

## 第 15 章 嵌入式系统设计师上午试题分析与解答

### 试题 (1)

若某条无条件转移汇编指令采用直接寻址, 则该指令的功能是将指令中的地址码送入 (1)。

- (1) A. PC (程序计数器)                      B. AR (地址寄存器)  
C. AC (累加器)                                D. ALU (算逻运算单元)

### 试题 (1) 分析

本题考查指令系统基础知识。

直接寻址是指操作数存放在内存单元中, 指令中直接给出操作数所在存储单元的地址。而跳转指令中的操作数即为要转向执行的指令地址, 因此, 应将指令中的地址码送入程序计数器 (PC), 以获得下一条指令的地址, 从而实现程序执行过程的自动控制功能。

### 参考答案

- (1) A

### 试题 (2)

若某计算机系统的 I/O 接口与主存采用统一编址, 则输入输出操作是通过 (2) 指令来完成的。

- (2) A. 控制                      B. 中断                      C. 输入输出                      D. 访存

### 试题 (2) 分析

本题考查计算机系统输入输出系统基础知识。

常用的 I/O 接口的编址方法有两种: 一是与内存单元统一编址, 二是单独编址。

与内存单元统一编址方式下, 是将 I/O 接口中有关的寄存器或存储部件看作存储器单元, 与主存中的存储单元统一编址。这样, 内存地址和接口地址统一在一个公共的地址空间里, 对 I/O 接口的访问就如同对主存单元的访问一样, 可以用访问内存单元的指令访问 I/O 接口。

I/O 接口单独编址。通过设置单独的 I/O 地址空间, 为接口中的有关寄存器或存储部件分配地址码, 需要设置专门的 I/O 指令进行访问。这种编址方式的优点是不占用主存的地址空间, 访问主存的指令和访问接口的指令不同, 在程序中很容易使用和辨认。

### 参考答案

- (2) D

## 试题(3)

在程序的执行过程中, Cache 与主存的地址映像由 (3)。

- (3) A. 专门的硬件自动完成      B. 程序员进行调度  
C. 操作系统进行管理      D. 程序员和操作系统共同协调完成

## 试题(3)分析

本题考查存储系统基础知识。

高速缓存(Cache)的出现主要有两个因素:首先是由于CPU的速度和性能提高很快而主存速度较低且价格高,其次就是程序执行的局部性特点。因此,才将速度比较快而容量有限的静态存储器芯片构成Cache,以尽可能发挥CPU的高速度。因此,必须用硬件来实现Cache的全部功能。

## 参考答案

(3) A

## 试题(4)

总线复用方式可以 (4)。

- (4) A. 提高总线的传输带宽      B. 增加总线的功能  
C. 减少总线中信号线的数量      D. 提高CPU利用率

## 试题(4)分析

本题考查总线基础知识。

总线是一组能为多个部件分时共享的信息传送线,用来连接多个部件并为之提供信息交换通路,通过总线复用方式可以减少总线中信号线的数量,以较少的信号线传输更多的信息。

## 参考答案

(4) C

## 试题(5)

在CPU的寄存器中, (5) 对用户是完全透明的。

- (5) A. 程序计数器    B. 指令寄存器    C. 状态寄存器    D. 通用寄存器

## 试题(5)分析

本题考查计算机系统基础知识。

寄存器组是CPU中的一个重要组成部分,它是CPU内部的临时存储空间。寄存器既可以用来存放数据和地址,也可以存放控制信息或CPU工作时的状态。在CPU中增加寄存器的数量,可以使CPU把执行程序时所需的数据尽可能地放在寄存器中,从而减少访问内存的次数,提高其运行速度。但是,寄存器的数目也不能太多,除了增加成本外,寄存器地址编码增加还会增加指令的长度。CPU中的寄存器通常分为存放数据的寄存器、存放地址的寄存器、存放控制信息的寄存器、存放状态信息的寄存器和其他寄存器等类型。

程序计数器是存放指令地址的寄存器，其作用是：当程序顺序执行时，每取出一条指令，程序计数器（PC）内容自动增加一个值，指向下一条要取的指令。当程序出现转移时，则将转移地址送入 PC，然后由 PC 指向新的指令地址。

指令寄存器（IR）用于存放正在执行的指令，指令从内存取出后送入指令寄存器。其操作码部分经指令译码器送微操作信号发生器，其地址码部分指明参加运算的操作数的地址形成方式。在指令执行过程中，指令寄存器中的内容保持不变。

状态字寄存器（PSW）用于保存指令执行完成后产生的条件码，例如运算是否有溢出，结果为正还是为负，是否有进位等。此外，PSW 还保存中断和系统工作状态等信息。

通用寄存器组是 CPU 中的一组工作寄存器，运算时用于暂存操作数或地址。在程序中使用通用寄存器可以减少访问内存的次数，提高运算速度。

在汇编语言程序中，程序员可以直接访问通用寄存器以存取数据，可以访问状态字寄存器以获取有关数据处理结果的相关信息，可以通过相对程序计数器进行寻址，但是不能访问指令寄存器。

#### 参考答案

(5) B

#### 试题 (6)

CPU 中译码器的主要作用是进行 (6)。

- (6) A. 地址译码  
C. 数据译码

- B. 指令译码  
D. 选择多路数据至 ALU

#### 试题 (6) 分析

本题考查计算机系统基础知识。

CPU 中指令译码器的功能是对现行指令进行分析，确定指令类型和指令所要完成的操作以及寻址方式。

#### 参考答案

(6) B

#### 试题 (7)

利用 (7) 可以获取某 FTP 服务器中是否存在可写目录的信息。

- (7) A. 防火墙系统  
C. 入侵检测系统

- B. 漏洞扫描系统  
D. 病毒防御系统

#### 试题 (7) 分析

本题考查网络安全方面网络攻击和防御相关的基础知识。

漏洞扫描技术是检测远程或本地系统安全脆弱性的一种安全技术。通过与目标主机 TCP/IP 端口建立连接并请求某些服务（如 TELNET、FTP 等），记录目标主机的应答，搜集目标主机相关信息（如匿名用户是否可以登录等），从而发现目标主机某些内在的安全弱点。

