|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **分类号** |  | **密级** |  | |
|  |  |  |  |  | |
|  | | | | | |
| **重庆邮电大学研究生学位论文**  **中期考核报告** | | | | | |
|  | | | | | |
|  | **中文题目** | **基于深度神经网络的HEVC帧内快速** | | |  |
|  | **深度决策算法研究** | | |
| **英文题目** | **Intra-frame fast depthdecision algorithm** | | |
|  | **for HEVC based on deep neural network** | | |
| **学 号** | **S210231282** | | |
| **姓 名** | **周广义** | | |
| **学位层次** | **硕士研究生** | | |
| **学位类别** | **工程硕士** | | |
| **学科专业** | **计算机技术** | | |
| **研究方向** | **视频压缩** | | |
| **指导教师** | **唐述 副教授** | | |
| **完成日期** | **2023年 12 月 7 日** | | |
|  | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一、研究生简况** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 姓名 | 周广义 | | | 性别 | 男 | | | 年龄 | | 26 | | 专业类型 | | 专业型 | | |
| 导师  /副导师或联系人 | | | | 唐述 | | | | 所在团队名称  团队负责人 | | | | 计算机网络与通信技术重 点实验室/谢显中 | | | | |
| 外出实习单位 | | | |  | | | | 外出实习时间 | | | |  | | | | |
| 开题时间 | | | | 2022.12.28 | | | | 开题状态 | | | | 正常 | | | | |
| 学籍异动情况 | | | |  | | | | | | | | | | | | |
| **二、学位论文工作进展自查** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **分项** | **开题报告内容** | | | | | | | | **中期完成情况** | | | | | | | |
| 论文  题目 | 基于深度神经网络的HEVC帧内快速模式决策算法研究 | | | | | | | | 基于神经网络的HEVC帧内快速编码算法研究 | | | | | | | |
| 研究  目标 | 针对HEVC编码过程中的递归所有深度并计算率失真代价RDcost进行编码的方式无法进一步缩短视频的压缩时间，本论文拟通过神经网络快速预测出编码块所需要的正确深度以及其最优的预测模式，避免RDO计算过程，进一步减少视频编码过程中的时间消耗。  提高神经网络的预测进度，在大幅减少帧内编码时间消耗的同时，保证其对码率的影响达到最小，从而达到降低编码复杂度的目的 | | | | | | | | 论文主要基于HEVC编码器，研究其编码过程，分析对视频编码过程中影响编码速度的主要原因，提出一种神经网络模型用于替换部分编码器功能，以达到加速编码的目的，利用神经网络分析编码块的图像特征，对编码块的深度做出最优判别，跳过复杂的RDO计算，用于减少HEVC编码的复杂度，通过不断改进神经网络模型，使网络的预测性能不断提升，在保证图像质量的同时加快编码速度，已达到质量和码率的平衡。 | | | | | | | |
| 研究  内容 | 1.由于需要使用神经网络代替传统的RDO计算过程去预测CU的深度和PU的最佳预测模式，所以需要大量的数据去训练数据集，通过使神经网络能够准确学习到编码块的纹理信息以及支持CU划分和模式决策的隐含特征，需要使用视频编码软件HM将不同纹理分布的视频，进行编码，将编码后的CU划分信息和PU模式信息 制作为对应块的标签，作为数据集保存  2.通过对目前神经网络的研究，构建出一个适合预测CU最优编码深度的神经网络，由于网络是需要集成到视频编码软件里，而且目的是减少计算量，降低编码复杂度，因此网络的结构不能过于复杂，还要能准确预测出CU深度  3.需要将原来的通过计算RDO获得深度和模式信息的部分通过神经网络预测的方法代替掉了，所以需要将训练好的神经网络模型集成到编码器里 | | | | | | | | 1.构建大量数据集，对视频序列进行划分，通过HEVC编码器对视频进行编码，获得最优的深度信息，作为标签，用以网络的训练  2. 解决传统方法种人工提取一种图像特征用于判决编码块单元（coding unit CU）是否需要划分的依据，使用深度神经网络的方法提取图像特征，用于对编码树单元(coding tree unit CTU)进行划分  3. 对于分层预测深度的方式进行改进，通过所提出的互补分类网络得到更加准确的CTU划分信息，避免预测时的错误传递 | | | | | | 完成百分比  1.100%  2.100%  3.80% | |
| 创新 | (1) 提出一种更轻量且高效的神经网络用于对编码块深度和模式的预测，用于代替传统方法中的RDO过程，节省编码时间更方便的集成到视频编码软件里  (2) 将首次提出将CU的深度预测和PU的模式决策作为统一整体进行预测的创新，在神经网络的预测输出中，通过得到PU的模式就可以很高效的得到CU的深度划分信息，这样既提高了预测的准确性，又降低编码的复杂度 | | | | | | | | 1. 设计一种基于多尺度特征融合的网络结构， 通过CTU块的不同尺度特征之间的 融合， 来增强网络提取特 征的能力， 进一步提高预测准确度。  2.提出了一种互补分类方法，通过预测CTU不同尺寸块的深度和划分情况，将两种信息进行互补融合，最终得出整个CTU的划分信息，避免不同层级之间的错误传播  3.不同于现有的浅层CNN网络，提出了一种多尺寸卷积核的网络，并将量化参数QP作为输入，以提高网络对不同QP下的泛化能力 | | | | | | | |
