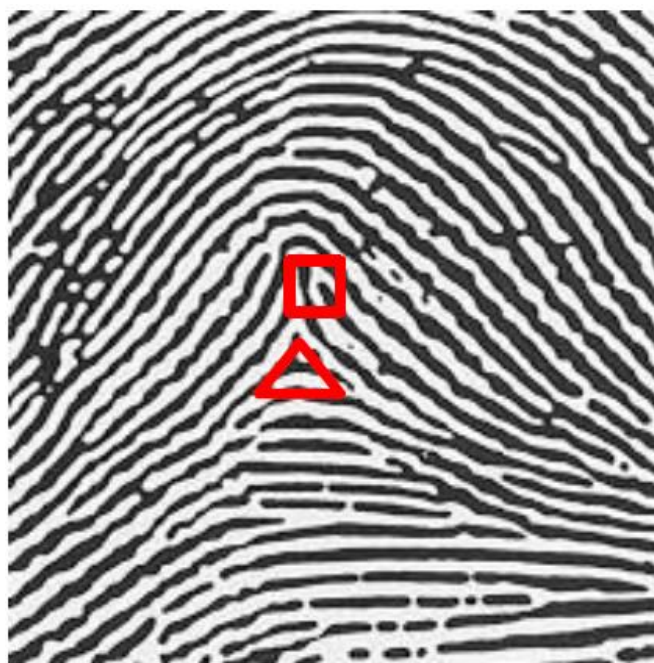
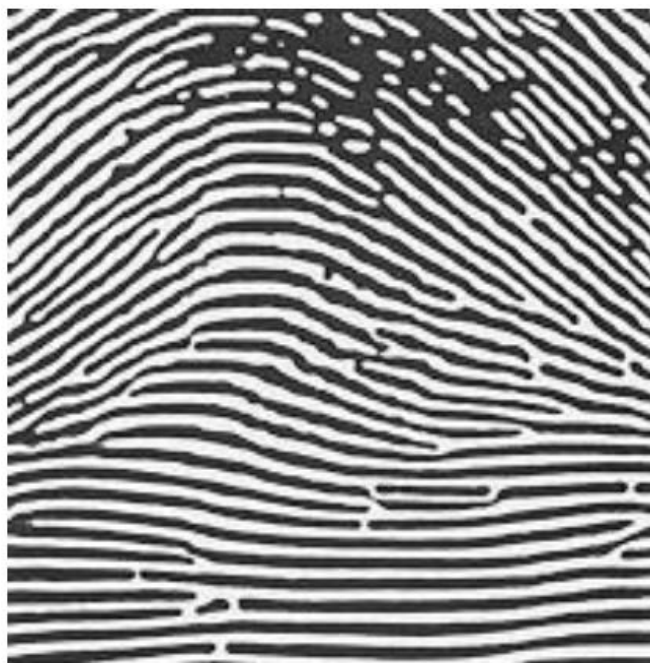
