



计算机视觉

课程体系结构

讲师：屈老师

1. 视觉计算理论架构
2. 计算机视觉研究发展
3. 课程架构及组织

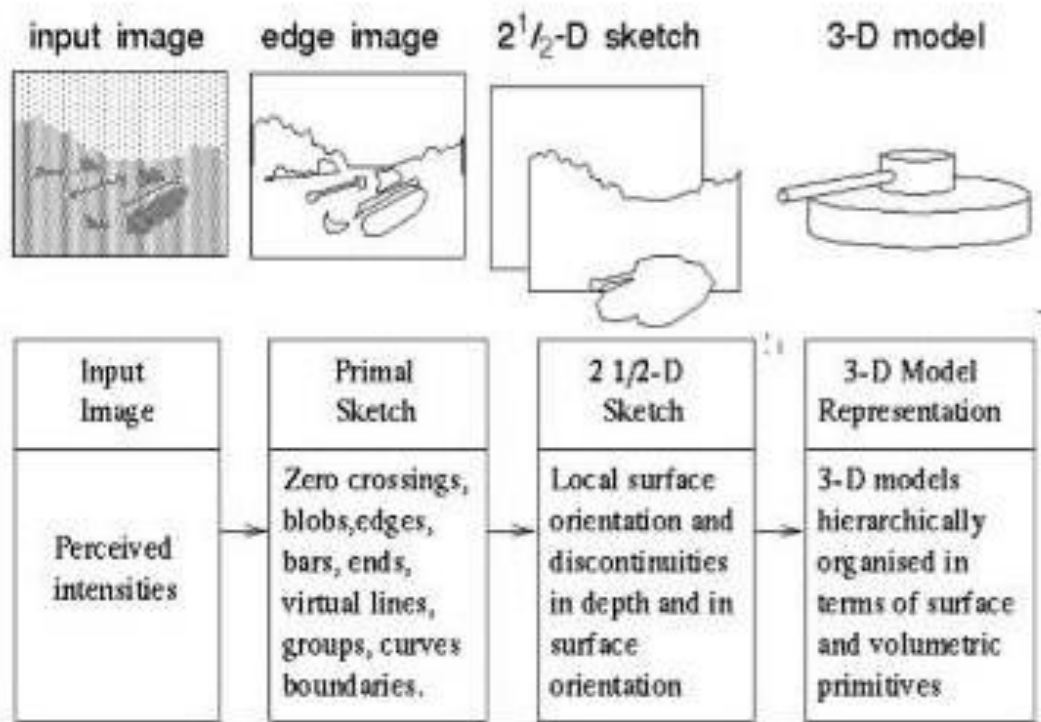




课程体系结构

- 视觉计算理论架构
- 计算机视觉研究发展
- 课程架构及组织

1. 视觉计算理论架构



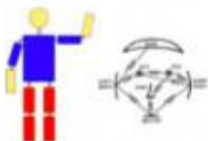
Marr视觉计算理论:

- **目的**: 通过视觉系统, 重建三维物体的形状和位置.
- 初始略图(2维): 过零点 (zero-crossing)、短线段、端点等基元特征
- 2¹/₂ 维: 对物体形状的一些粗略描述
- 3维: 对物体的三维描述

