Ch1

1. ·什么是嵌入式系统
2. 嵌入式处理器的分类，各自特点
3. 实时系统的调度算法有哪些，各自什么特点，适用与什么情况

Ch2

1. 嵌入式开发特点
2. 嵌入式软件开发特点
3. 嵌入式软件开发过程
4. 嵌入式调试方法
5. BSP

Ch3

1. Linux的特点
2. Linux采用模块化的优缺点
3. Linux采用单一内核结构的原因
4. Linux的设备独立性
5. Linux的进程族系关系
6. 进程的定义和状态转换
7. Linux的文件系统
8. Flash存储器的特点

ch4

1. arm特点
2. arm处理器的7种工作方式
3. jtag的各个引脚功能
4. 哈佛结构，冯结构，流水线级数的意义
5. 大端小端系统
6. 堆栈的四种类型
7. Cpsr和spsr中各个位的意义
8. Arm中常用指令 数据块传输与堆栈传送数据
9. Arm指令的第二操作数类型
10. 课后习题

ch5

1. Linux常用命令 mount unmount命令
2. Vi编辑器 gcc编译器的功能，常用参数，GDB调试器的作用，和gcc的关系
3. Make的功能，makefile文件包含的内容，会写makefile文件
4. Framebuffer的定义 功能 使用

Ch6

1. 驱动程序的功能
2. 字符设备和块设备的区别
3. 编写驱动程序 如何向系统申请中断和内存
4. 会向内核添加硬件设备驱动程序

Ch7

1. 现代gui的特点
2. 嵌入式gui的特点
3. Minigui的有哪些特征

# 选择题

1、存盘并退出vi的指令是（ D ）

A、q B、q! C、W D、wq

2、字符设备文件类型的标志是 （ B ）

A. p B. c ​​ C. s ​​D. L

3、重定向的符号“>"表示：（ C ）  
A、输出追加 B、输入追加 C、输出重定向，原来的文件会被改写 D、管道

4、寄存器R14除了可以做通用寄存器外，还可以做（B）

A. 程序计数器 B. 链接寄存器 C. 堆栈指针寄存器 D. 基址寄存器

5、寄存器R15除了可以做通用寄存器外，还可以做（ A ）

A. 程序计数器B. 链接寄存器C. 堆栈指针寄存器D. 基址寄存器

6、Cache用于存放主存数据的部分拷贝，主存单元地址与Cache单元地址之间的转换用（A）完成。

A．硬件B. 软件C. 用户D. 程序员

7、ARM架构的特点包括（B)

A. 只能用于高性能计算 B. 低功耗设计

C. 仅支持32位指令集 D. 不支持多核处理器

8、在嵌入式Linux系统中，文件系统的选择通常取决于：(B)

A.宿主机文件系统 B. 嵌入式系统处理器的架构

C. 编程语言的选择 D. 网络连接的速度

9、交叉编译的主要目的是：（B）

A. 提高编译速度 B.在不同架构之间进行编译

C. 编译嵌入式系统驱动 D. 实现代码混淆

10、嵌入式系统是指哪些设备？（D）

A智能手机 B平板电脑 C个人电脑 D所有电子设备

11、下面哪个不是嵌入式系统的应用？（D）

A手机语音助手 B智能家居控制 C汽车发动机控制 D超级计算机

12、下面哪个是嵌入式系统开发的主要语言？（A）

A.C语言 B.C++语言 C.Java语言 D.Python语言

13、（多选题）哪些是进程的重要特性？(ABD)

A.独立性 B.动态性 C.非结构性 D.并发性

14、下列哪个不是实时系统的特性（B）

A.可靠性 B.依赖性 C.实时性 D.可预测性

15、 在ARM架构中，指令集中哪个指令用于条件分支？（B）

A. MOV B. BNE C. LDR D. STR

16、 在Linux系统中，以下哪个命令用于查看当前目录下的文件和文件夹？（B）

A. cd B. ls C. mkdir D. rm

17、 目前嵌入式系统领域中使用最广泛、市场占有率最高的实时系统是（C ）

A．Symbian B．Windows CE C．VxWorks D．QNX

18、 Make预置了一些内部宏，其中$@表示（B）

A．没有扩展名的当前目标文件 B．当前目标文件

C．当前目标文件最近更新的文件名 D．当前扩展文件最近更新的文件名

19、对一个字，存储时先存放低字节，再存放高字节（即低字节占低地址，高字节占高地址）则这种存储格式为（A）

A．小端方式 B．大端方式 C．低端方式 D．高端方式

20、ARM公司是专门从事（B）

A．基于RISC技术芯片设计开发 B．ARM芯片生产 C．软件设计 D．ARM芯片销售

21、ARM处理器支持以下哪种数据类型（D）

A．8位有符号和无符号字节 B．16位有符号和无符号字节

C．32位有符号和无符号字节 D．以上都可以

22、下列关于RISC指令集说法F的是：（A）

A．指令集系统非常丰富 B．出色的实施中断响应

C．高的指令吞吐率 D．体积小性价比高的处理器宏单元

23、下面哪个系统属于嵌入式系统(D)

A."天河一号"计算机系统 B.联想T400笔记本电脑 C.联想S10上网本 D.联想OPhone手机

24、要使CPU能够正常工作，下列哪个条件不是处理器必须满足的（D）

A.处理器的编译器能够产生可重入的代码 B.在程序中可以打开或者关闭中断

C.处理器支持中断，并且能够产生定时中断 D.有大量的存储空间

25、以下哪点不是嵌入式操作系统的特点（C）

A.内核精简 B.专用性强 C.功能强大 D.高实时性

26、下面哪种操作系统不属于商用操作系统。(B)

A. windows xp  B. Linux C. VxWorks  D. WinCE

27、下面那个不是嵌入式操作系统的特点？（C）  
A.内核精简 B.专用性强 C.功能强大 D.高实时性

28、下面那个不是ARM基本寻址方式？（B）

A.寄存器寻址 B.寄存器立即寻址 C.寄存器间接寻址 D.寄存器移位寻址

30、以下实时系统根据确定性分的是哪一项？（D）

A.强实时系统 B.弱实时系统 C.一般实时系统 D.硬实时系统

31、下列关于实时操作系统任务运行状态说法F的是（A）

A.就绪态：进入任务等待队列。通过调度转为挂起状态。

B.休眠态：任务完成或F等原因被清除的任务，也可以认为是系统中不存在的任务。

C.运行态：获得CPU控制权。

D.挂起态：任务发生阻塞，移出任务等待队列，等待系统实时事件的发生而唤醒，从而转为运行态。

32、ARM指令集和Thumb指令集分别是(D)位的。

A.8位，16位 B.16位，32位 C.16位，16位 D.32位，16位

33、ARM寄存器组有(D)个寄存器。

A、7 B、32 C、6 D、37

34、（多选题）嵌入式处理器有哪些？(ABCD)