**参考答案**

(7) B

**试题 (8)**

通过内部发起连接与外部主机建立联系, 由外部主机控制并盗取用户信息的恶意代码为 (8)。

(8) A. 特洛伊木马      B. 蠕虫病毒      C. 宏病毒      D. CIH 病毒

**试题 (8) 分析**

本题考查网络安全方面病毒相关的基础知识。

典型网络病毒主要有宏病毒、特洛伊木马、蠕虫病毒、脚本语言病毒等。

宏病毒的传播方式通常如下: 字处理程序 Word 在打开一个带宏病毒的文档或模板时, 激活了病毒宏, 病毒宏将自身复制至 Word 的通用 (Normal) 模板中, 以后在打开或关闭文件时病毒宏就会把病毒复制到该文件中。

特洛伊木马是一种秘密潜伏且能够通过远程网络进行控制的恶意程序。控制者可以控制被秘密植入木马的计算机的一切动作和资源, 是恶意攻击者窃取信息的工具。

蠕虫病毒的传播过程一般表现为: 蠕虫程序驻于一台或多台机器中, 它会扫描其他机器是否有感染同种计算机蠕虫, 如果没有, 就会通过其内建的传播手段进行感染, 以达到使计算机瘫痪的目的。

**参考答案**

(8) A

**试题 (9)**

从认证中心 CA 获取用户 B 的数字证书, 该证书用 (9) 作数字签名; 从用户 B 的数字证书中可以获得 B 的公钥。

(9) A. CA 的公钥      B. CA 的私钥      C. B 的公钥      D. B 的私钥

**试题 (9) 分析**

本题考查数字证书的基础知识。

用户的数字证书由某个可信的证书发放机构 (Certification Authority, CA) 建立, 并由 CA 或用户将其放入公共目录中。在 X.509 标准中, 一般格式的数字证书包含以下数据域:

- 版本号: 用于区分 X.509 的不同版本
- 序列号: 由同一发行者 (CA) 发放的每个证书的序列号是唯一的
- 签名算法: 签署证书所用的算法及其参数
- 发行者: 指建立和签署证书的 CA 的 X.509 名字
- 有效期: 包括证书有效期的起始时间和终止时间
- 主体名: 指证书持有者的名称及有关信息
- 公钥: 证书持有者的公钥以及其使用方法



D. 王某获取的软件著作权登记证是不可以撤销的

### 试题(11)分析

本题考查知识产权方面的基础知识。

王某开发的软件(即“海运出口业务系统V1.0”)是在国际运输有限公司担任计算机系统管理员期间根据国际运输有限公司业务要求开发的,该软件是针对本职工作中明确指定的开发目标所开发的。根据《著作权法》第十六条规定,公民为完成法人或者非法人单位工作任务所创作的作品是职务作品。认定作品为职务作品还是个人作品,应考虑两个前提条件:一是作者和所在单位存在劳动关系,二是作品的创作属于作者应当履行的职责。职务作品分为一般职务作品和特殊的职务作品:一般职务作品的著作权由作者享有,单位或其他组织享有在其业务范围内优先使用的权利,期限为两年;特殊的职务作品,除署名权以外,著作权的其他权利由单位享有。所谓特殊职务作品是指《著作权法》第十六条第二款规定的两种情况:一是主要利用法人或者其他组织的物质技术条件创作,并由法人或者其他组织承担责任的工程设计、产品设计图、计算机软件、地图等科学技术作品;二是法律、法规规定或合同约定著作权由单位享有的职务作品。《计算机软件保护条例》也有类似的规定,在第十三条中规定了三种情况,一是针对本职工作中明确指定的开发目标所开发的软件;二是开发的软件是从事本职工作活动所预见的结果或者自然的结果;三是主要使用了法人或者其他组织的资金、专用设备、未公开的专门信息等物质技术条件所开发并由法人或者其他组织承担责任的软件。王某在公司任职期间利用公司的资金、设备和各种资料,且是从从事本职工作活动所预见的结果。所以,其进行的软件开发行为是职务行为(只要满足上述三个条件之一),其工作成果应由公司享有。因此,该软件的著作权应属于国际运输有限公司,但根据法律规定,王某享有署名权。

根据《计算机软件保护条例》第七条规定,软件登记机构发放的登记证明文件是登记事项的初步证明,只是证明登记主体享有软件著作权以及订立许可合同、转让合同的重要的书面证据,并不是软件著作权产生的依据。因为,软件著作权是自软件开发完成之日起自动产生的,未经登记的软件著作权或软件著作权专有合同和转让合同仍受法律保护。因此,软件登记机构发放的登记证明并不是软件著作权最终归属的证明,如果有相反证明,软件著作权登记证是可以撤销的。该软件是王某针对本职工作中明确指定的开发目标所开发的,该软件的著作权应属于公司。明确真正的著作权人之后,软件著作权登记证书的证明力自然就消失了(只有审判机关才能确定登记证书的有效性)。

### 参考答案

(11) B

### 试题(12)

计算机通过 MIC(话筒接口)收到的信号是\_\_(12)\_\_\_。

(12) A. 音频数字信号

B. 音频模拟信号

C. 采样信号

D. 量化信号

**试题 (12) 分析**

本题考查多媒体基础知识。

MIC (话筒) 输出的是音频模拟信号, 声卡从 MIC 获取音频模拟信号后, 通过模数转换器 (ADC), 将声波振幅信号采样转换成一串数字信号并存储到计算机中。重放时, 这些数字信号送到数模转换器 (DAC), 以同样的采样速度还原为模拟波形, 放大后送到扬声器发声, 这一技术称为脉冲编码调制技术 (PCM)。

**参考答案**

(12) B

**试题 (13)**

(13) 既不是图像编码也不是视频编码的国际标准。

(13) A. JPEG      B. MPEG      C. ADPCM      D. H.261

**试题 (13) 分析**

本题考查多媒体基础知识。

计算机中使用的图像压缩编码方法有多种国际标准和工业标准。目前广泛使用的编码及压缩标准有 JPEG、MPEG 和 H.261。

JPEG (Joint Photographic Experts Group) 是一个由 ISO 和 IEC 两个组织机构 (国际标准化组织) 联合组成的一个专家组, 负责制定静态和数字图像数据压缩编码标准, 这个专家组开发的算法称为 JPEG 算法, 并且成为国际上通用的标准。JPEG 是一个适用范围很广的静态图像数据压缩标准, 既可用于灰度图像又可用于彩色图像。

