

同行专家业内评价意见书编号: 20240854226

## 附件1

# 浙江工程师学院（浙江大学工程师学院） 同行专家业内评价意见书

姓名: \_\_\_\_\_ 郑钰杰

学号: \_\_\_\_\_ 22160595

申报工程师职称专业类别（领域）: \_\_\_\_\_ 电子信息

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2024年03月28日

## 一、个人申报

(一) 基本情况【围绕《浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）工程类专业学位研究生工程师职称评审参考指标》，结合该专业类别(领域)工程师职称评审相关标准，举例说明】

### 1. 对本专业基础理论知识和专业技术知识掌握情况

本人所属方向为视频编码。通过两年半的学习和专业实践经历。在基础理论知识方法，本人熟悉目前常用的 H. 264、H. 265

视频编码标准的基本框架和各模块的工作原理，同时对视频编码当中的前处理、率失真决策、参考帧选择的相关算法有一定研究。在专业技能知识方面，本人通过专业实践的工作熟悉了开源编码器 x264、x265

的代码框架，同时具有根据要求对编码器内核算法进行一定程度的改造和优化的能力，目前已有的优化实践主要集中在编码器的前处理、率失真决策、参考帧选择三个模块，不过通过一定时间的前置知识学习，本人也可以实现对其它模块的优化。同时在编码框架之外，本人熟悉常见视频编解码器的调用方法、不同视频编码器的性能检测方法，撰写过视频编码器的一键测试脚本，同时在编程语言上，本人对于 c++/python/shell脚本

等编程语言相对较为熟悉，可以根据要求进行程序编写、错误调试和算法优化。综上所述，可以认为本人对于所属方向的基础理论知识和专业技术知识已实现基本掌握。

### 2. 工程实践的经历

本人的专业实践经历为校企合作研究项目，项目在网易云信进行。网易云信部门为网易智企旗下的移动互联网IM和音视频功能PaaS供应商，用户可通过网易云信的 SDK

快速在APP内集成IM、实时音视频、直播、点播、短视频、互动直播、互动白板等能力。本人项目题目为基于大时间跨度相关性的视频编码优化，其主要面向网易云信的短视频、点播场景，目的为复现并优化前沿的基于场景知识库的编码方案，该方案对原有编码器难以去除的视频大时间跨度相关性做了针对性优化，优化结果将会整合至网易云信内部的编码器之中。

项目的优化主要分为以下四个部分：

1. 在 x265 上对大跨度编码算法进行复现，修改 x265 编码端和 ffmpeg 解码端，实现基于众包的知识图像选择算法，实现大跨度码流的正确编解码

2.

在自适应量化上对大跨度算法进行性能优化，基于真实的参考结构构建知识图像的失真传递链，提升知识图像自适应量化效果

3.

尝试进行知识图像选择算法的优化，优化选择时的知识图像候选抽取逻辑以及知识图像参考贡献衡量指标

4.

尝试在前处理方向对大跨度编码进行优化，包括背景建模和时域滤波，消除知识图像的前景污染和噪声污染。

最终的优化结果为，实现了对场景知识库算法的移植，同时通过优化解决了原有场景知识库算法在短视频、点播的长 I

帧设置下性能显著下降的问题，解决了原有场景知识库算法对内容质量较差，含有高噪声的视频无法起到增益的问题，优化后的场景知识库算法相比优化前在 HEVC 序列上可以起到

10%~15% 的等 SSIM 下的编码体积削减（I 帧间隔越大，削减越大），相比未移植场景知识库算法的 x265 在 HEVC 序列上实现了等 SSIM 下 30%-40% 的体积削减，在 MSU 序列实现了等 SSIM 下 18% 的编码体积削减。项目已通过阶段性验收。

### 3. 在实际工作中综合运用所学知识解决复杂工程问题的案例

本案例为在网易云信进行的校企合作研究项目。网易云信部门为网易智企旗下的移动互联网IM和音视频功能PaaS供应商，其服务覆盖实时音视频、直播、点播、短视频等多个场景。本人项目题目为基于大时间跨度相关性的视频编码优化，其主要面向网易云信的短视频、点播场景，目的为复现并优化前沿的基于场景知识库的编码方案，该方案对原有编码器难以去除的视频大时间跨度相关性做了针对性优化，有利于进一步提升网易云信编码器在点播、短视频中的编码效率，降低带宽成本。由于保密因素，优化主要在开源编码器 x265 上进行，随后代码由网易专家进行整合。