A.微控制器（MCU） B.嵌入式处理器（EMPU） C.DSP处理器（DSP） D.片上系统（SoC）

35、（多选题）衡量系统实时性的指标有哪些？（ACD）

A.响应时间 B.CPI C.吞吐量 D.生存时间

36、通常所说的 32 位微处理器是指( C )

A．地址总线的宽度为 32 位 B．处理的数据长度只能为 32 位

C．CPU 字长为 32 位 D．通用寄存器数目为 32 个

37、UNIX、嵌入式Linux、WinCE、Mac OS、Android OS和DOS操作系统是典型的单内核(也称为宏内核）操作系统，相对于微内核操作系统，下面不属于单内核操作系统缺点的是 。(C)

A.占用内存空间大 B.缺乏可扩展性而不方便移植 C.内核切换太快 D.可靠性较低

38、嵌入式系统应用软件一般在宿主机上开发，在目标机上运行，因此需要一个( ) 环境（B）

A.交互操作系统 B.交叉编译 C.交互平台 D.分布式计算

39、在嵌入式系统的存储结构中，存取速度最快的是 (B )

A.内存 B.Cache C.Flash D.寄存器组

40、解决优先级反转问题有哪两种方法？(A)

A.优先级继承和优先级封顶 B.优先级继承和优先级排序

C.优先级封顶和优先级排序 D.优先级排序和优先级转移

41、以下哪项不是基于优先级的非抢占式调度算法的优点？（D）

A.响应中断快 B.可使用不可重入函数 C.共享数据方便 D.提升CPU使用率

42、以下哪个不是RISC的特点：（C）

A.高的指令吞吐率 B.出色的实时中断响应

C.丰富的指令集 D.体积小、性价比高的处理器宏单元

43、下列哪个系统不属于嵌入式系统？(D)

A.MP3播放器 B.GPS接收机 C.“银河玉衡”核心处理器 D.“银河”巨型计算机

44、下面哪一种工作模式不属于ARM特权模式（A）

A.用户模式 B.管理模式 C.系统模式 D.数据访问终止模式

45、指令 “ADD R0，R1，R2”的寻址方式为（D）

A.立即寻址 B.寄存器间接寻址 C.多寄存器寻址 D.寄存器寻址

46、（多选题）任务的信息包括：（ABCD）

A. 保存每个任务的信息所用的内存大小都是相同的 B. 信息中包括任务的ID

C. 任务的状态 D. 任务的堆栈指针

47、ARM支持存储器（D）。

A. 小端方式 B. 大端方式 C. 只支持小端方式  
D. 上电启动默认的是存储器小端方式，可以通过对MMU的R1控制寄存器的第7位B进行设置成大端方式

48、下列描述不属于RISC计算机的特点的是（C）。

A．流水线每周期前进一步 B．更多通用寄存器。C．指令长度不固定，执行需要多个周期。

D．独立的Load和Store指令完成数据在寄存器和外部存储器之间的传输。

49、以下关于嵌入式处理器的说法正确的是（D）。

A. RISC是复杂指令集结构计算机 B.哈佛结构是程序与数据统一的存储结构

C. ARM处理器的指令编码全部为32位 D. ARMCortex-M是面向控制的嵌入式Cortex处理

50、关于ARM处理器的工作模式，以下说法F的是（D）。

A. 用户模式是程序正常执行的模式   
B. 快速中断模式处理高速中断，用于高速数据传输或通道处理

C. 管理模式用于操作系统的保护模式，处理软中断

D. 系统模式用于处理未定义的指令陷阱

51、ARM处理器是哪种类型的微处理器？(B)

A. CISC B. RISC C. VLIW D. EPIC

52、ARM处理器支持的是几位的指令集？(C)

A. 8位 B. 16位 C. 32位 D. 64位

53、以下哪个不是ARM处理器的主要模式？(D)

A. 用户模式 B. 快速中断模式 C. 外部中断模式 D. 数据处理模式

54、Linux操作系统是什么类型的操作系统？(B)

A. 单任务操作系统 B. 多任务操作系统 C. 实时操作系统 D. 嵌入式操作系统

55、Linux内核的组成部分包括以下哪些？(D)

A. 进程调度器 B. 内存管理器 C. 文件系统 D. 所有以上选项

56、下列是Linux设备驱动程序的功能是(D):

A.对设备初始化和释放 B.把数据从内核传送到硬件和从硬件读取数据

C.检测和处理设备出现的错误 D.以上都是

64.以下哪个操作是用于把设备的内容映射到地址空间的（C）

A.lseek B.readdir C.mmap D.release

65、下面关于哈佛结构描述正确的是（A ）。

A、程序存储空间与数据存储空间分离 B、存储空间与IO空间分离

C、程序存储空间与数据存储空间合并 D、存储空间与IO空间合并

66、下面哪一种工作模式不属于ARM特权模式（ A ）。

A、用户模式 B、管理模式 C、软中断模式 D、FIQ模式

67、ARM9TDMI的工作状态包括（ D ）。

A、测试状态和运行状态 B、挂起状态和就绪状态

C、就绪状态和运行状态 D、ARM状态和Thumb状态

68、指令“LDMIA R0!, {R1, R2, R3, R4}”的寻址方式为（ C ）。

A、立即寻址 B、寄存器间接寻址

C、多寄存器寻址 D、堆栈寻址

69、对寄存器R1的内容乘以4的正确指令是( C)。

A、LSR R1，#2       B、LSL R1，#2

C、MOV R1，R1, LSL #2          D、MOV R1，R1, LSR #2

70、下面指令执行后，改变R1寄存器内容的指令是(   D  )。

 A、TST R1，#2  B、ORR  R1，R1,R1

C、CMP R1，#2    D、EOR  R1，R1,R1

71、下面哪一种功能单元不属于I/O接口电路。（ D ）

A、USB控制器 B、UART控制器

C、以太网控制器 D、LED

72、下面哪个操作系统是嵌入式操作系统。（ A ）

A、Red-hat Linux B、µCLinux C、Ubuntu Linux D、SUSE Linux

73、使用Host-Target联合开发嵌入式应用，（ B ）不是必须的。

A、宿主机 B、银河麒麟操作系统

C、目标机 D、交叉编译器

74、下面哪个系统不属于嵌入式系统（ D ）。

A、MP3播放器 B、GPS接收机

C、“银河玉衡”核心路由器 D、“天河一号”计算机系统

75. RS232-C串口通信中，表示逻辑1的电平是（D）

A、0V B、3.3V C、+5V~+15V D、-5V~-15V

76. 下列不属于RISC计算机特点的是（C）。

A、流水线每周期前进一步。 B、 更多通用寄存器。

C、指令长度不固定，执行需要多个周期。 D、独立的Load和Store指令完成数据在寄存器和外部存储器之间的传输。

77. 存储一个32位数0x2168465到2000H~2003H四个字节单元中，若以大端模式存储，则20000H存储单元内容为（D）

A、 0x21 B、 0x68 C、0x65 D、0x02

78. 寄存器R13除了可以做通用寄存器外，还可以做（C）

A、程序计数器 B、 链接寄存器 C、栈指针寄存器 D、基址寄存器

79. ARM指令集和Thumb指令集分别是（D）位的。

A、8位，16位 B、16位，32位 C、16位，16位 D、32位，16位

80. 寄存器R15除可做通用寄存器外，还可以做（A）

A、程序计数器 B、链接寄存器 C、栈指针寄存器 D、基址寄存器

81、S3C2410芯片的寄存器组有（D）个寄存器

A、7 B、32 C、6 D、37

82. 下列CPSR寄存器标志位的作用说法错误的是（D）

A、N：负数 B、Z：零 C、C:进位 D、V：借位

# 填空题

1、嵌入式系统以\_ \_为中心，强调\_ \_和\_ \_的可裁性，是以完成控制、监视等功能为目标的专用系统。(正确答案：应用、体积、功能）

2、 在Linux系统中，命令 `chmod 755 filename` 用于改变文件的权限。此命令设置的权限为 \_\_\_\_\_\_ \_。（正确答案：rwxr-xr-x）

3、若前次运算产生了进位/借位，则CPSR的C为\_\_\_\_\_\_\_(正确答案：1)

4、ARM处理器有7种工作模式，分别是（ ）、（ ）、（ ）、（ ）、（ ）、（ ）、（ ）（正确答案：用户、系统、中断、中止、快中断、管理、未定义）

5、ARM处理器有两种工作状态（ ）、（ ）

（正确答案：32位ARM/arm、16位THUMB/THUMB）

6、嵌入式系统通常是由\_\_\_\_,\_\_\_\_,\_\_\_\_,\_\_\_\_\_等部分组成

（正确答案：嵌入式处理器，外围设备，嵌入式操作系统，应用软件）

7、ARM子数据存储格式有\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_\_\_

（正确答案：大端格式，小端格式）

1. 从嵌入式操作系统特点可以将嵌入式操作系统分为 和 ，其中实时操作系统又可分为 和 。

（正确答案：实时操作系统、分时操作系统、硬实时操作系统、软实时操作系统）

1. 解决优先级反转问题有\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_两种方式。

（正确答案：优先级继承优先级封顶）

10、按程序运行调度的方法，可以将操作系统分为以下几种类型：顺序执行系统、分时操作系统、\_\_\_\_\_\_\_\_（正确答案：实时操作系统）

11、实时系统根据响应时间可分为：强实时系统、 、

（正确答案：弱实时系统、一般实时系统（顺序可以交换））

12、任务间的通信有哪两种方式： 、 （正确答案：共享数据结构、消息机制）

13、实时系统按照实时性要求不同可以分为两种： 和 。

（正确答案：软实时系统、硬实时系统）

1. Bootloader主要功能是 、 、 。

（正确答案：系统初始化、加载、运行内核程序）

1. ARM系列微处理器支持的数据类型有： 、 、 三种类型。

（正确答案：字节、半字、字）

1. ARM指令中相对地址占用 bit。（正确答案：24）

17、嵌入式软件的整个开发流程可分为（ ），（ ），（ ），（ ）。

（正确答案：需求分析阶段，设计阶段，生成代码阶段，固化阶段）

18、Linux的设备驱动程序可以分为 、 、 3个主要组成部分

（正确答案：自动配置和初始化子程，服务于I/O请求的子程序，中断服务子程序）

1. 系统调用是操作系统内核和 之间的接口。

（正确答案：应用程序）

1. 在Linux操作系统下3类主要的设备文件类型为 、 、 。

（正确答案：块设备、字符设备、网络设备）（教材P249第一行）

1. Linux的内核是\_\_\_\_\_\_\_，即所有的内核功能链接在一起。

（正确答案：单一内核）

1. 嵌入式系统是以(应用)中心，以计算机技术为基础，软件硬件可裁剪，适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗严格要求的(专用计算机)系统。
2. 嵌入式系统软件的要求与台式机有所不同，其特点主要包括：(软件要求固化存储\_)；软件代码要求高效率、高可靠性；系统软件有较高的实时性要求。
3. ARM9 的工作模式有7种，包括：(用户模式)、系统模式、(管理模式)、中止模式、未定义模式、(RQ模式)、FIQ模式。其中除(用户模式)模式外的其他6种模式称为特权模式。
4. ARM处理器中CPSR和SPSR的中文名称分别为：(当前程序状态寄存器）和（程序状态保持）寄存器。
5. 小端模式是ARM9处理器的默认模式。一般通过硬件输入引脚（BIGEND） 来配置工作模式。若要实现支持大端存储系统，该引脚接（高）电平。

28、浏览系统已经安装的模块的命令lsmod

# 判断题

1.关于RISC指令集的指令集系统非常丰富 （F）

2.ARM支持的数据宽度为：8位，16位，32位，64位 （F）

3.嵌入式系统一定是硬件和软件的组合。(T)

4.实时操作系统(RTOS）在嵌入式系统中常用于处理对时间要求严格的任务。（T)

5．嵌入式系统一般不需要考虑功耗和资源利用效率。 （F)

6．嵌入式系统的特点之一是通常用于特定的应用领域，如工业控制、医疗设备或消费类

电子产品。 (T)

7. ARM处理器是一种CISC类型的微处理器。 （F）

8. ARM处理器是32位设计，但也配备16位指令集。 （T)

9. Linux操作系统是一种单任务操作系统。 (F)

10. Linux内核的组成部分包括进程调度器、内存管理器和文件系统。 (T)

11. ARM处理器被广泛应用于各种设备以满足其性能、功耗和成本要求。 (T)

12.ARM7采用3级指令流水线，即取指令、译码和执行指令。 (T)

13.嵌入式系统开发环境只需要宿主机和目标机就可以。 (F)

14.BootLoader是在操作系统内核运行之前运行的一段小程序。(T)

15.实时操作系统内的任务有数量限制，不同系统允许的任务数量不同。（T）[p16]

16.ARM处理器总共有36个寄存器，其中30个通用寄存器，6个状态寄存器。（F）[p129]

17.ARM处理器有两种工作状态，ARM和Thumb。（T）[p128]

18.Linux中从用户态进入内核态有许多途径。（ F）

解析：系统调用是Linux中从用户态进入内核态唯一的途径。

19.嵌入式系统通常是由嵌入式处理器、外围设备、嵌入式操作系统何应用软件等几大部分组成。（T）

20.任务创建后即开始调度(F)

21.Linux是微内核操作系统 （F）

解释：操作系统分为单一内核和微内核，Linux用的是单一内核。

22.ARM执行STR或STM指令保存R15时，其保存的值与当前指令地址PC一致的。(F)

