嵌入式系统项目设计个人工作记录



课题名称： 07276155

学生姓名： 张博阳 21122177

指导老师： 刘凯

嵌入式系统项目设计第一周个人工作记录

课程名称：嵌入式系统项目设计 课程号：07276155 任课教师：刘凯

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 基于深度学习的调制识别及应用 | | | |
| 第1周 | | | 记录日期 | 3.22 |
| 姓名 | 张博阳 | 分工 | 查阅文献、撰写开题报告、PPT制作 | |
| 本周工作要点记录 | 1. 阅读有关HackRF和信号相关的论文，确定项目方向，最终确定无线电信号识别方向最适合作为课程项目 2. 撰写开题报告和PPT制作，主要负责：信号调制方式识别的基本概念的介绍 | | | |

嵌入式系统项目设计第二周个人工作记录

课程名称：嵌入式系统项目设计 课程号：07276155 任课教师：刘凯

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 基于深度学习的调制识别及应用 | | | |
| 第2周 | | | 记录日期 | 3.22 |
| 姓名 | 张博阳 | 分工 | 查阅文献 | |
| 本周工作要点记录 | 1.阅读：基于深度学习和软件无线电通讯信号调制研究，主要了解了国内外主流的三类调制识别方法：最大似然、特征提取和深度学习。我们小组的主流方向是深度学习，我对于输入数据的选择提出疑问：是选择图像数据输入还是I/Q序列输入，图像输入开发板的性能是否够用。我比较倾向于I/Q序列，因为两篇文献都出现了使用开源软件无线电平台 GNU Radio 制备公开数据集 RML2016.10a，与我们使用的软件一致。  2.然后对于深度学习用于调制识别的主要模型进行了解，在带有许多疑问（就是有些小概念看不懂论文没有详细说明）的同时，我觉得应该先老师讨论确定一个模型，而不是漫无目的看遍所有模型，根据数据可以看出利用多注意力机制、残差连接和半监督等多种机制结合模型优于传统的单一模型，例如Transformer网络模型。  3.了解了数据采集平台的基本工作方式 | | | |

嵌入式系统项目设计第三周个人工作记录

课程名称：嵌入式系统项目设计 课程号：07276155 任课教师：刘凯

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 基于深度学习的调制识别及应用 | | | |
| 第3周 | | | 记录日期 | 3.29 |
| 姓名 | 张博阳 | 分工 | 模型架构 | |
| 本周工作要点记录 | 1. 阅读论文：一种用于损伤条件下调制检测的光神经网络，从中了解相关数据集以及五种不同模型的优缺点，最终选择LModCNNResNet Relu模型，一种使用残差网络结构和ReLU激活函数的调制识别模型。 2. 安装配置深度学习框架（如TensorFlow、PyTorch）和相关软件环境，熟悉模型训练代码，训练出准确率在0.79左右的模型，训练epoch为120轮，后续会继续提高精度。 3. 编写识别代码:从数据库中提取数据记录并且与识别结果进行对比，根据结果修改代码。从中总结出：信噪比是识别的关键，高于20dB的信号识别率接近100%，后期要考虑提高信号信噪比方面的代码。 4. 撰写可行性报告模型与架构的内容 | | | |

嵌入式系统项目设计第四周个人工作记录

课程名称：嵌入式系统项目设计 课程号：07276155 任课教师：刘凯

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 基于深度学习的调制识别及应用 | | | |
| 第四周 | | | 记录日期 | 4.5 |
| 姓名 | 张博阳 | 分工 | 模型架构 | |
| 本周工作要点记录 | 1. 安装CUDA与tensorflow：cuda11.2，cudnn8.1.1，tensorflow-gpu2.6.0 2. 复现论文数据：   ①数据集：AugMod、RML2016.10a 使用模型：Mod-LRCNN 训练轮数：200，结果并没有像他们自己制作的数据集表现那么好  ②Mod-LCRNN确实优于Mod-LCNN  ③数据集：RML2016.10a 使用模型：RML-CNN/VGG、RML-ConvNet 训练轮数：50测试集准确率基本没怎么下降，甚至还在上升，测试集准确率很早就趋于平缓了   1. 尝试新的模型-CNN2：对比之前的模型，识别结果相差不大 | | | |

嵌入式系统项目设计第五周个人工作记录

课程名称：嵌入式系统项目设计 课程号：07276155 任课教师：刘凯

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 基于深度学习的调制识别及应用 | | | |
| 第5周 | | | 记录日期 | 4.12 |
| 姓名 | 张博阳 | 分工 | 模型架构 | |
| 本周工作要点记录 | 1. 编写数据集制作代码，通过hackRF one接收的数据，提取IQ路信号按照RML2016.10a的格式存储成.pkl文件，最后共存储信号11种，180000个样本，实现了项目数据采集的基本流程。 2. 更换模型VT-CNN2,重新编写上一代代码，将新一代模型部署到原来的代码上去，训练模型，绘制混淆矩阵，可以发现识别准确为89.6%，效果优于原来的模型。 | | | |

