全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试

2010 年下半年　嵌入式系统设计师　下午试卷

（考试时间　14:00～16:30　共 150 分钟）

请按下述要求正确填写答题纸

1. 在答题纸的指定位置填写你所在的省、自治区、直辖市、计划单列市的名称。
2. 在答题纸的指定位置填写准考证号、出生年月日和姓名。
3. 答题纸上除填写上述内容外只能写解答。
4. 本试卷共 5 道题，全部是必答题，满分 75 分。
5. 解答时字迹务必清楚，字迹不清时，将不评分。
6. 仿照下面例题，将解答写在答题纸的对应栏内。

例题

2010 年下半年全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试日期是（1）月（2）日。

因为正确的解答是“11 月 13 日”，故在答题纸的对应栏内写上“11”和“13”（参看下表）。

例题	解答栏
（1）	11
（2）	13

试题一（共 15 分）

阅读以下关于某嵌入式系统设计方案的叙述，回答问题 1 至问题 3，将答案填入答题纸的对应栏内。

【说明】

通常计算机按其体系结构分为冯·诺依曼（Von neumann）结构和哈佛（Harvard）结构。冯·诺伊曼结构，也称普林斯顿结构，是一种将程序指令存储器和数据存储器合并在一起的存储器结构。哈佛结构是一种将程序指令存储和数据存储分开的存储器结构。复杂系统的不同处理器可采用不同类型体系结构。

某嵌入式系统由数据处理模块、信号处理模块和光纤网络交换模块组成，如图 1-1 所示。其中数据处理模块的主处理器选用 PPC7447，内部集成了二级 CACHE，并有 SDAM 存储器、FLASH、NvRAM、实时时钟、FC(Fabric Channel)通信接口、以太网接口和 RS232 接口；信号处理模块采用 DSP TMS320C6000，并有 FC 通信接口、RS232 接口，用于 SPM 与外部数据通信；光纤网络交换模块提供 FC 协议交换能力，主要由控制单元和交换单元两部分组成。

本嵌入式系统的数据处理模块主要接收外部命令、控制系统运行、与系统其它模块通讯；信号处理模块主要进行图形图像处理，需要较大的运算量和较高的运算速度。

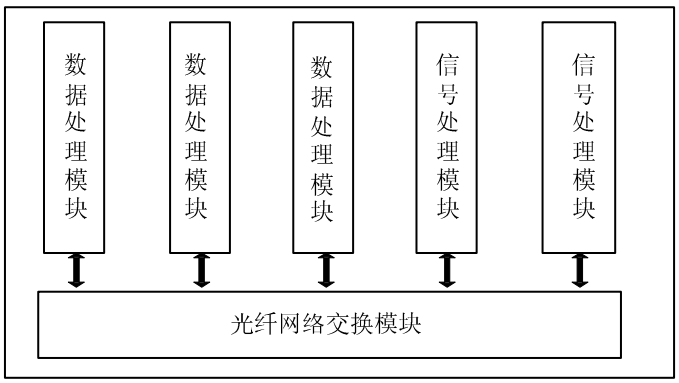

图 1-1　某嵌入式系统组成

【问题 1】（6 分）

回答下列问题，将答案填写在答题纸对应的栏目中。

本嵌入式系统的数据处理模块采用__（1）__体系结构，信号处理模块采用__（2）__体系结构。

在设计中断时，中断触发方式一般分为沿中断和电平中断。沿中断利用__（3）__或__（4）__作为中断触发信号，电平中断利用__（5）__或__（6）__作为中断触发信号。

【问题 2】（5 分）

在设计数据处理模块 DPM 时，假设某桥芯片内部集成一路递增定时器，定时器位

宽为 32 位，最高位为控制使能位，输入时钟为 25MHz。请回答下面三个问题，将答案填写在答题纸对应的栏目中（给出表达式即可）。

（1）该定时器最长定时时间是多少（单位 ns）？

（2）设置 10ms 定时时间，则定时器的初值为多少？

（3）若改为一路递减定时器，设置 10ms 定时时间，则定时器的初值为多少？

【问题 3】（4 分）

嵌入式系统底层 FC 通讯驱动对大数据采用 DMA 数据传输。图 1-2 是未完成的 DMA 数据传输工作流程图，请从下面①～⑧中选择正确的答案，完成该图，将答案填写在答题纸的对应栏中。