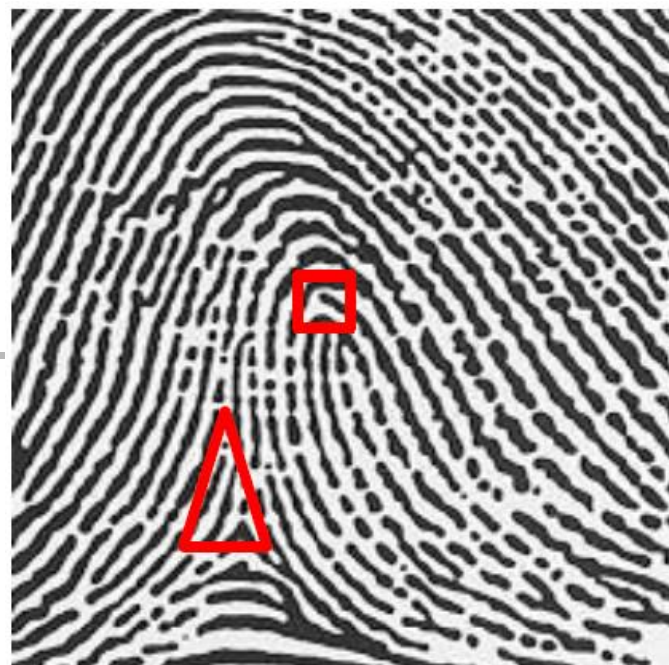
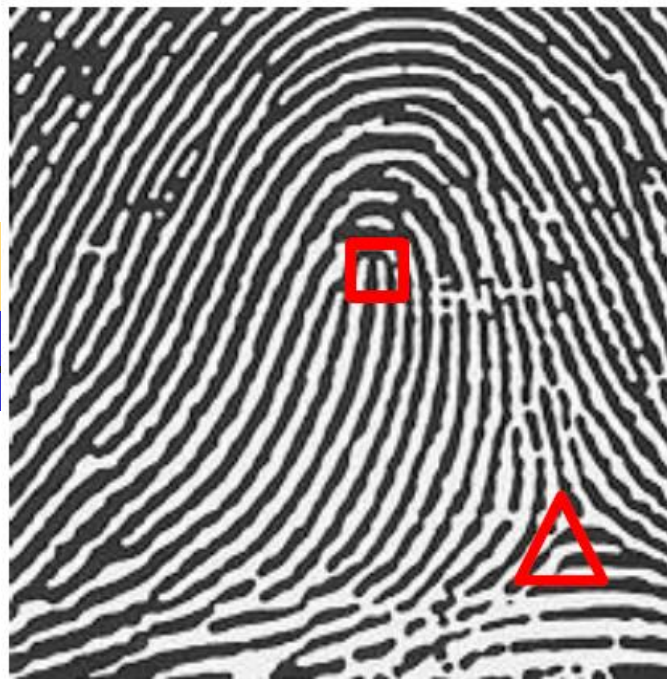
---

