



# 模式识别

## 绪论（二）





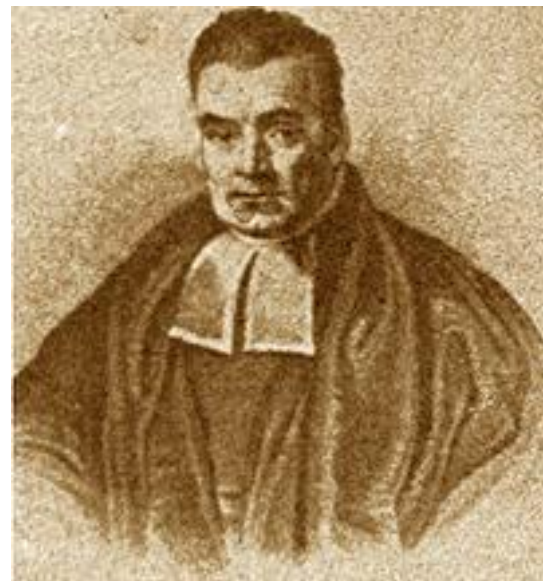
# 模式识别的发展简史

- 1929年** G. Tauschek发明阅读机，能够阅读0-9的数字。
- 30年代** Fisher提出统计分类理论，奠定了统计模式识别的基础。
- 50年代** Noam Chomsky 提出形式语言理论——傅京荪提出句法/结构模式识别。
- 60年代** L. A. Zadeh提出了模糊集理论，模糊模式识别方法得以发展和应用。





# 风云人物





# 模式识别的发展简史

**80年代** 以Hopfield网、BP网为代表的神经网络模型导致人工神经元网络复活，并在模式识别得到较广泛的应用。

**90年代** 小样本学习理论，支持向量机也受到了很大的重视。

深度学习.....







# 典型应用

- 人机交互：手写输入、语音识别
- 自然语言处理
- 国防
- 交通
- 教育





- 我们的生活已经与模式识别技术紧密相连
- 技术已经走进千家万户





## 车牌识别



### □ LPR System

- Hardware
- Software
- Database

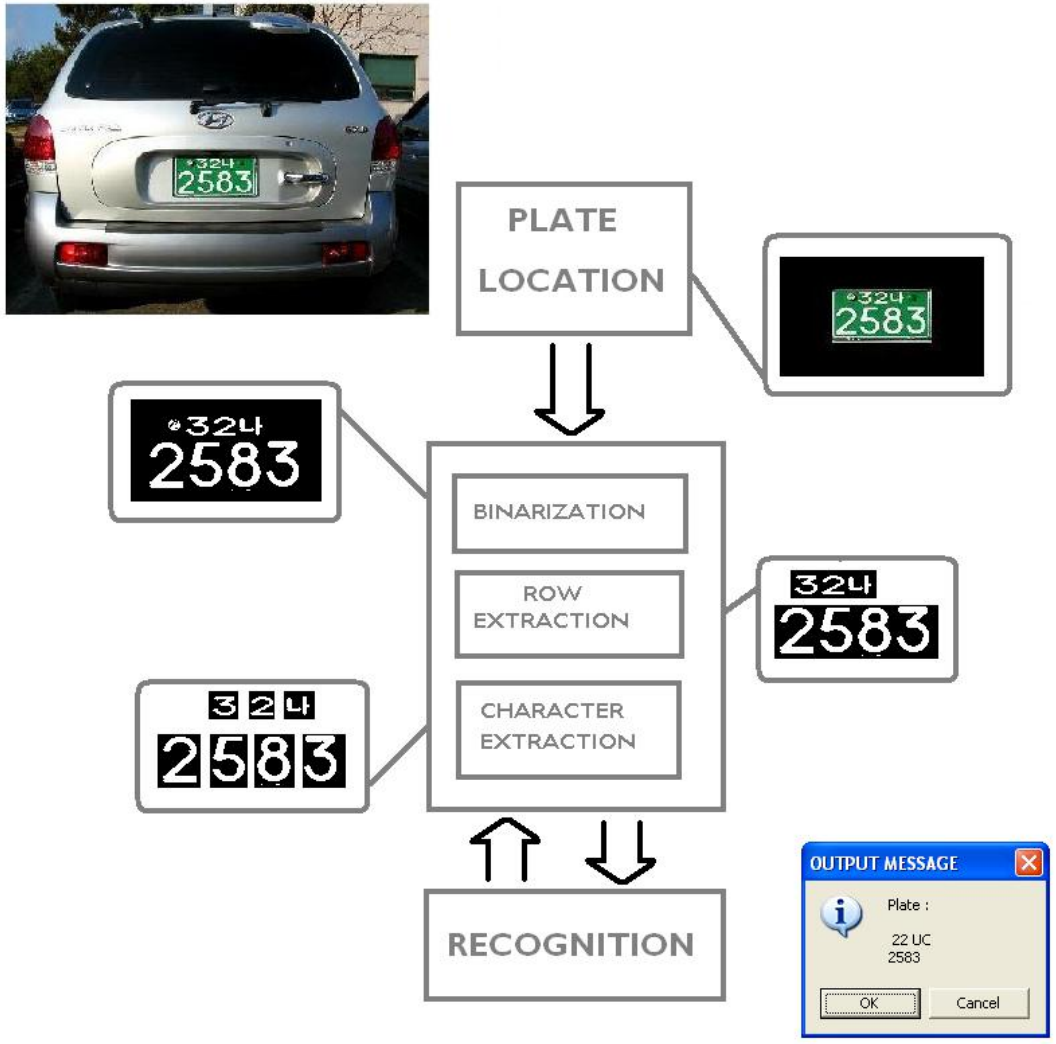
### □ Applications

- Law enforcement
- Access control
- Traffic monitoring





# 字符分隔







我想办理登机。

I'd like to check-in.