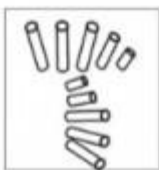
Representation - Part



Marr & Nishihara 1978



Fischler & Elschlager 1973
Felzenszwalb & Huttenlocher 2005



Part Representation

- Head, Torso, Arm, Leg
- Location, Rotation, Scale

Pictorial Structure

- Unary Templates
- Pairwise Springs

Lan & Huttenlocher 2005

Sigal & Black 2006

Ramanan 2007

Epshteian & Ullman 2007

Wang & Mori 2008

Ferrari etc. 2008

Andriluka etc. 2009

Eichner etc. 2009

Singh etc. 2010

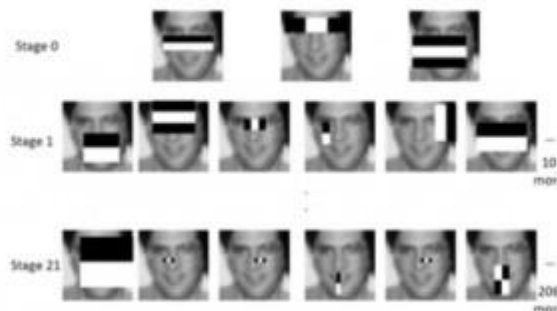
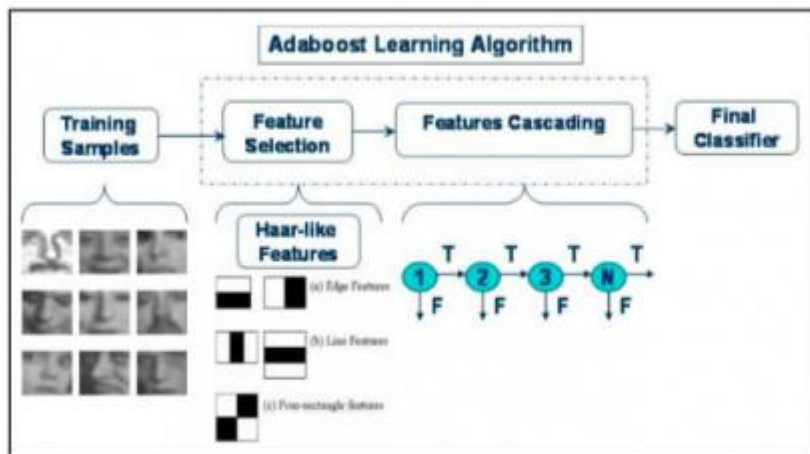
Johnson & Everingham 2010

Sapp etc. 2010

Tran & Forsyth 2010

计算机视觉的早期图像表示模型是 Part-based，这样就可以通过 Part 这种组合式的方法表示物体。但很多自然场景的物体没有这么强的结构

Representation - Early Learning-based

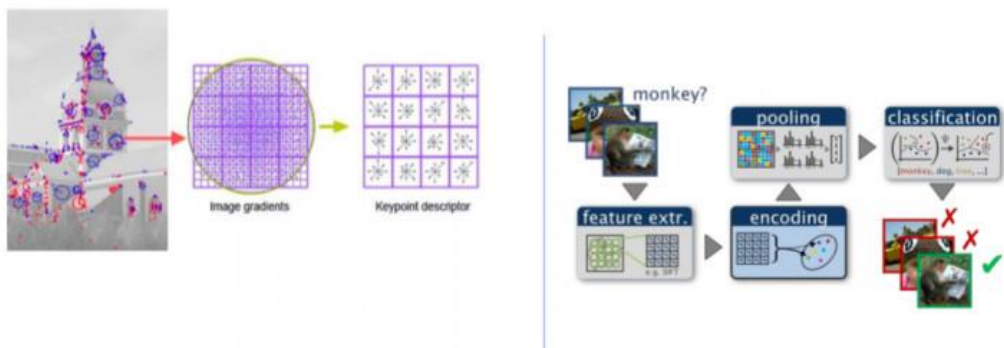


Viola & Jones. Robust Real-time Object Detection, IJCV 2001

80 年代，特征检测和机器学习
同时也开始组合应用，但对物体
结构有严格限制(指定对象类型)

2. 计算机视觉研究发展

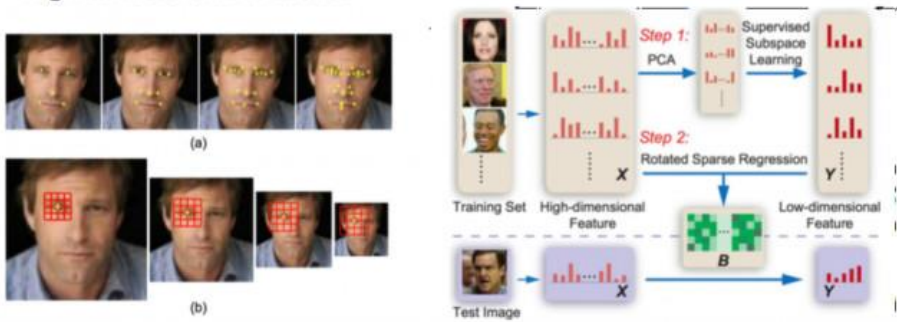
Representation - Feature-based, e.g., SIFT/HOG



