

计算机视觉考试范围

第一课：简介

第二课：图像形成

- 齐次坐标系
- 二维变换、三维变换：种类、性质、符号表示；
- 相机内外参数矩阵：

K 为相机内参数矩阵：

$$\mathbf{x} = \mathbf{K}[\mathbf{R} \quad \mathbf{t}] \mathbf{X}$$

\mathbf{x} : Image Coordinates: $(u, v, 1)$
 \mathbf{K} : Intrinsic Matrix (3×3)
 \mathbf{R} : Rotation (3×3)
 \mathbf{t} : Translation (3×1)
 \mathbf{X} : World Coordinates: $(X, Y, Z, 1)$

$$\mathbf{x} = \mathbf{K}[\mathbf{R} \quad \mathbf{t}] \mathbf{X}$$

- 图像的颜色空间：

第三课：图像处理

- 数字图像：定义，表示；
- 点运算符：直方图，直方图均衡化
- 邻域运算：
 - 卷积
 - 线性滤波、高斯滤波；
 - 傅里叶变换；
- 全局运算：图像金字塔；几何变换

第四课：模型拟合与优化

- 散点数据拟合：最小二乘法求解；
- 过拟合、欠拟合

- 是什么？
- 如何避免？
- 基函数；

第五课：深度学习

基本原理

- 感知机：异或问题；
- 卷积神经网络：卷积运算；卷积层、pooling 层、全连接层；
- 激活函数：Softmax, ReLU；
- 反向传播算法；
- 梯度下降：随机梯度下降（SGD），鞍点；
- 归一化
- 避免过拟合的方法：正则化、dropout、数据增强 ...

基本结构

- ResNet；

第六课：识别

目标检测

- 目标检测和图像分类任务的区别？
- 检测单个物体 -> 检测多个物体（滑窗、候选区域）
- R-CNN-> Fast R-CNN-> Faster R-CNN；
- NMS，非极大值抑制；
- 目标检测评估：IoU, mAP；
- Two-stage 和 one-stage detector；

语义分割

- FCN

第七课：特征检测和匹配

- 局部不变特征
- Harris 角检测

- SIFT 算法

第八课：特征描述符和对齐

- 特征匹配；
- 单应性变换；

第九课：边缘与直线检测

边缘检测

- 边缘：定义；图像梯度（梯度方向，梯度大小）；
- 边缘算子；
 - 高斯滤波：高斯微分；高斯拉普拉斯；
 - Sobel 算子
 - Canny 算法(非极大值抑制)

直线检测

- Hough 变换
- RANSAC

第十课：立体视觉简介

- 视差原理
- 对极几何

第十一课：Transformer

- 图像和文本数据的区别；
- 注意力机制；自注意力机制；
- Transformer 主要结构：position encoding；FFN；layer norm& residual
- Transformer 和 CNN 的关系？（Inductive bias）

第十三课：光流

- 光流的定义
- 光流估计的核心假设