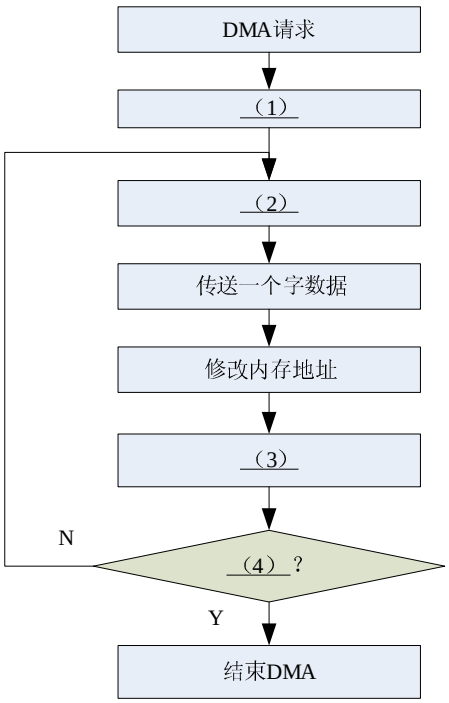

图 1-2　DMA 数据传输工作流程图

备选答案：

① 字计数器计数　② DMA 发送中断　③ DMA 响应

④ DMA 接收 4 个字节　⑤ 发送内存地址　⑥ 再次修改内存地址

⑦ 传送结束　⑧ 继续传送

试题二（共 15 分）

阅读以下关于 AD574（12 位的 A/D 转换器）的叙述，回答问题 1 至问题 3，将答案填入答题纸的对应栏内。

【说明】

AD574 可以通过简单的三态门、锁存器接口与微机系统的系统总线相连接，也可以通过可编程接口（如 8255）与系统总线相连接。由表 2-1 可知，AD574 可以工作在 8 位，也可以工作在 12 位。图 2-1 为以 8255 为接口芯片，将工作于 12 位下的 AD574 接到 8 位 ISA 系统总线上。

表 2-1　AD574 的控制功能

CE	$\overline{CS}$	R/$\overline{C}$	12/$\overline{8}$	A_0	功能说明
1	0	0	X	0	12 位转换
1	0	0	X	1	8 位转换
1	0	1	1	X	12 位输出
1	0	1	0	0	8 位高有效输出
1	0	1	0	1	4 位低有效输出

