基于 STC89C52单片机的剩余空位监测管理系统毕业设计论文

编号：

哈尔滨工业大学

大一年度项目结题报告

项目名称：基于 STC89C52 单片机的剩余空位监测管理系统

项目负责人：王汉 学号：

联系电话：电子邮箱：

院系及专业：电气工程及自动化学院

电气工程及其自动化专业

指导教师：叶雪荣 职称：副教授

联系电话：电子邮箱：

院系及专业：电气工程及自动化学院

哈尔滨工业大学基础学部制表

填表日期： 2016 年 07 月 14 日

五、项目研究结题报告

（一）立项背景

随着城市经济的快速发展和人民生活水平的提高，快捷、便利的出行方式成为人们追求的目标，私人小汽车由于其灵活的门到门运输而成为人们出行的首选工具。

近几年来，中国汽车市场产销两旺。截至 2014 年底，我国汽车保有量新增 1707 万辆，目前全国机动车保有量达 2.64亿辆，其中汽车 1.54亿辆。随着我国经济社会持续快速发展，广大群众购车刚性需求旺盛，汽车保有量程快速增长趋势。私家车保有量的迅速增长带来“停车难”的问题，至今仍缺乏有效的解决方案。

大型写字楼、商场、购物中心等的地下停车场能很大程度解决停车难的问题。当地下停车场车位即将停满时，车主往往需要在停车场中花费大量时间反复寻找车位。针对此现象，本文提出了改进方案，即设计一套停车场剩余空位监测管理系统，方便管理人员实时掌握停车场使用状况，并使得车主能利用此系统快速、高效的找到停车位。

国内很多停车场的管理主要还是依靠最简单的手工作业方式，而这种传统的数据管理仍采用人工簿册式管理方式，查询不方便，缺乏有效性和实时性，工作效率低，无法有效的规划停车场的剩余空位并在车位即将停满的时候对车主做出指引。经常会出现在停车场转几圈都找不到车位的情况。这些问题都是由于停车场缺乏科学有效合理的管理方式导致的。

对于大型的停车库而言，采集车位信息并规划建设相应的车位引导系统，提供优质的停车信息服务是当务之急。此举不仅可以满足驾驶员对停车信息的需求，更可以提高车库的信息化管理水平。整套车位引导系统建设的终极目标是令驾驶员能通过现代信息技术便捷地了解停车库的使用情况，包括每个车位的使用情况、车道的车流信息以及空闲车位数量等实时信息。以此有效利用现有停车设施，提高设施的利用率。

剩余车位管理及停车诱导系统可以从很大程度上解决车辆在日常出行中停车难的问题，是智能交通系统中极其重要的内容，它主要是通过路边的可变电子信息显示板，显示空余泊位数量，为驾驶员提供准确、实时、全面的车位停靠信息，有效地引导驾驶者有目的性的选择空闲停车位，从而减少由于驾驶员盲目寻找而带来的时间消耗，同时也使停车场的车位得到有效的利用。

（二）项目研究整体思路

该系统主要分为四个部分：下位机传感器部分、无线建网、上位机以及显示诱导部分。以上述四个部分为框架，建立一个集监控、指示和控制功能于一体的监测管理平台。

本项目的目的是为了帮助停车场管理人员方便得管理车位，帮助车主可以在最快的时间内找到车位。为实现此目的，我们确定了以下的研究内容：

1) 清晰的掌握车位占用情况，在每个车位上方天花板处安装一个超声波测距器，根据测距传感器所测的距离，判断车位是否被占；

2) 对空位数据进行整合处理，通过无线模块实现下位机与上位机通讯，使停车场管理人员可以在上位机界面上清晰地了解停车场的各项数据；

3) 在车库中每个车位上安装 LED 灯，在车位空闲时高亮显示，方便车主可以尽快得找到停车空位。

在项目中期，我们根据自身项目进度以及对这个系统的进一步认识，对项目实施的具体方案进行改进，图 1 所示。改进后的整体系统的信息传输方式为由超声波传感器将测量出的天花板处与地面或汽车顶部的距离数据传输给单片机，由其处理数据判断车位是否被占用，单片机上连接有无线传输模块，将超声波传感器捕捉到的数据传输给远程的上位机，上位机将距离数据和车位占用情况通过特殊搭建的界面清晰直观的显示，使车库管理员更好的掌控车库使用情况。同时在单片机处理判断后的同时，实时控制车位旁边的 LED 灯，时刻为司机提供准确的车位信息。

