

# 计算机硬件综合设计实践课程内容及实施方案

## 一、课程题目 - “温度检测、显示与控制系统”项目开发

设计一个以 STC89C52 单片机为控制核心的“温度检测显示与控制系统”，该系统具有以下基本功能：

1、开机画面：系统开机时，在 lcd1602 上动态逐个显示两行字符，第一行 Welcome to AAUCS；第二行居中显示为本组组号，格式为“NO. 两位组号”，如 NO. 08。所有字符显示完整后，整行向左移动至消失。

显示界面参考下图（第二行 NO.组号 改为居中显示）

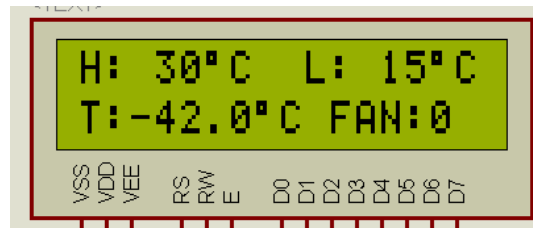


## 2、主界面及主要功能：

### (1) 主界面：

系统开机读取 ROM 芯片 24c02 中 00H、01H 单元存储的温度上限值和下限值，并分别显示在 LCD1602 屏幕第一行字母“H:”和“L:”后面；读取 ds18b20 检测到的温度值并显示，要求精确到小数点后 1 位，且整数部分占 3 位，其中正数温度（最大到 128℃）不显示+号，负数温度（最小-55℃）需要显示-号，显示位置在第二行前半部分“T:”后面，注意要显示出温度单位符号：℃。风扇转速档位显示在第二行后半部分“FAN:”后面，档位为 0~3，其中 0-风扇不转，1-风扇半速，

2-半速与全速之间， 3-风扇全速，。



(2) 主要功能：

Ds18b20 检测的当前温度值超过设定值时(高于上限值，或低于下限值)，单片机均启动蜂鸣器报警（注意控制蜂鸣器音量大小合适，或简单的乐曲声）。

同时：

当前温度低于下限值时，继电器吸合（旁边 led 会点亮）（模拟加热功能）；当温度回升至温度下限值或更高时，继电器断开（模拟加热停止）；

当温度高于上限值时，启动风扇，要求采用定时器产生 PWM 波、通过 ULN2003A 芯片驱动直流电机。超过温度上限值越高，风扇转速越快，每超过 2 度，转速提高 1 档，直至 3 档全速转动；当温度下降时，风扇转速自动降低到相应的档位。

在 lcd 1602 第二行后半部分显示风扇转速档位。当前温度不高于温度上限值时，风扇停止转动，此时转速显示为 0。

(3) 按键说明：

共 4 个独立按键：S1 为“设置”键，按下 1 次可设置温度上限值，此时温度上限值数字闪烁并处于待设置状态，温度下限值数字不闪烁；再按 1 次可设置温度下限值，此时温度下限值数字闪烁并处于待设置状态，温度上限值数字不闪烁；再按 1 次，又回到温度上限值数字闪烁并进入设置状态，如此反复。S2 为“增加”键，在设置状态下，每按 1 次，当前待设置的温度限值数字增加 1；S3 为“减少”键，在设置状态下，每按 1 次，当前待设置温度限值数字减少 1。要求禁止下限值设

定高于上限值（从程序里限制）。S4 为“确认”键，按下后退出设置状态，温度上限值和下限值数字不再闪烁，且该两个数值存储进 ROM 芯片 24c02 的 00H、01H 单元中。

## 二、项目实施步骤：

为降低难度，该项目可分解为 3 个模块分别进行研究。模块分解、项目程序整合方法，请参阅“[附件 1：项目分解及整合指导](#)”。

子课题及项目均按以下 4 个步骤进行学习、设计：

1、学习：系统功能介绍，硬件模块框图和原理图及其设计方法介绍，软件主函数功能流程图、3 个模块（at24c02 读写、lcd1602 显示、ds18b20 温度读取）功能流程图及整合方法。

