厦门大学《嵌入式系统》课程期末试卷

信息学院　　软件工程系　　2017 级　　软件工程专业

主考教师：曾文华 试卷类型：（B 卷） 考试时间：2020.1.7

一、填空题（30 个空，每 1 空 1 分，共 30 分；在答题纸填写答案时请写上每个空格的对应编号）

1、嵌入式系统的前身通常称为（1）。

2、ARM 处理器的特权模式是指除（2）模式外的其他六种模式。

3、Thumb 指令只有（3）指令是可以条件执行的指令，其他都不能条件执行；而大多数 ARM 指令是可以条件执行的。

4、RT-Linux 通过在 Linux 内核与硬件中断之间增加一个精巧的可抢先的（4），把标准的 Linux 内核作为（4）的一个进程与用户进程一起调度。

5、μCLinux 的 μ 是指（5），C 是指（6），μCLinux 是专门针对没有 MMU（存储管理单元）的处理器设计的。

6、Linux 的版本号包括主版本号（序号的第 1 位）、次版本号（序号的第 2 位）和修订号（序号的第 3 位）。如果序号的第 2 位为偶数，则表示该版本是（7）；如果序号的第 2 位为奇数，则表示该版本为（8）。

7、用的 Boot Loader 有：（9）、（10）和（11）。

8、Cramfs 是专门针对闪存设计的（12）的文件系统。

9、Flash Memory（闪存）有两种技术，分别是（13）Flash 和（14）Flash。

10、Linux 系统挂载的第一个文件系统就是（15）。

11、Linux 的设备驱动程序开发调试有两种方法，第一种是直接编译到（16）；第二种是编译为（17）的形式，单独加载运行调试。

12、创建字符设备文件的命令是（假设设备名为/dev/lp0，主设备号为 6，次设备号为 0）：（18）。

13、设备的控制操作是通过调用 file_operations 结构体中的（19）函数完成的。

14、块设备驱动程序没有 read 和 write 操作函数，对块设备的读写是通过（20）完成的。

15、IMX6 实验箱打开电源（或按 Reset 键）后，通常需要重新设置 IP 地址，并执行挂载命令“mount -t nfs 59.77.5.122:/imx6 /mnt”。该挂载命令中的 nfs 是指（21），59.77.5.122 是指（22）的 IP 地址。

16、假设某个 make 命令的执行结果为“gcc -O2 -pipe -g -feliminate-unused-debug-types -c -o hello.o hello.c”，该结果里“-c”中的 c 是（23）的意思，“-o”中的 o 是（24）的意思。

17、Boot Loader 的阶段 1 主要包含依赖于 CPU 的体系结构硬件初始化的代码，通常都用（25）语言来实现；Boot Loader 的阶段 2，通常用（26）语言完成，以便实现更复杂的功能，也使程序有更好的可读性和可移植性。

18、YAFFS（Yet Another Flash File System）是专为嵌入式系统使用（27）型闪存而设计的一种日志型文件系统。

19、U-boot 2014 的目标结构中的 arch 子目录，存放的是与（28）相关的代码。

20、使用 mmap 系统调用，可以将（29）空间的地址映射到（30）空间。

二、名词解释（请写出下列英文缩写的中文全称，10 小题，每 1 小题 1 分，共 10 分；在答题纸填写答案时请写上每小题的对应编号）

1、CPSR

2、Cramfs

3、CAN

4、DSP

5、GPIO

6、JFFS

7、Ramfs

8、SoC

9、SMBus

10、TFTP

三、简答题（10 小题，共 30 分；在答题纸填写答案时请写上每小题的对应编号）

1、常见的嵌入式操作系统有哪些？（3 分）

2、MMU（Memory Management Unit）的主要作用是什么？（2 分）

3、请写出 ARM 指令的格式。（3 分）

4、GNU 汇编语言语句格式为：

[<label>:][<instruction or directive or pseudo-instruction>] @comment

请指出，该汇编语言语句格式中，各个字段的含义。（2 分）

5、ARM 指令格式中的条件码（<cond>）中有 4 个状态位，分别是什么？（2 分）

6、宿主机（PC 机）与目标板（IMX6 实验箱）的连接方式有哪些？（3 分）

7、甲乙两台嵌入式设备都有 RS-232 串口，现要通过 RS-232 串口实现两台设备的通讯（双向通讯），请问怎么连接两台设备的 RS-232 串口（即两台设备的 RS-232 串口信号怎么连接）？（3 分）