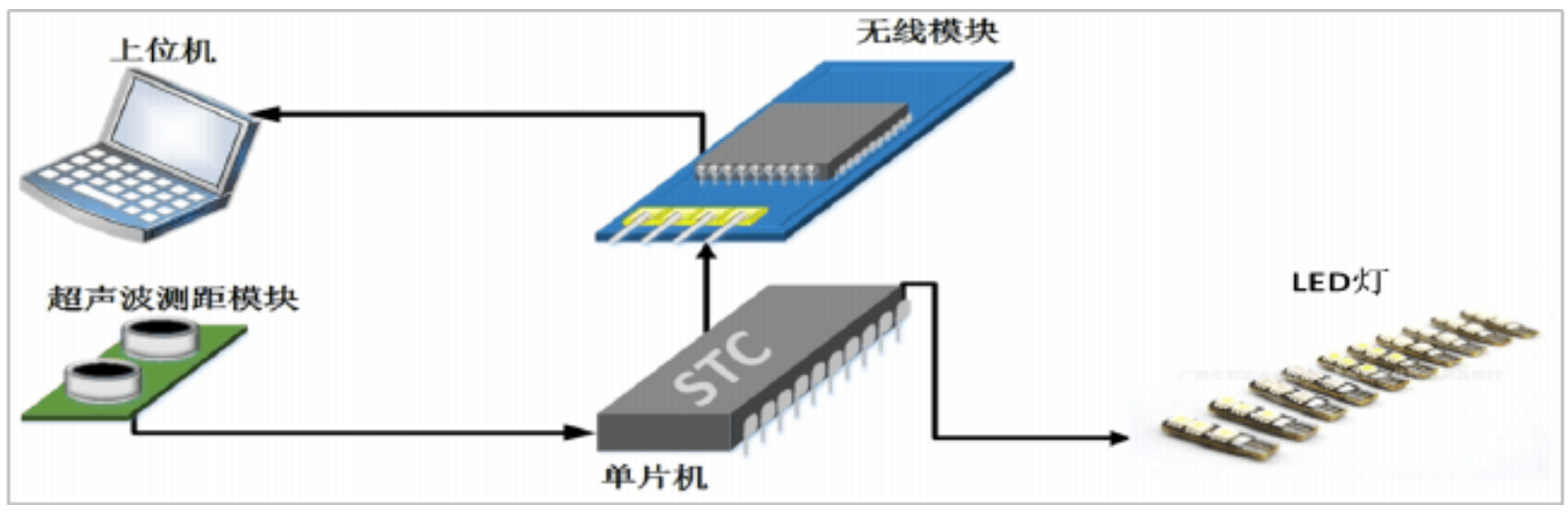


图 1 项目原理直观图

（三）项目研究成果

3.1结题目标与完成情况

我们小组按照进度完成了所预定的结题目标，具体如表 1 所示。

表 1 结题目标与完成情况

结题目标	完成情况
下位机测距程序编写与串口初始化	已完成
上位机串口程序的编写	已完成
无线传输的实现并完成与上位机的调试	已完成
用 LED 灯、上位机显示车位占用情况	已完成
简易车库模型的制作	已完成

3.2硬件搭建

3.2.1模块的选择

本项目使用超声波测距模块如图 2 所示，型号为 HC-SR04。该超声波测距模块可提供 2cm-400cm 的非接触式距离感测功能，测距精度可达高到 3mm，量程大于 3m。超声波测距相比红外测距具有抗干扰能力较强，抗尘能力较强等特点，更加只用于现实车库中。

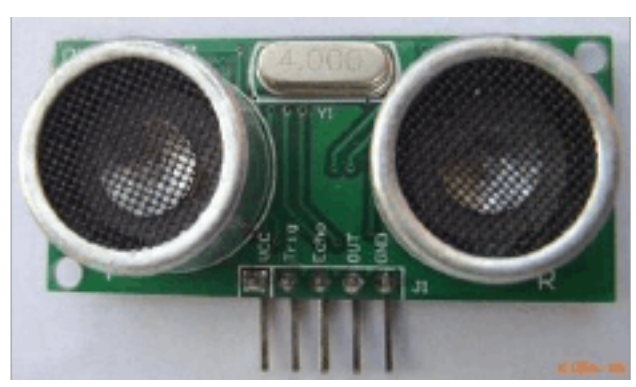


图 2 超声波测距模块

在无线模块的选择方面，我们选取 DL-21 无线串口模块，DL-21 为串口转 2.4G 无线模块，可以通过无线将两个或多个串口连接起来。串口发出模块的数据会被模块使用无线发出，收到无线数据的模块会将这个数据适用串口发出，在两个设备上使用模块就像将这两个设备用串口连接起来一样。

