同济大学大学生创新训练项目

季度报告

#### 一、项目基本信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | 三维图像传感器信号增强网络的轻量化方法 | | |
| 项目编号 | X2024492 | 项目级别 | 国家级 |
| 起止时间  （年月） | 2024年3月 至 2025年3月 | | |
| 项目负责人 | 林继申 | 所在院系 | 计算机科学与技术学院 |
| 学号 | 2250758 | 专业 | 软件工程 |
| 手机号 | 15143305542 | 邮箱 | 2250758@tongji.edu.cn |
| 指导老师 | 曾进 | 所在院系 | 计算机科学与技术学院 |

#### 二、季度报告内容

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1）项目进展情况**  **☑ 按计划进行 □ 进度提前 □ 进度滞后**  **2）项目主要研究**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **研究阶段** | **研究内容** | **完成情况** | | 1 | 第一季度 | 文献调研 | 已完成 | | 2 | 第二季度 | 分析现有方法，记录精度及复杂度 | 已完成 | | 3 | 第三季度 | 学习Burst Denoising with Kernel Prediction Networks方法，配置边缘设备硬件 | 已完成 | | 4 | 第四季度 | 完成边缘设备软件和开发环境配置，在仿真数据集上训练，在真实数据集上测试，进行结果对比分析 | 已完成 | |
| **3）项目研究成果**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | **季度报告成果名称** | **成果形式** | | 1 | 完成边缘设备软件和开发环境配置，在仿真数据集上训练，在真实数据集上测试，进行结果对比分析 | 分析报告 |   **4）项目季度报告**  **（一）边缘设备（NVIDIA Jetson Orin NX）环境配置过程**  NVIDIA Orin NX是一款高性能的边缘计算设备，广泛应用于机器人、自动驾驶和AI推理等领域。以下是配置Orin NX环境的步骤：  **1. 硬件准备**  Orin NX模块：确保已安装Orin NX模块。  载板：如Jetson Xavier NX载板，确保兼容。  电源：使用官方推荐的电源适配器。  存储：安装SSD或microSD卡作为存储介质。  外设：连接显示器、键盘、鼠标等。  **2. 安装操作系统**  下载镜像：从NVIDIA官网下载适用于Orin NX的JetPack SDK。  烧录镜像：使用工具如balenaEtcher将镜像烧录到microSD卡或SSD。  启动设备：插入存储设备，启动Orin NX，按照提示完成Ubuntu系统安装。  **3. 安装JetPack SDK**  更新系统：  sudo apt update  sudo apt upgrade  安装JetPack：  sudo apt install nvidia-jetpack  这将安装CUDA、cuDNN、TensorRT等必要组件。  **4. 配置开发环境**  设置环境变量：  在~/.bashrc中添加：  export CUDA\_HOME=/usr/local/cuda  export PATH=$CUDA\_HOME/bin:$PATH  export LD\_LIBRARY\_PATH=$CUDA\_HOME/lib64:$LD\_LIBRARY\_PATH  然后执行：  source ~/.bashrc  验证安装：  CUDA：  nvcc --version  cuDNN：  cat /usr/include/cudnn\_version.h | grep CUDNN\_MAJOR -A 2  TensorRT：  dpkg -l | grep tensorrt  **5. 安装深度学习框架**  PyTorch：  pip3 install torch torchvision torchaudio --extra-index-url https://download.pytorch.org/whl/cu113  TensorFlow：  pip3 install tensorflow  **6. 测试示例**  运行CUDA示例：  cd /usr/local/cuda/samples/1\_Utilities/deviceQuery  sudo make  ./deviceQuery  运行深度学习示例：  使用PyTorch或TensorFlow运行简单的模型训练或推理任务。  **7. 其他配置**  远程访问：配置SSH以便远程访问。  Docker：安装Docker以便容器化部署：  sudo apt install docker.io  sudo usermod -aG docker $USER  **8. 性能优化**  电源模式：设置为最大性能模式：  sudo nvpmodel -m 0  风扇控制：根据需要调整风扇速度：  sudo jetson\_clocks  完成以上步骤后，Orin NX设备配置完毕，可用于开发和部署AI应用。  **（二）轻量化算法**  **1. 动态卷积核**  动态卷积核（Dynamic Convolution）是一种通过动态生成卷积核来适应不同输入特征的方法。传统的卷积核是固定的，而动态卷积核可以根据输入的特征图动态调整卷积核的权重，从而更好地捕捉输入数据的局部特征。  **优点：**  适应性更强：动态卷积核可以根据输入数据的不同部分自适应地调整卷积核的权重，从而更好地捕捉局部特征。  减少参数量：通过动态生成卷积核，可以减少固定卷积核的数量，从而降低模型的参数量。  提高模型表达能力：动态卷积核可以增加模型的表达能力，使其能够处理更复杂的任务。  **缺点：**  计算复杂度增加：动态生成卷积核的过程会增加额外的计算开销，尤其是在生成卷积核的过程中需要进行复杂的操作（如矩阵乘法）。  训练难度增加：动态卷积核的引入可能会增加模型的训练难度，尤其是在生成卷积核的过程中需要额外的优化步骤。  在代码中，LocalConv2d\_No类实现了动态卷积核的功能。它通过w\_gen动态生成卷积核的权重，并根据输入的特征图进行卷积操作。这种方法可以在一定程度上减少模型的参数量，但也会增加计算复杂度。  **2. 随机化剪枝**  随机化剪枝（Randomized Pruning）是一种通过随机删除神经网络中的部分权重或神经元来减少模型复杂度的方法。剪枝可以分为结构化剪枝和非结构化剪枝。结构化剪枝通常删除整个卷积核或通道，而非结构化剪枝则是随机删除单个权重。  **优点：**  减少模型参数量：通过剪枝可以显著减少模型的参数量，从而降低模型的存储和计算需求。  加速推理：剪枝后的模型在推理时可以减少计算量，从而加速推理过程。  防止过拟合：剪枝可以作为一种正则化手段，防止模型过拟合。  **缺点：**  性能损失：剪枝可能会导致模型性能的下降，尤其是在剪枝比例较高时。  训练难度增加：剪枝后的模型需要重新训练或微调，以恢复部分性能。  随机性影响：随机化剪枝可能会导致模型性能的不稳定性，尤其是在不同的剪枝策略下。  **3. 超参数调整**  超参数调整（Hyperparameter Tuning）是指通过调整模型的超参数（如学习率、批量大小、卷积核大小、网络深度等）来优化模型的性能和效率。超参数调整可以通过手动调参、网格搜索、随机搜索或贝叶斯优化等方法进行。  **优点：**  优化模型性能：通过调整超参数，可以找到最优的模型配置，从而提高模型的性能。  提高模型效率：通过调整超参数（如批量大小、学习率等），可以加速模型的训练过程，并减少资源消耗。  灵活性高：超参数调整可以根据具体的任务需求进行灵活配置，适用于不同的应用场景。  **缺点：**  耗时：超参数调整通常需要大量的实验和计算资源，尤其是在使用网格搜索或贝叶斯优化时。  局部最优：超参数调整可能会陷入局部最优，尤其是在搜索空间较大时。  依赖经验：超参数调整的效果很大程度上依赖于调参者的经验和对模型的理解。  **（三）在仿真数据集上训练，在真实数据集上测试**    训练代码   |  |  | | --- | --- | | **描述** | **值** | | 随机种子 | 42 | | 使用的GPU设备ID | 0 | | 学习率 | 1.00E-04 | | 权重衰减（L2正则化） | 1.00E-05 | | 训练的总轮数 | 200 | | 训练的批量大小 | 10 | | 优化器 | Adam | | 学习率调度器 | StepLR（每15个epoch乘以0.7） | | 训练损失函数 | GLoss | | 测试损失函数 | GLoss\_test |   超参数    训练日志  **（四）结果对比分析**    预测代码  Baseline：      轻量化：      **5）经费开支情况**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **名目** | **金额（元）** | **用途** | **备注** | | 1. 业务费 | 0 | 无 | 无 | | （1）计算、分析、测试费 | 0 | 无 | 无 | | （2）能源动力费 | 0 | 无 | 无 | | （3）会议、差旅费 | 0 | 无 | 无 | | （4）文献检索费 | 0 | 无 | 无 | | （5）论文出版费 | 0 | 无 | 无 | | 2. 仪器设备购置费 | 0 | 无 | 无 | | 3. 实验装置试制费 | 0 | 无 | 无 | | 4. 材料费 | 0 | 无 | 无 |   **6）项目后期具体工作计划**   1. 撰写结题报告 |

#### 三、项目组成员签名

|  |
| --- |
|  |

#### 四、指导老师意见

|  |
| --- |
| **导师签字：**  **年 月 日** |

#### 五、院系意见

|  |
| --- |
| **教学负责人（签章）：**  **年 月 日** |

#### 六、学校大学生创新创业训练计划专家组意见

|  |
| --- |
| **负责人（签章）：**  **年 月 日** |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |