

# 《信息隐藏》课程教学大纲

课程英文名	Information Hiding				
课程编号	B0512030	课程类别	专业课	课程性质	限选
学 分	2	总学时数	32		
开课学院	计算机学院		开课教研室	图形图像研究所	
面向专业	计算机科学与技术		开课学期	5	

注：课程类别是指公共基础课/学科基础课/专业课/实践课/通识类选修课；课程性质是指必修/限选/任选

## 一、课程目标

本课程为是一门综合性的程序设计类课程，内容涵盖信息隐藏的经典算法，主要知识点包括信息隐藏基本原理、信息隐藏攻击方法，数字水印基本原理、数字水印攻击方法等关键技术，本课程目标是通过相关知识点的讲授以及基于项目实例的学习方式，让学生信息隐藏和数字水印的原理和核心技术，具备实现基本算法的技能。同时，通过了解信息隐藏方面的前沿知识、对比课程所应用场景和开发工具的国内外现状，引导学生树立投身科学的研究和技术创新的远大理想，激发学生强烈的使命感和责任心。

信息隐藏是利用人类感知系统以及计算机处理系统的冗余对多媒体数据（如音频、视频、图像、甚至文本、数据等）进行信息隐藏，主要用于军队和安全部门；基于信息隐藏的数字水印技术是将信息镶嵌在其他数据（宿主数据）中具有可鉴别的数字信号或模式，并且不影响宿主数据的可用性，用于保护图像版权保护和追踪溯源。结合智能手机平台上进行水印信息检测，极大地扩展了数字水印的应用，起到了将纸质媒体和网络媒体进行信息增值的无缝连接作用，有着广泛的应用价值。

本课程要求学生掌握信息隐藏的基本原理和经典算法，在教学中采用知识点讲授以及实例分析与演示的方式，是学生能够具备将学习到的知识点通过程序来实现的能力，对实际开发中的应用技巧及开发方法也有比较深入的讲解。该课程强调理论与实践相结合，本课程的主要目标可分为理论和实践两方面，首先，通过课堂讲授、互动讨论来讲解信息隐藏的基本理论及方法，提高学生的科学素养，培养他们的创新精神、探索能力和科学理性的思维方法。其次，强调信息隐藏是一门基本原理的课程，将课堂讲授的基本理论及方法通过实践环节予以实现，再通过结合最新科研热点，实例演示等方式和手段，提高学生的实践创新能力、编程水平、以及利用工程思维解决具体问题的能力。

课程目标具体描述如下：

课程目标 1.工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础、计算机专业领域的知识，并能应用于计算机领域复杂工程问题的解决方案中。

课程目标 2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，以及科学思维方法，对计算机领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。

课程目标 3.工程与社会：能够基于计算机工程相关背景知识进行合理分析、认识和评价计算机工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

## 二、课程目标与教学内容和方法的对应关系

本课程的课程目标对毕业要求指标点的支撑情况如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求指标点对应关系（计算机科学与技术专业）

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
1.工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础、计算机专业领域的知识，并能应用于计算机领域复杂工程问题的解决方案中。	1-4 掌握计算机系统、物联网、人工智能、大数据、网络安全等某个专业领域的知识，并用于解决计算机领域的复杂工程问题。	目标 1：0.5 目标 2：0.4 目标 3：0.1

## 三、课程目标与教学内容和方法的对应关系

《数字图像处理》课程目标与教学内容、教学方法的对应关系如表 2 所示。

表 2 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标
绪论	课堂讲授、自学	1,2
数字图像处理基础	课堂讲授、课堂练习、课后实践	1,2
图像信息隐藏基本知识	课堂讲授、课堂练习、案例分析设计	1,2,3
图像隐写分析	课堂讲授、课堂练习、文献查阅	1,2,3
图像水印经典算法	课堂讲授、课后实践	1,2
水印攻击种类方法及测试平台	课堂讲授、案例分析设计、文献查阅	1,2,3
基于水印的媒体桥技术	课堂讲授、课后实践	1,2,3
视频水印的基本原理	课堂讲授、课堂练习、文献查阅	1,2,3
三维模型水印算法	课堂讲授、课堂练习、文献查阅	1,2,3