MPEG (Moving Pictures Experts Group) 动态图像压缩标准是一个由 ISO 和 IEC 两个组织机构联合组成的一个活动图像专家组制定的标准。1992 年提出 MPEG-1、MPEG-2 标准, 用于实现全屏幕压缩编码及解码。MPEG-1 是针对传输率为 1Mbps 到 1.5Mbps 的普通电视质量的视频信号的压缩, MPEG-2 是对每秒 30 帧的  $720 \times 576$  分辨率的视频信号进行压缩。1999 年发布了 MPEG-4 多媒体应用标准, 目前推出了 MPEG-7 多媒体内容描述接口标准等。每个新标准的产生都极大地推动了数字视频的发展和更广泛的应用。

H.261 视频通信编码标准是由国际电话电报咨询委员会 CCITT (Consultative Committee on International Telephone and Telegraph) 于 1998 年提出的电话/会议电视的建议标准, 该标准又称为  $P \times 64K$  标准。CCITT 推出的 H.263 标准用于低位速率通信的电视图像编码。

**参考答案**

(13) C

**试题 (14)**

多媒体制作过程中, 不同媒体类型的数据收集、制作需要不同的软、硬件设备和技术手段, 动画制作一般通过 (14) 进行。

(14) A. 字处理软件

B. 视频卡



C. 声卡

D. 图形/图像软件

## 试题 (14) 分析

本题考查多媒体基础知识。

在多媒体应用中,很重要的一个环节是制作所需要的各种媒体素材。声卡用于处理音频信息,它可以把话筒、录音机、电子乐器等输入的声音信息进行模数转换(A/D)、压缩等处理,也可以把经过计算机处理的数字化的声音信号通过还原(解压缩)、数模转换(D/A)后用音箱播放出来,或者用录音设备记录下来。音频卡的关键技术包括数字音频、音乐合成(FM合成和波形表合面)、MIDI(乐器数字接口)和音效。数字音频部分具有 44.1k Hz 的采样率,8 位以上的分辨率;具有录音和播放声音信号的功能;同时具有压缩采样信号的能力,最常用的压缩方法是自适应脉冲编码调制。数字音频的实现有不同的方法和芯片,大多数采用的是 CODEC 芯片,它具有硬件压缩功能;

视频卡是基于 PC 的一种多媒体视频信号处理设备,用来支持视频信号的输入与输出。它可以采集视频源、声频源和激光视盘机、录像机、摄像机等设备的信息,经过编辑或特技等处理而产生非常精美的画面。还可以对这些画面进行捕捉、数字化、冻结、存储、压缩、输出等操作。对画面的修整、像素显示调整、缩放功能等都是视频卡支持的标准功能。视频卡的功能是连接摄像机、VCR 影碟机、TV 等设备,以便获取、处理和表现各种动画和数字化视频媒体。

多媒体素材编辑软件用于采集、整理和编辑各种媒体数据。

文字处理软件的功能主要是文字处理,包括文字录入、编辑,文档编辑、排版、管理、打印、表格处理等功能,常用的字处理软件有 WPS、Word、Notebook(记事本)、Writer(写字板)等。

图形/图像软件的主要功能包括显示和编辑图形/图像、图像压缩、图像捕捉、图形/图像素材库制作等。例如,Photoshop 用于图像的设计、编辑与处理,其功能强大,是使用最多的一种图形/图像工具软件;Xara3D 是一种 3D 图形软件,可用于制作高质量的三维动画。

## 参考答案

(14) D

## 试题 (15)

确定软件的模块划分及模块之间的调用关系是 (15) 阶段的任务。

(15) A. 需求分析    B. 概要设计    C. 详细设计    D. 编码

## 试题 (15) 分析

本题考查软件开发过程和软件开发阶段的基础知识。

需求分析确定软件要完成的功能及非功能性要求;概要设计将需求转化为软件的模块划分,确定模块之间的调用关系;详细设计将模块进行细化,得到详细的数据结构和算法;编码根据详细设计进行代码的编写,得到可以运行的软件,并进行单元测试。



**参考答案**

(15) B

**试题 (16)**

利用结构化分析模型进行接口设计时, 应以 (16) 为依据。

(16) A. 数据流图    B. 实体—关系图    C. 数据字典    D. 状态—迁移图

**试题 (16) 分析**

本题考结构化分析与设计方法。

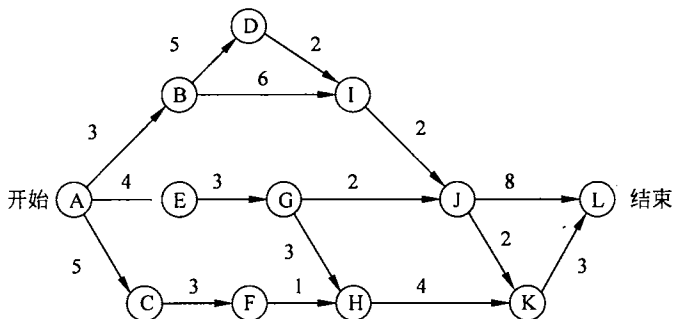
软件设计必须依据软件的需求来进行, 结构化分析的结果为结构化设计提供了最基本的输入信息, 其关系为: 根据加工规格说明和控制规格说明进行过程设计; 根据数据字典和实体关系图进行数据设计; 根据数据流图进行接口设计; 根据数据流图进行体系结构设计。