解释：R15是当前指令的地址，而ARM为多级流指令操作

22.对SRAM的写入一次操作后，如果发生芯片复位，实际的SRAM内容将不会反映最近一次的写操作。(T)

23.在小端序存储系统中，字对齐地址中的字节或半字是该地址中字的最高有效字节或半字。（F）

24.寻址方式LDR R0，R[1]为寄存器寻址（F）

25.使用抢占式内核时，应用程序不应直接使用不可重入型函数？(T)

26.任务间的通信方式分为共享数据结构和消息机制两种？(T)

27.ARM7体系结构采用了3级流水线(T)

28.每种异常模式都有一个程序状态保存寄存器CPSR？（F）

29.ARM和Thumb之间状态的切换不影响处理器的模式或寄存器的内容。（T）

30.当操作数寄存器的状态位（位[0]）为0时，执行BX指令就可以从ARM状态进入Thumb状态。（F）

31.若定义任务task1的优先级为12，则不能再定义其他任务的优先级也为12。（T）

32.ARM公司不仅设计芯片，而且也制造芯片，通过设计和制造芯片获取利益。（F）

33.对于嵌入式Linux系统，设备驱动是可选的，可以根据项目需求选择是否添加。（F）

34.Linux内核是一个单一的可执行文件，包含所有系统的功能和驱动。（F）

35.所有电子设备都属于嵌入式设备。（F）

36.冯诺依曼体系将被哈佛总线所替代。（F）

37.嵌入式Linux操作系统属于免费的操作系统。（T）

38.一直操作系统时需要修改操作系统中与处理器直接相关的程序。（T）

39.嵌入式操作系统一般具有实时性、模块化、不可裁剪等特征。（F）

40.嵌入式系统的硬件一般包括嵌入式微处理器、外围电路和嵌入式外围设备等组成。（T）

41.嵌入式系统是一个纯硬件装置，不包括任何软件。（F）

42.实时系统能够在一定时间内对外部或内部事件做出响应的系统，所以越快越好。（F）

43.系统调用是操作系统内核和应用程序之间的接口，设备驱动程序是操作系统内核和机器硬件之间的接口。（T）

44.利用内核模块的动态加载具有以下优点：将内核映像的尺寸保持在最小，并具有最大的灵活性。这便于检验新的内核代码，而不需要重新编译内核并重新引导 （T）

47.与普通文件比，设备文件的操作更复杂。（T）

48.内核版本和模块版本不兼容可能会导致系统崩溃。（T）

49.在Linux系统中，使用insmod mod.o命令可以卸载模块。（F）

51.每个窗口都有一个窗口主过程，来完成自身的消息处理工作。（T）

52.Android UI开发中，线性布局默认为水平显示。（T）

54.Linux内核层为Android设备的各种硬件提供了底层的驱动，如显示驱动、音频驱动等（T）55.Android操作系统并不是开源的（F）

56.Android系统是基于Linux平台开发的（T）

57.创建程序时，填写的Package Name表示项目名称（F）

58.可以根据需要，在不需要重新编译内核的情况下，把模块插入内核或从内核中卸载。（T）

# 简答题：

1、进程的查看和调度分别使用什么命令？  
答：进程查看的命令是ps和top。进程调度的命令有at，crontab，batch，kill。

2、简述嵌入式系统的定义，并简要给出其应用的领域（两个即可）​

答：（1）定义：嵌入式系统是以应用为中心，以计算机技术为基础，并且在软、硬件方面可裁剪，适用于应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗有严格要求的专用[计算机系统](https://so.csdn.net/so/search?q=%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA%E7%B3%BB%E7%BB%9F&spm=1001.2101.3001.7020" \t "https://blog.csdn.net/weixin_45838535/article/details/_blank)。

​ （2）应用领域：应用于国防军事、工业控制、交通管理、信息家电、医疗保健设备、机器人等领域

3、什么是交叉编译？为什么要采用交叉编译？

答：（1）交叉编译，是指在一个平台上编译生成在另一个平台上运行的可执行程序。

（2）之所以采用交叉编译，是因为目标平台上不具备直接运行开发环境的条件。

4、ARM体系结构支持哪七种处理器模式？

答：用户模式，快中断模式，中断模式，管理模式，中止模式，未定义模式，系统模式。

5、嵌入式系统由哪几部分组成？

答：嵌入式系统一般由嵌入式微处理器、外围硬件设备、嵌入式操作系统（可选）以及用户的应用软件系统等四个部分组成。

6、简述嵌入式处理器的特点（列出四个特点）？

答：可靠性高、功耗低、集成度高、性价比高

7、操作系统的定义？

答：操作系统是一组计算机程序的集合，用来有效控制和管理计算机的硬件和软件资源，即合理地对资源进行调度，并为用户提供方便的应用接口

8、解释Linux系统中的进程和线程的区别，并说明它们在系统资源管理方面的不同。

答：进程是操作系统分配资源的最小单位，拥有独立的地址空间；线程是进程的执行单元，是CPU调度和分派的基本单位。线程共享其所属进程的资源，如内存和文件描述符，而进程之间的资源是独立的。线程的创建和切换比进程更轻量级，因为它们不需要独立的地址空间和资源分配。

9、 列出常见的4种嵌入式操作系统

答：(1).μC/OS –II (2).嵌入式Linux (3).Windows Embedded (4).VxWorks

10、ARM嵌入式系统和普通PC系统有什么区别？

答：ARM嵌入式系统通常更加紧凑、节省能源，性能上不如一般PC系统，但能够满足嵌入式特有的功能要求，如低功率、较小的主板尺寸等。

11、嵌入式处理器分为哪几类？

答：嵌入式微控制器（MCU）,嵌入式DSP处理器（DSP）,嵌入式微处理器（MPU）,嵌入式片上系统（system on chip）。

12、ARM7和ARM9在流水线方面有何不同?

答：ARM7是3级流水线构造,ARM9是5级流水线构造。

13、试述Linux引导过程包括哪些步骤？

答：Linux的引导过程包括下列步骤：

（1）处理器重新启动之后，执行ROM启动代码。

（2）ROM启动代码初始化CPU、内存控制器以及片上设备，然后配置存储映射（memory map），ROM启动代码随后执行一个引导装载程序（bottloader）。

（3）引导装载程序将Linux内核从闪存或TFTP服务器解压到RAM中，然后跳到内核的第一条指令处执行，内核首先配置微处理器的寄存器，然后调用start\_ker-nel，它是体系结构无关的开始点。