本项目主要分为四个步骤，第一个步骤是在 x265 中实现对场景知识库算法的整合。场景知识库算法可以视为一种特殊的长期参考帧选择算法，其通过预分析视频生成知识库，随后以知识库中的知识图像作为视频各个场景的长期参考帧。具有相同内容但是出现在视频不同时间片段的场景可以参考同一知识图像去除其中的长时冗余。复现场景知识库算法主要需要复现场景知识库的生成算法以及在 x265 上实现长期参考帧，前者参考论文《Crowdsourcing Based Cross Random Access Point Referencing for Video Coding》中的众包算法进行实现，后者参考 ITU-T 的 H.265 标准对 x265 的 RPS 构建、参考帧列表的生成算法和重排算法进行修改。在实现长期参考帧的过程中遇到了编解码不一致的问题，通过对比标准和 ffmpeg 的解码函数发现问题来自于 x265 与 ffmpeg 的 MVP 生成逻辑不同，x265 在邻域块与当前块的参考帧类型一个为短期参考帧，一个为长期参考帧时没有做特殊处理，导致最终 MVP 生成结果不一样。通过修复 x265 的 MVP 生成逻辑，最终这一问题得到了解决。

第二个步骤是实现知识图像的时域自适应量化，该算法可以理解为基于失真传递分析对知识图像的各个区域的编码质量进行自适应的调整，对于失真向后续帧传递较多的块提升编码质量，对于失真不会向后续帧传递的块降低编码质量。原知识图像的自适应量化方法忽视了 P、B 帧对知识图像的直接参考，因此失真传递估计不够准确，本案例实现优化在失真传递链的构建上优化了预设的参考结构，与知识图像的真实参考关系相匹配，大幅提升了在 I 帧间隔较长（此时长时冗余主要在 P、B 帧）时知识图像自适应量化的准确性。

第三个步骤是实现知识图像的选择的优化，知识图像的选择分为候选抽取和知识图像选择两个环节，原知识图像候选的抽取方法使用 I 帧作为候选，候选抽取的分布与视频的长时冗余分布不匹配，本案例提出了基于长期参考帧选择的候选抽取算法，首先基于快速的长期参考帧选择算法建模长时冗余分布，随后按照建模的分布抽取知识图像候选，提升了知识图像候选抽取的合理性。另一方面，原有的知识图像选择使用候选与视频帧的图像级相关性指标（比如直方图熵或者运动搜索损失）衡量知识图像的参考贡献，无法准确建模知识图像作为长期参考帧的增益，本案例以第二步骤计算的知识图像的失真对整个视频失真的影响建模知识图像作为长期参考帧的增益，提升了知识图

像增益计算的准确性。

第四个步骤是知识图像增强的优化，本案例针对在测试序列中存在的前景污染和噪声污染提出了知识图像的背景建模和基于时域滤波的去噪方法，显著提升了知识图像的增益在不同的测试视频质量下的稳定程度。

通过上述四个方面的优化，实现了对场景知识库算法的移植，同时通过优化解决了原有场景知识库算法在短视频、点播的长 I

帧设置下性能显著下降的问题，解决了原有场景知识库算法对内容质量较差，含有高噪声的视频无法起到增益的问题，优化后的场景知识库算法相比优化前在 HEVC 序列上可以起到 10%~15% 的等 SSIM 下的编码体积削减（I

帧间隔越大，削减越大），相比未移植场景知识库算法的 x265 在 HEVC 序列上实现了等 SSIM 下 30%~40% 的体积削减，在 MSU 序列实现了等 SSIM 下 18%


的编码体积削减。实验结果证明了优化后算法对视频压缩性能的较大提升。项目已通过阶段性验收。

(二) 取得的业绩(代表作)【限填3项, 须提交证明原件(包括发表的论文、出版的著作、专利证书、获奖证书、科技项目立项文件或合同、企业证明等)供核实, 并提供复印件一份】

