

复旦大学课程教学大纲

(2025 版)

课程名称（中文）/Course Title (in Chinese): 计算机视觉

课程名称（英文）/Course Title (in English): Computer Vision

课程序号/Lesson Code: CS30034.02

课程学分/Credits: 3

课程总学时/Total Credit Hours: 54 其中, 含/including:

☒ 实践学时/Credit hours for practice:

实践学分/Credits for practice: 2

☒ 实验（含上机）学时/Credit hours for experiments (including computer sessions):

实验（含上机）学分/Credits for experiments (including computer sessions):

0

☒ 含实践学分合计/Credits for practice and experiments: 2

☐ 含实验室安全教育学时/Credit hours for laboratory safety education:

☒ 含劳动教育学时/Credit hours for labor education: 0

☐ 含美育学时 Credit hours for aesthetic education:

含美育学分 Credits for aesthetic education: 0

课程层级/Course Level: ☐0 ☐1 ☐2 ☒3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8

先修课程/Prerequisite Course(s):

主要授课语言/ Language of Instruction:

适用门类 Applicable Discipline:

适用一级学科/专业学位类别 First-Level Discipline/ Degree Category: 0812 计算机科学与技术

开课单位/School/Department: 计算与智能创新学院

开课学期/Semester: 2025-2026 学年 1 学期

课程负责人/Course Leader: 李晟

主讲教师/Instructor(s): 李晟

1.课程简介/Course Description	
<div>课程简介（中文）</div> <div>Course Description (in Chinese)</div> <div>（均在 150 字以内）</div>	本课程将介绍计算机视觉基础性内容，包括计算机视觉经典任务，传统视觉描述方法，基于深度学习的（CNN、transformer）图像分类、目标检测、语义分割模型等。课程既涵盖基础及前沿知识讲解，又包括实践教学等，如 OpenCV 工具包使用实例，利用 Pytorch 构建深度模型实例等。此外，本课程还将对计算机视觉前沿知识进行梳理，介绍包括大规模多模态预训练技术、基于扩散模型的生成模型等。
<div>课程简介（英文）</div> <div>Course Description (in English)</div> <div>（均在 150 字以内）</div>	This course will introduce fundamental topics in computer vision, including classic computer vision tasks, traditional visual description methods, and deep learning-based models (such as CNN and Transformer) for image classification, object detection, and semantic segmentation. The course covers both foundational and cutting-edge knowledge, along with hands-on training, such as practical examples using the OpenCV toolkit and building deep learning models with PyTorch. Additionally, the course will provide an overview of advanced topics in computer vision, including large-scale multimodal pre-training techniques and diffusion-based generative models.
2.教学目标/Course Objectives（100-200 字）	
（结合本校办学定位、学生情况、专业人才培养要求，应体现价值引领、知识传授、能力培养等方面的内容。）	
计算机视觉是一门研究如何让机器“看”的学科，是目前人工智能方向最热门、同时也发展最快的研究领域之一。本课程的目标是，通过介绍计算机视觉的基本问题，帮助学生掌握该领域的基本概念，基础知识和基本方法，为对计算机视觉感兴趣的学生从事相关领域研究打开一扇大门。课程还将通过经典文献阅读、经典算法与应用验证，锻炼学生在计算机视觉工程中的实际动手能力。此外，课程教学中还将引入学术道德教育，以培养学生良好的学术道德与学术规范。	

3.教学方式/Teaching Methods（应体现实现教学目标所采用的具体策略、方法和组织形式）

课堂讲解为主，同时结合课后文献阅读和课堂文献报告等多种方式相结合的教学方式。此外还将通过课程研讨以及课程项目让学生巩固和运用课堂上所学的知识。

4. 教学内容及进度安排/Course Content & Schedule
（按照教学周编排，应包含每节课教学内容及教学目标，如有作业及考核要求，请一并列明）

教学内容安排：

第一周. 计算机视觉概述 （3 学时）

- 计算机视觉概览
- 计算机视觉发展史简介
- 课程概览

第二周. 传统计算机视觉方法介绍 （3 学时）

- 图像处理基础
- 传统视觉特征
- 早期图像分类框架

第三周：神经网络基础知识介绍 （3 学时）

- 神经元与激活函数
- 多层感知机
- 损失函数
- 反向传播

第四周：卷积神经网络 （3 学时）

- 全连接网络存在的问题
- 卷积操作、池化操作、卷积神经网络中其他类型网络层（dropout, batch normalization）
- 经典卷积神经网络分类模型