（4）内核初始化高速缓存和各种硬件设备。

（5）内核挂装根文件系统。

（6）内核执行init进程。

（7）正在执行的init进程装在运行时共享库。

（8）Init读取其配置文件/etc/inittab并执行脚本。一般而言，init执行一个启动脚本rc.d/rcS，该脚本配置并启动网络及其他系统服务。

（9）Init进入运行级别，在该级别下可以执行系统任务或开始登录进程，最后进入用户会话阶段。

14、说明在实时系统中，衡量系统的实时性的3个主要指标：

答：

（1）响应时间：指计算机从识别一个外部事件到做出相应的时间。

（2）生存时间：指数据的有效等待时间，在这段时间里数据是有效的。

（3）吞吐量：指在一段给定时间内，系统可以处理事件的总数。吞吐量通常比平均响应时间的倒数小一点。

16、什么是非抢占式实时操作系统？

答：指某个任务运行后，就把CPU控制权交给了该任务，直到它主动将CPU控制权还回来

17、Cortex-M3的处理器支持哪两种工作模式？特权模式有哪些？非特权模式有哪些？

答：①线程模式和处理模式

​ ②特权模式：系统模式、一般中断模式、快速中断模式、管理模式、中止模式、未定义指令中止模式

​ ③非特权模式：用户模式

18、简述嵌入式操作系统与通用操作系统的区别

答：通用操作系统可运行在不同的硬件平台，而嵌入式操作系统与一般的Windows操作系统不同，其是一种专用、可定制的操作系统。

19、嵌入式系统的3个基本特点?  
答：(1)专用性 (2)嵌入型 (3)计算机系统  
20、ARM 指令长度和 Thum 指令长度固定位长吗?位长分别是多少?

答：固定，ARM为一个字(32bit)，Thumb 为一个半字(16bit)

21、进程与程序的主要区别有哪些？

答：进程与程序的主要区别是:

(1)程序是指令的有序集合,是一个静态概念,其本身没有任何运行的含义,进程是程序在处理机上的一次执行过程,是一个动态概念。

(2)程序作为软件资料可长期保存,而进程是有生命期的,因创建而产生、因调度而执行、因得不到资源而暂停、因撤消而消亡。

(3)程序是记录在介质上指令的有序集合,而进程则由程序、数据和进程控制块3部分组成。

(4)进程与程序之间无一一对应关系。不同的进程可以包含同一程序,同一程序在执行中也可以产生多个进程。

(5)进程是一个独立的运行单位,也是系统进行资源分配和调度的独立单位。而程序无此概念。

22、什么是实时系统？它有哪些特征？如何分类？

答:

(1)实时系统的定义:实时系统(Real Time System)是指产生系统输出的时间对系统至关重要的系统。

(2)特征:实时性、并行性、多路性、独立性、可预测性、可靠性。

(3)分类:根据响应时间的不同，实时系统可分为3种类型:强实时系统、弱实时系统、一般实时系统。

根据确定性的不同，实时系统可分为2种类型:硬实时、软实时。

23、请简要概述嵌入式软件的开发流程。

答：可分为1.需求分析阶段，2.设计阶段，3.生成代码阶段，4.固化阶段。

24、请写出嵌入式系统的调试方式。

答：1.源程序模拟器方式，2.监控器方式，3.仿真器方式。

25、嵌入式系统的发展经历了哪几个阶段？

答：无操作系统阶段、简单操作系统阶段、实时操作系统阶段、面向Internet阶段。

26、ARM 处理器的异常主要有哪些表现形式

答：①快速中断请求 ②中断请求 ③软件中断 ④预取指中止 ⑤ 数据中止 ⑥未定义指令 ⑦复位

27、嵌入式微处理器有哪两种架构？区别是什么。

答：（1）冯·诺伊曼结构和哈佛结构。

（2）冯·诺伊曼结构较为简单，成本低，运算速度比哈佛结构慢。哈佛结构能够高速处理数据，可以同时读取分开存储的指令和数据，但结构比较复杂，成本高。

28、简述实现一个嵌入式Linux设备驱动的大致流程？

答：①定义主、次设备号,也可以动态获取。

②实现驱动初始化和清除函数。如果驱动程序采用模块方式,则要实现模块初

始化和清除函数。

③设计所需实现的文件操作,定义 file\_operations 结构。

④实现所需的文件操作调用，如read、write 等。

⑤实现中断服务函数，并用request\_irq 向内核注册。

⑥将驱动编译入内核或编译成模块,用 ismod 命令加载。

⑦生成设备节点文件。

29、利用内核模块的动态加载的优点是什么？

答：将内核映像的尺寸保持在最小，并具有最大的灵活性。

30、Android开发环境（Android Studio）需安装什么？

答：Java JDK：Java开发环境，需配置环境变量；

Android Studio：Android Studio 是开发 Android 应用程序的官方 IDE，基于 Intellij IDEA；

Android SDK：对应版本的Android软件开发包;

简述Android源代码的编译过程  
31、设备驱动程序是内核的一部分，请简述设备驱动程序完成的功能。

答：①对设备初始化和释放；

②把数据从内核传送到硬件和从硬件读取数据；

③读取应用程序传送给设备文件的数据和回送应用程序请求的数据；

④检测和处理设备出现的错误。（教材P249）

32、字符设备和块设备的区别

答：字符设备发出读写请求时候，

33、简述ARM9处理器的内部寄存器结构，并分别说明R13、R14、R15寄存器的作用

ARM9处理器的内部总共有37个32位的寄存器，其中31个用作通用寄存器，6个用作状态寄存器，每个状态寄存器只使用其中的12位。

R13寄存器的作用通常是堆栈指针，又称为SP。

R14寄存器可用作子程序链接寄存器，又称为LR。

R15寄存器的功能是程序计数器，又称为PC。

34、多寄存器加载/存储指令（LDM/STM）一般用在哪些方面？举例说明

LDM指令是把多个内存单元的内容加载到多个寄存器中；STM指令是把多个寄存器的内容存储到多个内存单元，这多个寄存器是R0~R15的任意组合。

35、当异常产生，处理器进入一个异常程序时，需进行哪些操作？退出异常时又进行哪些操作？

进入异常：

（1）把断点处的下一条指令地址保存到相应的R14寄存器中。

（2）把状态寄存器CPSR的值复制到对应的SPSR寄存器中，以保存断点处得状态。

（3）根据异常模式，把CPSR寄存器的模式位M[4:0]设置成对应的值。

（4）自动使PC指向相关的异常向量，从该向量地址处取一条指令进行执行。

退出异常：

（1）将保存在R14寄存器的值再回送到PC中。

（2）再将SPSR寄存器的值回送到CPSR寄存器中。

（3）对中断禁止位标志进行清除。

36、I/O端口的寻址方式有哪些？说明各方法的具体思想。

（1）存储器映射法：将I/O端口或部件和存储器芯片作相同的处理，即微处理器对它们的读/写操作没什么差别，I/O端口或部件被当做存储器的一部分，占用存储器地址空间的一部分。对I/O端口或部件内的寄存器读/写操作无须特殊的指令，用存储器的数据传送指令即可。