Passport please.

请出示护照。





# 然后点整句翻译

汉+英

示;

店铺认真做好服务流程,

增长

的访

为 2.7

再到冲锋后结束后的 2.8; 页面停留时间也从参加冲

锋团前的 80 秒上升到 130 秒; 链接点击率从 75%

上升到 172%; 跳失率也从 60% 下降为 30%。

**服务质量提升**

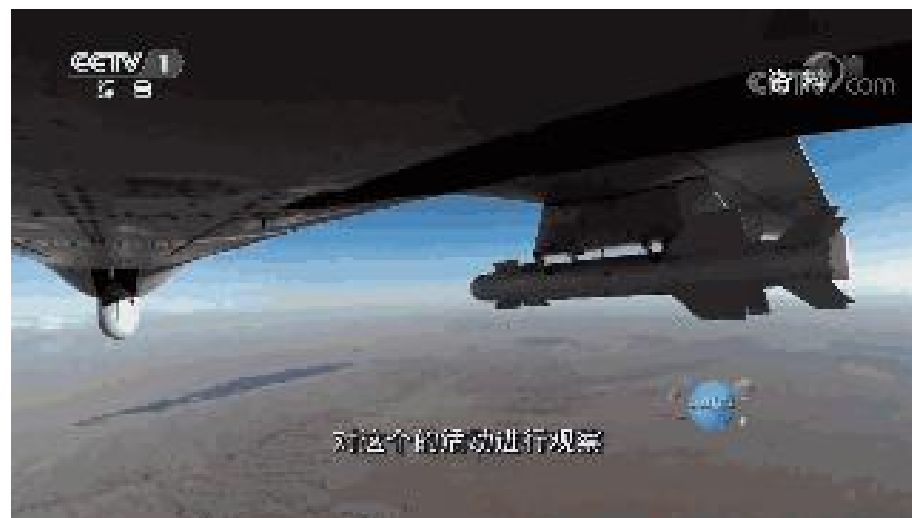
说到服务, DSR 评分攀高是所有商家的最终目

标, 通过学习, Lapargay 提升明显, 远高于行业平