1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】

成果名称	成果类别 [含论文、授权专利(含发明专利申请)、软件著作权、标准、工法、著作、获奖、学位论文等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	备注
一种细粒度化的场景知识库构建以及作用范围决策方法	发明专利申请	2023年12月04日	申请号: 02311648901.7	1/4	

2. 其他代表作【主持或参与的课题研究项目、科技成果应用转化推广、企业技术难题解决方案、自主研发设计的产品或样机、技术报告、设计图纸、软课题研究报告、可行性研究报告、规划设计方案、施工或调试报告、工程实验、技术培训教材、推动行业发展中发挥的作用及取得的经济社会效益等】

<b>(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况</b>	
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩： 86 分
专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)	累计时间： 1 年（要求1年及以上） 考核成绩： 91 分（要求80分及以上）
<b>本人承诺</b>	
<p>个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！</p> <p style="text-align: right;">申报人签名： </p>	



## 浙江大学研究生院

## 攻读硕士学位研究生成绩单

学号: 22160595	姓名: 郑钰杰	性别: 男	学院: 信息与电子工程学院	专业: 电子信息	学制: 2.5年						
毕业时最低应获: 24.0学分	已获得: 25.0学分		入学年月: 2021-09								
学位证书号: 1033532024312027		毕业证书号: 103351202402310083									
学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质	学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质
2021-2022学年秋季学期	电子信息工程中数学模型与方法		2.0	95	专业学位课	2021-2022学年春季学期	科学研究与写作指导		1.0	83	专业学位课
2021-2022学年秋季学期	数值计算方法		2.0	88	专业选修课	2021-2022学年春季学期	图像与视频分析		2.0	95	专业学位课
2021-2022学年秋季学期	人工智能算法与系统		2.0	89	专业学位课	2021-2022学年夏季学期	优化算法		3.0	95	专业选修课
2021-2022学年冬季学期	中国特色社会主义理论与实践研究		2.0	88	公共学位课	2021-2022学年夏季学期	自然辩证法概论		1.0	82	公共学位课
2021-2022学年冬季学期	工程前沿技术讲座		2.0	83	专业学位课	2021-2022学年夏季学期	研究生英语		2.0	免修	公共学位课
2021-2022学年冬季学期	工程伦理		2.0	89	公共学位课	2021-2022学年夏季学期	研究生英语基础技能		1.0	免修	公共学位课
2021-2022学年冬季学期	机器学习		3.0	90	专业学位课						

说明: 1. 研究生课程按三种方法计分: 百分制, 两级制 (通过、不通过), 五级制 (优、良、中、及格、不及格)。

2. 备注中“\*”表示重修课程。

学院成绩校核章:

成绩校核人: 张梦依

打印日期: 2024-04-02





311100

浙江省杭州市余杭区中泰街道环园北路16号2幢2楼208室 杭州  
宇信联合知识产权代理有限公司  
娄聪(0571-87205291)

发文日:

2023年12月05日



申请号: 202311648901.7

发文序号: 2023120500588730

### 专利申请受理通知书

根据专利法第28条及其实施细则第38条、第39条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日等信息通知如下:

申请号: 2023116489017

申请日: 2023年12月04日

申请人: 浙江大学

发明人: 郑钰杰,于化龙,李英明,韩庆瑞

发明创造名称: 一种细粒度化的场景知识库构建以及作用范围决策方法

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

权利要求书 1份3页,权利要求项数: 10项

说明书 1份17页

说明书附图 1份4页

说明书摘要 1份1页

专利代理委托书 1份2页

发明专利请求书 1份5页

实质审查请求书 文件份数: 1份

申请方案卷号: YX00041231-0532

提示:

- 1.申请人收到专利申请受理通知书之后,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时,可以向国家知识产权局请求更正。
- 2.申请人收到专利申请受理通知书之后,再向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确、清晰地写明申请号。

审查员: 陈英云

联系电话: 010-62356655

审查部门: 初审及流程管理部