8、什么是 Boot Loader？其作用是什么？常见的 Boot Loader 有那几个？（4 分）

9、请简述设备驱动程序与应用程序的区别。（4 分）

10、简述 Android NDK 开发过程，包括 Android NDK 开发环境的搭建、HelloJni 程序的编译和运行过程。（4 分）

四、综合题（10 小题，共 30 分；在答题纸填写答案时请写上每小题的对应编号）

1、以下程序为 C 语言调用汇编语言的例子：

```
void enable_IRQ(void)
{
    int tmp;
    _____                                    //声明内联汇编代码
    {
        MRS tmp, CPSR
        BIC tmp, tmp, #0x80
        MSR CPSR_c, tmp
    }
}
```

请填写程序中空白的那一行（划线的部分）。（2 分）

2、以下程序为 C 语言调用汇编语言的例子：

```
extern int add(int x, int y);                    //声明 add 为外部函数
void main()
{
int a=1, b=2, c;
c = add(a, b);
}

_____                    @声明 add 子程序将被外部函数调用
add:
ADD r0,r0,r1
MOV pc,lr
```

请填写程序中空白的那一行（划线的部分）。（2 分）

3、以下是 RS-485 驱动程序的头文件和全局变量，请问该程序的第 17）、第 18）行分别是做什么事情？（2 分）

```
1)  #include <linux/kernel.h>
2)  #include <linux/module.h>
3)  #include <linux/init.h>
4)  #include <linux/errno.h>
5)  #include <linux/fs.h>
```

6) **#include <linux/cdev.h>**

7) **#include <linux/types.h>**

8) **#include <linux/device.h>**

9) **#include <asm/system.h>**

10) **#include <asm/uaccess.h>**

11) **#include <linux/platform_device.h>**

12) **#include <asm/irq.h>**

13) **#include <linux/of.h>**

14) **#include <linux/of_device.h>**

15) **#include <linux/of_gpio.h>**

16) **#define DRVNAME "UART485"**

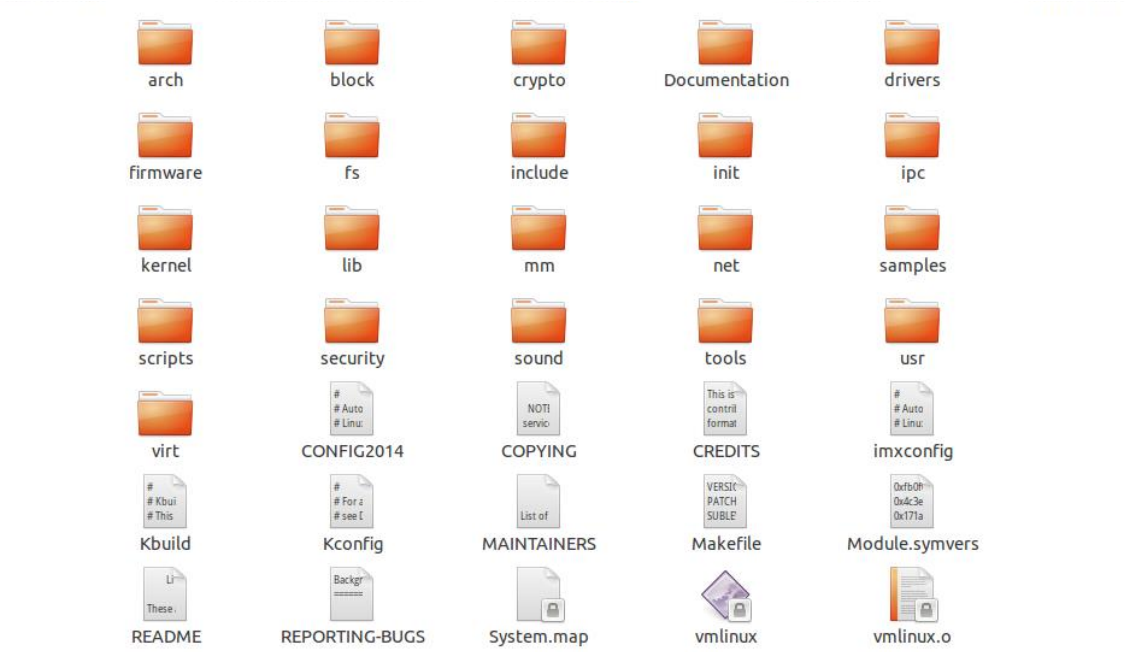
17) **#define UART485_MAJOR 30**

18) **#define UART485_MINOR 0**

19) **#define UART485_TX 1**

20) **#define UART485_RX 0**

4、ARM-Linux 内核的代码目录结构如下（位于/home/uptech/fsl-6dl-source/kernel-3.14.28/目录下）：



请问，该目录结构中的 arch、block、drivers、fs、mm、net 子目录中分别存放什么内容？（3 分）

5、以下是 RS-485 驱动程序的模块初始化和模块退出函数，请填写程序中的 2 个空格部分的内容。（2 分）

static int __init gpio_uart485_init(void)

```
{
    printk("\n\n\nkzkuan___%s\n\n\n",__func__);
    return platform_driver_register(&gpio_uart485_device_driver);
}

static void __exit gpio_uart485_exit(void)
{
    printk("\n\n\nkzkuan___%s\n\n\n",__func__);
    platform_driver_unregister(&gpio_uart485_device_driver);
}
```

