



武汉科技大学

WUHAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

实 习 手 册

实习类型： 生产实习

学 院： 计算机科学与技术学院

专 业： 计算机科学与技术

班 级： 计科 2002 班

学 号： 202013407043

姓 名： 张艺汶

指导教师： 匡轶

实习单位： 武汉光庭信息技术股份有限公司

实习计划

实习时间： 2023 年 7 月 10 日至 2023 年 8 月 4 日

实习目的与要求：

通过企业项目实践，了解企业与社会的关系，认识到企业生产活动对社会的影响。了解专业知识的应用场景，增强社会责任感和使命感，为进入社会或继续深造奠定基础。

实习要求：

- (1) 遵守企业规章制度，理解工程师应具备的职业道德
- (2) 了解企业项目开发流程及相关标准并初步实践
- (3) 完成各项实习任务并提交相关成果物

实习主要内容：

在这个项目中，需要深入掌握 QT 和 YOLOV5 算法的使用，并了解 YOLOV5 的基础训练和使用。在客户端和服务端通讯中，需要熟练掌握网络编程以及 TCP/IP 协议，实现视频数据的实时采集和传输。同时，需要在服务器端实现对视频数据的实时分析和处理，以完成对有效目标的识别。

系统的功能主要包括客户端和服务端两个主要部分，可以实现实时视频数据的采集和传输，以及对有效目标的分析和识别。在该项目的实习中，需要深入学习如何使用这些算法，并且需要掌握基础的数据处理，训练模型和预测结果。

实习计划安排：

- 第 1 天：项目简介、复习 C/C++ 语法，学习 QT 的安装
- 第 2-3 天：复习 C++ 语法，贪吃蛇项目的完成
- 第 4 天：QT 界面编程，QT 控件的使用
- 第 5 天：QT 复杂控件的使用
- 第 6 天：复习知识及课程答疑
- 第 7-8 天：YOLOV5 的使用
- 第 9-10 天：网络通信，SOCKET 套接字编程
- 第 11 天：OPENCV 基础知识讲解
- 第 12 天：复习知识及课程答疑
- 第 13-18 天：项目实战
- 第 19 天：项目答辩
- 第 20 天：项目展示，结训。

实习报告

七月的武汉，骄阳似火，却抵挡不了我们实训的热情。本次生产实习以线上实训的方式进行，利用钉钉平台与武汉光庭信息技术股份有限公司进行了深入的学习与交流，主要学习了 QT 框架和 YOLOV5 算法的使用，以及网络通讯的相关知识，最后，我们以车辆行驶过程中的障碍物识别项目结束了本次实训。

目前，视频监控在各个领域中应用越来越广泛。例如，交通管理、工厂现场监督、城市安全等方面，视频监控都扮演着至关重要的角色。然而，目前的视频监控技术仍需要人工监控，费时费力且准确率不高。因此，需要开发一种基于深度学习算法的视频监控系统，以便于对真实世界的目标进行检测和识别，从而提高监控效率和准确率。

我们最后所做的车辆行驶过程中的障碍物识别，是一款基于 YOLOV5 深度学习算法的视频监控系统。我们将停车过程进行简化，借用盒子模拟停车过程遇到的障碍物，实现对障碍物的识别。该系统包括客户端和服务端两部分。客户端使用 QT 框架进行开发，并通过网络编程实现视频数据的实时采集和传输。服务器端使用深度学习算法对视频数据进行实时分析和处理，以完成对有效目标的识别。

为了实现该目标，我们在实训中对以下技术进行了学习：

1. QT 框架的使用：在客户端的开发过程中，我们应用 QT 框架进行图形化界面的设计。通过 QT 框架的控件和功能的使用，我们可以方便地实现视频数据的实时采集和传输。为了更好地掌握 QT 框架的相关技术，我们利用贪吃蛇项目来进行学习。

首先学习了 qt 的配置与运用，开发项目的流程，面向过程的编程思想。接着，学习了库函数，重写了 `move()` 函数，学习了新的控制台函数来控制贪吃蛇的移动。然后，进行了食物的绘制与交互，例如判断蛇是否碰到食物函数 `isGetFood()` 及 snake 生长函数 `grown()` 等。最后，深度了解了 Qt，掌握了部分函数控件和一些 UI 界面的使用方法，比如，学习了如何使用 qt 创建窗体程序，如何编写槽函数，如何使用 `qrs` 资源文件，如何创建模态对话框，如何释放内存等。