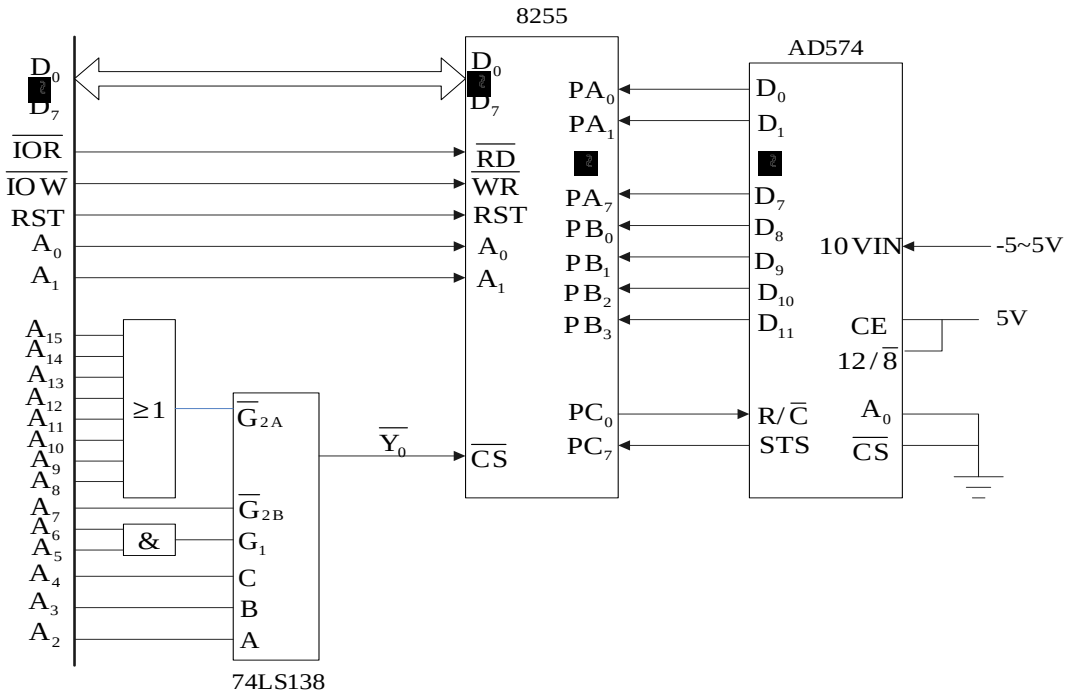

图 2-1　AD574 经过 8255 与 8 位 ISA 系统总线相连接

【问题 1】（3 分）

在图 2-1 中，通过 8255 的 A_0、A_1 口地址选择信号线进行 PA 口、PB 口、PC 口的控制。回答下列问题，将答案填写在答题纸对应的栏目中。

（1）A_0 为 0，A_1 为 0 时控制__（1）__口。

【问题 2】（4 分）

简要回答下列关于 74LS138 器件的功能以及作用的问题，将答案填写在答题纸对应的栏目中。

（1）74LS138 器件在图 2-1 中的功能是__（1）__；

（2）在图 2-1 中，通过 A_2～A_{15} 来控制 74LS138 的输出端 $\overline{Y_0}$，要使得 74LS138 输出 $\overline{Y_0}$ 有效，A_2、A_3、A_4 必须为__（2）__电平，A_5、A_6 必须为__（3）__电平。

【问题 3】（8 分）

图 2-1 中的连接可以简化，将 AD574 的 CE 和 $12/\overline{8}$ 管脚接为高电平，而使 $\overline{CS}$ 和 A_0 接地。此时只需要用 $R/\overline{C}$ 来启动 AD574 的变换，然后通过查询 STS 状态来判断变换是否完成（AD574 的 STS 管脚由高变低表明 AD574 变换完成）。对应的采集变换程序如下，最终结果是将变换好的数据放在 BX 中。请补全下面程序中的空（1）～（4），将答案填写在答题纸对应的栏目中。

```
；对 8255 初始化，此段程序放在应用程序开始的位置上
INTI55：  MOV     DX，   0063H
          MOV     AL，   10011010B    ；8255 的 A 口 8 位，B 口 8 位，以及 C
                                        口的高 4 位均设置为输入，C 口的低 4
                                        位设置为输出
          OUT     DX，   AL           ；控制字写入 8255 的控制寄存器
          MOV     AL，   00000001B
          OUT     DX，   AL           ；使用位控方式将 PC0 置位

；以下是对输入信号进行一次变换的程序
ACQUQ：   MOV     DX，   0062H
          MOV     AL，   00000000B
          OUT     DX，   AL
          MOV     AL，   （1）B       ；二进制表示
          OUT     DX，   AL           ；由 PC0 输出低电平到高电平启动变换
```

```
        NOP
        NOP

WAITS:  IN      AL，DX              ；取出 AD574 的 STS 状态
        AND     AL，  （2）  H      ；判断变换是否结束，十六进制表示
        JNZ     WAITS
        MOV     DX，0060H
        IN      AL，DX              ；读取 A 口取得 A/D 变换的低 8 位
        MOV     BL，  （3）         ；将 A 口获取的低 8 位放在 BL 中
        MOV     DX，0061H
        IN      AL，DX              ；读取 B 口数据
        AND     AL，  （4）  H      ；取 AD574 数据的高 4 位，十六进制表示
        MOV     BH，AL
        RET
```

试题三（共 15 分）

下面是关于嵌入式软件测试方面的叙述，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

某公司是一个有资质的专业嵌入式软件测评中心，承担了一项嵌入式软件的测试任务。按用户要求，需要对被测软件进行单元测试、部件（集成）测试和系统测试。

【问题 1】（6 分）

软件测试中的单元测试、部件（集成）测试和系统测试都有各自的测试目标。以下描述中属于单元测试的是（1），属于部件（集成）测试的是（2），属于系统测试的是（3），请把以下 8 个选项的序号分别填入上述空白处，且不能重复。将答案填写在答题纸对应的栏目中。