- 2000 - 2012 年，局部特征描述得到迅速发展，如 SIFT/HOG
- 特征描述具有通用性，结合 SVM 等机器学习方法。但效果有限。

Representation - Feature-based, e.g., for Face

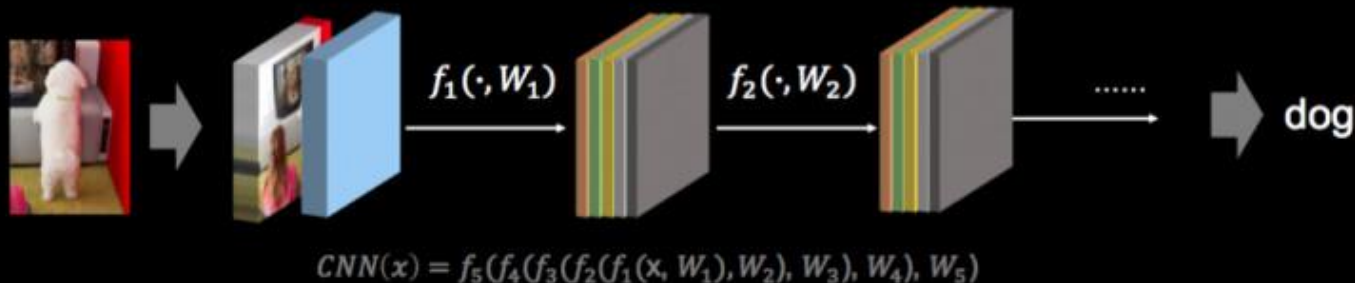
• High-dimensional Feature



Dong Chen, Xudong Cao, Fang Wen, and Jian Sun. Blessing of Dimensionality: High-dimensional Feature and Its Efficient Compression for Face Verification. CVPR 2013.

2. 计算机视觉研究发展

Deep Convolutional Neural Networks



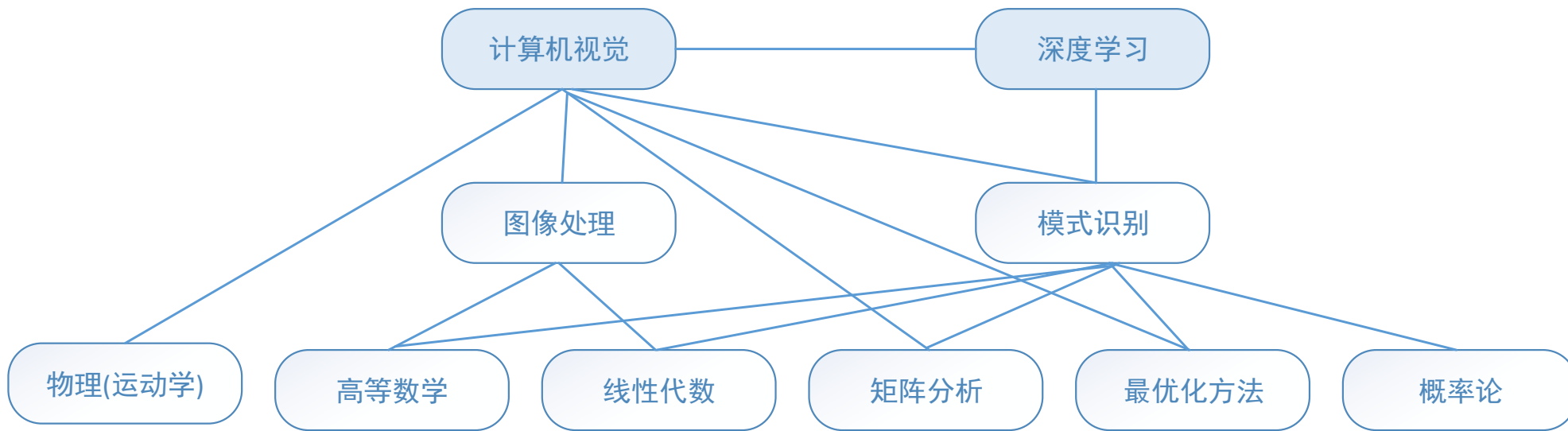
A **long** sequence of learned *non-linear* transformations

End-to-end learning - all of the free parameters are jointly optimized

Krizhevsky, A., Sutskever, I. and Hinton, G. E. "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks". NIPS 2012.