2. YOLOV5 算法的使用：作为目标检测算法的一种，YOLOV5 在速度和准确率方面具有优异的表现。在本项目中，我们使用 YOLOV5 算法进行目标检测，并优化算法参数以提高识别准确率。首先，学习了 YOLO5 的基本相关内容以及 YOLO5 的基本使用方法，安装了开发环境。例如，学会了如何使用基础的 YOLO5 对数据集进行训练，对图片进行简单的特征提取。接着，进行了算法代码的配置，学习了如何配置自己的数据集和网络构建的配置文件和函数。例如，如何对数据进行标签处理，如何在项目中引入自己的数据集，如何修改训练的参数等。最后，学习了如何对自己的模型好坏进行验证，如何调用模型标识自己的图片，如何将训练生成的 `pt` 模型转换成 `c++` 可以调用的 `onnx` 模型。
3. 网络编程和 TCP/IP 协议的使用：在客户端和服务端之间实现视频数据的实时传输，需要应用网络编程和 TCP/IP 协议。

我们通过 socket 套接字编程实现了网络编程的功能，确保视频数据的实时传输。首先，进行了 OSI 七层模型中每层的学习，以及 TCP/UDP/IP 的了解与掌握。接着，学习 socket 网络编程，服务端与客户端通信的基本流程，使用 C 来实现简单的服务端与客户端之间的通信。例如，学习了如何创建一个 socket，并连接服务器端发信息，监听客户端的服务请求并在服务器端接受请求。最后，学习了如何在服务端和客户端之间实现通信。例如，如何在客户端向服务端发送文本文件，以及如何在服务端和客户端之间实现互相发送消息。

4. 图像处理技术的应用：对于视频监控系统来说，图像处理技术是至关重要的。我们应用了图像处理技术，包括目标检测、图像增强、裁剪和合成等技术，以提高算法的准确率和实用性。在这里，我们学习了 OpenCV 库进行图像的处理。OpenCV 是一个用于图像处理、分析、机器视觉方面的开源函数库。具体来说，学习了图片在计算机中的存储形式，OpenCV 库的配置，以及基本图像处理函数的使用。起初在配置环境时，由于操作不当以及 Qt 版本与所要求的开发环境版本不匹配，需要重装 Qt，再根据老师的步骤，配置环境安装 OpenCV。接着学习了 Mat 类型。在 OpenCV 中，Mat 类型是用来表示图像的类，这里的图像可以是表示 BMP, JPG, PNG 等不同种类的图片类型的图像。但是由于 MAT 对象是 OPENCV 中的图片对象，在现有的 C/C++ 的编译器环境中并不支持直接显示，故而在不

同的C/C++编译环境下需要将MAT对象转换为对应环境下的图片显示对象才能显示。然后学习了颜色空间，颜色空间是指我们如何组合颜色分量以编码给定的颜色，OpenCV 标准显示系统使用 BGR 颜色空间组成颜色。最后学习了图像的加载，保存和摄像头的使用，通过一些内置的函数来实现。

利用这些技术，我们在项目中实现了以下功能：

1. 客户端开启摄像头并将数据传递到服务端。客户端使用 OpenCV 的 VideoCapture 类 + QTimer 定时器实现简单的摄像头调用，将视频数据按帧分割，便于传输和处理。我们使用了 UDP 传输数据：首先利用字节数组 QByteArray 类和数据缓冲区 QBuffer 类实现数据的存储，接着利用 QUdpSocket 类发送 UDP 数据报将数据传递到服务端。
2. 客户端向服务端发送指令。通过信号量 flag 的值在两个进程之间的传递来决定是否选择对视频中的障碍物进行识别，flag 值为 1 表示识别障碍物，flag 值为 0 表示关闭识别障碍物。两个进程之间的通信依旧通过 UDP 传输连接进行，在 Qt 中的编程表现为发送方点击关闭或识别障碍物相关信号量利用 QUdpSocket 对象 udpSocket 函数 writeDatagram 传输数据，包含参数：信号量、目标 ip 地址以及接口，信号量以 QByteArray 格式封装。
3. 服务端接收并显示数据。服务端通过开启两个不同的端口利用 QUdpSocket 类接收 UDP 数据报接收两类数据，分别为图像