① 测试对象为单个模块或者函数
② 测试对象包括整个软件系统，以及软件所依赖的硬件，外设等
③ 测试对象为多个模块或多个单元
④ 整个测试必须在系统实际运行环境中进行
⑤ 主要测试模块内部逻辑结构的正确性
⑥ 测试各个模块间的调用接口
⑦ 包括测试部分全局数据结构及变量
⑧ 主要测试局部数据结构及变量

【问题 2】（5 分）

被测软件研制方提出，为节约成本，由软件开发人员对所开发的软件进行测试，测评中心仅仅进行测试结果确认，并按测评中心规定编写各种测试文档并出具证明。此提议遭到测评中心的反对。软件研制方认为：

（1）自己编写的程序，结构熟悉，需求清楚，易发现问题；
（2）自己测试后，又经过第三方的确认，是可行的；
（3）知识产权可受保护。

测评中心反驳：

（1）程序不能由编写者自己测试，就像不能既当运动员又当裁判员一样；
（2）自己测试，有弄虚作假的嫌疑；
（3）软件测试不能丧失独立性，仅由测评中心确认，损害测评中心声誉，不行。

针对上述情况，应该由（1）进行测试。软件研制方的 3 条理由正确的有（2）条，错误的有（3）条；测评中心所说的正确的有（4）条，错误的有（5）条。

【问题 3】（4 分）

判断以下关于软件测试叙述的正确性，回答“错”或“对”， 并将其填入答题纸的对应栏内。

（1）判定/条件覆盖使每个分支至少被执行一次，且判定中的每个条件都获得所有可能的逻辑值。

（2）在没需求文档的条件下能够进行黑盒测试。

（3）在进行压力测试的同时可以进行单元测试。

（4）软件测试中设计的测试实例（test case）主要由输入数据和预期输出结果两部分组成。

试题四（共 15 分）

阅读以下关于汇编语言方面的叙述，回答问题 1 至问题 3，将答案填入答题纸的对应栏内。

【说明】

汇编语言是面向机器的程序设计语言。在汇编语言中，用助记符代替机器码，用地址符号或标号代替地址码，直接同计算机的底层软件甚至硬件进行交互，具有代码优化、运行效率高等特点。本题针对的是 x86 平台下 Microsoft 公司的 MASM6.x 汇编语言。

【问题 1】（6 分）

汇编语言中的数值表达式一般是指由运算符连接的各种常数所构成的表达式。汇编程序在汇编过程中计算表达式，由于在程序运行之前就已经计算出了表达式，所以运行速度没有变慢，而程序的可读性却增强了。表 4-1 列出了 MASM 常见的一些运算符及其含义，请将表 4-1 中①～⑥处运算符的含义写在答题纸的对应栏中。

表 4-1 运算符及含义

运算符类型	运算符号与说明
算术运算符	+（加） -（减） *（乘） /（除） MOD（ ① ）
逻辑运算符	AND（与） OR（或） XOR（ ② ） NOT（非）
移位运算符	SHL（逻辑左移） SHR（ ③ ）
关系运算符	EQ（相等） NE（ ④ ） GT（大于） LT（小于） GE（大于等于） LE（ ⑤ ）
高低运算符	HIGH（高字节） LOW（ ⑥ ） HIGHWORD（高字） LOWWORD（低字）

【问题 2】（5 分）

运算符具有优先级。表 4-2 按照优先级从高到低排列常见的一些运算符，请从以下备选的运算符中按照优先级选择（1）～（5）处的运算符，将其写在答题纸的对应栏中。

备选的运算符： **XOR MOD HIGH AND GT**

表 4-2 运算符的优先级

优先级	运算符
1	( ) < > [ ]
2	PTR OFFSET SEG TYPE THIS :
3	（1） LOW
4	* / （2） SHL SHR
5	+ -
6	EQ NE （3） LT GE LE
7	NOT
8	（4）
9	OR （5）
10	SHORT

【问题 3】（4 分）

BIOS 软件开发接口由一批子程序组成，负责管理系统内的输入输出设备，直接为操作系统和应用程序提供底层设备驱动服务。常用的 BIOS 服务及功能见表 4-3 所示。