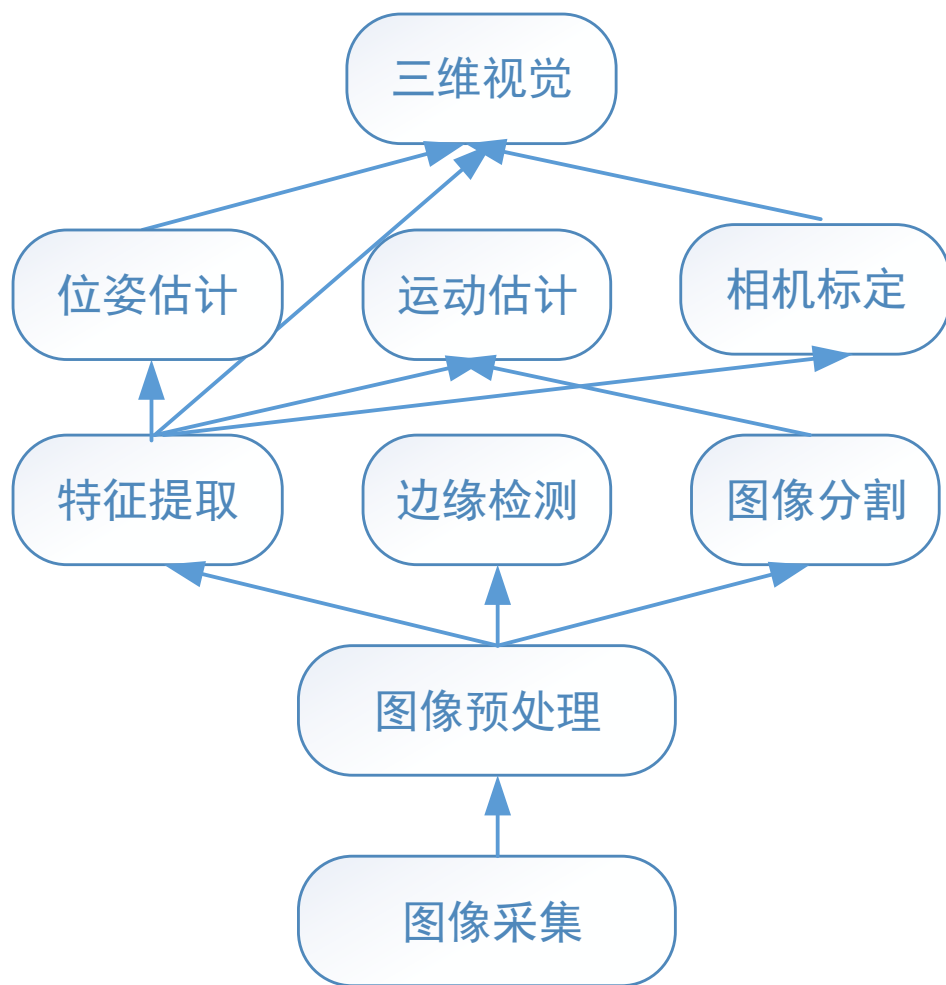
- 从2012年后，深度学习方法兴起。特征->自动提取；层数->很深。
- e.g. MS 的ResNet 152层 (2015, ImageNet)

3. 课程架构及组织



- 数学/物理基础层
- 应用基础层
- 应用层

3. 课程架构及组织



- 视觉的基本概念：照明，颜色，图像采集过程
- 基本图像处理方法：滤波，边缘，灰度直方图，直线检测
- 图像阈值分割，区域生长，图像描述
- 关键点及特征检测
- 背景建模及运动估计
- 微项目示例
- 视觉成像模型与视觉几何基础，相机标定
- 图像拼接
- 立体视觉

详见后续课程内容！

计算机视觉参考书:

- 谷口庆治编, 朱虹等译. 数字图像处理 基础篇, 2002
- 冈萨雷斯著, 阮秋琦译, 数字图像处理(第3版), 2017
- R. Laganier 著, 张静译, OpenCV2计算机视觉编程手册, 科学出版社, 2013
- R. Szeliski著, 艾海舟等译, 计算机视觉——算法与应用, 清华大学出版社, 2012
- B. Horn 著, 王亮等译, 机器视觉, 中国青年出版社, 2014
- 章毓晋, 计算机视觉教程 (第2版), 人民邮电出版社, 2017

1. 结合对自己视觉感知过程的理解，解释Marr的视觉计算理论
2. 尝试阐述本课程的内容架构，以及你对内容为和如此组织的理解
3. 在网上搜索参考书的简介，然后找出自己最感兴趣的1-2本书

EDU

CSDN学院 IT实战派