第五周： Transformer 模型 （3 学时）

- 自注意力机制
- Transformer 分类模型结构

第六周：讲习班-pytorch 用法介绍 （3 学时）

第七周：实战 （搭建一个图像分类模型） （3 学时）

- 模型搭建、模型微调
- 学习率设置、优化器选择

第八周：目标检测模型 （上） （3 学时）

- 基于卷积神经网络的目标检测模型
- 经典目标检测模型（R-CNN, Faster R-CNN, Mask R-CNN, SSD, Yolo…）

第九周：目标检测模型 （下） （3 学时）

- 基于 Transformer 目标检测
- CNN + Transformer 混合结构的目标检测模型
- 基于扩散模型的目标检测

第十周：实战 （搭建一个目标检测模型） （3 学时）

第十一周：基于卷积神经网络的语义分割模型 （3 学时）

- 经典语义分割模型（FCN, U-Net, PSPNet, …）
- 基于 transformer 的语义分割模型

第十二周：如何应对搭建计算机视觉模型中的实际问题

- 模型参数过多：轻量级模型构建
- 数据不均衡、存在领域差异：不均衡数据学习、领域自适应

第十三周：视觉任务中的生成式模型 （上）

- 无条件约束的生成模型（AE、VAE、GAN、diffusion model）

第十四周：视觉任务中的生成式模型 （下）

- 视觉-语言模型
- 带条件约束的生成模型

第十五周：课程项目展示及报告

第十六周：课程项目展示及报告

* 课程若含有实践、实验（含上机）、实验室安全教育、劳育、美育相关学时，以及讨论、练习、体验等环节设计，须列明相关内容、开展形式及时长。

5.课程考核及成绩评定/Course Assessment & Grading					
考核指标* Assessment Components		权重 Percentage	评定标准 Assessment Criteria		
出勤/Attendance					
课堂表现/ Participation					
作业/实验/实践 Assignment		30			
课题研讨/ Discussion					
小组项目汇报/ Group Project Presentation		20			
课题论文/ Research Paper		50			
期中考试/ Midterm Examination					
期末考试/Final Examination <input type="checkbox"/> 开卷 open-book <input type="checkbox"/> 闭卷 closed-book <input type="checkbox"/> 半开卷 partially open-book <input type="checkbox"/> 论文 term paper <input type="checkbox"/> 口试 oral examination <input type="checkbox"/> 其他 other					
成绩记载方式 Grading System		<input checked="" type="checkbox"/> 等级制			
* 各项考核指标总权重为 100%，其中期末考试占考核总成绩的比例，一般不应高于 70%，无相关要求的可填 0%。					
6.教材/Textbook(s)					
是否使用教材: <input type="checkbox"/> 是 (若使用教材, 请填写以下教材信息, 原则上教材数量不宜超过 2 本。)					
<input checked="" type="checkbox"/> 否					
Textbook usage: <input checked="" type="checkbox"/> Yes(provide the textbook information below) <input type="checkbox"/> No					
序号 No.	名称 Title	编著者 Author(s)	标准书号 ISBN	出版单位 Publisher	出版日期 Publication Date
(1)	Numerical Algorithms : Methods for Computer Vision, Machine Learning, and Graphics	Justin Solomon	9781482251883	CRC Press	2015-01
7. 教学参考资料/Suggested Readings					
(请提供名称、编著者、标准书号、出版单位、出版日期等信息; 若使用自编讲义, 请在此处说					

明；如无上述信息，可根据实际填写。)

Computer Vision: A Modern Approach by Forsyth & Ponce

Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd edition

8. 教学团队成员 / Teaching Team

姓名 Name	职称 Professional Title	院系 School/ Department	教学中承担职 责 Instructional Duties	联系邮箱 E-mail	简介/个人主页 Personal Profile/ Homepage
------------	-----------------------------	-----------------------------	--	----------------	--