（2）I/O隔离法：将I/O端口或部件和存储器芯片作不相同的处理，在总线中用控制信号来区分两者，达到是I/O端口或部件地址空间与存储器地址空间地址分离的作用。

37、形形色色的嵌入式系统默默无闻地生活在我们的身边，为我们的学习生活增加了无穷的乐趣。请列举你所熟悉的五个嵌入式应用系统，并对每个嵌入式系统作简单的分析（指出它为什么是嵌入式系统）。

9．简述FIQ工作方式的特点？

FIQ异常模式下有足够的私有寄存器，且支持数据传送和通道处理方式，从而当异常发生、进入异常服务时，可避免对寄存器保存的需求，减少了进入异常或退出异常中的总开销。

38、简述ARM9异常的优先级

优先级 异常

1 复位

2 数据中止

3 FIQ

4 IRQ

5 预取中止

6 未定义指令、SWI

39、简述NAND Flash和NOR Flash的特点？

NAND Flash类型的存储器因其单片容量大，且写入速度较快，因而是嵌入式系统中经常采用的一类非易失性存储器。

NOR Flash是另一类常用的非易失性存储器，特点是读出速度较快，但其单片容量相当较小，写入速度慢，且价格较贵，比较适合用于小代码的存储。

40、简述中断方式控制的I/O的操作步骤。

（1）初始化微处理器中用于中断方式的寄存器，开放中断。

（2）I/O端口或部件完成数据操作后并产生中断请求信号。

（3）当中断请求信号有效时，微处理器可能处在不可中断状态。等到微处理器允许中断时，微处理器就保存当前状态，停止它现行的操作并开始进行中断源的识别。

（4）在识别出优先级最高的中断源后，微处理器转到对应的中断服务例程入口，并应答中断，I/O端口或部件收到应答信号后，撤销其中断请求。

（5）微处理器读入或写出数据，当中断服务例程介绍后，回到原来的被中断程序处继续执行。

41、简述IRQ异常处理过程。

（1）链接寄存器R14\_irq保存有：被执行指令地址+4；

（2）状态寄存器SPSR\_irq保存有：CPSR寄存器的内容；

/\*系统进入IRQ中断模式\*/

（3）状态寄存器CPSR的位[4:0]被赋予：0b10010;

/\*系统切换到ARM状态\*/

(4)寄存器CPSR的位[5]清0，但位[6]不变；

/\*设置IRQ中断禁止位\*/

（5）寄存器CPSR的位[7]置1；

（6）如果采用高向量地址配置，那么PC寄存器被赋予0xffff0018，否则PC寄存器被赋予0x00000018.

43、简述Boot loader的作用

Boot Loader是在操作系统内核运行之前运行的一段小程序。通过这段小程序，我们可以初始化硬件设备，从而将系统的软硬件环境带到一个合适的状态，以便为最终调用操作系统内核准备好正确的环境，最后从别处（Flash、以太网、UART）载入内核映像并跳到入口地址。

44、ARM常见的寻址方式有哪些？

（1）立即寻址（2）寄存器寻址（3)寄存器移位寻址（4）寄存器间接寻址（5）变址寻址（6）多寄存器寻址（7）堆栈寻址（8）块拷贝寻址（9）相对寻址

45、大端存储模式和小端存储模式的含义是什么？

大端存储模式中，字的地址对应的是该字中最高有效字节做对应的地址；半字的地址对应是该半字中最高有效字节做对应的地址。也就是说，32位数据的最高字节存储在低地址中，而其最低字节则存放在高地址中。

小端存储模式中，字的地址对应的是该字中最低有效字节做对应的地址；半字的地址对应的是该半字中最低有效字节所对应的地址。也就是说，32位数据的最高字节存储在高地址中，而其最低字节则存放在低地址中。

46、寄存器加载/存储指令的句法是什么？指令LDRNE R4, [R2,#960]!完成 什么功能？

(1)单一数据加载/存储指令（LDR/STR）句法：

LDR/STR{条件码}{B} Rd，[Rn] [Rn,Flexoffset]{!} label [Rn],Flexoffset

(2)多数据加载/存储指令（LDM和STM）句法：

LDM/STM{条件码}类型 Rn{!}，寄存器列表{^}

(3)单一数据交换指令（SWP）句法：

SWP{条件码}{B} Rd,Rm,[Rn]

(若不相等）R4<--[R2+960],R2<--[R2+960]

47、要实现多寄存器的内容保存及回复，应该用什么样的指令实现：给出实例。

STMFD R13!,{R0-R12,R14}

……

LDMFD R13!,{R0-R12,PC}^

1. .NAND Flash的特点有哪些？
2. 描述嵌入式系统中的存储系统结构、存储器分类以及各类寄存器的常规用途。

存储系统结构：寄存器、cache、主存储器、辅助存储器。

存储器根据其存取方式分成两类：随机存储器（RAM）和只读存储器（ROM）。

R0~R15成为通用寄存器，其中，R0~R7是不分组的寄存器；R8~R14是根据工作模式进行分组的寄存器；R15是程序计数器，也是不分组的。

R0~R7是不分组的，在所有工作模式下，它们物理上是同一个寄存器。

R8~R14是分组寄存器，它们中的每一个寄存器根据当前工作模式的不同，所访问的寄存器实际可能不是同一个物理寄存器。

R13寄存器的作用通常是堆栈指针，称为SP

R14寄存器可用作程序链接寄存器，称为LR

R15寄存器的功能是程序计数器，又称为PC

CPSR称为当前程序状态寄存器，又称为R16.保存了程序运行的当前状态。

SPSR寄存器，用于保存进入异常模式前的程序状态，即当异常出现时，SPSR中保存CPSR的值。

高速缓存能够减少内存的平均访问时间，使系统性能得到提高。

1. 微内核结构的优点

答：内核本身小而且简单，容易理解，容易维护；系统配置方便灵活；微内核结构天生可抢占；各种特殊的模块可以作为独立进程开发，简单容易调试，容易在其它环境下模拟。

1. 帧缓冲使用步骤？如何计算内存大小？

答：计算需要映射内存大小；映射内存；决定如何构建显示屏；向显示屏中写入数据

Buffer\_size=var\_info.xres\*var\_info.yres\*var\_info\_bits\_per\_pixel/8

1. 设备初始化函数完成的主要功能是什么

答：对驱动程序管理的硬件进行必要的初始化；初始化设备驱动相关的参数；在贝格这个i改变注册设备；注册中断；其它初始化工作

1. 什么是minigui？具有那些特点？

答：是一种面向嵌入式系统的 公开源码项目，其目标是为基于linux的实时嵌入式系统提供一个轻量级的图形用户界面支持系统。

特点：图像抽象层；多字体和字符集的支持；minigui为应用程序定义了一组轻量级的窗口和图形设备接口。Minigui采用线程机制，minigui基于消息驱动。

1. arm地址空间中目的地址的计算公式是什么？为什么

答：目的地址=当前指令的地址+8+偏移量

因为PC中地址是正在取指的指令的地址，和当前指令地址差8个字节

1. 流水线增加的意义是什么？

答：T=N\*CPI/f T是执行一条指令需要的时间，N为执行程序需要的指令条数，CPI执行一条指令平均周期数，f是处理器的时钟频率。减少执行一条指令的平均周期数最有小的办法是增加流水线的级数。