数据和信号量数据。利用字节数组 `QByteArray` 类和数据缓冲区 `QBuffer` 类实现数据的接收和存储。`QImageReader` 类实现设备文件中图像以及其他图像数据的读入。

4. 服务端对画面进行处理。根据所接收的信号量判断是否开启障碍物识别。实现障碍物识别包括以下步骤：首先利用 `Yolov5::LetterBox` 分割图片，获取数据集中训练模型标签基本信息，物体的中心位置，物体的长宽 (h, w) ，标签边界四个点坐标等信息，再通过 `Yolov5::readModel` 读取权重文件，加载模型，获取模型的基本信息，训练权重文件，接着通过 `Yolov5::Detect` 测试模型，识别图片中的物体及类别，获取预测框含有目标的置信度和预测框预测，最后通过 `Yolov5::drawPred` 根据训练结果，画出标签框。
5. 服务端将处理过的画面传递给客户端并由客户端显示。

在本次项目中，我主要负责了障碍物识别模型的训练和 Qt 后端代码的实现。后端主要实现了运用多进程技术实现客户端程序和服务端程序的实时通信并传输视频数据。在客户端程序中需要对接受到的视频数据进行实时显现，并进行处理，即根据选择的不同种类（3 种以上）的识别物，发送不同的指令，让服务端程序标记不同的识别物。

在模型生成训练时，出现了模型识别准确率较低的问题。经过反复的分析与测试，我们从两个方面进行了改进。第一个是数据集制作时图片的选取，需要提高图片之间的差异性，从而可以使得模型学习识别物在不同状态下的效果。第二个是训练时参数的设置，在训练时

我们对数据集按照 80%训练集、10%验证集、10%测试集进行划分，并提高训练轮数，从而提升了模型的学习效果。

此外，由于我们使用的是 UDP/IP 协议通信，遇到了传输过程中数据错乱的问题。我们曾尝试同时传输画面信息和信号量，却在接收时遇到了很难将两类数据分开的问题，因此我们通过设置两个端口，传两个消息，通过对应的端口号获取对应类别的消息，从而解决了问题。

最后，当我们利用 OpenCV 库中的函数调用我们自己转换的 onnx 模型时，程序一直报错异常结束，无法正常运行。于是，我们尝试修改相关代码的参数重新转换 pt 模型，使得 onnx 模型可以正常调用。

总而言之，在本次项目中，我的收获颇丰。不仅掌握了相关技术，锻炼了编码能力，也养成了良好的学习习惯。在每天的打卡，直播和日志中，体验到了公司的管理模式，提前接触实际工作与社会接轨，白天对新知识进行学习，晚上对当日所学的知识进行复习。同时，通过担任小组组长，提升了我的组织和管理能力，培养了团队协作的精神。“众人拾柴火焰高”，虽然此次项目时间紧，任务重，但在我们小组成员的不懈努力下，依旧交上了一份满意的答卷。

“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”，在今后的日子中，我会戒骄戒躁，继续加强对计算机相关知识的学习，不断提高自己的专业素养和实践能力！

实习工作评价与成绩评定

学生自我鉴定：

(100 字)

通过本次实习，我学习了 Qt 编程，YOLOV5 的使用，网络编程和 opencv 的使用。在最后的结业项目中，我担任组长的职务，不仅负责团队工作的安排和协调，还负责了模型训练和整个后端代码编写，制作了功能介绍部分的 PPT，为项目的完成做出了贡献。

实习单位意见：

单位(盖章)：

年 月 日

实习工作成绩（占综合成绩 70 %）

实习报告成绩（占综合成绩 30 %）

实习综合成绩(百分制)

指导教师签字

年 月 日

评阅教师评定实习成绩：

评阅教师签名：

年 月 日

若实习综合成绩使用等级制，则按学籍管理相关规定给与评定。