

考核与成绩评定

结合编程作业与期末卷面考试进行考核：

- 编程作业题目与要求
 - 将在课程学习过程中陆续发布。
- 考核成绩，按百分制评定。
- 编程作业**50%** 期末考试成绩**50%**

期末考试信息

考试时间：2019年1月25日(10:30-12:30)

考试地点：玉泉教7-106

考试方式：闭卷、中文命题、中英文作答

试题形式：大题目(计算题+问答题+推导题)

复 习

引言

- **Gestalt Laws** (格式塔法则)
 - 理解每条意思，能简单解释
- **Marr**视觉表示框架的三个阶段？
 - Primal Sketch
 - 2.5D Sketch
 - 3D Model

二值图像

- 几何特性
 - 能举例说出有哪些几何特性
- 投影计算
 - 水平、垂直
 - 知道定义与基本原理，给例子会计算
- 连通区域
 - 连通分量标记算法（贯序）
 - 区域边界跟踪算法

边缘

- 模板卷积
 - 给一个图像与一个模板，会计算卷积结果
- **Origin of Edges**
 - 四种最主要的不连续(discontinuity)
- 边缘检测的基本思想
- 基于一阶的边缘检测（有哪些）
- 基于二阶的边缘检测（有哪些）
 - Laplacian算子
 - LoG算子（Marr&Hildreth算子）：为什么要加G
- **Canny边缘检测**
 - 理解Canny边缘检测方法，能写出该方法的关键步骤，能说出其中两个阈值的意义或者效果

曲线

- **Hough**变换直线检测
 - 要理解**Hough**变换，知道基本原理，并能写出基本步骤

图像频域

- 图像的傅立叶变换
 - 理解变换的基本含义；
 - 理解图像的低频成分与高频成分
- 怎么理解拉普拉斯金字塔的每一层是带通滤波？

局部特征 Local Feature

- **Harris**角点检测

- 知道原理
 - 会推导这条公式

$$E(u, v) \cong [u, v] \ M \begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix}$$

- **SIFT**描述子的计算

- 计算的基本步骤
 - 为什么使用梯度信息而不直接用像素值？
 - 如何实现旋转不变的？

- 尺度不变的原理

图像拼接 Image Stitching

- 图像拼接
 - 实现两张图像自动拼接的基本步骤
- RANSAC
 - 理解其过程的核心思想
 - 优点？
 - 基本步骤

光流

- 光流解决的是什么问题？
- 光流三个基本假设是什么？
- 一个点的约束公式会推导

$$0 = I_t + \nabla I \cdot [u \ v]$$

- 哪些位置光流比较可靠？为什么？

图像分割

- 基于**k-means**聚类的图像分割
 - 理解用聚类进行图像分割的基本原理。
 - 给定一副图像，能描述如何用**k-means**进行分割的算法基本步骤（除了**k-means**算法本身的几个步骤之外，还自己总结添加**k-means**之前做什么、**k-means**之后做什么）。
- 基于**Mean Shift**的图像分割基本原理与基本思路

相机模型

- 理解：景深/光圈/焦距/视场
 - 光圈对景深的影响？理解原理
 - 焦距对视场的影响？理解原理
- 理想的针孔相机（**pinhole camera**）模型
 - 基本投影公式，并能画图说明，会写齐次坐标形式下的透视投影公式(矩阵形式的)
 - 有哪几个内参（不包括畸变参数）
 - 会写内参矩阵

相机模型

- 畸变
 - 径向畸变与切向畸变各是什么原因引起的？
 - 径向畸变常见的有哪两种？
- 外参有几个？分别代表什么含义？
- 内参、外参、畸变参数在成像各阶段中的角色（从三维物体到真实图像的过程）

相机定标 Camera Calibration

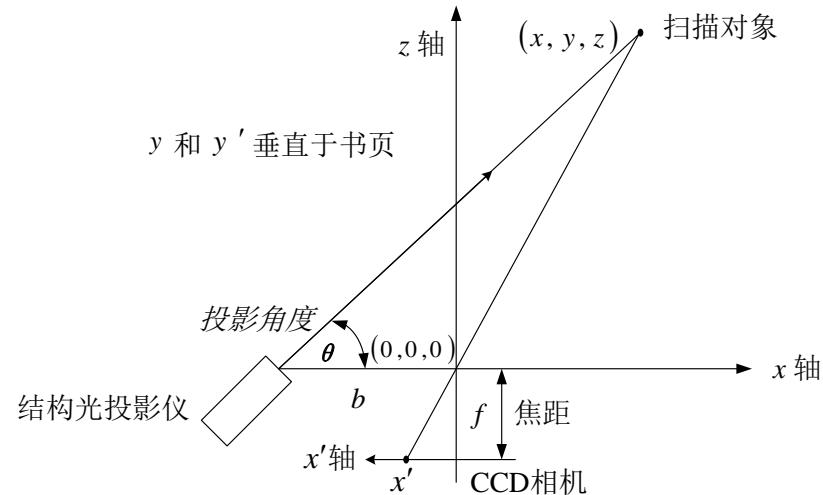
- 相机定标需要求解哪些参数？
- 基于**Pattern/Reference Object**的相机定标
 - 已知什么？求解什么？
 - 简述其基本过程哪几个步骤？

立体视觉

- 立体视觉的三角测量基本原理
(Triangulation 公式)
 - 会画算“视差disparity”的那张图，并能推导公式
- 立体视觉的基本步骤 (review: **How to Do Stereo**)

三维数据获取

- 结构光成像系统的构成
- 利用结构光获取三维数据的基本原理
 - 会画图，会推导公式



- ICP算法的作用及其基本步骤

人脸识别

- **主元分析(PCA)**
 - PCA方法的基本思想、作用
 - 优化目标函数的推导 $\mathbf{a}_1^T \mathbf{S} \mathbf{a}_1$
- **Eigenface**
 - “Eigenface”是什么？
 - Eigenface人脸识别方法的基本步骤
 - 将重构用于人脸检测的原理

物体识别

- **Visual Recognition**
 - 基本任务大概可以分为哪几大类?
 - 都有哪些挑战因素?
- **基于词袋(BoW)的物体分类**
 - 图像的BoW(bag-of-words)是指什么意思?
 - 几个基本步骤

物体识别-CNN

- **CNN**

- 理解卷积层与Pooling层的作用
- 会计算第一个卷积层的各种weight个数

- **BP算法**

- 知道BP算法的作用
- 理解“梯度下降法”与BP算法的关系
- 给一个具体例子（类似讲义的例子），会计算BP的正向计算与反向传播的两个过程

Backpropagation: a simple example

$$f(x, y, z) = (x + y)z$$

e.g. $x = -2, y = 5, z = -4$

