

项目组号： 分散实习

报告成绩： \_\_\_\_\_

北京科技大学计算机与通信工程学院

计算机科学与技术专业

# 生 产 实 习 报 告

实习单位： 伊睿特科技（北京）有限公司

实习时间： 2021 年 8 月 2 日 至 2021 年 8 月 22 日

班 级： 计科 184

学 号： 41824179

姓 名： 王丹琳

# 一、生产实习目的与实习要求

## 1、生产实习目的

为将来毕业设计阶段到公司实习做好技术知识的准备；使学生了解企业对计算机相关专业的员工有哪些专业技术要求，以及沟通方面的能力要求。

- (1) 了解当前 IT 技术的热点，完成相关项目的选题和开发实现；
- (2) 通过参观了解 IT 公司的情况；
- (3) 了解 IT 公司的人力资源管理情况；
- (4) 听技术大拿讲座；

## 2、生产实习要求

(1) 在实习单位参加与计算机相关的技术项目实习。特别提醒，如果在实习单位从事非计算机相关的实习，评分将会很低！

- (2) 每天按时考勤，按时完成实习日记。

# 二、生产实习内容与步骤

## 1、生产项目概述

本项目是“图像采集程序”，属于“点阵式智能笔项目”的调试模块。

“点阵式智能笔”是将纸质书写内容同步电子化的产品，纸张上印刷有包含位置坐标信息的点阵，智能笔在书写时，通过集成的微型摄像头拍摄点阵图像，经过动态二值化和单应变换等图像处理和转换，识别出图像特征，解码当前的位置坐标，达到复现书写轨迹的目的。

“点阵智能笔”的调试模块主要的作用是测试摄像头成像质量、调试图像处理、转换算法和解码算法等。内容包含图像获取、图像展示、图像存储、图像处理和转换、解码。

## 2、项目的需求分析

本项目是“图像采集程序”，实现的功能是图像获取、图像展示、图像存储，目的是测试摄像头成像，并将图片保存下来，给后续的调试提供数据。

笔端以 40 帧/秒的频率，以 USB 转串口的方式，将图片数据发送到主机。“图像采集程序”需要检测 USB 端口的在线状态、打开/关闭端口、接收图片，将图片同步显示出来，并在选择“保存”的时候，可以将图片保存下来。

### 3、项目的总体设计

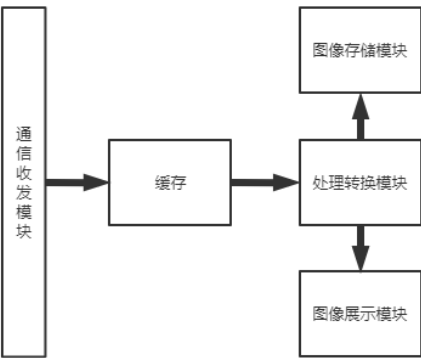


图 1 项目主要功能模块实现

如上图 1 所示，该项目总体可以分为五个部分，分别为通信收发模块、缓存、图像存储模块、处理转换模块、图像展示模块。接下来简单介绍一下各个模块所完成的功能：

通信收发模块：负责向上位机发送指令，不断接收下位机所传输的数据，判断是否为符合预设的图像帧格式，从中截取获得图像数据，并通过累加和进行误差校验工作。将得到的图像数据传递给缓存。

缓存：存储一帧帧的图像数据，并传递给处理转换模块进行数据到 BMP 格式的转换。

处理转换模块：从缓存得到的图像数据是 RAW8 格式，即是用 8bits 表示 G/R/B/G 中的一个分量,而不是使用 8bits 表示 RG/GB 四个分量。要转换为 BMP 格式需要加上位图文件头、位图信息头、颜色表等信息。该模块即完成此任务得到 BMP 格式的数据。

图像展示模块：实现 BMP 图像显示功能。

图像存储模块：实现 BMP 图像存储功能，方便之后的调试比较。

### 4、项目的详细设计

接下来分别介绍通信收发模块、缓存、图像存储模块、处理转换模块、图像展示模块的详细设计。

● 通信收发模块的详细设计：

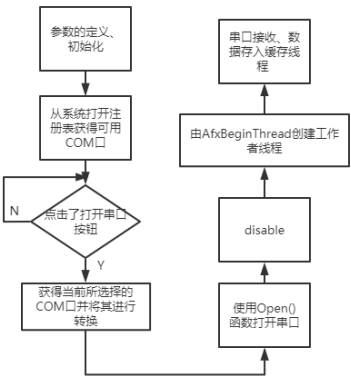


图 2 通信收发模块详细设计

首先进行参数的定义、初始化，然后从系统打开注册表获得可用 COM 口，并将其进行转换，因为

若点击了按钮，获得当前所选择的 COM 口，将其进行转换（因为 10 以上会超出了设备命名规范），然后通过使用 `Open()` 函数打开串口，同时使用 `disable()` 函数完成对界面参数框的修改限制，接着使用 `AfxBeginThread` 创建工作者线程，完成串口接收、数据存入缓存线程的工作。