表 4-3 常用的 BIOS 服务功能

BIOS 服务	功能号	功能
打印屏幕服务	05H	将当前屏幕内容送到默认打印机
视频服务	10H	为显示适配器提供 I/O 支持
软盘服务	13H	提供软盘的读、写、格式化、初始化、诊断
串行通讯服务	14H	为串行适配器提供字符输入输出
键盘服务	16H	为键盘提供 I/O 支持
日期服务	1AH	设置和读取时间、日期

若调用视频服务功能（10H）中的光标设置子功能（02H），将视频页上的光标移到 3 行 14 列，用如下汇编语言实现，请补充完整下面程序中的（1）～（4）处，将答案填写在答题纸的对应栏中。

```
MOV AH，（1）H      ；十六进制表示
MOV DH，（2）H
MOV DL，（3）H
INT （4）H
```

试题五（共 15 分）

阅读以下关于嵌入式 C 语言编程方面的问题，回答问题 1 至问题 3，将答案填入答题纸的对应栏内。

【说明】

嵌入式 C 语言编程中常涉及位运算、宏定义的问题，以及大端方式（Big-endian）、小端方式（Little-endian）的访问问题。

【问题 1】（4 分）

嵌入式系统中常要求用户对变量或寄存器进行位操作。下面的两个函数分别为设置和清除变量 a 的第 5 位。请使用下面的宏定义 BIT5 按要求对变量 a 进行相应的处理。在函数 set_bit5 中，用位或赋值操作（|=）设置变量 a 的第 5 位，在函数 clear_bit5 中，用位与赋值操作（&=）清除变量 a 的第 5 位。

```
#define BIT5 (0x01<<5)
static int a;
void set_bit5(void)
{
    ___①___;    /* 设置变量 a 的第 5 位 */
}
void clear_bit5(void)
{
    ___②___;    /* 清除变量 a 的第 5 位 */
}
```

【问题 2】（5 分）

图 5-1 所示代码的设计意图是计算 1～100 各数的平方。该段代码运行后，没有得到应有的结果，请说明出错原因，将答案填入答题纸的对应栏内。

```
#define SQUARE( a ) ((a) * (a))
int i;
int result;
 i=1;
do {
    result = SQUARE( i++ );
    printf("result = %d\n",result);
} while(i<101);
```

图 5-1 计算 1 到 100 平方数的代码

图 5-2 是在不改变宏定义的情况下，对程序进行修改。请完成该段代码，将答案填入答题纸的对应栏内。

```
#define SQUARE( a ) ((a) * (a))
int i;
int    result;
i = 1;
do {
      result = SQUARE( ①  );
      ②  ;
      printf("result = %d\n",result);
} while(i<101);
```

图 5-2 计算 1 到 100 平方数的代码

【问题 3】（6 分）

某嵌入式处理器工作在大端方式（Big-endian）下，其中 unsigned int 为 32 位，unsigned short 为 16 位，unsigned char 为 8 位。仔细阅读并分析下面的 C 语言代码，写出其打印输出的结果，将答案填入答题纸的对应栏内。

```
#include    "stdio.h"
#include    "stdlib.h"
void    *MEM_ADDR;

void mem_test(void)
{
   unsigned int *pint_addr = NULL;
   unsigned short *pshort_addr = NULL;
   unsigned char *pchar_addr = NULL;

   MEM_ADDR = (void *)malloc(sizeof(int));
   pint_addr = (unsigned int *)MEM_ADDR;
   pshort_addr = (unsigned short *)MEM_ADDR;
   pchar_addr = (unsigned char *)MEM_ADDR;
```

```
    *pint_addr = 0x12345678;
    printf("0x%x, 0x%x\n", *pshort_addr, *pchar_addr);
    /*  第一次输出  */

    pshort_addr++;
    *pshort_addr = 0x5555;
    printf("0x%x, 0x%x\n", *pint_addr, *pchar_addr);
    /*  第二次输出  */

    pchar_addr++;
    *pchar_addr = 0xAA;
    printf("0x%x, 0x%x\n", *pint_addr, *pshort_addr);
    /*  第三次输出  */
}
```