- 使用计算机对数据建模和分类
  - 数据获取
  - 特征提取
  - 分类器设计
  - 系统实现
- 举例：

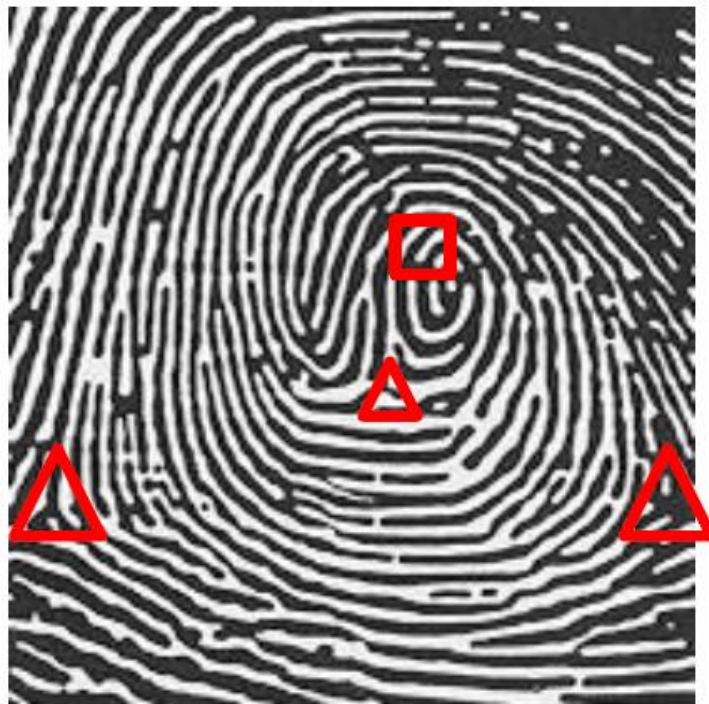
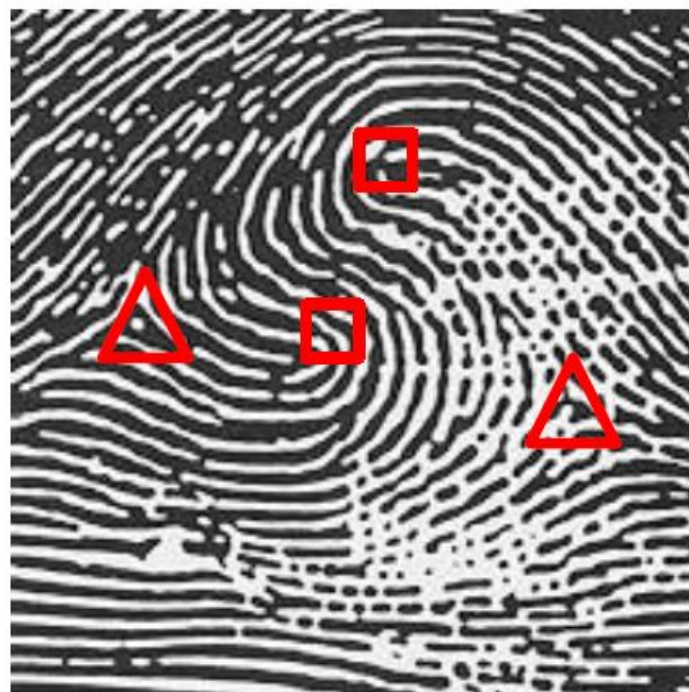
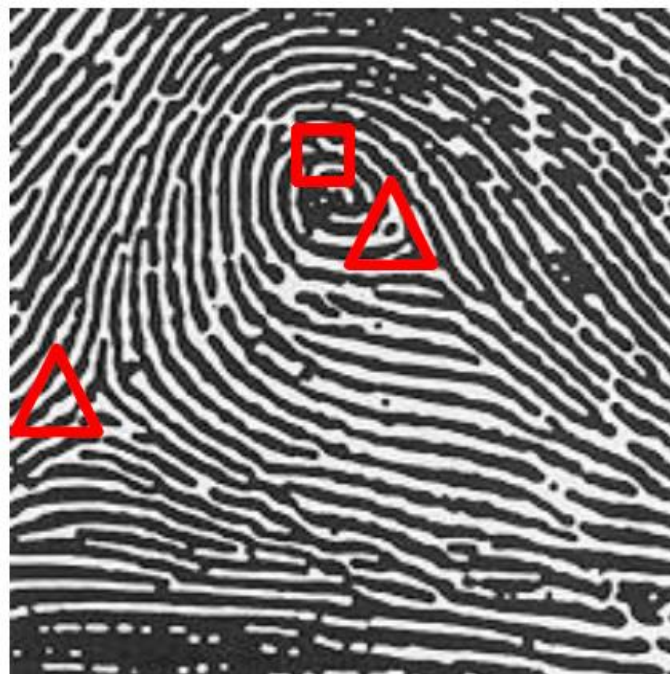
# 指纹识别

- 为什么研究指纹识别？
- 1对1（确认）
- 1对多
- 准确性
- 速度
- 存储量
- 价格...









# 人脸图象处理与识别

- 人脸检测和定位
- 人脸识别
- 应用：
  - 刷脸通关
  - 图象压缩
  - 视频监控
  - 基于内容的图象检索





# 文字图像处理与识别

---

在线(on line), 离线(off line)

字体识别

语种识别

Markov chain Monte Carlo (MCMC) for realistic statistical modelling. U complexity and structure in many a the development of specific methods alternative was to coerce the problem an available method. Now, MCMC r within which many complex problems