**参考答案**

(16) A

**试题 (17)**

下图是一个软件项目的活动图, 其中顶点表示项目里程碑, 连接顶点的边表示包含的活动, 边上的值表示完成活动所需要的时间, 则关键路径长度为 (17)。



(17) A. 20                      B. 19                      C. 17                      D. 16

**试题 (17) 分析**

本题考查软件项目管理的相关知识。

关键路径是从开始到结束的最长路径, 也是完成项目所需要的最短时间。根据上述活动图, 路径 A—B—D—I—J—L 是关键路径, 其长度为 20。

**参考答案**

(17) A

**试题 (18)**

甘特图 (Gantt 图) 不能 (18)。

(18) A. 作为项目进度管理的一个工具

- B. 清晰地描述每个任务的开始和截止时间
- C. 清晰地获得任务并行进行的信息
- D. 清晰地获得各任务之间的依赖关系

#### 试题(18) 分析

本题考查软件项目管理的相关知识。

甘特图(Gantt 图)是进行项目进度管理的一个重要工具,它对项目进度进行描述,显示在什么地方活动是并行进行的,并用颜色或图标来指明完成的程度。使用该图,项目经理可以清晰地了解每个任务的开始和截止时间,哪些任务可以并行进行,哪些在关键路径上,但是不能很清晰的看出各任务之间的依赖关系。

#### 参考答案

(18) D

#### 试题(19)

以下关于风险管理的叙述中,不正确的是(19)。

- (19) A. 仅根据风险产生的后果来对风险排优先级
- B. 可以通过改变系统性能或功能需求来避免某些风险
  - C. 不可能去除所有风险,但可以通过采取行动来降低或者减轻风险
  - D. 在项目开发过程中,需要定期地评估和管理风险

#### 试题(19) 分析

本题考查风险管理知识。

风险是一种具有负面后果的、人们不希望发生的事件。项目经理必须进行风险管理,以了解和控制项目中的风险。

风险可能会发生,因此具有一定的概率;风险产生的后果严重程度不一样,因此需要区分。在对风险进行优先级排序时,需要根据风险概率和后果来进行排序。在确定了风险之后,根据实际情况,可以通过改变系统的性能或功能需求来避免某些风险。在项目开发过程中,不可能去除所有风险,但是可以通过采取行动来降低或者减轻风险。而且风险需要定期地评估和管理。

#### 参考答案

(19) A

#### 试题(20)

若 C 程序的表达式中引用了未赋初值的变量,则(20)。

- (20) A. 编译时一定会报告错误信息,该程序不能运行
- B. 可以通过编译并运行,但运行时一定会报告异常
  - C. 可以通过编译,但链接时一定会报告错误信息而不能运行
  - D. 可以通过编译并运行,但运行结果不一定是期望的结果



### 试题 (20) 分析

本题考查程序语言翻译基础知识。

在编写 C/C++ 源程序时, 为所定义的变量赋初始值是良好的编程习惯, 而赋初值不是强制的要求, 因此编译程序不检查变量是否赋初值。如果表达式中引用的变量从定义到使用始终没有赋值, 则该变量中的值表现为一个随机数, 这样对表达式的求值结果就是不确定的了。

### 参考答案

(20) D

### 试题 (21)

若二维数组  $\text{arr}[1..M, 1..N]$  的首地址为  $\text{base}$ , 数组元素按列存储且每个元素占用  $K$  个存储单元, 则元素  $\text{arr}[i, j]$  在该数组空间的地址为 (21)。

(21) A.  $\text{base} + ((i-1)*M+j-1)*K$

B.  $\text{base} + ((i-1)*N+j-1)*K$

C.  $\text{base} + ((j-1)*M+i-1)*K$

D.  $\text{base} + ((j-1)*N+i-1)*K$

### 试题 (21) 分析

本题考查数组元素的存储知识。

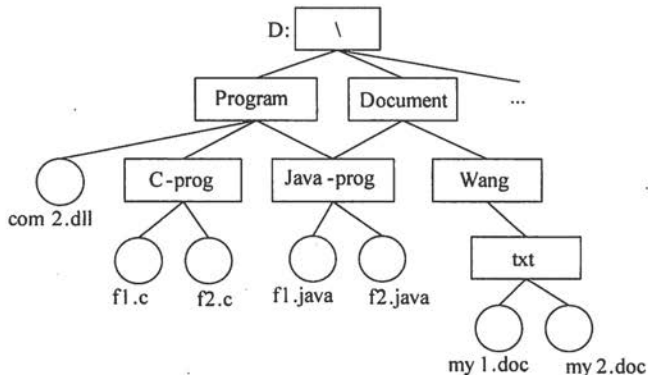
二维数组  $\text{arr}[1..M, 1..N]$  的元素可以按行存储, 也可以按列存储。按列存储时, 元素的排列次序为, 先是第一列的所有元素, 然后是第二列的所有元素, 最后是第  $N$  列的所有元素。每一列的元素则按行号从小到大依次排列。因此, 对于元素  $\text{arr}[i, j]$ , 其存储位置如下计算: 先计算其前面  $j-1$  列上的元素总数, 为  $(j-1)*M$ , 然后计算第  $j$  列上排列在  $\text{arr}[i, j]$  之前的元素数目, 为  $i-1$ , 因此  $\text{arr}[i, j]$  的地址为  $\text{base} + ((j-1)*M+i-1)*K$ 。

### 参考答案

(21) C

### 试题 (22)、(23)

若某文件系统的目录结构如下图所示, 假设用户要访问文件  $\text{f1.java}$ , 且当前工作目录为  $\text{Program}$ , 则该文件的全文件名为 (22), 其相对路径为 (23)。



- (22) A. fl.java B. \Document\Java-prog\fl.java  
C. D:\Program\Java-prog\fl.java D. \Program\Java-prog\fl.java  
(23) A. Java-prog\ B. \Java-prog\  
C. Program\Java-prog D. \Program\Java-prog\

#### 试题(22)、(23)分析

文件的全文件名应包括盘符及从根目录开始的路径名, 所以从题图可以看出文件 fl.java 的全文件名为 D:\Program\Java-prog\fl.java。

文件的相对路径是当前工作目录下的路径名, 所以从题图可以看出文件 fl.java 的相对路径名为 Java-prog\。

#### 参考答案

- (22) C (23) A

#### 试题(24)

计算机的体系结构一般分为冯·诺依曼结构和哈佛结构两种, 以下对哈佛结构的叙述中, 不正确的是 (24)。

- (24) A. 程序和数据保持在同一物理存储器上 B. 指令、数据可以有不同宽度  
C. DSP 数字信号处理器是哈佛结构 D. ARM9 核是哈佛结构

#### 试题(24)分析

本题考查计算机体系结构基础知识。

早期的计算机系统结构主要以运算器为中心, 包括控制器、存储器以及输入输出单元。所有的输入输出活动都必须经过运算器。存储器中存放有指令及数据, 这种结构被称为冯·诺依曼结构, 它的典型特点包括:

① 指令和数据都以二进制存放在同一个存储器上, 计算机中只有一个存储器, 由计算机的状态来确定从存储器读出来的是指令或数据。指令被送往控制器译码, 数据送往运算器进行计算, 硬件并不对来自存储器的数据或指令进行类型判断, 软件需要保证正确性。

② 指令按照顺序串行的执行, 并由一个控制器集中进行控制, 采用一个程序计数器构成顺序指令的地址序列。

③ 存储器是一个单元定长的一维线性空间, 存储器的地址是一个一维的数列, 二维或者更多维的数据结构需要映射到这个一维的空间中。

④ 使用低级机器语言。

⑤ 单 CPU 结构, 以运算器为中心, 只有 1 个数据流和 1 个指令流。

哈佛结构是一种程序指令和数据存储分开的存储器结构, 哈佛结构是一种并行体系结构, 它的主要特征是将程序和数据存储在不同的存储空间中, 每个存储器独立编址, 独立访问。与两个存储器相对应的是 4 条总线, 程序的数据总线与地址总线, 数据的数据总线与地址总线。

**参考答案**

(24) A

**试题 (25)**

8086 处理器的内部寄存器包括了数据寄存器、基址寄存器、变址寄存器和段寄存器，(25) 用于存放基地址，使得 8086 的寻址更加灵活。

(25) A. SP

B. BP

C. IP

D. DI

**试题 (25) 分析**

本题考查 8086 处理器的内部结构基础知识。

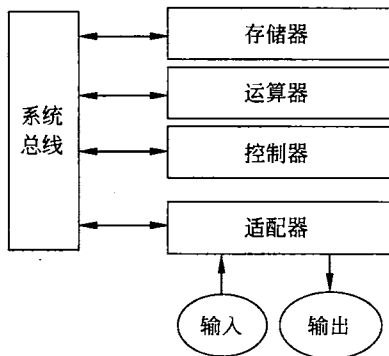
在 8086 处理器中，内部寄存器主要包括：数据寄存器，指针寄存器，控制寄存器和段寄存器。其中数据寄存器中包括 AX、BX、CX、和 DX。指针寄存器包括了堆栈指针 SP、基数指针 BP，源变址 SI 和目的变址 DI。控制寄存器包括了指令指针 IP 和状态标志 PSW。段寄存器包括了代码段 CS、数据段 DS、堆栈段 SS 和附加段 ES。

**参考答案**

(25) B

**试题 (26)**

数字计算机的组成一般如图所示，主要包括运算器、存储器、控制器以及各种外部输入输出设备的适配器，它们之间由系统总线进行互连。通常把 (26) 称为中央处理器。



(26) A. 存储器和运算器

B. 适配器和系统总线

C. 控制器和适配器

D. 运算器和控制器

**试题 (26) 分析**

本题考查计算机组成的基础知识。

在一般数字计算机中，中央处理器 CPU 所代表的是运算器和控制器。系统总线是用来连接各个部件的接口，存储器是用来进行内部、外部存储设备访问控制的器件，适配器是对外部提供的统一接口器件。

## 参考答案

(26) D

## 试题 (27)

在 8086 处理器中, 当前段寄存器的内容为 FFFFH, 偏移地址为 0000H, 则其对应的内存物理地址为 (27)。

(27) A. FFFFH      B. FFFF0H      C. FFFF000H      D. FFFF00H

## 试题 (27) 分析

本题考查 8 位存储器的地址寻址知识。

在 8086 处理器中, 它只有四个段寄存器, 分别为代码段寄存器 CS、数据段寄存器 DS、堆栈段寄存器 SS 和附加段寄存器 ES。这些段寄存器的内容与有效的地址偏移一起可确定内存的物理地址。

在 8086 处理器中, 每个段具有 64KB 的存储空间, 每段的段内物理地址由 16 位的段寄存器和 16 位的地址偏移量确定。8086 所对应的物理地址是由 20 位来组成的, 其中物理地址的产生公式为: 物理地址 = 段寄存器的内容  $\times$  16 + 偏移地址。

段寄存器的内容  $\times$  16 相当于左移 4 位, 再在低端 16 位上加上偏移地址, 既可以得到 20 位的物理地址。

## 参考答案

(27) B

## 试题 (28)

总线可以分为片内总线、元器件总线、内总线和外总线, 其中不属于内总线的是 (28)。

(28) A. ISA      B. PCI      C. PC/XT      D. IEEE-1394

## 试题 (28) 分析

本题考查总线相关的基础知识。

在计算机中, 总线就是连接两个以上数字系统元器件的信息通路。通常可以把总线分为以下几类:

① 片内总线, 就是集成电路芯片内部各个功能之间的连接线, 这类总线是由芯片设计者来实现的。

② 元件级总线, 又称为板内总线, 用于实现电路板内各个元器件的连接。

③ 内总线, 又称为系统总线, 用于将构成微型机的各个电路板连接在一起。

④ 外总线, 又称为通信总线, 用于实现微机系统和外设之间的相互连接。

PC/XT 是最早期的 PC 机的系统总线。它由 62 个插座信号构成。除了地址、数据、控制线外, 还包括 6 个中断请求线, 3 个 DMA 请求信号, 3 个 DMA 响应信号, 电源、地等其他信号。它是一条 8 位内总线, 每次利用该总线进行读写内存接口时候, 只能传送 8 位数据, 地址线包括 20 条, 最大寻址只有 1MB。



ISA 总线是工业标准总线,它向下兼容 PC/XT 总线,在 PC/XT 总线的基础上扩充了 36 个信号线。它主要包括 24 条地址线、16 条数据线,因此可以寻址到 16MB。ISA 总线的性能不是很高,总线的最高频率为 8MHz,数据最高传输速率只有 16MB/s。

PCI 总线是一种不依赖于任何具体 CPU 的局部总线。PCI 总线的时钟频率为 33MHz/66MHz,在进行 64 位数据传输时候,数据传输速率可以达到 528MB/s。PCI 总线支持即插即用。另外,PCI 总线上的设备都可以提出总线请求,PCI 管理器中的仲裁机构一旦允许该设备成为主控设备,就可以由它来控制 PCI 总线,实现主设备和从设备之间的点对点数据传输。

IEEE-1394 总线是一种新的串行外总线。它支持热插拔,并且即插即用,同时传输速率也很高,可以达到 400Mb/s,新的 IEEE-1394b 传输速率可以达到 3.2Gb/s。同时它的传输距离也远。

### 参考答案

(28) D

### 试题 (29)

中断源分为内部中断和外部中断两大类, (29) 不是内部中断。

(29) A. 除法错中断      B. 单步调试中断      C. 外部设备中断      D. 溢出中断

### 试题 (29) 分析

本题考查输入输出技术中的中断相关基础知识。

对于 CPU 而言,中断源可以分为两大类,一是内部中断,二是外部中断。

内部中断由 CPU 内部的事件及执行软中断指令产生,当前已经定义的内部中断包括:

- ① 除法错中断,执行除法指令时候,如果出错产生该中断。
- ② 单步中断,这是在调试阶段中为单步运行程序而提供的中断形式。
- ③ 断点中断,这是在调试阶段中为设置程序断点而提供的中断形式。
- ④ 溢出中断,在算术运算程序中产生的。
- ⑤ 软件中断,执行软件中断指令 INT n 时候产生该中断。

外部中断是由外部中断源产生对 CPU 的请求引起的,一般外部中断源又可以分为可屏蔽中断和不可屏蔽中断。

### 参考答案

(29) C

### 试题 (30)

以下对 Cache 和主存叙述中,不正确的是 (30)。

- (30) A. Cache 大小一般小于主存  
B. Cache 的存取速度小于主存  
C. Cache 的一个重要指标是命中率

D. Cache 和主存之间地址映射方式包括全相连、直接相连和组相连

### 试题 (30) 分析

本题考查存储技术中的 Cache 基础知识。

Cache 是一种高速缓冲存储器,是为了解决 CPU 和主存之间速度不匹配而采用的一项技术。

Cache 是介于 CPU 和主存之间的小容量存储器,但是其存储速度要高于主存。从功能上来看,它是主存的缓冲存储器,由高速 SRAM 组成。CPU 和 Cache 之间的数据交换是以字为单位,而 Cache 和主存之间的交换是以块为单位进行的。

Cache 的一个重要指标是 Cache 的命中率。

主存和 Cache 之间的地址映射方式包括全相连方式、直接方式和组相连方式三种。其中全相连映射方式中,将主存的一个块的地址与内容一起存于 Cache 的行中,其中块地址存于 Cache 的标记部分。直接映射是一种多对一的映射关系,但一个主存块只能拷贝到 Cache 的一个特定行位置上。组映射方式中每组行数的取值一般较小。

当 CPU 对 Cache 的修改后,如何与主存内容保持一致,可以选用写回法、全写法和写一次法当中的任何一个。

### 参考答案

(30) B

### 试题 (31)

D/A 变换器的主要技术指标包括分辨率、精度、变换时间和动态范围,其中分辨率表示 D/A 变换器的 1LSB 输入所对应的输出变化的程度。对于 12 位的 D/A 变换器而言,当 D/A 变换器的输入变化 1LSB 时,其输出将变化满刻度值的 (31)。

(31) A. 1/256

B. 1/512

C. 1/1024

D. 1/4096

### 试题 (31) 分析

本题考查 I/O 接口器件中的 D/A 接口基础知识。

在由微机系统构成的监测与控制系统中,常常需要将外部的外设模拟信号转换为数字信号。同时,也要将微机系统中的数字信号转换为外设所需要的模拟信号。

D/A 变换器就是将数字信号转换为模拟信号的一种器件。在 D/A 变换器中,通常包括模拟开关、权电阻网络、缓冲电路等。数字信号量输入的每一位都对应一个模拟开关。其主要技术指标包括:分辨率、精度、变换时间和动态范围。

① 分辨率,表示 D/A 变换器的一个 LSB 输入使得输出变化的程度,通常用 D/A 变换器输入的二进制位数来表示,对于一个分辨率为  $n$  位的 D/A 变换器而言,当 D/A 的输入变化为 1 个 LSB 时候,输出变化为满刻度的  $1/2^n$ 。

② 精度,表示输出和输入之间产生的误差。

③ 变换时间,表示从数码输入到输出模拟电压达到要求所需要的时间。

④ 动态范围,是指 D/A 变换电路的最大和最小的电压输出值范围。

**参考答案**

(31) D

**试题 (32)**

以下关于通道的叙述中, 不正确的是 (32)。

- (32) A. 通道是和 DMA 相同的一种 I/O 控制部件  
B. 通道能同时控制多台同类型或者不同类型的设备  
C. 通道方式中信息的传送是通过执行通道程序完成的  
D. 按照通道的工作方式, 通道分为字节多路通道、选择通道和数组多路通道

**试题 (32) 分析**

本题考查输入输出系统中通道和 DMA 相关的基础知识。

DMA 直接内存访问是一种完全由硬件执行 I/O 交换的工作方式。在这种方式中, DMA 控制器从 CPU 完全接管对总线的控制, 数据交换不经过 CPU, 而直接在内存和 I/O 设备之间进行。DMA 方式一般用于高速传输数据, 其主要特点是速度快。

DMA 方式减轻了 CPU 对数据输入输出的控制, 使得 CPU 的效率有显著的提高。而通道的出现则进一步提高了 CPU 的效率。这是因为通道是一个特殊功能的处理器, 它有自己的指令和程序专门负责数据输入输出的传输控制, 而 CPU 将“传输控制”的功能下放给通道后只是负责数据处理功能。

通道总线可以接若干个设备控制器, 一个设备控制器可以接一个或者多个设备。因此, 从逻辑结构上来讲, I/O 系统一般具有四级连接: CPU 与主存、通道、设备控制器、外部设备。

通道的基本功能是执行通道指令, 组织外部设备和内存进行数据传输, 按照 I/O 指令要求启动外部设备, 向 CPU 报告中断等。CPU 是通过执行 I/O 指令以及处理来自通道的中断, 实现对通道的控制和管理。