均水平。如图 07、08, 店铺认真做好服务流程, 一

般店铺双十一大促因订单量暴涨、咨询量过大和 >>>



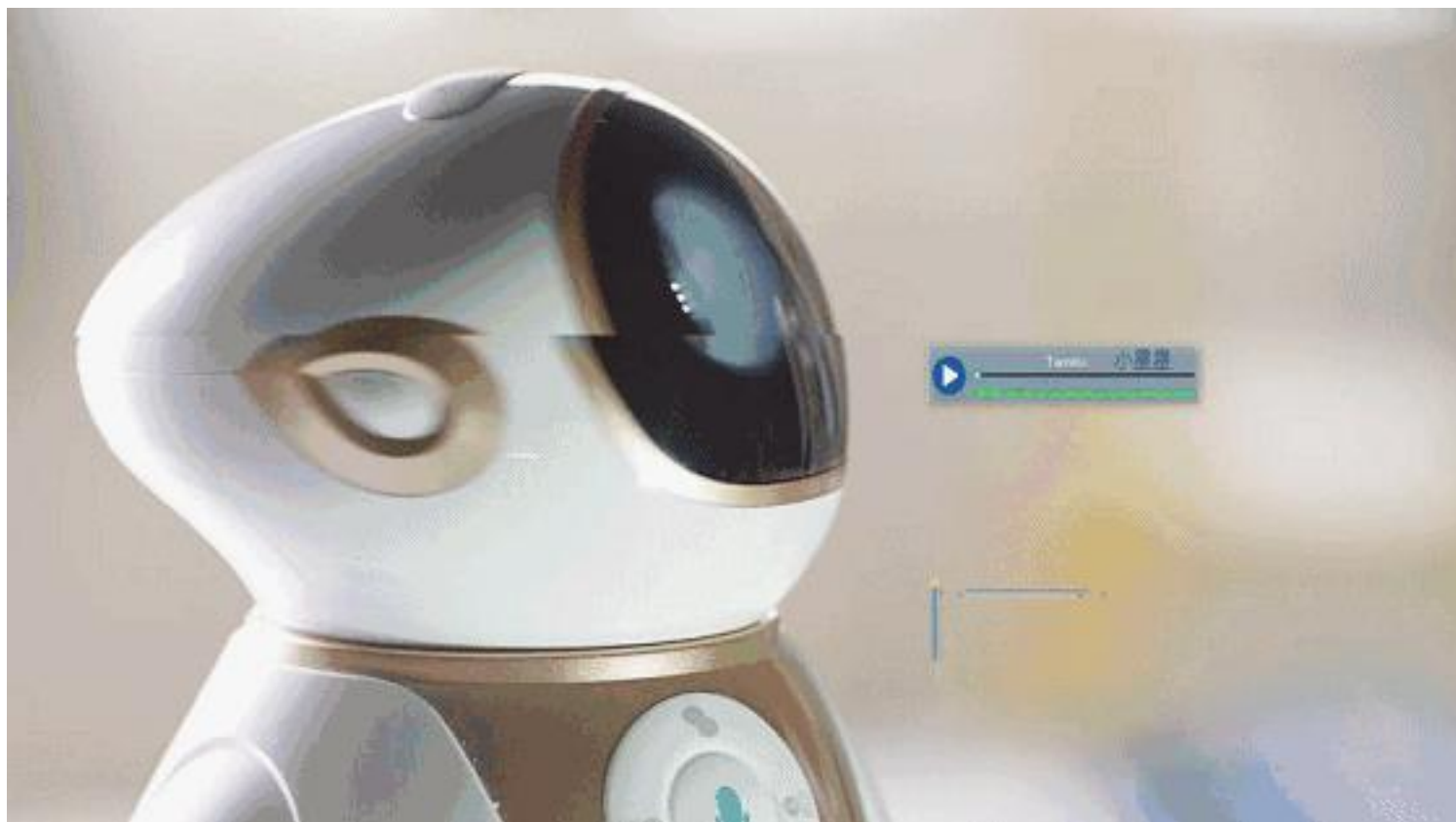




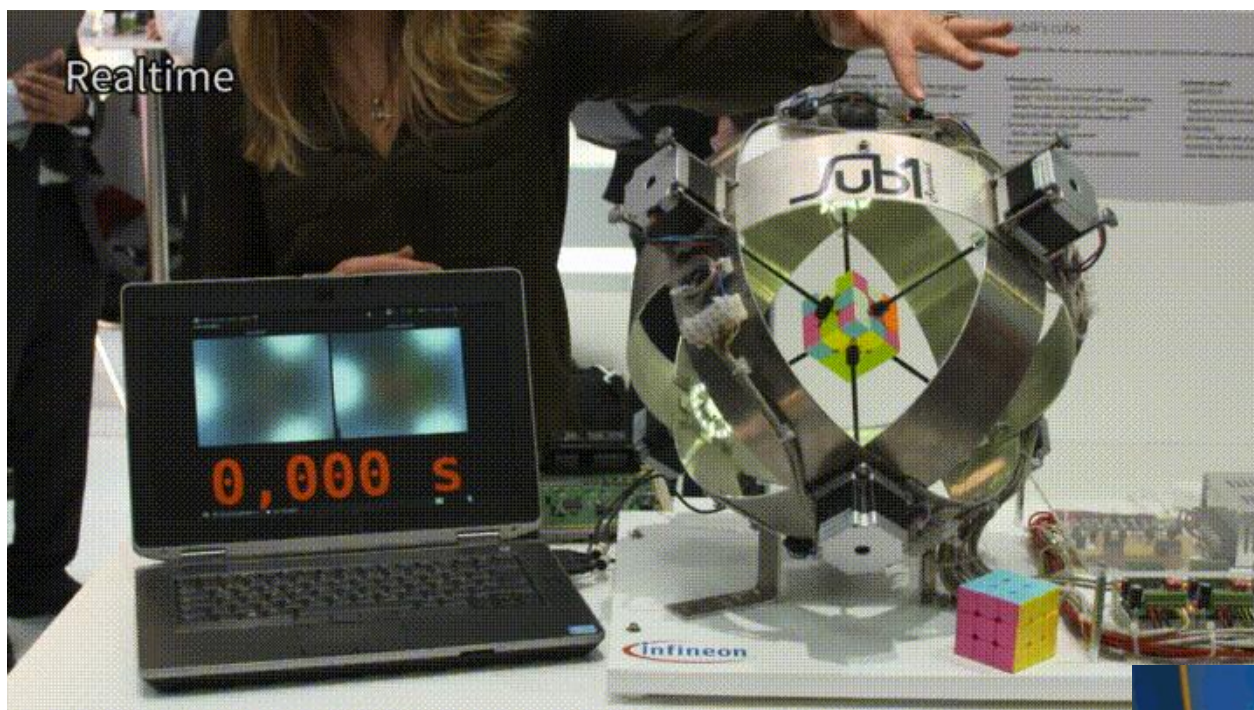




















# 模式识别的其他应用

- 生物学
  - 自动细胞学、染色体特性研究、遗传研究
- 天文学
  - 天文望远镜图像分析、自动光谱学
- 经济学
  - 股票交易预测、企业行为分析
- 医学
  - 心电图分析、脑电图分析、医学图像分析