模式识别与机器学习

Pattern recognition and machine learning



# 其他问题

掌纹识别

签字识别

虹膜识别

Image.baidu.com



瞳孔







~10,000 to 30,000

Slide Courtesy:  
Rob Fergus

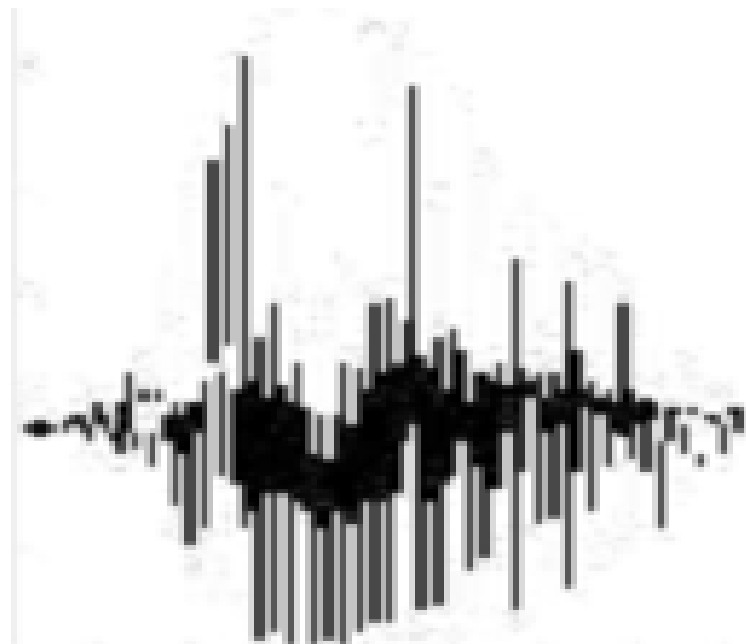


# 图像解析



# 语音信号处理与识别

- 语音识别
  - 从波形信号到文本
- 说话人识别
- 语种识别
- 口音识别





# 自然语言信息处理与识别

---

- 机器翻译
- 信息抽取
