

「嵌入式系统」习题 1

1. MCS-51单片机复位后PC和SP的值各是多少？(5分)

a. PC : 0000H

b. SP : 07H

2. 为什么通常建议将SP的值设为1FH或更大？(5分)

SP是一个8位专用寄存器，它批示出堆栈顶部在内部RAM块中的位置。系统复位后，SP初始化为07H，实际上堆栈是由08H单元开始的。

考虑08H~1FH单元分别属于工作寄存器区1~3，若在程序设计中用到这些区，则最好把SP值改值为1FH或更大的值。

3. 为什么MCS-51需要4组工作寄存器？这4组工作寄存器实际对应在哪里的存储区？通过何种方式选择其中一组工作寄存器？采取这种方式的主要设计动机是什么？(10分)

中断发生时直接切换寄存器组，不需要保存工作寄存器的内容，提高了中断处理的效率；

RAM区的00H-1FH；通过PSW中的RS1和RS0控制选择工作寄存器；

4. 求振荡频率为6MHz时，MCS-51的乘法指令执行时间。(10分)

机器周期为12个时钟周期，时钟周期是晶振振荡频率的倒数，执行一条乘法命令需要4个机器周期。

$$12 * (1 / 6m) * 4 = 8\mu s$$

5. 什么是位操作？MCS-51具有位寻址功能的地址范围有哪些？(10分)

位操作是程序设计中即位模式按位的一元和二元操作。

20H-2FH和A累加器，B寄存器、PSW、IP（中断优先级控制寄存器）、IE（中断允许控制寄存器）、SCON（串行口控制寄存器）TCON（定时器/计数器控制寄存器）、P0-P3

6. 都是64K寻址空间，MCS-51的片外程序存储和片外数据存储空间的编址有何不同？(10分)

a. 当EA=1时，片内外程序存储ROM统一编址，片内外程序存储器皆可取指；当EA=0时，只能从片外程序存储器中取指，这时片外存储器从0000H开始编址。

b. 数据存储是相互独立编址的。

7. ARM体系结构有哪几种工作状态？又有哪几种运行模式？其中哪些为特权模式？哪些为异常模式？并指出处理器在什么情况下进入相应模式？(10分)

a. 工作状态：

第1种：ARM状态。处理器执行32位的字对齐的ARM指令。

第2种：Thumb状态。处理器执行16位的半字对齐的Thumb指令。

b. 运行模式：

用户模式(usr) 快速中断模式(fiq) 外部中断模式(irq) 管理模式(svc) 数据访问中止模式(abt) 系统模式(sys) 未定义指令中止模式(und)

c. 在这7种运行模式，除了用户模式外，其他6种处理器模式都为特权模式

d. 在这6种特权模式中，除了系统模式外的其他5种特权模式又称为异常模式

e. 用户模式：非特权模式，也就是正常程序执行的模式，大部分任务在这种模式下执行。

在用户模式下， 如果没异常发生，不允许应用程序自行切换果没异常发生，不允许应用程序自行改变处理器的工作模式，如果有异常发生，处理器会自动切换工作模式

快速中断模式：支持高速数据传输和通道处理，当一个高优(fast)中断产生时将会进入这种模式

外部中断模式：也称为普通中断模式，当一个低优先级中断产生时将会进入这种模式。

在这模式下按中断的处理器方式又分为向量中断和非向量中断两种。通常的中断处理都在IRQ模式下进行

管理模式：是一种操作系统保护模式，当复位或软中断指令执行时处理器将进入这种模式。

数据访问中止模式：当存取异常时将会进入这种模式，用来处理存储器故障、实现虚拟存储或存储保护。

系统模式：使用与user模式相同寄存器组的特权模式，用来运行特权级的操作系统任务。

未定义指令中止模式：当执行未定义指令时会进入这种模式，主要是用来处理未定义的指令陷阱，支持硬件协处理器的软件仿真，因为未定义指令多发生在对协处理器的操作上。

8. 请写出以下相关ARM指令语句运行后，寄存器的值(20分)

◦ 提示：PC值已知取址阶段，求执行阶段

a. MOV R0, PC (PC=0010H, R0和PC的值)

b. ADD R0, R1, #1 (R1=002FH, R0和R1的值)

c. LDR R0, =0x56000010 (R0的值)

d. LDR PC, [PC, #4] (PC=0020H, PC的值)

e. BIC R0, R1, R2, LSL #1 (R1=0023H, R2=000FH, R0和R1的值)

a. R0=10H, PC=14H

b. R0=30H, R1=2FH

c. R0=0X56000010

d. PC=24H的值

e. R0=21H, R1=23H

9. 假设R0=0x12345678,使用将R0存储到0x4000的指令存到存储器中，若存储器为大端组织，写出从存储器0x4000处加载一个字节到R2的指令执行后R2的值(10分)

0x12

10. 在Bootloader的stage1阶段，CPSR如何设置？(10分) (Bootloader Stage1)

CPSR[6]=1 CPSR[7]=1