

嵌入式系统复习

一、考试范围

Part 1: 单片机(80C51)

参考教材:李广娣编,《单片机基础》修订版,北航出版社,第2章和第5章的内容。

图书馆借一本51单片机的书即可。(8051、80C51、MCS-51系列均可)

内容: 基于80C51的设计应用 (80C51 的结构、接口及扩展、功能应用及设计)

Part 2: ARM9嵌入式系统（S3C2410）

教材：袁志勇、刘树波等编，《嵌入式系统原理与应用技术》，第3版，北京航空航天大学出版社

课件：课堂讲授的内容，与教材的章对应

GPIO口访问与控制、中断、定时器编程需重点掌握。涉及接口应用部分，应与以前接口课程的内容相结合（如：串口、网络接口等）

概括起来就是三部分内容：

（1）**ARM9**体系结构

（2）**ARM**汇编及编程

（3）**S3C2410**接口及应用

二、答题说明

1. 简答题（）

从教材或课件(教材中没有讲的内容需从课件中找)中查找相关部分，并按照自己的思路整理并写出答案。在解答此题型时，文字长度控制在150~300字之间为宜，文字太长或太短会扣分。

2. 编程题（）

在了解所讲授的ARM指令系统的基础上，结合具体功能需求，能够编写基本的ARM汇编应用程序；

3. 综合应用设计题（）

- （1）基本功能描述清楚；
- （2）系统设计结构清晰，功能合理，原理图连接合理；
- （3）程序逻辑清晰，流程描述正确。

评分原则：按错误、漏洞进行扣分

三、编程题举例

编程题要求：

1. 能用所学的**ARM**指令及常用伪指令进行基本的**汇编语言应用编程**(加减乘法算术运算、批量数据处理、查找、排序、字符串处理、链表应用、程序功能补充完善等)。
2. 能用**ARM 汇编语言**进行基本的**接口应用编程**（**LED**发光、按键、中断、定时器、串行口等）