# 模式识别的其他应用

- 工程
  - 产品缺陷检测、特征识别、语音识别、自动导航系统、污染分析
- 军事
  - 航空摄像分析、雷达和声纳信号检测和分类、自动目标识别
- 安全
  - 指纹识别、人脸识别、监视和报警系统

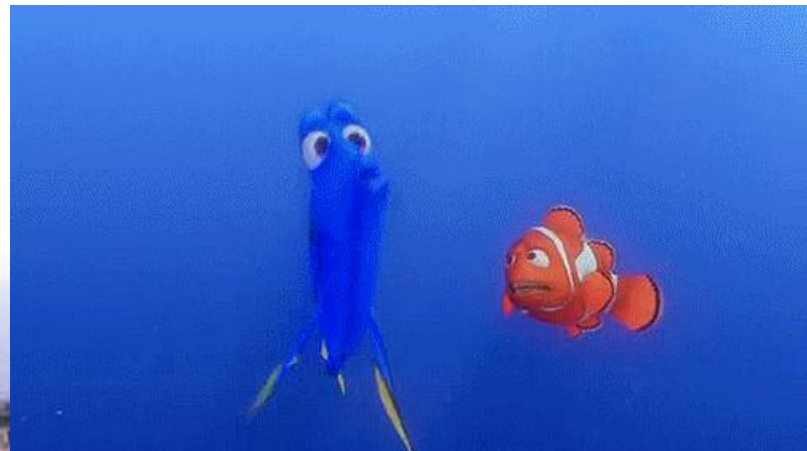






# 模式识别典型实例讲解

- 数据获取、预处理
- 特征提取与选择、分类器设计

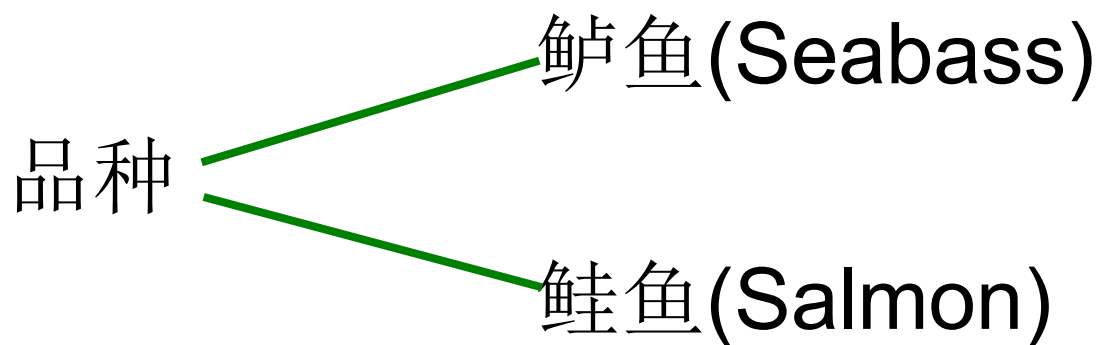






# 模式识别过程实例

- 在传送带上用光学传感器件对鱼按品种分类





# 识别过程

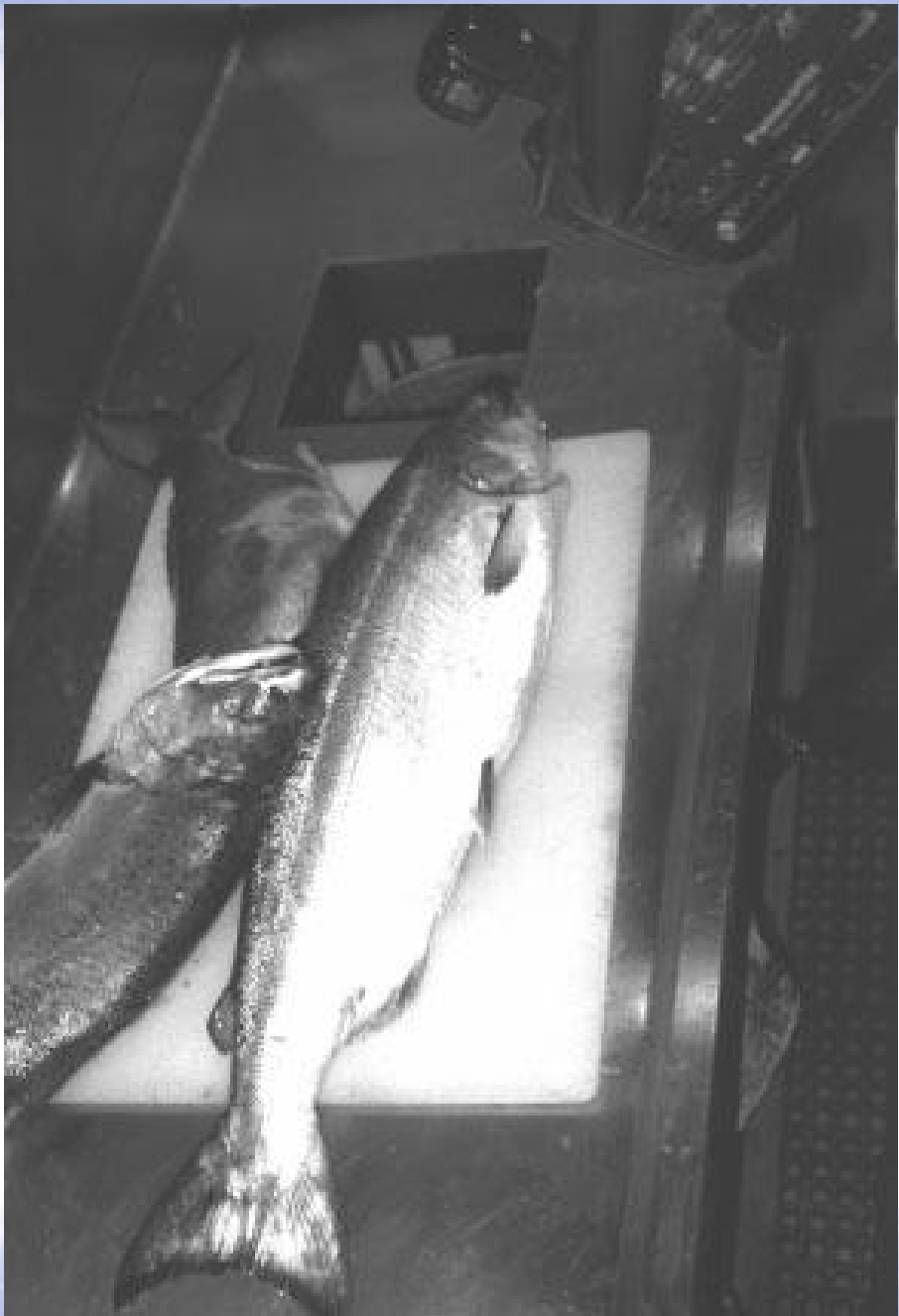
- 数据获取：架设一个摄像机，采集一些样本图像，获取样本数据
- 预处理：去噪声，用一个分割操作把鱼和鱼之间以及鱼和背景之间分开



