

“多媒体编码及其信息安全应用”课程大纲

一、教学目的、要求

多媒体应用已与人们的生活与工作密不可分。由于原始多媒体数据量庞大，多媒体（主要包括图像、视频与音频）编码的主要目标是用尽可能少的数据量表达尽可能多的内容信息，发挥着越来越大的作用，是当前信息科技的主要领域之一。课程讲授多媒体编码的主要思想和关键技术，主要内容有多媒体信号的数字化与编码评价指标、信源编码理论、图像编码、语音与音频编码、视频编码等，多媒体编码安全应用包括隐写与隐写分析、数字媒体取证、媒体内容深度生成、多媒体水印、多媒体加密与认证等；为了巩固所学，课程设置了充分的实验内容，也将讲授与实验利用多媒体编码技术实现相关信息安全应用的基本方法。

通过本课程的学习，要求学生能够掌握与运用主要的多媒体编码技术，并了解最新的编码标准。课程也要求选修学生具有基本的数字信号处理与信息论知识，具有一定的相关实验能力。

二、预修课程

数字信号处理、信息论与编码等

三、适用对象

网络空间安全等相关专业的研究生

四、授课方式

课堂讲授、实验

五、课程内容

第一讲 绪言（3 学时）

- （1）课程内容、要求等介绍
- （2）多媒体编码概述
- （3）信息安全应用与案例分析

第二讲 多媒体编码基础（3 学时）

- （1）信源编码基础理论
- （2）统计编码、预测编码、变换编码
- （3）波形编码、参数编码、混合编码

第三讲 MP3 音频编码原理（3 学时）

- （1）语音频编码标准
- （2-3）MP3 编码器原理介绍

第四讲 AAC 和 ACELP 编码原理（3 学时）

- （1）AAC 编码器原理介绍
- （2）ACELP 编码器原理介绍
- （3）语音频开源项目介绍

第五讲 H.264/AVC 视频编码标准（3 学时）

- （1）原理概述
- （2-3）关键特性介绍

第六讲 H.265/HEVC 视频编码标准（3 学时）

- （1）原理概述
- （2）关键特性介绍

(3) 开源音视频编码框架介绍

第七讲 应用一：多媒体隐写与隐写分析技术（3 学时）

(1) 隐写与分析技术概述

(2) 音视频隐写技术与实例

(3) 音视频隐写分析技术与实例

第八讲 应用二：多媒体取证技术（3 学时）

(1) 音频取证技术

(2) 视频取证技术

(3) 实例分析

第九讲 应用三：多媒体深度生成技术（3 学时）

(1) 语音深度合成原理介绍

(2) Deepfake 视频换脸原理介绍

(3) 实例分析

第十讲 应用四：多媒体水印技术（3 学时）

(1) 音频水印技术

(2) 视频水印技术

(3) 实例分析

第十一讲 应用五：多媒体加密与认证技术（2 学时）

(1) 音视频流加密技术

(2) 音视频流认证技术

第十二讲 实验 1：语音编码的安全应用（3 学时）

(1) 语音隐写与隐写分析

(2) 语音取证

(3) 个性化语音深度合成

第十三讲 实验 2: 视频编码的安全应用 (3 学时)

(1) 视频隐写与隐写分析

(2) 视频取证

(3) Deepfake 技术

第十四讲 课程考核 (2 学时)

六、考核方式

开卷考试

七、教材

Jens-Rainer Ohm (德) 著, 卢鑫等译. 多媒体信号编码与传输 [M]. 电子工业出版社, 2018.

八、参考书

[1] 韩纪庆, 张磊, 郑铁然. 语音信号处理 (第三版) [M]. 清华大学出版社, 2019.

[2] 高文, 赵德斌, 马思伟. 数字视频编码技术原理 (第二版) [M]. 科学出版社, 2018.

[3] 姚天任. 数字语音编码 [M]. 电子工业出版社, 2011.

[4] 路锦正. MPEG-4/H. 264 视频编解码工程实践 (第一版) [M]. 电子工业出版社, 2011.

[5] 赵险峰, 易小伟, 张弘. 课程讲义. 2020.

九、编写成员名单

赵险峰（信息工程研究所）、易小伟（信息工程研究所）、张
弘（信息工程研究所）