● 图像存储模块的详细设计：

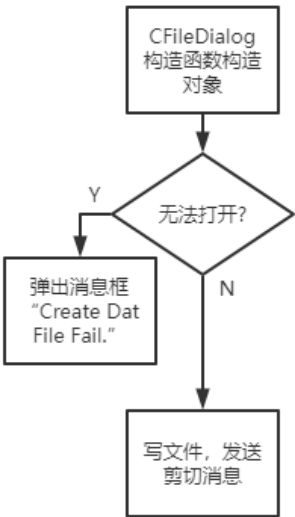


图 3 图像存储模块详细设计

先用 `CFileDialog` 构造函数构造一个对象，构造文件，同时增加异常处理，若无法打开则弹出消息框“Create Dat File Fail.”；若成功，则进行写文件，发送剪切消息。

● 处理转换模块的详细设计：

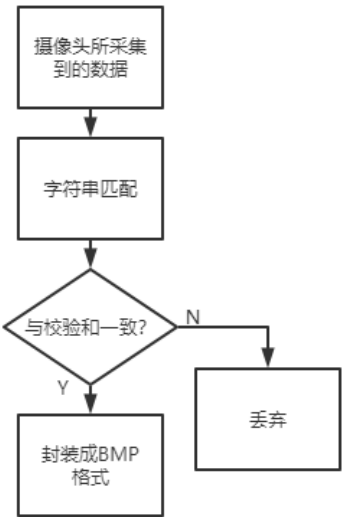


图 4 处理转换模块详细设计

调用 `OnInvalidMessage()` 函数，因为摄像头所采集到的图片为 RAW8 格式，但是需要转为 BMP 格式，方便在窗口的显示以及后续工作的进行。其中完成了

RAW8 格式到 BMP 格式的转换。BMP 的格式为位图文件头(bmp file header)、位图信息头(bitmap information)、调色板(color palette)（可选）、位图数据(bitmap data)。

● 图像展示模块的详细设计：

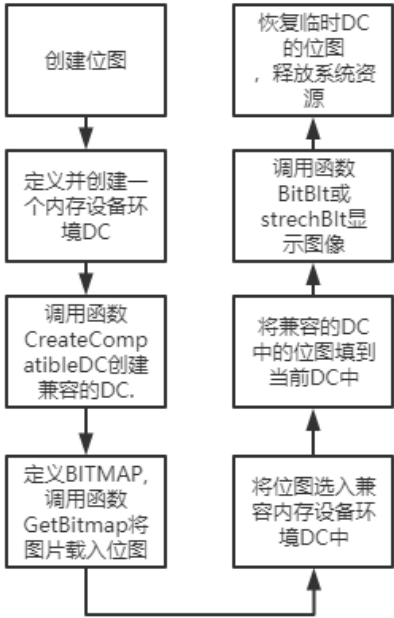


图 5 处理转换模块详细设计

具体即为将内存中的 BMP 文件内容转换到 HBITMAP，将内存中的 BMP 文件内容转换成位图句柄。

首先，创建位图并调用函数 LoadImage( )装载图标、光标或位图，然后定义并创建一个内存设备环境 DC,调用函数 CreateCompatibleDC( )创建兼容的 DC，接着定义 BITMAP 变量,调用函数 GetBitmap( )将图片载入位图中,该定义是为后去图像的长宽等信息，然后调用函数 SelectObject( )将位图选入兼容内存设备环境 DC 中，最后将兼容的 DC 中的位图填到当前 DC 中,调用函数 BitBlt( )完成图像的显示。

5、项目的实现

一、搭建界面

新建一个 MFC 应用程序项目，找到工具箱，在工具箱内拉取文本框和控件，完成界面的搭建。

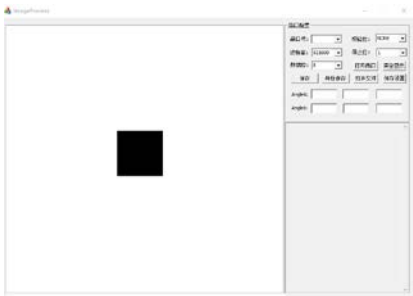


图 6 所搭建的界面

## 二、为界面控件添加变量

搭建完界面以后其实并没有什么用，因为根本没有传值操作，也无法进行计算。需要把代码计算和 MFC 界面联系起来。这是通过 MFC 对话框类自动生成的成员函数 DoDataExchange()来实现的，也叫做对话框的数据交换和检验机制。我们进入到 AdditionDlg.cpp 中查看 CAdditionDlg 类中的 DoDataExchange()函数的语句，这是自动生成的。

```
void CImageProcessDlg::DoDataExchange(CDataExchange* pDX)
{
    CDialog::DoDataExchange(pDX);
    DDX_Control(pDX, IDC_EDIT1, Display_Edit);
    DDX_Control(pDX, IDC_COMBO1, SerialPortNumber);
    .....
}
```