例1：将内存中从0x400800开始的100个字数据相加，其结果存于R3、R2中(R3中为高32位)。（注：要求写出能完整汇编链接运行的程序而不是程序片断,）。

;Filename: test.s

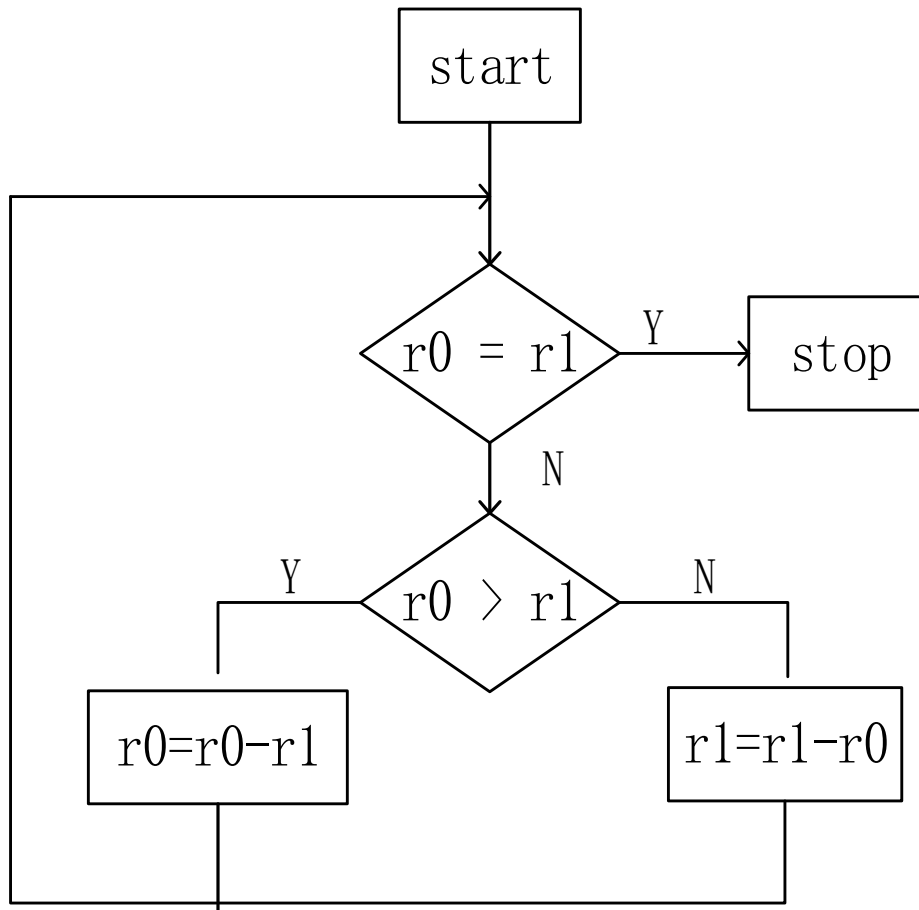
area test, code, readonly

entry

code32

```
ldr    r0, =0x400800
mov     r1, #100    ;初始化循环次数
mov     r2, #0
mov     r3, #0
loop ldr    r4, [r0], #4    ;循环体
      adds  r2, r2, r4
      adc   r3, r3, #0
      subs  r1, r1, #1    ;循环计数器减1, 设置条件标志
      bne   loop        ;循环计数器不为0, 跳到loop继续
end
```

例：假设有如下程序流程图，请将以下程序段中空缺的ARM汇编代码补充完整。



程序段：

```
mov r0, #15
```

```
mov r1, #9
```

start:

； 补充代码段

stop:

```
b stop
```

```
end
```


参考答案

start:

cmp r0,r1

sublt r1,r1,r0

subgt r0,r0,r1

bne start

四、综合应用设计题举例

综合应用设计题要求：

考察运用所学知识分析解决实际工程应用问题的能力，此种题型无标准答案，只需按题意要求设计/回答正确、文字逻辑结构合理即可。

S3C2410 ARM综合设计应用题

综合设计题涉及范围广泛，问题来源于实际应用需求或对实际工程问题的简化（常见的有：工业技术、网络技术、安防技术、农业科技、智能家居、智能玩具等），重点考察运用“嵌入式原理与技术”进行综合应用设计、集成创新和分析解决实际问题的能力（通常是给出一段应用场景描述，在读懂应用场景描述的基础上，根据要求进行相关内容的综合应用设计）。

基础部分详见课件或教材中的例题及思考题。

例1：试按要求设计一个基于ARM9的银行叫号调度系统(叙述总字数不超过800字，必要时可借助图、表)。

应用情景如下：

1.银行大厅有一台叫号机，客户操作触摸屏可打印出顺序号；客户按照顺序号依次到银行窗口办理业务；

2.叫号机支持两类业务：现金业务和非现金业务。办理现金业务的窗口有3个，称为现金窗口，办理非现金业务的窗口有2个，称为综合窗口；现金业务的窗口只能办理现金业务，而综合窗口可以办理现金业务和非现金业务；

3.非现金业务优先级高，综合窗口只有在没有非现金业务情况下，才能办理现金业务；

4.银行工作人员在办理完一个客户业务之后，按一个呼叫按钮，由系统安排其下一个办理业务的顺序号；顺序号在窗口前的LED屏上显示，LED屏是一个独立的单片机控制的屏幕。

设计要求如下：

- 1.制定出业务调度控制规则；
- 2.进行系统总体设计，画出系统构成框架图；
- 3.进行银行业务前端排队子系统的程序流程设计；
- 4.设计前端排队子系统与LED屏显示子系统的通信方式和简单通信协议。

例2. 试采用S3C2410、脉搏传感器、NAND Flash和蓝牙(Bluetooth) 串行无线通信模块等器件设计一种能对医院病房中的病人进行脉搏采集存储及脉搏波无线通信的嵌入式可穿戴服务终端，并将服务终端存储的脉搏数据按条件传输至控制处理中心进行处理的多通道脉搏智能监测系统。