信息隐藏于数字水印处于快速发展中，教师授课时可根据最新技术、课时分配及学生反馈等情况进行部分调整。

### 1. 信息隐藏与数字水印技术概述

#### (1) 教学内容：

- 了解信息隐藏与数字水印的发展历史、基本概念以及隐形隐藏与数字水印的应用背景等。

- 掌握课程的后续安排和任务。

(2) 教学重点：掌握信息隐藏与数字水印的发展历史。

(3) 教学难点：区分信息隐藏与数字水印的异同点。

(4) 教学要求：通过讲授、提问与课题讨论等教学方法，使学生能了解信息隐藏与数字水印的发展、分类以及当前应用概况；同时掌握课程的后续安排和任务。

**思政融合点 1：**通过讲述信息隐藏与数字水印发展历史，学生查阅相关资料，了解信息隐藏与数字水印基本概念和框架及应用的重要性。对比市场需求的迫切性和重要性，激发学生爱国主义使命感和责任心。

## 2. 相关多媒体处理基础知识

(1) 教学内容：

- 图像处理基本方法；
- 图像正交变换；
- 视频和三维模型处理概念。

(2) 教学重点：了解常用多媒体处理知识；掌握图像正交变换、视频和三维模型处理等概念。

(3) 教学难点：图像正交变换、视频和三维模型处理。

(4) 教学要求：通过讲授、提问、演示及课堂讨论等教学方法，使学生能够掌握图像处理基本方法的主要流程框架；了解常用的图像处理基本方法；结合图像正交变换，掌握视频和三维模型处理等等概念。

**思政融合点 2：**比较国内外视频标准的发展进程，说明标准的重要性，激发学生的爱国主义热情。

## 3. 图像信息隐藏经典算法

(1) 教学内容：

- 图像信息隐藏的基本框架；
- 图像信息隐藏的空域方法；
- 图像信息隐藏的频域方法；
- 最新研究实例讲解。

(2) 教学重点：掌握图像信息隐藏的基本框架；图像信息隐藏的空域方法；图像信息隐藏的频域方法。

(3) 教学难点：图像信息隐藏的频域方法。

(4) 教学要求：通过讲授、程序演示、课堂提问与讨论、课后上机作业等教学方法，使学生能够掌握图像信息隐藏的一系列关键技术，能够通过上机实践，实现经典的图像信息隐藏方法。

## 4. 图像隐写分析

(1) 教学内容：

- 图像隐写分析的基本概念；

- 传统的隐写分析方法；
- 基于机器学习的隐写分析方法；

(2) 教学重点：传统的隐写分析方法、基于机器学习的隐写分析方法；

(3) 教学难点：基于机器学习的隐写分析方法。

(4) 教学要求：通过讲授、提问、程序演示与课堂讨论、课后上机等教学方法，使学生能够掌握图像隐写分析的方法，掌握常见的空域和频域的隐写方法。并能够通过上机调试，测试代码所实现的功能。

## 5. 图像水印经典算法

(1) 教学内容：

- 图像水印的基本原理和框架；
- 图像空域水印算法；
- 图像频域水印算法。
- 最新研究动态

(2) 教学重点：图像空域水印算法和图像频域水印算法。

(3) 教学难点：图像频域水印算法。

(4) 教学要求：通过讲授、提问、演示与课堂讨论等教学方法，使学生能够了解常用的图像水印的基本原理和框架；掌握图像空域水印算法和图像频域水印算法；了解最新研究动态，例如基于智能手机的媒体桥技术等；了解二维码和数字水印不同带来不同应用场景。