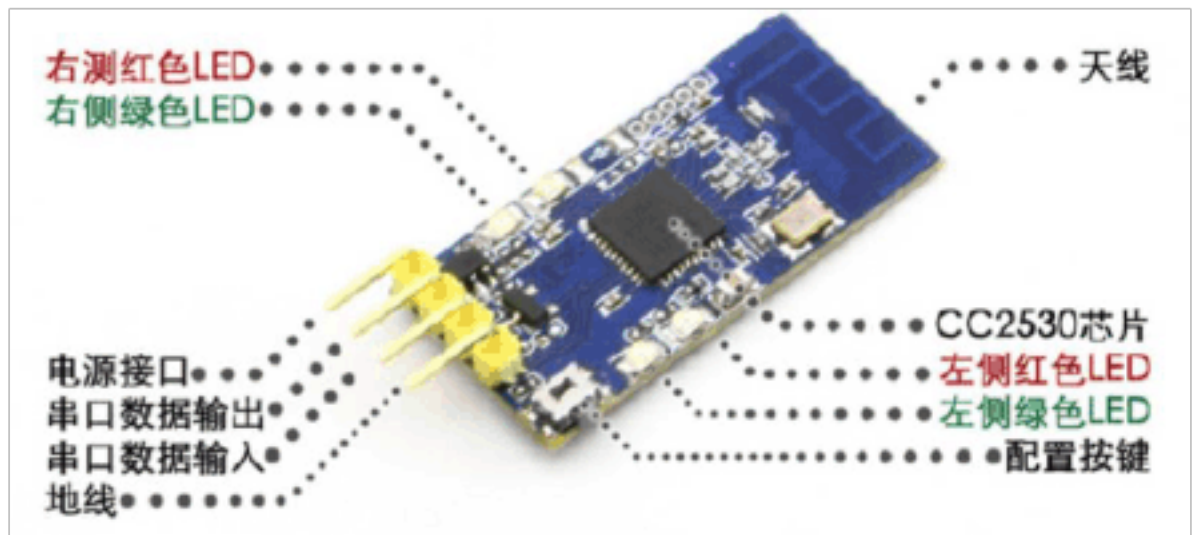
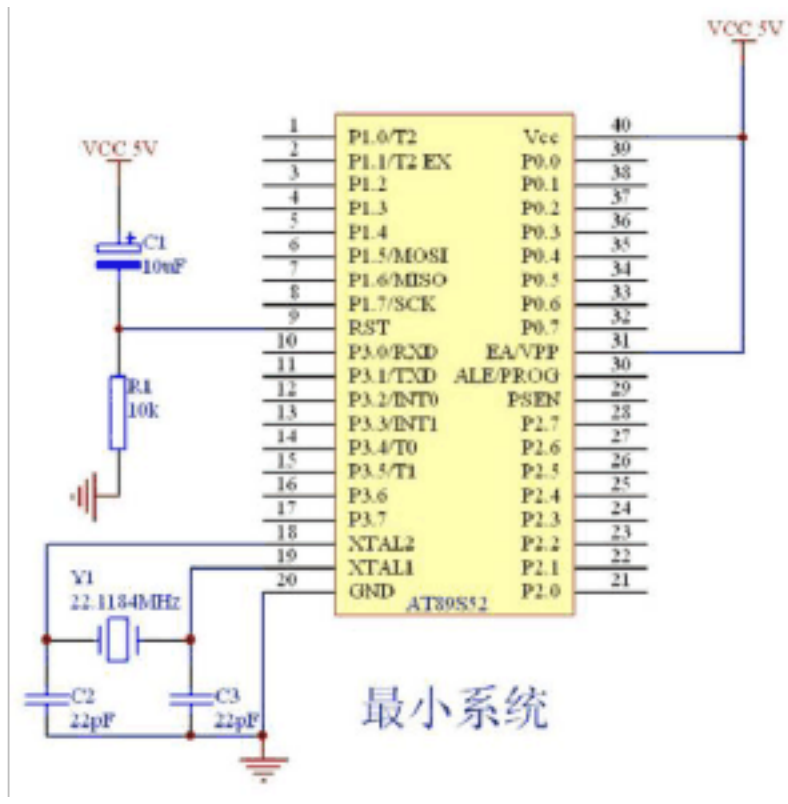