| 学术  指标 | 研究一种快速视频编码的方法 | | | | | | | | 1. 设计并实现一种多尺度的神经网络对HEVC编码过程中的深度信息进行预测   1. 提出互补分类策略使深度信息的预测更加精准 | | | | | | | |
| 成果  指标 | 核心期刊及以上论文1篇，或申请专利一项。 | | | | | | | | 论文撰写中 | | | | | | | |
| 其他  情况 | 提出的网络结构：    实验结果：  时间节省71.6%    实际采用的研究方法：   1. 文献研究。阅读图像/视频压缩相关文献，了解视频压缩的基本概念，以及经典方法。熟悉视频压缩的原理，以及特点。   2. 理论分析。在分析现有视频压缩快速算法的优缺点基础上，选择合适方法进行改进。充分考虑现有方法中质量提升不足等特点，提出自己的神经网络模型  3. 实验研究。使用Python进行编码和实验尝试，从中发现存在的问题，验证理论想法的可行性。和现有方案进行对比实验，验证方法的有效性。  4. 论文撰写。归纳总结研究目的、背景，论述提出的方案流程，整理实验数据，按照写作要求进行论文或专利撰写。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 实际执行的进度安排：  第一阶段（2022.11-2022.12）整理并阅读相关文献资料，分析当前相关内容的研究现状，并对已有的研究方法进行分类和归纳。完成文献综述报告、开题报告各一篇，按时完成开题。  第二阶段（2023.01-2023.02）确定研究方法，对研究中的关键问题完成编程  实现，解决发现的问题，验证方法的可行性，解决存在的问题，  第三阶段（2023.02-2023.04）在现有论文基础上进一步挖掘创新点，并进行试验，对实验结果进行对比，并撰写论文一篇。  第四阶段（2023.05-2023.11）总结实验结果，准备中期检查资料。  第五阶段（2023.12~2024.6）完成学位论文的撰写及修改。  第六阶段 完成毕业答辩 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中期考核时提交的材料清单（含系统演示文档、发表成果等）：  1、有效的成果证明  2、中期检查报告 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 工作  小结 | 是否按开题报告执行 | | | | | | 部分 | | | | | | | | | |
| 对变更开题内容的说明 | | | | | | 修改论文题目 | | | | | | | | | |
| 工作进展情况说明 | | | | | | 2023.12-2024.01 论文实验的完善和数据的整理；  2024.01-2024.02 论文相关技术章节的撰写；  2024.03-2024.04 论文的修改和完善工作； | | | | | | | | | |
| 目前存在的问题和举措 | | | | | |  | | | | | | | | | |
| **三、毕业条件自查** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 课程  学分  情况 | | 学位课 | | **18** | | 是否完成规定学分？如无，说明原因及补救措施： | | | | | | | | | | |
| 非学位课 | | **15** | |
| 成果  情况 | | 排名 | 类型  (论文、专利、获奖等) | 内容  (按文献格式) | | | | | | | 级别 | | 状态  (发表/录用/已投/计划中) | 是否论文工作相关 | | 可否获得毕业资格 |
| 1 | 论文 | 一种快速的多尺度多输入CTU互补分类网络 | | | | | | |  | | 计划中 | 是 | | 是 |
|  |  |  | | | | | | |  | |  |  | |  |
|  |  |  | | | | | | |  | |  |  | |  |
| 其他  情况 | | 如有其他和毕业相关的情况，在此说明： | | | | | | | | | | | | | | |
| **四、学位论文写作计划** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 列出学位论文的目录计划，一般应给出全部章节的一级和二级标题（此部分对梳理学位论文工作并按期完成撰写很重要，务必在导师指导下撰写并提交）。  部分样例：  摘要  Abstract  目 录  第一章 绪论  1.1 研究背景及意义  1.2 国内外研究现状  1.3 论文主要工作  1.4 论文组织结构  第二章 视频压缩技术相关理论  2.1 引言  2.2 视频编码基础  2.3 HEVC编码结构  2.3.1 HEVC帧内编码流程  2.3.2 HEVC 编码树单元  2.4 深度学习技术在帧内预测中的应用  2.4.1 基于启发式的方法  2.4.2 基于CNN的方法  2.6 本章小结  第三章 基于多尺度融合的帧内模式预测方法  3.1 引言  3.2 CTU尺度划分  3.2.1 多尺度融合  3.3 网络模型架构  3.2.1 多输入模块  3.4 实验  3.5本章小结  第四章 HEVC帧内预测的互补分类策略  4.1 引言  4.2 网络模型架构  4.2.1 互补分类模型  4.2.2 预测结果的最终决策  4.3实验  4.4 本章小结  第五章 总结与未来展望  5.1 全文总结  5.2 未来工作  参考文献  致谢  附录 | | | | | | | | | | | | | | | | |