## 三、为控件添加消息处理函数

首先是从注册表中在获得可用 COM 口并显示，首先声明一个库类 CRegKey，通过调用它的成员函数 Open(a,b,c)打开注册表，若打开成功，返回值是长整型，则利用 RegEnumValue()函数进行枚举值,成功的时候返回 0L，即当能打开串口时返回 0L，进行部分控件的初始化选项。

接下来就是各个 button 了。

### (一) 打开串口按键

打开串口按键：获取所选择的 COM 口，若 COM 号大于 10，则转换为 \_T("\\\\.\\")+COM 号的格式。获取其他下拉列表框所选择的值，进行存储。然后对按钮上的值进行修改，改为“关闭串口”，同时对下拉列表框限制修改。开始数据接收、数据存入缓存的工作线程。

通过有穷自动机来进行模式串匹配，找到符合预设帧格式的部分，若校验码正确则将数据存入缓存。若接收队列已满，则弹出窗口提醒用户，反之将其存放到接收队列中，一直循环，直到线程结束。

接下来从缓存中取出数据，按照帧格式加上位图文件头、位图信息头进行封装，然后创建位图并调用函数 LoadImage 装载图标、光标或位图；定义并创建一个内存设备环境 DC,调用函数 CreateCompatibleDC 创建兼容的 DC;定义 BITMAP 变量,调用函数 GetBitmap 将图片载入位图中,该定义是为后去图像的长宽等信息；调用函数 SelectObject 将位图选入兼容内存设备环境 DC 中；将兼容的 DC 中的位图填到当前 DC 中,调用函数 BitBlt 或 strechBlt 显示图像；恢复临时 DC 的位图,删除 CreateCompatibleDC 得到的图片 DC,删除内存中的位图及释放系统资源；其中由于图像闪烁的问题，需要使用双缓存机制。

### (二) 保存按键

```
CFileDialog    dlg(false,    NULL,    NULL,    NULL,    _T("*.bmp|All
Files(*.*)|*..*|") );//open 对话框
CFile file;
CString strFileName;
```

```

        if(dlg.DoModal() == IDOK)
        {
            strFileName = dlg.GetPathName();
            if(!file.Open(strFileName, CFile::modeCreate|CFile::modeWrite))
            {
                AfxMessageBox("Create Data File Fail.");
                return;
            }
            file.Write(m_BMP.m_pBmpBuf, m_BMP.BmpBufLen);
            file.Close();
            sprintf(g_sendData, "\r\nSave " + strFileName + " success;\r\n");
            ::SendMessage(hWnd, WM_EDITSHOW, 0, 1);
        }

```

即先用 `CFileDialog` 构造函数构造一个对象，构造文件，同时增加异常处理，若无法打开则弹出消息框“Create Dat File Fail.”；若成功，则进行写文件，发送剪切消息。

### (三) 开始保存按钮

首先判断是否按钮上的文本是否为“开始保存”，若是，则使用 `AfxBeginThread` 函数开始数据保存函数的线程，同时 `g_IsEndSaveThread` 变量设置为 `false`。数据保存函数即为一个 `while` 循环，退出条件为 `g_IsEndSaveThread` 变量变为 `true`。从队列中从前往后不断进行刷新，保存。

### (四) 保存设置按钮

```

m_minAEdit.GetWindowText(strMinA);
m_minBEdit.GetWindowText(strMinB);
m_maxAEdit.GetWindowText(strMaxA);
m_maxBEdit.GetWindowText(strMaxB);

```

即获取 `MinA`, `MaxA`, `MinB`, `MaxB`, `StepA`, `StepB` 的值，然后依照上法保存到 `txt` 文件中。

### (五) 清空显示按钮

调用 `SetWindowText()` 函数将 `windowtext` 设置为空；

### (六) 打开文件按钮

`CFileDialog` 类封装了 Windows 常用的文件对话框。定义 `CFileDialog` 类的变量使用 `Open()` 函数完成文件按打开功能。

### (七) 缩放移动

在软件界面可利用鼠标进行图形的缩放功能，关键是它的缩放根据鼠标位置的不同而实现不同的缩放功能。即鼠标停留的在哪个位置进行滚动滚轮时，给人的感觉是整个软件界面以鼠标点为中心进行缩放的，也就是图形或图像上鼠标的点不动，其余位置成比例放大缩小。不管鼠标是否落在图像内或在图像外均体现出该功能。实现形式很简单：在类向导中添加鼠标滚轮消息 `WM_MOUSEWHEEL`

的消息响应函数：OnMouseWheel(UINT nFlags, short zDelta, CPoint pt)。参数 zDelta 代表滚轮滚动的方向，>0 为正方向、<0 为负方向。

## 6、项目的测试

针对该项目进行了以下测试：

连续 15 分钟采集和显示图像	程序运行正常
连续 5 分钟采集和存储图像	程序运行正常
拔插 100 次	未出现问题
.....	.....