图 3 DL-21 无线串口模块

3.2.2单片机最小系统搭建

本项目使用的是 STC89C52 单片机，为了驱动单片机正常工作，我们焊接了单片机的最小系统。所使用的晶振为 11.0592MHz，所用供电为三节 1.5V 干电池。电路图以及实物图如下所示。



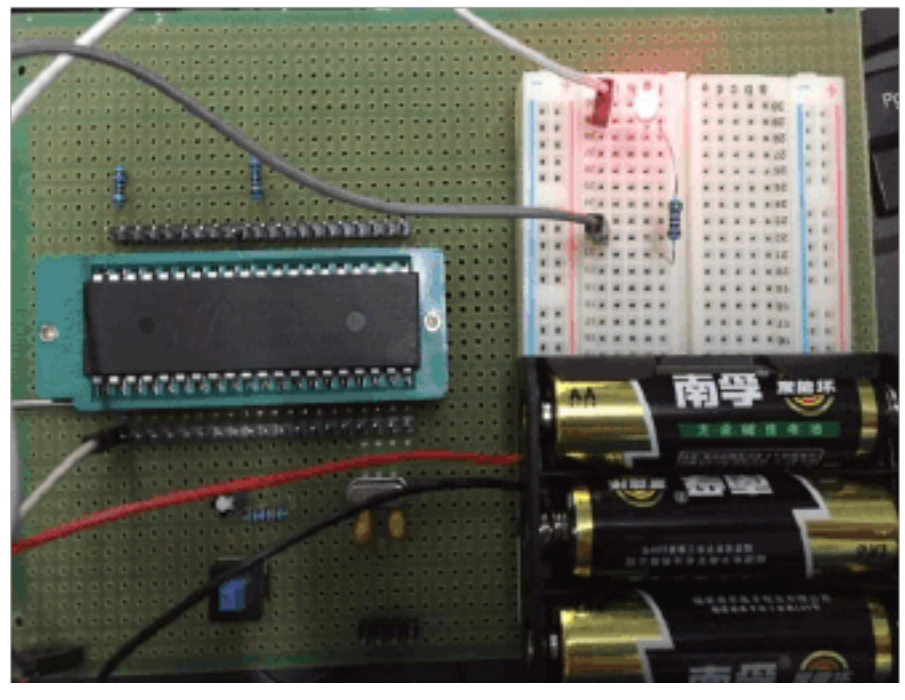


图 4 电路图　　图 5 实物图

3.2.3模块的连接与引脚占用

超声波模块有 4 个引脚，其中两个电源引脚与电源干电池并联提供 5V 电压，其余引脚分别控制超声波的触发（Trig）与接收（Ecoh），与单片机两个独立引脚直接相连。本项目中的 4 个模块 8 个触发、接收引脚分别于单片机 P1.0-P1.7 相连。根据实际需要，可以至少利用 P0，P1，P2 引脚，增加至 12 个模块。

DL-21 无线模块有 4 个引脚，其中两个电源引脚，所需电压为 3.3V，通过电压转换由 USB 口供电。剩余 2 个分别为串口发送（TX）与接收（RX）引脚，分别与单片机控制串口通信的 P3.0，P3.1 口直接相连。