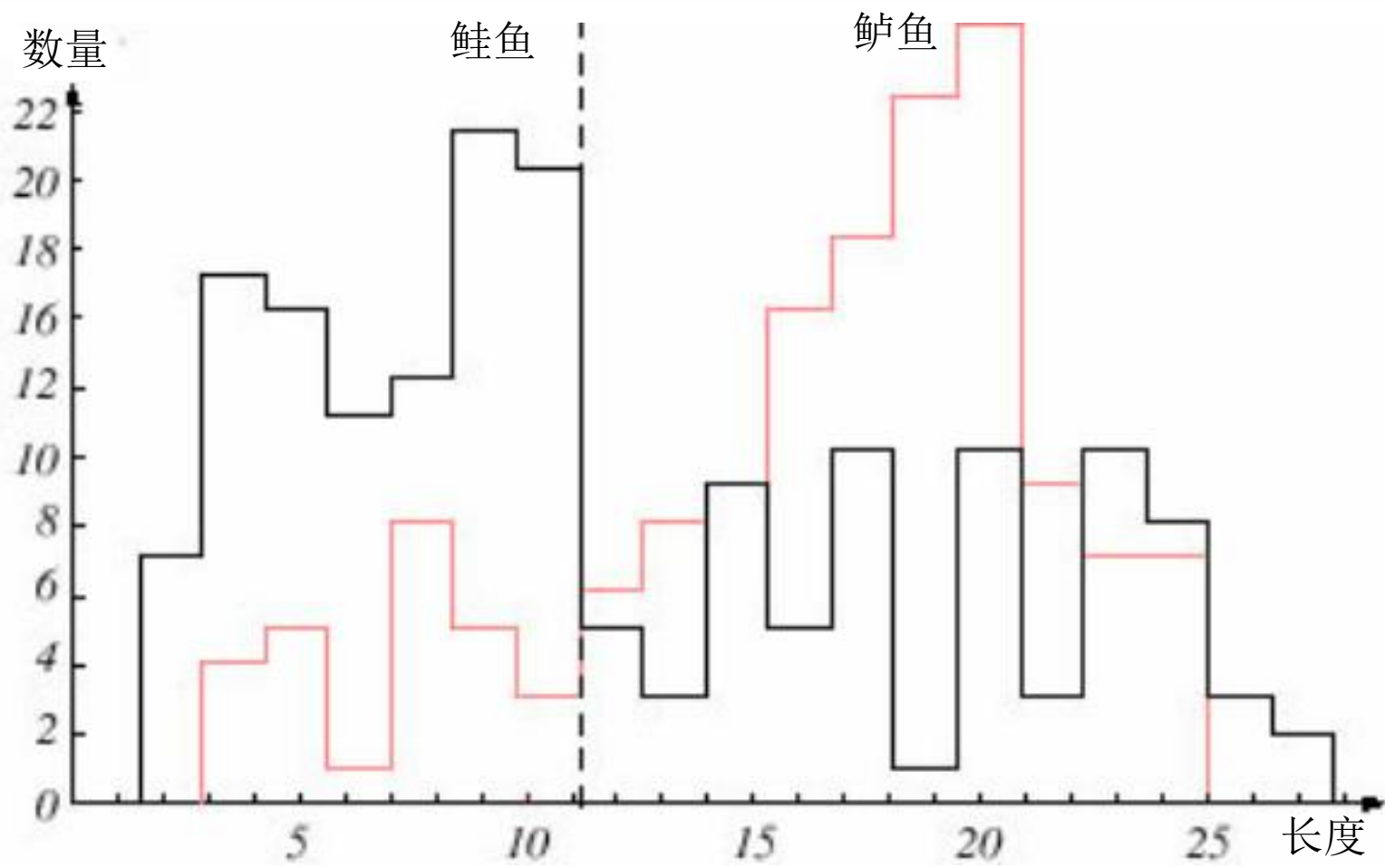


- 特征提取和选择：对单个鱼的信息进行特征选择，从而通过测量某些特征来减少信息量
  - 长度
  - 亮度
  - 宽度
  - 鱼翅的数量和形状
  - 嘴的位置，等等 ...
- 分类决策：把特征送入决策分类器