## 7、项目的部署

（包括硬件环境、软件环境、部署的步骤、测试）

硬件环境：笔记本电脑，8G 内存，256G 硬盘，笔

软件环境：操作系统 Windows10，Visual Studio

本项目首先需要安装 VCP 上位机 stm 官方驱动，笔端向上位机传输数据，上位机接受数据后进行处理转换，将 RAW8 格式转换为 BMP 格式并进行显示。

项目的测试包括对串口通信的测试和对显示测试。对串口通信的测试由 UaerAssist 辅助测试。

## 8、项目的进一步改进

（项目的优点，存在的问题，以及对项目存在问题的改进展望）

对于该项目，我认为目前优化的重点有以下几点：

1.串口状态的自动识别。串口是用 usb 虚拟的，当前程序需要串口存在之后，手动打开关闭串口，若是没有关闭串口就直接拔插 usb 线，程序不识别。最好做到串口只要打开着，就能自动识别是否在线，接收数据。

2.图像尺寸自动识别。当前程序只能显示固定大小的图像，实际上图像数据帧是有图像尺寸的字段的，可以根据这个字段值判断图像大小进行优化改进。

## 三、生产实习体会（收获及意见）

这次能有机会去企业实习，我感到非常荣幸。虽然只是线上，但是在这段时间里，对于一些平常理论的东西，有了感性的认识，感觉到受益匪浅。以下是我在实习期间的一些总结以及心得体会。

首先，这次的经历是实实在在的，自己每天都在学习进步，每天都能了解到一些新知识。而且在实习的这么多天里，我的思想上也有了很大的转变。以前，在学校里学知识的时候总是有老师往我们的头脑里灌知识，自己根本没有那么强烈的求知欲，大多是逼着去学的。然而在进行生产实习时候，确使我的感触很大，自己的知识太贫乏了，也没有真正的手把手教学，只是给个可能性的方向让你自己去学习。让我从传统的被动授学转变为主动求学，从死记硬背的模式中脱离出



来，转变为在实践中学习，增强了领悟、创新和推断的能力。掌握自学的方法，使学习、生活都能有成熟的思考。这些方法的提高是我终身受益的。我认为这次的实习机会是难得的，让我真正懂得了工作和学习的基本规律。

其次，这次的也是第一次亲身感受了所学知识与实际的应用。

MFC 编程以及 C++程序设计、操作系统线程、有穷自动机、循环冗余校验等等理论与实际的相结合，让我们大开眼界,也是对以前所学知识的一个初审。通过这次生产实习，进一步巩固和深化所学的理论知识，弥补以前单一理论教学的不足，为顺利毕业进行做好充分的准备，并为自己能顺利与社会环境接轨做准备。

然后，了解了当代计算机行业的发展概况。在此次生产实习中，我了解计算机技术和信息管理技术的发展及应用，较为系统地掌握计算机应用技能和信息管理技能，把所学知识与解决实际问题相联系，能够利用计算机处理工作中的各种信息。在负责老师的指导下，见习了生产流程及技术设计环节，锻炼自己观察能力及知识运用能力。

另外，社会工作能力得到了相应的提高,在实习过程中，我们不仅从企业职工身上学到了知识和技能，更使我们学会了企业中科学的管理方式和他们的敬业精神。感到了生活的充实和学习的快乐，以及获得知识的满足。真正的接触了社会，使我们消除了走向社会的恐惧心里，使我们对未来充满了信心，以良好的心态去面对社会。同时，也使我们体验到了工作的艰辛，了解了当前社会大学生所面临的严峻问题，促使自己努力学习更多的知识，为自己今后的工作奠定良好的基础。

回望此次的生产实习，其实就是一个理论联系实际，巩固所学的知识，提高处理实际问题能力的实践，通过这次实习，使我们进一步理解和领会所学的基本理论，培养我们发现问题、分析问题和解决问题的能力，从而提高我们从事实际工作的能力。在这段生产实习中，指导老师对我也提供了不少的帮助与指引，让我尽快的适应新的身份，也受到了他的鼓舞，中间的经历对我来说都是不小的财富。所以在这里我要向我的指导老师表达深深的谢意。他在我的整个实习过程中给了十分详细的指导，在自己的工作之外也十分耐心地帮助我解答一些疑惑，适时给出专业的意见。在我的代码出现问题的时候，也会帮助我积极解决，给我提供了很好的学习资料，帮助我顺利完成本次分散实习。