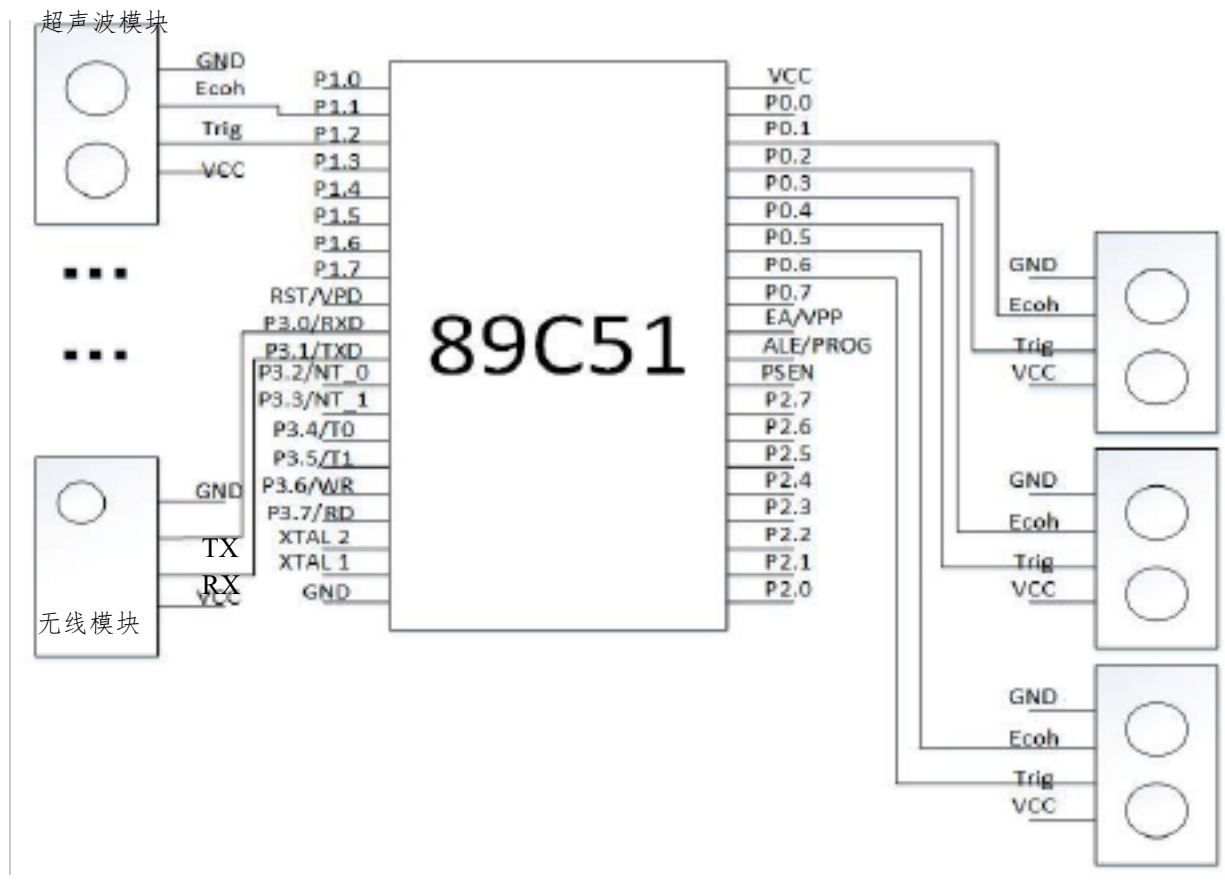


图 6 硬件连接图

3.3软件编写

3.3.1了解单片机的使用原理

经过两个学期的学习，我们小组利用单片机学习板对单片机的工作原理和用 C 语言编写单片机简单程序进行了学习和实践。现在我们已经对 89C52 单片机的工作原理有了较为基本的了解，其中包括 I/O 引脚控制、定时器/计数器设置、中断设置、其他部分特殊功能寄存器设置等。在之后的测距程序编写中，我们充分利用了之前所学的知识，完成了超声波测距程序的编写与下位机上串口通信的设置。

3.3.2超声波测距程序编写

将该传感器置于每个车位的天花板上，如图 7 所示。实时监测天花板与其正下方障碍物的距离。在如图 3 所示 S_1 与 S_0 之间取一个中间值 S_{mid}，当所测距离 $S>S_{mid}$ 时，可以认为当前车位没有被占用；当所测距离 $S<S_{mid}$ 时，可以认为当前车位被占用。通过这个原理实现对每个车位的占用情况进行监测。