嵌入式系统项目设计第六周个人工作记录

课程名称：嵌入式系统项目设计 课程号：07276155 任课教师：刘凯

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 基于深度学习的调制识别及应用 | | | |
| 第6周 | | | 记录日期 | 4.19 |
| 姓名 | 张博阳 | 分工 | 数据采集与传输 | |
| 本周工作要点记录 | 1. 学习GNU radio无线电软件平台的操作流程，熟悉各种模块的使用方法 2. 辅助信号收集端进行数据验证，发现数据类型不对以及采样率不对应等问题 3. 通过Embedded Python Block模块实现数据的数据库上传，但是对目前项目的用处不大，同时希望通过gnu radio自动生成的python脚本在进行修改，但是其数据封装程度较严，最后放弃这方面的方案 4. 我们改用UDP sink模块以及python的socket库实现了数据的传输，比之前的方案都要方便 | | | |

嵌入式系统项目设计第七周个人工作记录

课程名称：嵌入式系统项目设计 课程号：07276155 任课教师：刘凯

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 基于深度学习的调制识别及应用 | | | |
| 第7周 | | | 记录日期 | 4.26 |
| 姓名 | 张博阳 | 分工 | UDP接收、数据集测试、数据校验 | |
| 本周工作要点记录 | 1. 根据上一周对于UDP sink模块的使用，编写新的python代码接收gnu radio发送的数据，同时测试WIFI热点局域网的通信效果，由于无法控制GNU radio的请求时间，请求速度过快导致连接中断，最后采用本地UDP传输 2. 通过收集GNU radio的接收处理的数据，在保持数据处方式一致的情况下，分为FM类和unknown类，但是测试结果表现为：数据集内的数据识别正常，新接收的数据无法正常识别，后续会重点解决这个问题。 3. 通过python编程，设计GUI界面来处理UDP接收的数据，通过画时域图和频域图来与GNU radio的数据对比，验证了数据的一致。但是后续还是会通过尝试用matlab画时频图来观察波纹。 | | | |

嵌入式系统项目设计第八周个人工作记录

课程名称：嵌入式系统项目设计 课程号：07276155 任课教师：刘凯

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 基于深度学习的调制识别及应用 | | | |
| 第8周 | | | 记录日期 | 5.3 |
| 姓名 | 张博阳 | 分工 | 数据处理，数据集制作，模型训练与测试 | |
| 本周工作要点记录 | 1. 根据有无信号的角度，研究什么时候应该截取。通过观察信号的时域图和频域图，发现FM信号在携带人声或者音乐等信息时，一定范围内的信号幅度方差会变大，通过这样的方法可以提取规定规定时间内，携带此信息的信号。 2. 制作信号分析器，编写pyqt界面展示信号的频域图，并且能够显示规定范围的频谱幅度，以及最大幅度的频点。 3. 尝试各种信号，例如FM，AM，ASK等等，但是只发现用来制作数据集的某一段信号用于测试时，模型的测试效果才符合要求，其余情况均不行，数据集的数据的形状为[1,2,128],通常是取前面的一部分信号作为数据集。 4. 编写UDP传输模拟文件，这个主要是用来模拟最后部署到TX2上的文件，通过热点连接另一台连接Hackrf的PC机，用于模拟通过天线接收信号，然后传输给模型预测结果，同时也可以通过实时显示的频域图人工识别信号的类型。 | | | |

嵌入式系统项目设计第九周个人工作记录

课程名称：嵌入式系统项目设计 课程号：07276155 任课教师：刘凯

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 基于深度学习的调制识别及应用 | | | |
| 第9周 | | | 记录日期 | 5.10 |
| 姓名 | 张博阳 | 分工 | 数据处理，数据集制作，模型训练与测试 | |
| 本周工作要点记录 | 通过大量收集数据和测试总结出以下结论（由于现实信号所需要考虑的东西过多，我希望通过某种方案来让某些指标固定，提高识别准确率和可靠性）：   1. 数据集制作时要保持分类平衡，不然会出现过拟合和欠拟合情况 2. 当时域上的差别较大时，分类识别效果更好 3. 128的长度可能太短，反而忽略了某些特征，从长的时间尺度可以看出FM的IQ信号幅度相差不大，而AM的IQ信号幅度是交叉变化的，但是要看出这个尺度，需要的点数至少大于1024。 4. 经过测试UDP通过热点局域网传输时，出现请求太快时，封禁了某IP地址，可以通过重启电脑解决。 5. 同一类别，同一处理方式，不同频点的信号，某一个用于制作数据集，某个用于测试，效果不符合要求。 6. 统一频点和信号类型，相隔时间较久，模型识别效果较差。   经过上述结论，我总结出一套方案：一段信号，前一段用于制作数据集，后一段用于测试，效果较好，由此推测：我们需要在某一段时间内，采集第一段信号用于制作训练集，然后再稍等一段时间，采集第二批信号用于测试，通过第二批信号验证数据集训练模型的效果，最后通过天线实时接收数据，测试效果 | | | |

嵌入式系统项目设计第十周个人工作记录

课程名称：嵌入式系统项目设计 课程号：07276155 任课教师：刘凯

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | 基于深度学习的调制识别及应用 | | | |
| 第10周 | | | 记录日期 | 5.13 |
| 姓名 | 张博阳 | 分工 | 数据处理，数据集制作，模型训练与测试 | |
| 本周工作要点记录 | 1. 通过之前提出的方案，我采集了FM，AM，DRM,ASK四种信号，在第一次实施时，DRM与AM出现了轻微的识别混淆，其他情况较好，但是未录下视频，后续实施时由于天气问题，信号接收状况欠佳，而且DRM信号接收以及某些细节不能确认，导致其与AM信号识别混淆较为严重 2. 撰写课题论文 | | | |