多通道脉搏智能监测系统具体功能如下：

(1)启动脉搏采集后开始计时，服务终端能连续24小时不间断地采集脉搏并将采集的脉搏数据存储到NAND Flash中；

(2)当病人按下“传送脉搏”按键时传输最近2分钟采集的脉搏或24小时采集时间到达时自动传输一天采集的脉搏，存储在NAND Flash中的脉搏数据通过服务终端的蓝牙无线模块传输至控制处理中心；

(3) 控制处理中心主要由一台带蓝牙模块的PC机组成，它能接收并同时显示病房中的最多8个终端(即最多8个病人)脉搏波波形，且能对接收到的异常脉搏进行判断并自动报警。

设计要求:

(1)根据题意, 简述本系统总体设计技术方案(叙述总字数不超过400字, 必要时可借助图、表); (10分)

(2)根据你的设想, 简述对病房中的8个病人进行脉搏生理参数采集存储并按条件将终端中存储的脉搏波传输至控制处理中心、控制处理中心对异常脉搏进行判断并自动报警的工作过程(叙述总字数不超过400字, 必要时可借助图、表)。(10分)

提示: 脉搏传感器能直接与S3C2410的片内A/D接口、它戴在病人手腕上实现脉搏生理参数的采集; 如何对异常脉搏进行报警可根据模式识别方法和频谱分析法进行智能化设计; 蓝牙串行无线通信模块提供了VLTTL电平的TXD和RXD标准接口, 可与S3C2410的UART直接进行接口, 借助蓝牙和串行通信软件即可构建出一种近距离无线局域通信网络系统。

例3：在某种应用中有两台**S32410**开发板，需要用其中一台**S3C2410**开发板的**UART0**串口和另外一台**S3C2410**开发板的**UART2**串口实现全双工点对点串行通信。假设串行通信采用脉冲请求的中断方式、使用收/发**FIFO**，试给出你的设计方案及串行通信程序设计的关键步骤。

提示：① **UART0** 串口数据线引脚：**GPH3=RXD0, GPH2=TXD0**；**UART2** 串口数据线引脚：**GPH7=RXD2, GPH6=TXD2**。②串行数据帧格式、**PCLK/UCLK**、通信波特率等参数自行假设。

例4：设计一个基于80C51单片机的数字密码锁。（20分）

基本描述：数字键盘包括**0-9**数字、“*”、“#”、“确认”、“删除”、“密码设定”等**15**个按键；初始密码可事先写好，密码长度设定为**6**位，按“密码设定”键可输入新的密码，要求输入两遍进行确认；开锁功能可用开关信号模拟；密码连续错误**5**次应设定延迟**1**小时才能接收新的密码输入；显示模块可用**LCD1602**字符型液晶显示集成模块，通过**8**位双向数据引脚即可对其进行控制命令和显示数据的输出。

设计要求：（1）给出详细设计原理图，并结合原理图进行设计思路说明，**LCD**模块只需画出**8**位数据接口即可。注意表达逻辑清晰，叙述简单扼要；（2）给出软件控制流程图。

例5：采用**S3C2410**、电磁感应线圈和电磁传感器模块、**USB**摄像头设计一种车辆通过拍照的嵌入式装置。（**20分**）

使用场景：道路地下埋有电磁感应线圈以构成电磁感应区，电磁感应线圈连接至电磁感应传感器模块；若有车辆经过此地的电磁感应区则电磁感应模块输出**LVTTL**高电平，否则输出**LVTTL**低电平；是否有车辆通过电磁感应区采用中断方式捕获、电平触发；检测有车辆通过则启动摄像头进行抓拍并保存图片在本地，同时通过无线网络回传至后台信息中心；**GPIO**端口可自行定义。

1、给出该装置的硬件接口原理图并简要叙述你的设计思路；
(10分)

2、根据你设计的硬件接口原理图，编制满足题意要求的程序模块和流程。(10分)。

Q ?