**《嵌入式系统设计工程实践》**

**课程论文**

**题目：** **温湿度传感系统的设计**

**院（系）**  计算机学院，网络空间安全学院

**专 业**  计算机科学与技术

**班 级** 2021级5班

**学生姓名**  刘祥宇

**学 号** 202183290006

**目录**

**[1. 背景介绍 3](#_Toc30710)**

**[1.1 嵌入式系统的简介 3](#_Toc4160)**

**[1.2 温湿度传感器 4](#_Toc2129)**

**[2. 系统功能 4](#_Toc32196)**

**[3. 硬件电路设计 4](#_Toc25379)**

**[4. 软件设计 5](#_Toc1487)**

**[5. 系统测试 5](#_Toc31142)**

**[6. 总结 8](#_Toc19970)**

**[参考文献 8](#_Toc14073)**

1. **背景介绍**

## **嵌入式系统的简介**

嵌入式系统是以应用为中心，以计算机技术为基础，并且软硬件可裁剪，适用于应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗有严格要求的专用计算机系统。它一般由嵌入式微处理器、外围硬件设备、嵌入式操作系统以及用户的应用程序等四个部分组成，用于实现对其他设备的控制、监视或管理等功能。  
 嵌入式系统一般指非PC系统，它包括硬件和软件两部分。硬件包括处理器／微处理器、存储器及外设器件和I／O端口、图形控制器等。软件部分包括操作系统软件（OS）（要求实时和多任务操作）和应用程序编程。有时设计人员把这两种软件组合在一起。应用程序控制着系统的运作和行为；而操作系统控制着应用程序编程与硬件的交互作用。

处理器

存储器

软件

输入

输出

**嵌入式系统的组成** 嵌入式系统的核心是嵌入式微处理器。嵌入式微处理器一般就具备以下4个特点：  
 1）对实时多任务有很强的支持能力，能完成多任务并且有较短的中断响应时间，从而使内部的代码和实时内核的执行时间减少到最低限度。  
 2）具有功能很强的存储区保护功能。这是由于嵌入式系统的软件结构已模块化。

3）可扩展的处理器结构，以能最迅速地开展出满足应用的最高性能的嵌入式微处理。  
 4）低功耗，尤其是用于便携式的无线及移动的计算和通信设备中靠电池供电的嵌入式系统更是如此，如需要功耗只有mW甚至μW级。   
 相对通用计算机系统而言，嵌入式系统主要是面向特定应用额设计的。系统中，它通常都具有低功耗、体积小、集成度高等特点，能够把通用CPU中许多由板卡完成的任务集成在芯片内部，从而有利于嵌入式系统设计趋于小型化。同时嵌入式系统的硬件和软件都必须高效率地设计，量体裁，力争在同样的硅片面积上实现更高的性能，这样才能在具体应用中对处理器的选择更具有竞争力。另外，嵌入式系统和具体应用有机地结合在一起，它的升级换代也是和具体产品同步进行，因此嵌入式系统产品一旦进入市场，具有较长的生命周期。

**1.2 温湿度传感器**

现代社会中，温湿度的监测对于许多领域都至关重要，例如农业、工业、气象学、家庭生活等。温湿度传感系统不仅适用于家庭使用，还可以广泛应用于工业、农业等领域，为用户提供可靠的数据。因此，设计一款可靠、准确的温湿度传感系统就成为了一项重要的任务。结构简单、体积小巧的温湿度传感系统有着制造成本低、稳定可靠的优点。

1. **系统功能**

该温湿度传感系统具有以下功能：连接电源即可开机，有一块屏幕用于显示数据。默认显示温度，有一个按钮可以用于切换湿度。可以根据传感器数据实时反馈温度和湿度。

1. **硬件电路设计**

单片机：C51单片机。P1.0连接按键用于切换显示内容。P1.7连接DHT11用于接收数据。P0连接到1602液晶显示屏发送显示数据。P2的4、5、6引脚连接到1602液晶显示屏发送命令。

传感器：DHT11。P1.7引脚用于通信，单片机可以发送启动信号并接收传感器的温湿度数据。另有上拉电阻。

显示屏：LCD1602液晶屏。P2^4数据/命令选择。P2.5读写选择。P2.6使能信号。P0直连液晶的数据引脚用于接收数据。另有上拉电阻和下拉电阻。

按键：连接单片机用于切换内容。另有上拉电阻。

下面是硬件电路设计图：

图示, 示意图

描述已自动生成

1. **软件设计**

main函数先初始化LCD1602液晶屏，然后进入循环，每次循环中读取DHT11的温湿度数据，根据按键状态切换显示内容，并更新显示数值。

另外，软件还定义了以下多个函数，以实现相关功能：延时函数（实现延时功能），液晶显示函数（向液晶发送指令、等待液晶完成内部操作、向液晶当前地址写入数据、复位、清屏、设置液晶字符位置），传感器函数（发送开始信号、接收数据）。

下面是main函数的核心代码部分截图：

文本

中度可信度描述已自动生成

1. **系统测试**

在完成硬件电路设计和软件设计之后，把软件编译后，将文件下载到单片机，然后上电开机。观察电路运行情况，观察显示屏显示情况，改变传感器数据，操作按键，观察显示屏变化。经过测试系统运行符合预期。

下面是系统测试截图：

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

图形用户界面, 文本, 应用程序

描述已自动生成

图示, 示意图

描述已自动生成

图示, 示意图

描述已自动生成

图示, 示意图

描述已自动生成

图示, 示意图

描述已自动生成

1. **总结**

通过以上硬件电路设计和软件设计，我们小组实现了一个简单的温湿度传感系统的设计。这个系统可以读取环境的温度和湿度，并通过液晶显示屏实时显示数据。同时，我们小组还实现了按键功能，可以方便地切换显示模式。这次实践不仅具有实用性，而且可以作为学习嵌入式系统和传感器应用的入门基础。通过这次实践，我对于嵌入式知识有了大概的认知，也对于软硬件结合有了新的理解，我们小组在这次实践中收益颇丰。

参考文献

[ 1 ]黄智伟. ARM9嵌入式系统设计基础 [M] .北京航空航天大学出版2006 .

[ 2 ]专业实验辅导资料（一）[R]. 2009

[ 3 ]庄海军. 基于S3C2410的IIS音频总线研究及其驱动实现[D].淮安2008