1. RISC有什么特点？

答：减少复杂功能的指令，减少指令条件，选用使用频度最高的指令，简化处理器的结构，减少处理器的集成度，使每一条指令都在一个机器周期内完成，以提高处理器的速度。

# 名词解释题：

1、 MCU：微控制器，俗称单片机，是将整个计算机系统集成到一块芯片中。

2、实时操作系统：实时操作系统是具有实时性且能支持实时控制系统工作的操作系统

3、嵌入式系统：以应用为中心，以计算机技术为基础，软硬件可裁减，从而能够适应实际应用中对功能、可靠性、成本、体积、功耗等严格要求的专用计算机系统

4、交叉开发环境是指：实现编译、链接和调试应用程序代码的环境，与运行应用程序的环境不同，它分散在具有通信连接的宿主机和目标机之中。

1. 嵌入式操作系统

答案：在大型嵌入式应用系统中，为了使嵌入式开发更方便、快捷，需要具备一种稳定安全的软件模块集合，用以管理存储器分配、中断处理、任务间通信和定时器相应，以及提供多任务处理等，即嵌入式操作系统

6、吞吐量

答案：指在一段给定时间内,系统可以处理事件的总数。吞吐量通常比平均响应时间的倒数小一点。

7、Thumb 状态

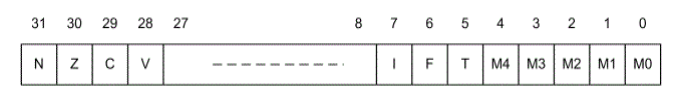
答案：Thumb是ARM处理器的一种指令集，其指令长度较短，可以提高代码密度和节省存储空间。

8、 LR（Link Register）

答案：LR是ARM处理器中的寄存器，用于存储返回地址，即函数调用后将要返回的下一条指令的地址。

1. 微内核：操作系统的内核只提供最基本，最核心的一部分操作，其它的管理程序则尽可能放在内核之外
2. 单一内核：操作系统中所有的系统相关功能都被封装在内核中
3. 帧缓冲：Linux内核的一种图形设备驱动接口，提供了LCD控制器的抽象性描述
4. JTAG：联合测试行动组，制定的边界扫描标准
5. 内核：操作系统的内部核心程序，它向外部提供了对计算机设备的核心管理调用
6. 内核空间：内核所在的地址空间
7. 外部空间：外部管理程序与用户进程所占据的地址空间称为外部空间

1、结合CPSR的结构，说明各位的作用。



答案：

M[4:0]是模式控制位，这些位决定处理器的工作模式。

T位:T位标志控制处理器按照ARM指令集运行，还是按照Thumb指令集运行。

I位用于标志处理器对于IRQ异常的屏蔽状态;I=1时,表示处理器屏蔽了IRQ异常,I=0时,表示处理器可以响应IRQ异常。

F位用于标志处理器对于FIQ异常的屏蔽状态;F=1时,表示处理器屏蔽了FIQ异常,F=0时,表示处理器可以响应FIQ异常。

2、分析嵌入式系统的发展趋势。

（1）嵌入式开发是一项系统工程，因此要求嵌入式系统厂商不仅要提供嵌入式软硬件系统本身，同时还需要提供强大的硬件开发工具和软件包支持;

（2）网络化、信息化的要求随着因特网技术的成熟、带宽的提高日益提高，使得以往单一功能的设备如电话、手机、冰箱、微波炉等功能不再单一，结构更加复杂;

（3）网络互联成为必然趋势;

（4）精简系统内核、算法,降低功耗和软硬件成本;

（5）提供友好的多媒体人机界面。

3、分析嵌入式系统应用领域。

（1）家用市场：机顶盒、掌上电脑、DVD、MP3、数码相机、数字电视、WebTV、网络冰箱、网络空调、家庭网关、智能家用电器、车载导航器系统，机器人等

（2）通信市场：电话交换系统，电缆系统，卫星和全球定位系统（L3D），数据交换设备，移动电话等

（3）工业市场：制造工厂，污水处理系统，发电站和电力传输系统，自动化工厂，控制系统开发，维护和测试的工具，石油提炼和相关的贮运设施，建筑设备，计算机辅助制造系统，能源控制系统，核电站，机器人系统等

（4）商业和金融市场：自动柜员机，信用卡系统，售货端系统，安全系统等

（5）办公市场：网络可视电话系统，传真系统，复印机，计时系统照相机，摄象机

（6）运输市场:航空、铁路、公路运输系统，燃料服务，航空管理，信令系统，雷达系统，交通指挥系统，停车系统，售票系统，乘客信息系统，检票系统，行李处理系统，应急设备等

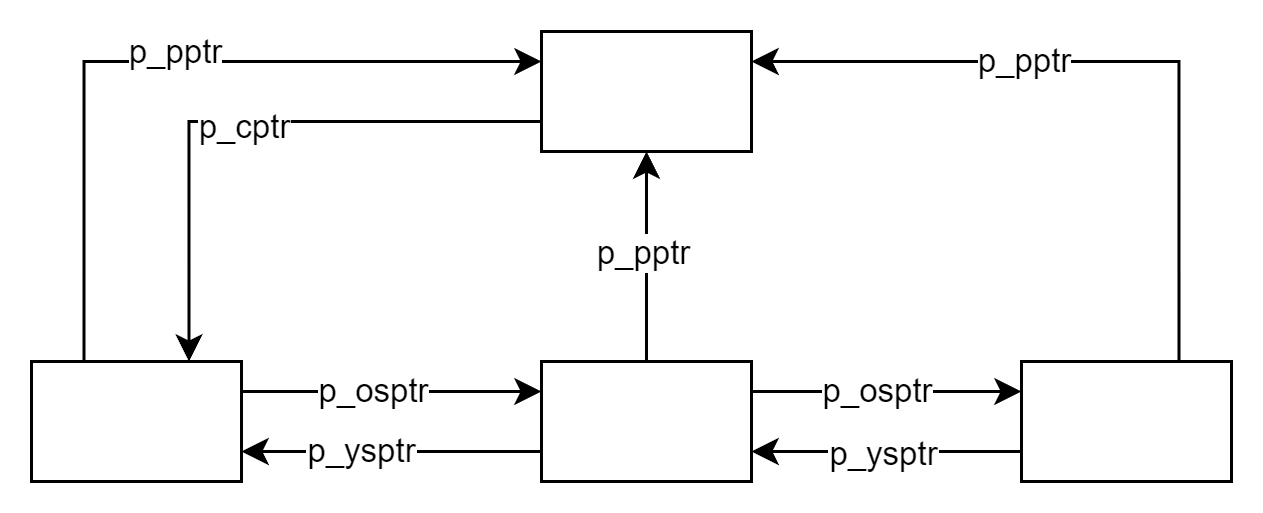
（7）建筑市场:电力供应，备用电源和发电机，火警控制系统，供热和通风系统，电梯和升降系统，车库管理，安保系统，电子门锁系统，楼宇管理系统，闭路电视系统，电子保险柜，警铃等