思政融合点 3：通过最新图像水印技术展示，比较国内外的技术特点，使学生了解开发自己核心技术的重要性，激发爱国热情。

## 6. 水印攻击种类方法及测试平台

(1) 教学内容：

- 图像水印攻击的常用模型；
- 经典攻击软件 STIRMARK 等的介绍；
- MATLAB 实现对图像水印攻击方法；
- DIGIMARC 水印软件的抗攻击性能介绍。

(2) 教学重点：描图像水印攻击的常用模型；经典攻击软件 STIRMARK 等的介绍。

(3) 教学难点：图像水印攻击的常用模型和程序实现。

(4) 教学要求：通过讲授、提问、课堂演示及讨论等教学方法，使学生能够掌握图像加噪、图像几何变换、图像裁剪、图像滤波等常见攻击方法；掌握传统图像处理和恶意攻击方法的区别；了解不同攻击软件的使用和攻击类型。介绍常用的 MATLAB 处理攻击的函数。同时，使学生能够通过上机练习，学会用程序实现所学攻击方法。

## 7. 基于水印的媒体桥技术

(1) 教学内容：

- 二维码基本原理介绍；

- 数字水印和二维码的区别;
- 基于数字水印的媒体桥的原理和应用;

(2) 教学重点: 数字水印和二维码的区别。

(3) 教学难点: 基于数字水印的媒体桥的原理和应用。

(4) 教学要求: 通过讲授、提问、程序演示与课堂讨论、课后作业等教学方法, 使学生能够掌握数字水印和二维码的区别; 掌握基于数字水印的媒体桥的原理和应用。

思政融合点 4: 展示最新基于数字水印的媒体桥案例, 讲述最新研究动态, 使学生了解掌握核心技术的重要性和紧迫性。

## 8. 视频水印的基本原理

(1) 教学内容:

- 视频水印基本概念和经典算法;
- 视频攻击的设计方法。

(2) 教学重点: 掌握视频水印基本方法。

(3) 教学难点: 视频水印原理设计及程序实现。

(4) 教学要求: 通过讲授、提问、程序演示、课堂讨论等教学方法, 使学生能够了解和掌握视频水印基本方法, 初步掌握视屏水印攻击的方法, 了解视频空域水印算法及视频频域水印算法, 能够通过程序来实现课堂讲授的方法。

## 9. 三维模型水印算法

(1) 教学内容:

- 三维模型水印基本框架介绍;
- 三维模型水印攻击基本概念;
- 三维模型水印经典空域算法;
- 三维模型水印经典频域算法;

(2) 教学重点: 了解三维模型水印算法的基本原理。

(3) 教学难点: 三维模型处理和水印算法的关联。

(4) 教学要求: 通过讲授、提问、学生自学、程序演示、课堂讨论等教学方法, 使学生能够掌握三维模型水印算法的基本概念和方法; 掌握三维模型水印攻击的设计; 掌握三维模型的基本处理和实现方法; 了解常用的三维模型程序。

## 10. 信息隐藏和数字水印最新研究热点介绍

(1) 教学内容:

- 分析最新研究进展和案例;
- 学生查文献进行讨论。

(2) 教学重点: 信息隐藏和数字水印最新研究热点介绍。

(3) 教学难点: 查阅综述文献, 了解最新研究热点发展方向和新方法。

**(4) 教学要求:** 通过讲授、提问、文献讨论、案例分析、课堂讨论等教学方法,使学生能够分析掌握最新的研究动态;并通过团队合作分工进行文献查阅,最后小组讨论和汇报。

思政融合点 5: 通过团队合作分工进行文献查阅等活动,使学生了解团队的重要性,培养团队合作精神和集体主义思想。

#### 四、实践环节及要求

本课程为了使学生能够掌握课堂讲授游戏开发基本技术,安排 4 次课内上机环节,主要包括如下内容,教师在安排上机时可根据实际情况有所调整增删。

实验项目全部在课外完成,作为上机练习题目,对每个实验将进行验收并记录验收成绩。

表 3 《数字图像处理》课程实验

序号	实验项目	时数	每组人数	内容提要	实验要求
1	图像基本处理和空域信息隐藏算法	2	1	1. 给学生提供图像增强相关的 matlab 参考代码,如学习并巩固图像处理基本方法,通过练习图像滤波、增强、加噪、裁剪和压缩的基本方法。并练习 PhotoShop 的一般使用,处理图片、图标等。 2. 基于 LSB 的空域信息隐藏算法相关 matlab 参考代码,做信息嵌入和提取抗攻击实验。	实现参考的matlab代码,观察实验效果,对图像增强有进一步理解。
2	基于图像正交变换的水印算法	4	1	1. 提供正交变换相关 matlab 参考代码,如小波变换的应用:小波去噪,FFT,对添加噪声的图像进行 DCT 处理,图像的二维离散余弦变换,定位, Butterworth 高通滤波, Butterworth 低通滤波。 2 提供基于正交变换水印算法的相关 matlab 参考代码,如基于小波变换的水印算法:基于图像 DCT 的水印算法,基于图像 FFT 的水印算法,定位, Butterworth 高通滤波, Butterworth 低通滤波。 3. 设计鲁棒的图像水印算法,并完成基本攻击测试。	实现参考的matlab代码,观察实验效果,对图像分割和正交变换有进一步理解。
3	图像水印攻击软件	2	1	1. 通过熟悉 STIRMARK 等水印攻击软件来熟悉各种攻击方法,对 DIGIMARC 等代表水印软件进行攻击测试,进一步了解各种攻击的原理和效果。 2. 设计共谋攻击等联合攻击算法。	根据给定的实验图像和部分参考代码,自己实现 matlab 程序,完成实验报告。

#### 2. 实验报告基本要求

实验报告至少包含以下几个部分：(1)实验目的；(2)实验过程（含 matlab 代码，相关图像）；(3)实验结果及结果分析；(4)实验总结。

## 五、与其它课程的联系

先修课程：线性代数、高级语言程序设计

后续课程：无。

## 六、学时分配

表 4 学时分配

教学内容	讲课时数	实验时数	实践学时	上机时数	自学时数	习题课	讨论时数
1、绪论	2				1		
2、基础知识	2				1		
3、相关多媒体处理的知识	2			2	1		
4、图像信息隐藏经典算法	2				1		
5、图像隐写分析	2				1		
6、图像水印经典算法	6			2	1		1
7、水印攻击种类方法及测试平台	2			2	1		
8、基于水印的媒体桥技术	2			2	1		1
9、视频水印的基本原理	2				1		
10、三维模型的基本原理	2				1		
合计	22			8	10		2
总计					32 学时+10 自学		

## 七、课程目标达成途径与学生成绩评定方法

### 1. 课程目标达成途径

各个课程目标的达成途径如表 5 所示，但不仅限于此。

表 5 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
------	------

课程目标	达成途径
课程目标 1.工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础、计算机专业领域的知识，并能应用于计算机领域复杂工程问题的解决方案中。	采用引导式和对比式教学方法，通过课堂讲解、课后实践、课堂练习、课后作业等手段，使学生掌握信息隐藏与数字水印的经典算法，掌握图像水印的关键技术。
课程目标 2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，以及科学思维方法，对计算机领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	针对经典算法实例进行讲解和分析，通过课堂讲解、上机实践、项目训练等诸多教学手段，让学生掌握计算机游戏开发工具，能够开发功能完整的游戏程序。
课程目标 6.工程与社会：能够基于计算机工程相关背景知识进行合理分析、认识和评价计算机工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	通过课堂讲授、课后自学、文献查阅、课堂讨论、分析对比、总结报告等各种方式，让学生对当代信息隐藏与数字水印概念、应用意义、经典算法及研究热点的现状与发展趋势有所了解，建立终生学习的意识；同时，进一步了解目前国内相关先进技术与取得的成就，从而建立强烈的民族自豪感与爱国主义使命感。