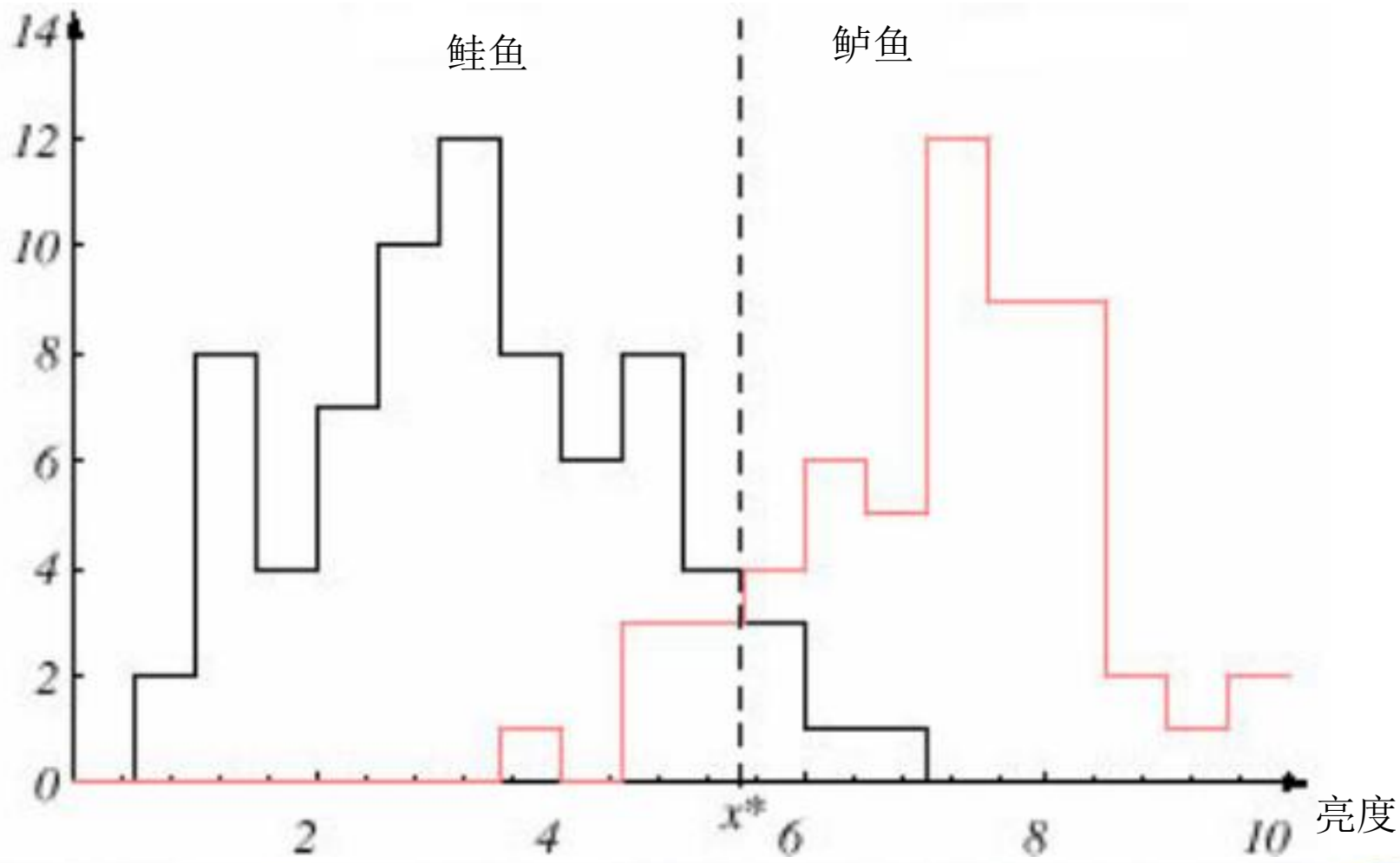


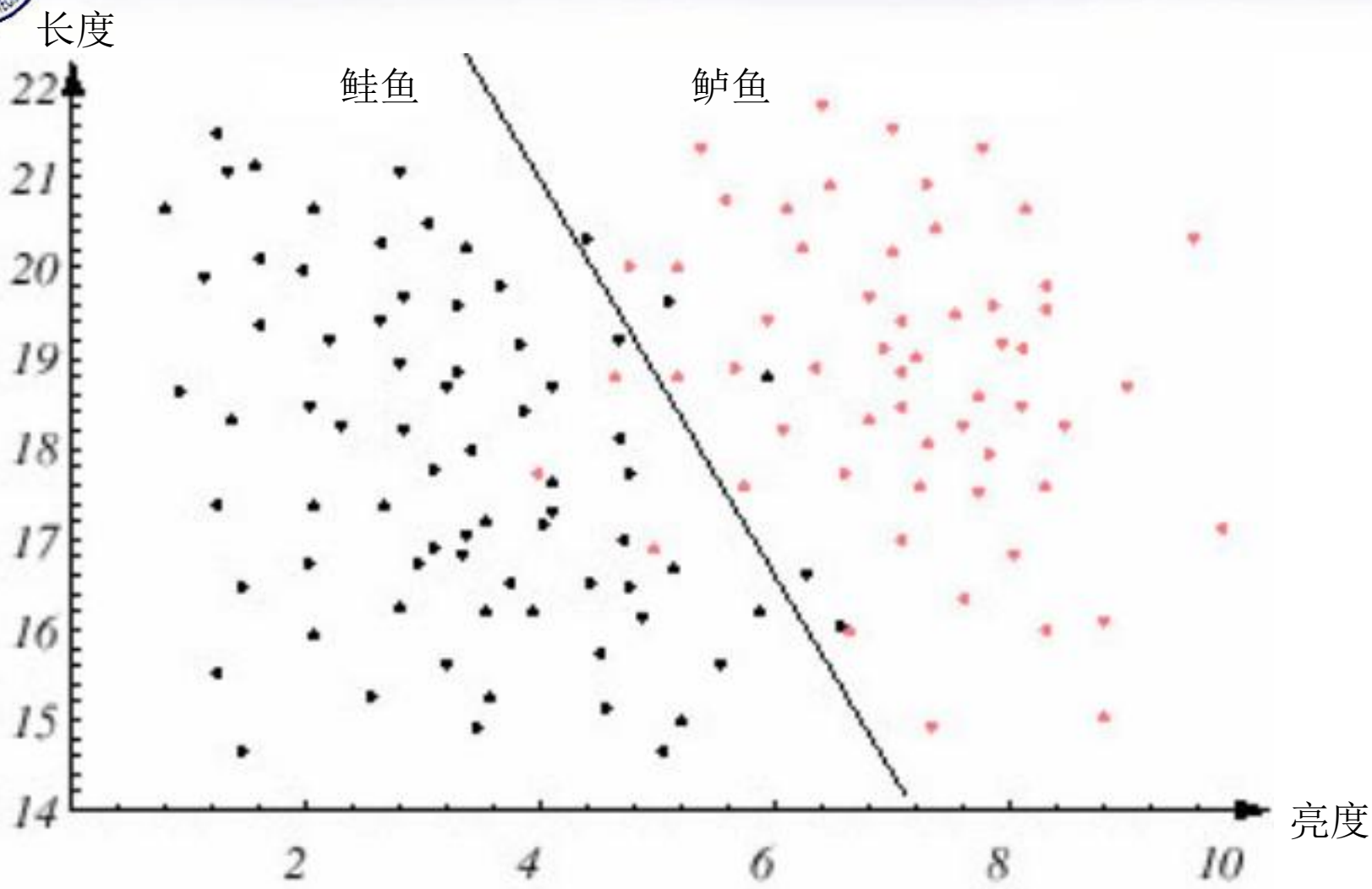






数量