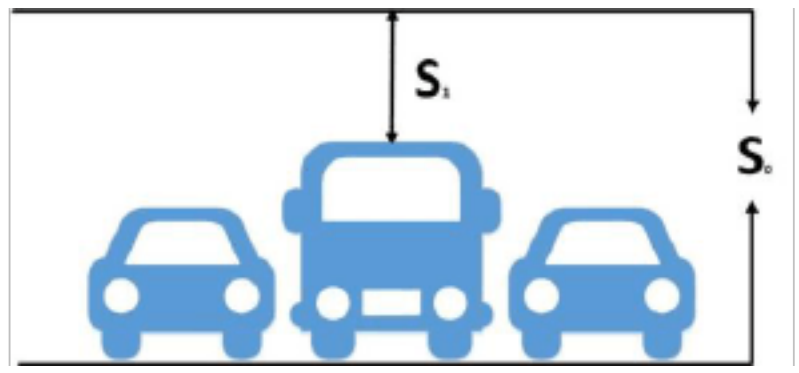


图 7 超声波传感器空位处应用

超声波模块的使用原理如图 8：

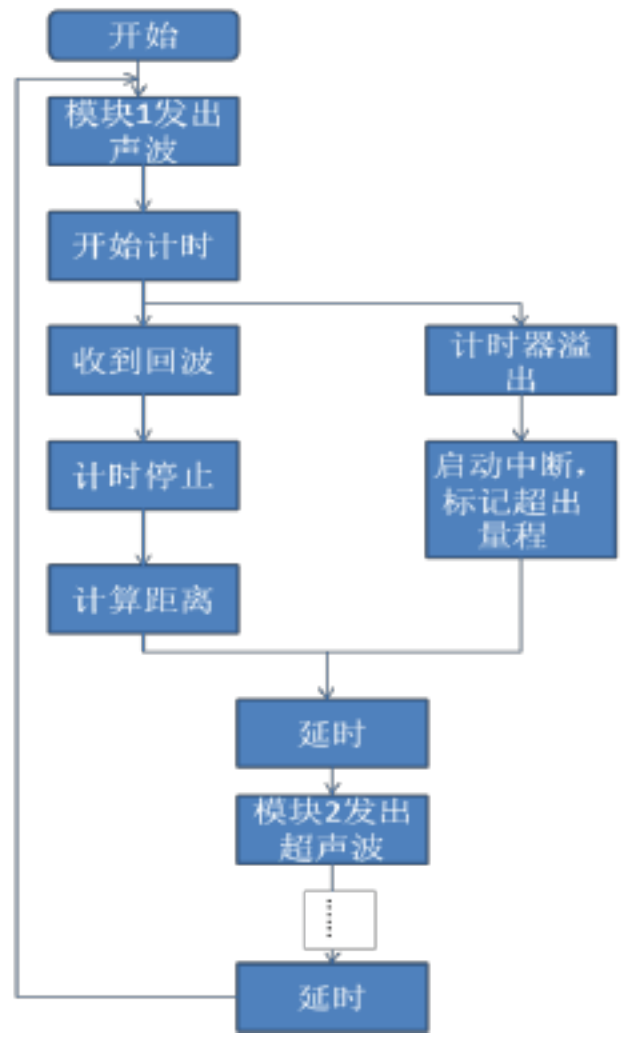


图 8 测距模块流程图

首先在 main() 函数中对计数器等硬件进行初始化后，运行 StartModule() 子函数启动模块，在此函数中先令 TX=1（TX 定义为模块超声波触发引脚），开始发射超声波，经过几个机器周期后，再令 TX=0，停止超声波的发射，此时一段超声波正在空中转播，在碰到障碍

时发生反射；在　　函数后立即令 TR0=1，打开单片机计数器 0 开始计数，同时用 while(RX)等待回波的接收，接到回波后令 TR0=0，关闭计数器 0，用 Count() 函数通过已经在计数器中的数值计算出测到的距离。当计数器 0 关闭之前计数器溢出是，会进入中断函数，在中断函数中会令 flag=1；标志此次测量超出范围。通过循环以上步骤达到不断地对待测距离进行测量。

在本项目中，我们同时连接多个超声波测距模块，将一上步骤循环多次，使多个模块依次对待测距离进行测量，在下位机上将车位信息的使用情况汇总，通过改变一个变量的数值区分各各车位的使用情况，再调用 printf() 函数，将下位机所监测到的车位信息发送到串口，实现与上位机的通信。

3.3.3上位机程序编写

上位机程序是本项目中至关重要的一环，其中困难最大的就是串口通讯技术。我们小组通过师兄的指导，上网查阅资料，查阅相关书籍，基本掌握了串口程序编写这一关键技术。

我们用 Visual Studio 2012 编译器，选择编写 Windows 窗体应用程序更加主流和方便的 C#语言，完成了上位机串口程序的编写。在 C# Windows 窗体应用程序中，我们利用了 SerialPort 串口类；定义了 DataReceived 事件，当串口收到数据时触发该事件；运用 try-catch 语句对串口进行检验等。目前为止，我们小组已经基本掌握了利用 USB 接口上位机与下位机通讯的简单技术，以及简单应用。窗口程序如下图 9 所示。串口程序主要代码见附录。



图 9 串口程序

由于下位机用函数 printf() 向串口发送数据，所以在上位机上所读取的为字符串形式，为

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/627113034160006114