## 2. 学生成绩评定方法

本课程的考试方式为 考试。

课程成绩评定办法：课程成绩按百分制计分，由平时成绩和期末考试成绩综合评定。

**平时成绩比例占 40%，期末考试成绩占 60%**

如表 6 所示，平时成绩包括课堂互动、学生作业、程序验收、课堂测试、考勤、课程思政实践等组成。

表 6 课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	考核关联的课程目标	考核依据与方法	占总评成绩的比重
平时成绩	课堂考勤	1,2,3	点名 3-5 次	15%~20%
	上机练习	1,2,3	上机作业 2-4 次	15%~20%
	课堂互动	1,2,3	学生课堂汇报和课堂作业 2-4 次	15%~20%
	课程思政实践	3	基于多媒体信息隐藏等主题，通过课外文献查阅、课堂展示、课堂小组讨论、阅读报告等多种形式，考查学生对我国相关相关软件技术的了解情况以及核心价值观状况。	5%
期末考试	大测试或者大作业的形式	1,2,3	如果累计缺交作业或者累计旷课时超过学校规定的比例，则取消期末考试资格	35%-50%

总评成绩			100%
------	--	--	------

## 八、 教学资源

表 7 课程的基本教学资源

资源类型	资源
教材	《信息隐藏与数字水印》，杨榆，雷敏 著，杨义先，李小勇 编，北京邮电大学出版社
参考书籍或文献	《信息隐藏技术与应用》，王丽娜，武汉大学出版社，2012. 《信息隐藏理论与实践》，曹云飞，王宏霞、熊玲编著，国防工业出版社，2016. 《信息隐藏——理论与技术》，王育民，张彤，黄继武编著，清华大学出版社，2006. 《信息隐藏与数字水印》，钮心忻主编，北京邮电大学出版社，2004. 《信息隐藏算法及应用》，柏森、朱桂斌、曹玉强国防工业出版社，2015.
教学文档	无

## 九、课程目标达成度的定量评价

在课程结束后，需要对每一个课程目标（含思政课程目标）进行达成度的定量评价，用以实现课程的持续改进。

课程目标达成度的定量评价算法：

- 1、使用教学活动（如课程思政实践、课后作业、课堂练习、上机验收、课堂提问、阅读报告、大作业等）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成度的定量评价；
- 2、为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3、根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4、对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为1；
- 5、使用所有学生（含不及格）的平均成绩计算。

本课程的课程目标达成度的定量评价算法建议如表 8 所示，教师可根据授课方式及考核内容适当调整：

表 8. 课程目标达成度定量评价方法

课程目标	课程目标达成度评价方式
课程目标 1.工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础、计算机专业领域的知识，并能应用于计算机领域复杂工程问题的解决方案中。	课堂互动：0.1 上机作业：0.4 期末考试：0.5
课程目标 2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，以及科学思维方法，对计算机领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	课堂互动：0.1 上机作业：0.4 期末考试：0.5

课程目标	课程目标达成度评价方式
课程目标 3.工程与社会：能够基于计算机工程相关背景知识进行合理分析、认识和评价计算机工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	课后考勤: 0.2 课堂互动: 0.3 上机作业: 0.3 期末考试: 0.2

## 十、说明

本大纲规定了杭州电子科技大学计算机科学与技术专业《信息隐藏》课程的教学要求和教学规范，承担《信息隐藏》课程的教师可遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程。同时由于信息隐藏与数字水印的研究是不断发展变化的过程中，教师也应根据最新的技术发展，能够将新的理论知识和方法引入到本课程教学中，同时也可根据学生的反馈对教学内容进行调整。

本课程大纲自 2021 级开始执行，生效之日原先版本均不再使用。

## 十一、编制与审核

表 9 大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
编制	网络与信息安全课程组	李黎	2022.5
审核	网络与信息安全课程组	徐建	2022.5
审定	计算机学院教学工作委员会	赵伟华	2022.05