- 信息检索
- 问题回答
- 自动文摘
- 自然语言产生



# 医学信号处理、分析与识别

---

- 健康状况的监控与疾病的诊断：正常与异常
- CT图象，脑功能成像， ...
- 测谎仪：正常与异常



# 生物信息学

基因序列特征分析与结构预测

同源序列的多序列比对

蛋白质空间结构预测

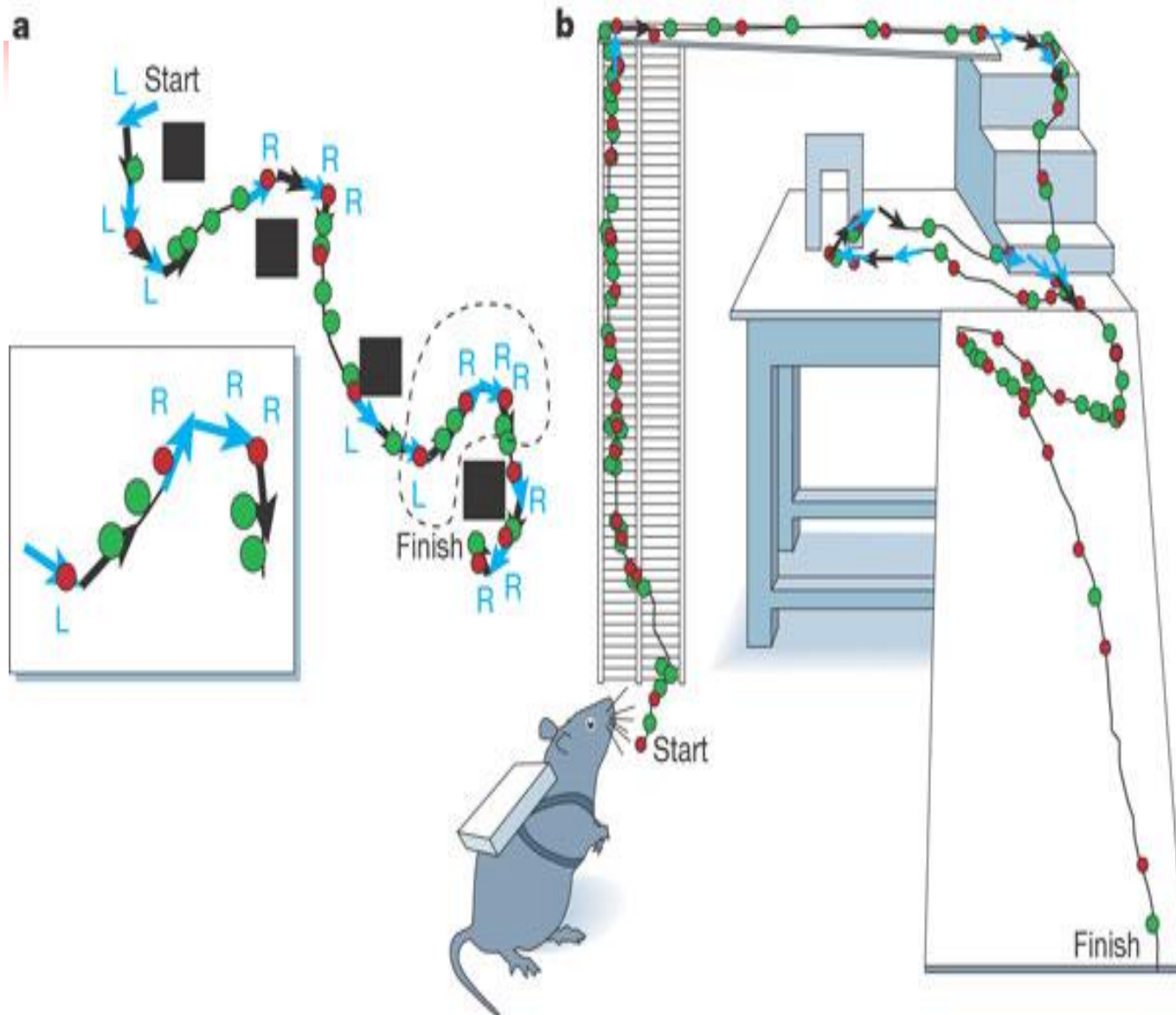
...CGTCCAG**A**CTATGATA...

...CGTCCAG**C**CTATGATA...

...CGTCCAG**G**CTATGATA...

...CGTCCAG**T**CTATGATA...