# 模式分类器的获取和评测过程

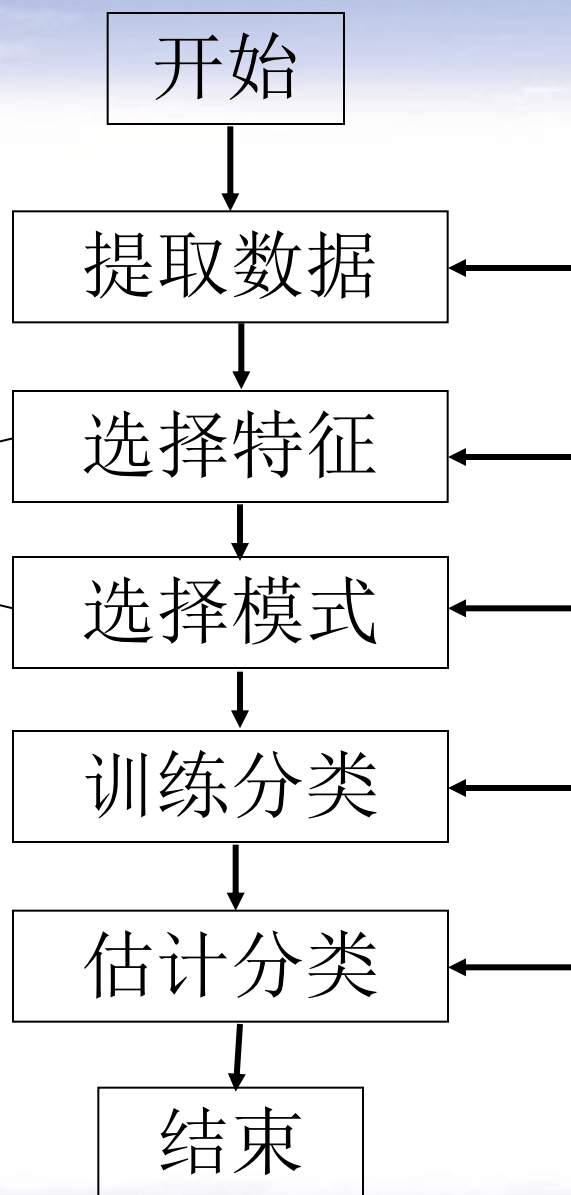
- 数据采集
- 特征选取
- 模型选择
- 训练和测试
- 计算结果和复杂度分析，反馈