根据通道的工作方式, 通道分为选择通道、数组多路通道、字节多路通道三种类型。选择通道又称为高速通道, 在物理上它可以连接多个设备, 但是这些设备不能同时工作。选择通道主要用于连接外部高速的设备。数组多路通道是对选择通道的一种改进, 它的基本思想是当某个外设进行数据传送时, 通道只是为该外部设备服务; 当设备在执行寻址等控制性动作时, 通道暂时断开与这个设备的连接, 挂起该设备的通道程序, 去为其他设备服务。字节多路通道主要用于连接大量的低速设备。

**参考答案**

(32) A

**试题 (33)**

印刷电路板的设计中布线工作尤为重要, 必须遵守一定的布线原则, 以符合抗干扰设计的要求, 使得电路获得最佳的性能。以下关于布线原则的叙述中, 不正确的是 (33)。

- (33) A. 印制板导线的布设应尽可能地短  
B. 印制板导线的宽度应满足电气性能要求  
C. 允许有交叉电路  
D. 在电路板上应尽可能多地保留铜箔做地线

### 试题(33)分析

本题考查电路相关的基础知识。

在实际的PCB制作过程中,印刷电路板的设计非常重要,其中布线的好坏会直接影响到电路板最后的工作情况。布线过程中一定要遵守布线的原则,以符合抗干扰性要求。在进行布线过程中,需要遵守的基本布线原则为:导线的宽度应该符合电气性能要求,同时布线应尽可能的短,不允许有交叉电路,另外,在电路板上还应尽可能多地保留铜箔做地线。

### 参考答案

(33) C

### 试题(34)

以下关于父进程和子进程的叙述中,不正确的是(34)。

- (34) A. 父进程创建子进程,因此父进程执行完之后,子进程才能运行  
B. 父进程和子进程之间可以并发执行  
C. 父进程可以等待所有子进程结束后再执行  
D. 撤销父进程时,可同时撤销其子进程

### 试题(34)分析

本题考查操作系统基础知识。

在操作系统中,进程是资源分配的基本单位,也是独立运行的基本单位,进程是程序在一个数据集合上的运行过程,是系统进行资源分配和调度的一个独立单位。一个进程可以创建若干个子进程,子进程被创建后,一般与父进程并发执行,以完成特定的任务;父进程创建完子进程后,也可以等待所有子进程结束后再执行;但当撤销一个进程时,操作系统会检查被撤销进程是否有子孙进程,若有子孙进程,还应撤销该进程的子孙进程。当父进程执行完之后被撤销时,子进程也被一同撤销。

### 参考答案

(34) A

### 试题(35)

对于两个并发进程,设互斥信号量为mutex,若 $\text{mutex}=1$ ,则(35)。

- (35) A. 表示没有进程进入临界区  
B. 表示有一个进程进入临界区  
C. 表示有一个进程进入临界区,另一个进程等待进入  
D. 表示有两个进程进入临界区

**试题 (35) 分析**

本题考查操作系统中进程间通信的基础知识。

互斥型信号量是一种特殊的二值信号量, 实现对共享资源的独占式处理。它可以在应用程序中用于降解优先级翻转问题。在互斥型信号量中, 包括三个元素: 1 个标志, 表示 mutex 是否可以使用; 1 个优先级, 准备一旦高优先级的任务需要这个 mutex, 将赋予占有 mutex 的任务的优先级; 1 个等待该 mutex 的任务列表。

在互斥型信号量的使用中, 其对应的值初始化为 1, 因此, 当其值为 1 时, 所表示的含义是没有进程对这个互斥型信号量所保护的资源进行访问, 也就是没有进程进入临界区。

**参考答案**

(35) A

**试题 (36)**

某系统中有 3 个并发进程, 都需要同类资源 4 个, 该系统不会发生死锁的最少资源数是 (36)。

(36) A. 9

B. 10

C. 11

D. 12

**试题 (36) 分析**

本题考查多道程序系统中的死锁基础知识。

死锁是指多个进程因竞争系统资源或相互通信而处于永远阻塞状态, 若无外力作用, 这些进程都无法向前推进。死锁的产生与资源的使用相关, 死锁产生的原因之一就是资源竞争, 如果系统中只有一个进程在运行, 所有资源为一个进程独享, 则不会产生死锁现象。

死锁产生的另外一个原因是进程的推进顺序不当, 竞争资源虽然可能导致死锁, 但是资源竞争并不等于死锁, 只有在进程运行顺序不当的时候才会出现死锁。死锁产生的必要条件包括: 互斥条件、不剥夺条件、请求和保持条件、循环等待条件, 当发生死锁时候, 这四个条件必须都满足。

在本题目中, 当有三个并发进程同时对资源进行申请时, 最可能发生死锁的情况是三个进程当前各自都占据了 3 个资源, 此时, 只再需要 1 个该类资源, 即可以在这种情况下不发生死锁。

**参考答案**

(36) B

**试题 (37)**

操作系统中, 防止任务优先级反转的方法有 (37)。

(37) A. 时间片轮转和优先级继承

B. 时间片轮转和天花板

C. 先来先服务

D. 优先级继承和优先级天花板

### 试题 (37) 分析

本题考查操作系统基础知识。在操作系统中,当高优先级任务处于就绪状态后,高优先级任务就能够立即抢占低优先级任务所占用资源而得到执行,但在有多个任务需要使用共享资源的情况下,可能会出现高优先级任务被低优先级任务阻塞,并等待低优先级任务完成执行的现象。高优先级任务需要等待低优先级任务释放资源,而低优先级任务又正在等待中等优先级任务释放资源的现象,就被称为优先级反转(priority inversion)。

解决优先级反转现象的常用协议为优先级继承协议(priority inheritance protocol)和优先级天花板协议(priority ceiling protocol)。

优先级继承协议的基本思想为:当一个任务阻塞了一个或多个高优先级任务时,该任务将不使用其原来的优先级,而使用被该任务所阻塞的所有任务的最高优先级作为其执行临界区的优先级,当任务退出临界区时,又恢复到其最初的优先级。