（1）_____(gpio_uart485_init);

（2）_____(gpio_uart485_init);

6、我们在做实验时，通常采用挂载的方式，在实验箱的“超级终端（Xshell 2.0）”下，执行存放在 Ubuntu 中的可执行文件。此时运行实验箱的“超级终端（Xshell 2.0）”后，我们首先需要设置实验箱的 IP 地址，执行挂载命令，然后再运行可执行文件。设实验箱的 IP 地址为 59.77.5.120，Ubuntu 的 IP 地址为 59.77.5.122，需要将 Ubuntu 的“/imx6”目录挂载到实验箱的“/mnt”目录下，可执行文件（hello）存放在 Ubuntu 的 /imx6/whzeng/hello 目录下。请写出设置实验箱的 IP 地址的命令，实现挂载功能的命令，以及运行 hello 可执行文件的命令。（2 分）

7、如果我们不采用挂载的方式，而是采用下载的方式运行程序，即将 Ubuntu 中的可执行文件下载到实验箱中，再运行程序，请写出操作步骤（包括下载程序、运行程序）。设可执行文件（hello）存放在 Ubuntu 的/imx6/whzeng/hello/目录下，tftpd32.exe 文件（TFTP 服务）在 Windows 的 D:\UP-Tech\Linux 目录下，需要将可执行文件（hello）下载到实验箱的/home/root 目录中，Windows 系统的 IP 地址为 59.77.5.121。（4 分）

8、以下为 RS-485 双机通讯程序的一部分，请问该程序中的第 7）、8）、9）、14）行分别是做什么事情？（4 分）

```
1)  void* receive(void * data)
2)  {
3)      int c;
4)      printf("RS-485 Receive Begin!\n");
5)      for(;;)
6)      {
7)          ioctl(fd485, UART485_RX);
8)          read(fdCOMS1,&c,1);
9)          write(1,&c,1);
10)         if(c == 0x0d)
11)             printf("\n");
12)         if(c == ENDMINITERM)
```

```
13)                 break;
14)             ioctl(fd485, UART485_TX);
15)     }
16)     printf("RS-485 Receive End!\n");
17)     return NULL;
18) }
```

9、以下为按键（小键盘）的主程序，请说明程序中的第 22）、23）、24）的具体功能是什么？ （3 分）

```
1)  #include <stdio.h>
2)  #include <sys/types.h>
3)  #include <sys/stat.h>
4)  #include <fcntl.h>
5)  #include <linux/input.h>
6)  #define NOKEY 0
7)  int main(int argc,char *argv[])
8)  {
9)          int keys_fd;
10)         char ret[2];
11)         struct input_event t;
12)         keys_fd = open(argv[1], O_RDONLY);
13)         if(keys_fd<=0)
14)         {
15)                 printf("open %s device error!\n",argv[1]);
16)                  return 0;
17)         }
18)         while(1)
19)         {
20)             if(read(keys_fd,    &t,    sizeof(t)) == sizeof(t))
21)             {
22)                     if(t.type == EV_KEY)
23)                             if(t.value == 0 || t.value == 1)
24)                                 printf("key %d %s\n",t.code,(t.value)?"Pressed":"Released");
25)             }
26)         }
27)         close(keys_fd);
```

```
28)         return 0;
29)    }
```

10、以下为小键盘控制电子钟的主程序中的关键代码，请说明程序中的第 3）、4）、5）、12）、13）、19）行的具体功能是什么？ （6 分）

```
1)    int main(int argc, char *argv[])
2)    {
3)         keys_fd = open(KEYDevice, O_RDONLY);
4)         mem_fd = open("/dev/mem", O_RDWR);
5)         cpld = (unsigned char*)mmap(NULL,(size_t)0x10,PROT_READ | PROT_WRITE |
      PROT_EXEC,MAP_SHARED,mem_fd,(off_t)(0x8000000));
6)         pthread_create(&th_time, NULL, time_counter, 0);
7)         pthread_create(&th_key, NULL, key_input, 0);
8)         while(1)
9)         {
10)             for(i=0; i<8; i++)
11)             {
12)                     *(cpld+(0xe6<<1)) = addr[i];
13)                     *(cpld+(0xe4<<1)) = tube[number];
14)                     usleep(1000);
15)             }
16)        }
17)        pthread_join(th_time, &retval);
18)        pthread_join(th_key, &retval);
19)        munmap(cpld,0x10);
20)        close(mem_fd);
21)        close(keys_fd);
22)        return 0;
}
```