先验  
知识





# 训练和测试

- **训练集**：是一个已知样本集，在监督学习方法中，用它来开发出模式分类器。
- **测试集**：在设计识别和分类系统时没有用过的独立样本集。
- **系统评价原则**：为了更好地对模式识别系统性能进行评价，必须使用一组独立于训练集的测试集对系统进行测试。





# 物体识别

## 识别复杂场景中的景物

基于模型的物体识别

基于外观的物体识别

基于知识的识别

基于特征的识别





## 基于模型 (Model-based) 的物体识别

基于模型的识别方法最早是由Roberts在1965年提出来的。特点：

识别过程是采用图像数据驱动的

物体表示为3-D的刚体模型，物体类中具有较少的变化。

匹配过程是在2-D图像特征和物体模型的2-D投影之间进行的

基于模型的方法在匹配过程中具有较大计算复杂性

Marr基于对人类视觉研究提出的视觉计算理论。







## 基于外观 (appearance-based) 的物体识别

基于外观的物体识别方法中，物体是通过原型图像集合来定义的，用外观作为物体出现在相关图像的亮度函数表示物体，匹配过程是在2-D之间进行的，避免了基于模型识别的方法的计算复杂性。

通过物体的许多视图对物体进行学习，通过发现每个视图的相关性，景物图像集合就被压缩到一个低维特征空间，生成统一的模板。 Turk和Pentland 提出的特征脸 (Eigenface) 方法就是采用了基于外观的方法进行人脸识别。





## 基于知识（knowledge-based）的识别

典型的基于AI的系统包括两个主要的组成部分，知识库和推理机。知识库的作用是表示领域的一般信息和特定任务的相应知识。对于物体识别，知识库中需要确定已知物体和2-D图像中物体的识别方法。传统的知识表示方法包括命题逻辑、谓词演算、决策树、产生式规则、语义网和模糊逻辑。推理机控制着推理过程，应用知识库中的信息确定场景中的物体。





## 基于特征（feature-based）的识别

基于特征的识别方法用局部特征表示图像中的每一个物体，根据物体的特征描述进行分类。通常选择相对简单的图像基元特征（如兴趣点，线段），或低层的视觉属性（如颜色、纹理、形状和大小），这些特征在复杂的图像中可以被可靠的检测出来，可以用简单的数值向量表示出来。

基于特征的物体识别系统主要考虑三点：需要分类的图像基元的类型，如像素、区域；对基元特征进行描述；分类器的类型，即机器学习算法。





对复杂场景中的物体识别应采用基于特征的物体识别。并且与基于外观的物体识别方法结合起来，吸取二者的优点，用区域描述子刻画部分景物，这样可以更为一致地表示图像景物。同时，有效的物体识别方法应该基于提取相对简单的特征，因此只有这种特征才能在复杂的图像中可靠的检测出来。这些特征的区分力可以通过加上它们之间的关系量度。







## 例：统计识别

- 19名男女同学进行体检，测量了身高和体重，但事后发现其中有4人忘记填写性别，试问这4人是男是女？体检数值如下：

编号	身高(cm)	体重(Kg)	性别	编号	身高(cm)	体重(Kg)	性别
1	170	68	男	11	140	62	男
2	130	66	女	12	150	64	女
3	180	71	男	13	120	66	女
4	190	73	男	14	150	66	男
5	160	70	女	15	130	65	男
6	150	66	男	A	140	70	?
7	190	68	男	B	150	60	?
8	210	76	男	C	145	65	?
9	100	58	女	D	160	75	?
10	170	75	男				





- 待识别的模式：性别（男或女）
- 测量的特征：身高和体重
- 训练样本：**15**名已知性别的样本特征
- 目标：希望借助于训练样本的特征建立判别函数（即数学模型）





- 从训练样本的分布情况，找出男、女两类特征各自的聚类特点，从而求取一个判别函数（直线或曲线）。
- 只要给出待分类的模式特征的数值，看它在特征平面上落在判别函数的哪一侧，就可以判别是男还是女了。