2、在 keil 软件里编写、编译、调试程序。**代码编写必须保持缩进并有注释**（每个函数定义时必须说明其功能和作用，入口参数和返回参数的意义和作用，函数内关键语句要有注释； 定义的每个变量要说明其意义和作用。）。

3、在 proteus 软件里绘制出电路原理图，导入程序对上述功能进行模拟运行。**电路原理图中单片机与各芯片、模块、元器件的接口定义，要与实际电路板一致。**

（实际电路板原理图参看“[附录 2：温度检测显示控制电路原理/PCB 图](#)”）

4、烧写程序进开发板，调试验证运行情况。

## 三、项目实施形式

为锻炼学生的团队开发协作能力，本课程以工程项目的形式实施，每个项目

组 4-6 人（**每年级具体人数，请听从指导老师的实际安排**）。

### 1、技术分工

硬件电路调试需要 1 个分工；3 个子课题中相关模块的软件设计各需 1 个分工（参阅“**附件 1：项目分解及整合指导**”）；将上述各模块代码整合成项目完整代码需要 1 个分工；项目统筹协调以及项目验收答辩人需要 1 个分工。**一组中每个人至少参与一个技术分工。**

**特别提示：**在子课题中的各模块开发之前，全组要**先确定好项目代码与接口规范**，包括统一硬件接口、函数命名（函数命名方法、函数名称及入口参数和返回参数等）等，以 word 文档记录下来，并在项目实施过程中随时根据变化协商保持一致。**注意，这步工作极其重要!!!**

### 2、日常工作分工：

项目组长负责整个项目的协调，包括制定项目执行计划及进度推进、召集组员制定并记录代码与接口规范、召集与主持例会（不少于 3 次）、与指导老师接洽）。

其他工作为：硬件电路焊接与调试，制定项目例会制度，记录每次例会内容并**在线填写例会内容及项目执行进度**，过程拍照记录，撰写实践课程设计报告。

以上日常工作分工由项目组长确定，并为每个组员分工角色命名。（如硬件工程师、软件工程师、项目助理、或其他），在实践课程设计报告**封面标明每位组员分工角色名称，并在实践报告中简述每个人的工作内容。**

#### 四、项目进度建议

1、1-2 课时：熟悉项目总体要求、指定项目计划、相关电路模块及元器件资料收集；

2、3-5 课时：根据老师给的 hex 文件测试硬件电路相关各芯片、模块工作情况并进行调试修正，确定项目开发标准/规范；

3、6-10 课时：子课题的原理图绘制、程序编写、软硬件调试。项目的整体电路原理图绘制；

4、10-15 课时：项目程序整合、软硬件集成测试、系统功能测试、软硬件修改调试；

5、16-30 课时：等待验收、撰写设计报告和个人小节并提交。

#### 五、项目验收

项目结题验收：开课约 12 课时后可以开始项目结题验收。验收形式：由组长负责主讲，介绍项目整体实施情况、电路原理图仿真演示、电路板功能演示、项目主流程设计，**详细介绍各模块整合成完整项目的过程和方法**，回答问题。其他组员负责汇报各自的工作并回答技术性问题。

#### 六、上交的材料：以组为单位

项目结题验收上交材料

1、**工程文件夹**：包括 keil 工程所有文件（编译调试好、生成 hex 文件）、proteus 电路原理图文件（导入 hex 文件，可立即仿真运行）；

2、**课程实践报告+附录文档**。其中实践报告撰写要求“[附件 3：计算机硬件综合设计实践课程实践报告-模板](#)”。

附录与实践报告在同一个文档中, 在实践报告之后, 为本组每个成员的个人小结, **撰写要求**: 汇报自己在项目各阶段的任务实施情况, 自己的收获以及对本次硬件综合实践课程的评价、在课程中体会到自己在专业知识构建方面的优势和不足、今后努力的方向等。Word 文档格式, 500 字左右。**此部分内容需要特别认真对待!!!**

上述 2 分材料, 压缩文件名称为“组号+计算机硬件综合实践课程总结材料”, 务必在验收之后、课程结束后一周之前上传至学习通。