（8）医疗市场:心脏除颤器，心脏起搏器，患者信息和监视系统，MN光设备，理疗控制系统，电磁成像系统等

（9）军事工业：武器控制，夜视扫描，全球定位，指挥通讯

（10）航空航天：火箭发射的主控系统，卫星信号测控系统，飞机上的飞控系统，瞄准系统，自动环境感知，实时视频拍摄，数据采集等。

4、Linux中除了0号进程是由系统创建的以外，其余进程都是由其他进程自行创建的。为了表示这种创建关系，用父进程指代缔造者，用子进程指代被创建出的新进程。如下图是一个非常典型的进程树结构：

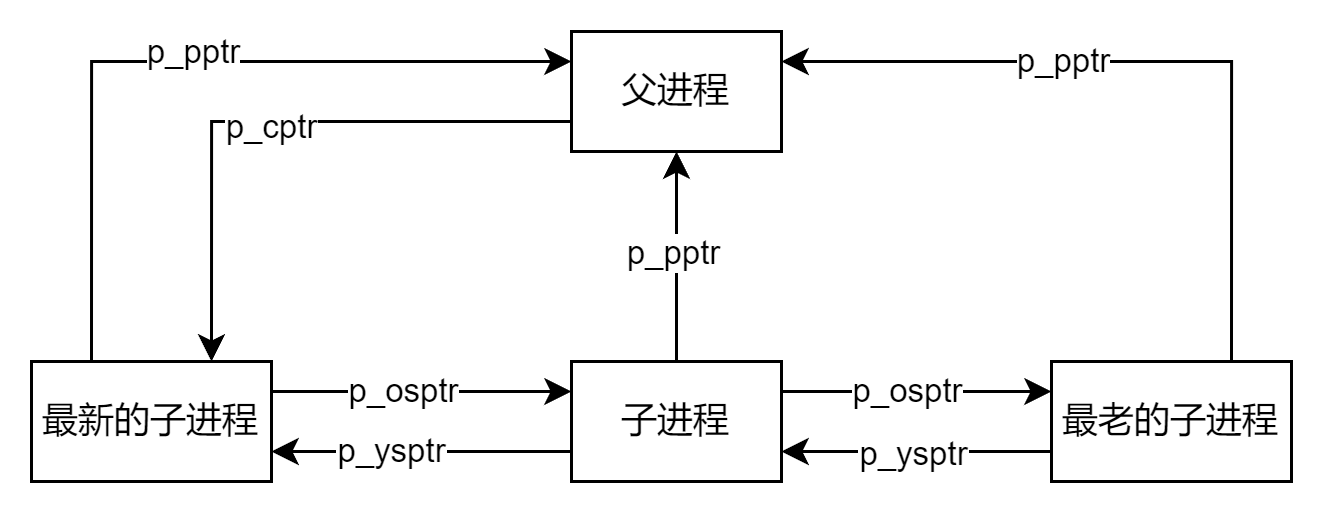


（1）图中每个矩形框代表一种进程，将进程名字填入对应的矩形框中

（2）请分析图中每个指针所代表的含义

答案：

（1）



（2）

p\_pptr ：指向父进程的指针

p\_cptr: 指向最近创建的一个子进程的指针

p\_osptr: 指向其父进程上一个创建的子进程的指针

p\_ysptr: 指向其父进程下一个创建的子进程的指针

# 读程序题：

1、阅读下列指令，写出以下三条指令的功能

①ADD R0,R1,R2

②AND R8,R7,#0xff

③LDR R0,[R1]

答案：

①：将两个寄存器R1和R2的内容相加，其结果存入第三个寄存器R0中；

②：将R7的32位值与0FFH相与，其结果为将R7的低八位送到R8中；

③：将寄存器R1指向的地址单元的内容加载到寄存器R0中。

2、阅读下列指令，写出以下两条指令的功能：

LDMIA R0!,{R2-R9}

STMIA R1,{R2-R9}

答案：上面的两条指令是从R0指向的位置复制8个字到R1指向的位置（教材P141）

3、阅读下面的arm汇编程序，代码前面的序号代表行号，回答问题：

1. MOV R0, #4
2. MOV R1, #1
3. LDR R2, [R0, R1]!
4. ADD R1, R1, #1
5. STR R3, [R0, R1]
6. 请简要写出MOV、ADD、LDR和STR指令的作用

答案：

MOV : 这条指令用于将一个值移动（复制）到一个寄存器中。

ADD : 此指令用于将两个数值相加，并将结果存储在一个寄存器中

LDR : 这条指令从内存中加载数据到寄存器中。

STR : 此指令将寄存器中的数据存储到内存中的指定位置。

1. 请分析程序，写出第3行程序执行完时R0的值，写出第5行程序执行完的R0的值

答案：

第3行执行完：第3行是 LDR R2, [R0, R1]!。这条指令不仅从内存地址（R0+R1，即5）加载数据到R2，而且由于后置的感叹号!，R0会被更新为R0和R1之和，即5。

第5行执行完：第5行是 STR R3, [R0, R1]。这条指令没有后置感叹号，不修改R0的值，所以R0保持在第3行执行后的值，即5。

# 写程序题：

1、写出代码段，完成10+3的操作，结果存到4000地址单元

答案：

MOV R0, #10 ; 将立即数10存入寄存器R0

MOV R1, #3 ; 将立即数3存入寄存器R1

ADD R0, R0, R1 ; R0 = R0 + R1

MOV R1,#0X4000

STR R0,[R1]

2、编写程序，完成操作R1=R2\*4功能。

答案：MOV R1,R2,LSL #2

3、写一条ARM指令，完成操作R1=R2\*3。

答案：MUL R1, R2, #3

4、分析下列两段程序片断的功能，试用类C语言写出其等价功能。

（1）程序片断1：

CMP R1, R2

ADDHI R1 , R1 , #1

ADDLS R2 , R2 , #1

（2）程序片断2：

CMP R0 , #20

CMPNE R1 , #30

ADDNE R0 , R0 , R1

答案：（1）

if (R1 > R2)

R1++;

else

R2++;

（2）

if ((R0 != 20) && (R1 != 30))

R0 = R0 + R1;

5、假设R0=0x12345678，使用“STORE R0”到“0x4000”指令存到寄存器中。请分别写出存储器为大端和小端序组织下，存储器0x4000处开始的4个字节的值，并写出执行上述指令以及“从存储器0x4000处LOAD一个字节到R2”指令的程序代码。

答案：