# 外信号指挥老鼠走迷宫：外信号与鼠脑的交流

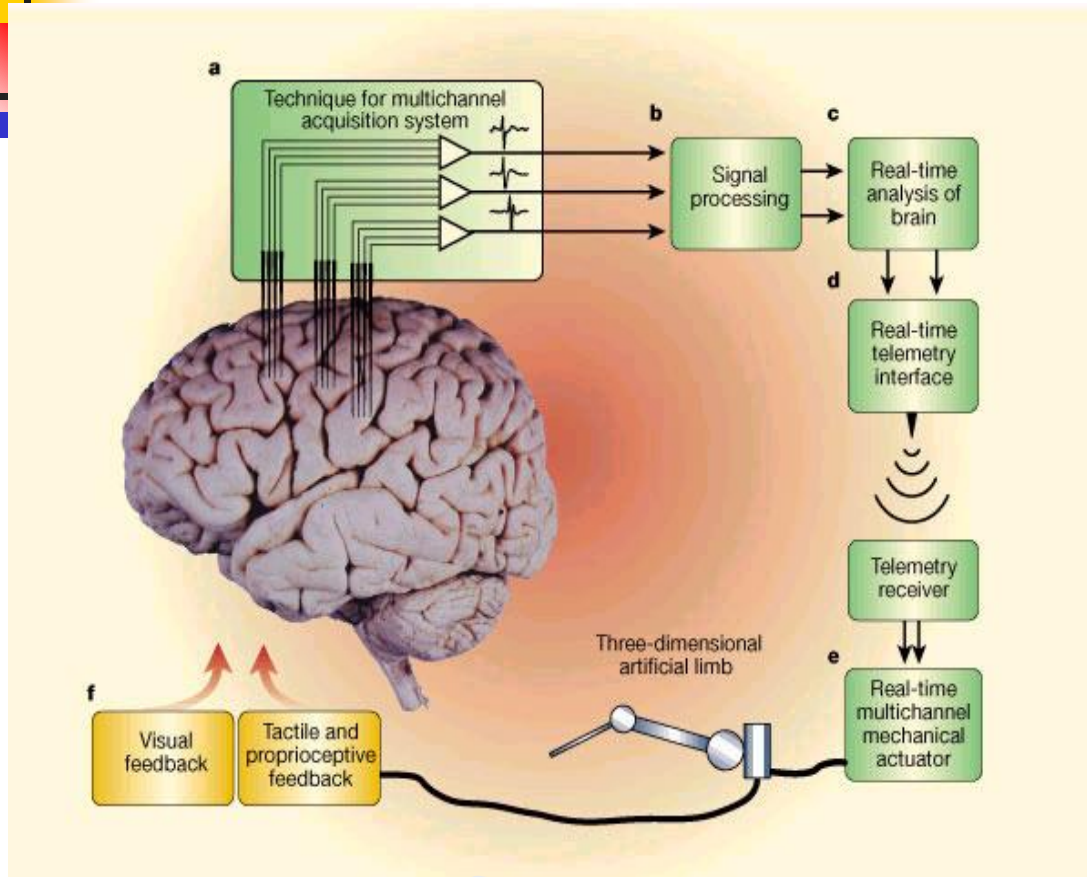


**Guided rat navigation using brain microstimulation**

**( Nature 417, 37 - 38 (2002) )**



# 脑电波指挥计算机：人脑与外界的交流



**Actions from thoughts**  
( Nature 409, 2001 )

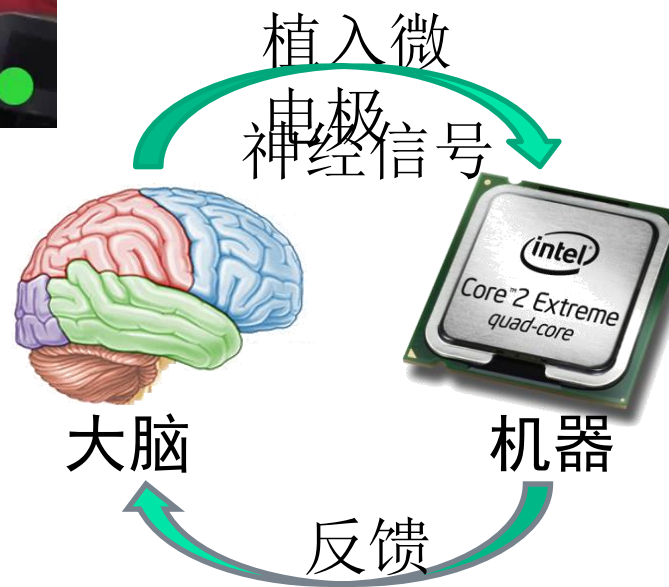
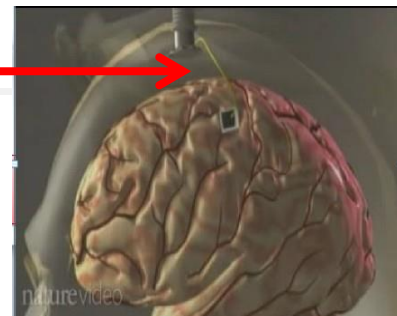




# 四肢瘫痪病人



视频选自《Nature》杂志, 2012.5





# 几个方向

---

- 机器学习
- 模式识别：聚类，分类
- 数据挖掘与知识发现
  - 商店购物数据：点击预测
  - 社交网站数据
  - 金融