使用优先级天花板协议的目的在于解决优先级继承协议中存在的死锁和阻塞链问题。优先级天花板指控制访问临界资源的信号量的优先级的天花板。信号量的优先级天花板为所有使用该信号量的任务的最高优先级。在优先级天花板协议中,如果任务获得信号量,则在任务执行临界区的过程中,任务的优先级将被抬升到所获得信号量的优先级天花板。

### 参考答案

(37) D

### 试题 (38)

在 C 语言中,将变量声明为 volatile 类型,其作用为 (38)。

(38) A. 设为静态变量

B. 让编译器不再对该变量进行优化

C. 设为全局变量

D. 节约存储空间

### 试题 (38) 分析

本题考查 C 语言的基础知识。在 C 语言中 volatile 是一个类型修饰符,在变量说明语句中,它告诉编译器,不能对使用变量的语句进行优化,即使程序中没有明显地改变一个变量的值,这个变量的值也会由于程序外部的原因(事件)被改变。当程序中的一个变量被映射到设备所使用的内存空间,或被独立的进程共享时,这些设备或独立进程可能在任何时刻修改这个变量的值。例如,下面的程序片段用于计算一段程序所需的时间:

```
unsigned long clock;  
time1=clock;  
.....  
time2=clock;  
diff = time2-time1;
```

变量 clock 用于记录系统时钟当前时间,由一个时钟中断程序来修改,这段程序的



问题在于,按编译器优化后的代码,变量 `time2` 就不会获得正确的值。

正确的做法是给变量 `clock` 前加上 `volatile` 进行修饰,即:

```
volatile unsigned long clock;
```

这样,编译器在每次需要变量 `clock` 的值时,都从内存中读取该变量的值。

### 参考答案

(38) B

### 试题 (39)

编译并执行下面一段 C 语言后,其结果为\_\_(39)\_\_\_。

```
#define XXX(a, b)  a ## b
int test_func1 ( int i )
{
    return i*10;
}
int test_func2 ( int i )
{
    return i*100;
}
int main(int argc, char **argv)
{
    printf("%d.\n", XXX(test_func, 1)(100));
}
```

(39) A. 编译出错      B. 100      C. 1000      D. 10000

### 试题 (39) 分析

本题考查 C 语言的基础知识。

“`#define XXX(a, b) a ## b`”宏定义的含义是字符串连接。在本题中, `main()` 中 `XXX(test_func, 1)(100)` 在编译时会被替换成 `func1 ( 100)`, 编译时不会出错, 调用该函数之后, 其返回值为  $100*10=1000$ 。

### 参考答案

(39) C

### 试题 (40)

TLB 的全称是\_\_(40)\_\_\_。

(40) A. 数据转换表      B. 通道技术  
C. 旁路转换缓冲      D. 虚存技术

### 试题 (40) 分析

TLB (Translation lookaside buffer, 即旁路转换缓冲, 或称为页表缓冲) 中存放的是

一些页表文件(虚拟地址到物理地址的转换表)。又称为快表技术。当处理器要在主内存寻址时,不是直接在内存的物理地址里查找的,而是通过一组虚拟地址转换到主存的物理地址,TLB 就是负责将虚拟内存地址翻译成实际的物理内存地址,而 CPU 寻址时会优先在 TLB 中进行寻址。

#### 参考答案

(40) C

#### 试题(41)

执行下面的一段 C 程序后,变量 x 的值为 (41)。

```
char x = 200;
int a = 300;
BOOL flag;
int value1, value2;
value1=200;
value2=300;
if ( flag && ( (value1 = value2)==200 ) ) {
    x = x+a;
}
```

(41) A. 0                      B. 200                      C. 300                      D. 500

#### 试题(41)分析

本题考查 C 语言的基础知识。

在本题中, x 的初值为 200。如果 flag 的值为 0 (为假), 则 “x = x+a;” 语句不被执行; 如果 flag 的值为非 0 (为真), 则需要判断 “(value1 = value2)==200” 的结果。根据优先级关系, 先执行括号内的 value1 = value2 赋值语句, 再用 value1 的值与 200 相比较, value1 的值为 300, 与 200 不等, 因此 “(value1 = value2)==200” 的结果为假。由于 if 语句的条件为假, 故 “x = x+a;” 语句不被执行, 所以, x 的值依然为 200。

#### 参考答案

(41) B

#### 试题(42)

面向对象方法的一个主要目标是提高软件的 (42)。

(42) A. 可重用性              B. 运行效率              C. 结构化程度              D. 健壮性

#### 试题(42)分析

本题考查面向对象的概念, 与传统的软件开发方法不同, 面向对象的软件开发方法采用封装、继承、抽象等设计方法, 以避免重复设计, 至少使重复设计降低到最小程度。在面向对象设计中, 可重用性占有非常重要的地位, 重用意味着一方面尽量使用目前已有的类, 包括开发环境提供的类和开发者已创建的类, 另一方面是在创建新类时, 在设

计中应该考虑它们的可重用性。

**参考答案**

(42) A

**试题 (43)**

进行软件项目的风险分析时, 风险避免、风险监控和风险管理及意外事件计划是  
\_(43)\_ 活动中需要考虑的问题。

(43) A. 风险识别

B. 风险评估

C. 风险预测

D. 风险控制

**试题 (43) 分析**

软件项目风险是指在软件开发过程中遇到的预算、技术和进度等方面的问题, 以及这些问题对软件项目的影响。软件风险分析包括风险识别、风险预测、风险评估和风险控制共 4 种不同的活动。其中风险控制是利用某些技术和方法设法避开或转移风险, 在此活动中, 通常需要考虑风险避免、风险监控和风险管理及意外事件计划 3 方面问题。

**参考答案**

(43) D

**试题 (44)**

如果文件系统采用二级目录结构, 就可以\_(44)\_。

(44) A. 缩短访问文件存储时间

B. 实现文件共享

C. 解决不同用户之间的文件同名冲突问题

D. 节省主存空间

**试题 (44) 分析**

在计算机系统文件种类繁多, 数量庞大, 为了有效地管理这些文件, 提高系统查找效率, 应对这些文件加以适当的组织, 文件的组织可以通过目录来实现。

在同一目录中, 文件和文件夹名称不能同名, 而在二级目录结构中, 即不同的文件夹下, 可以存放同名文件, 解决不同用户之间的文件同名冲突问题。

**参考答案**

(44) C

**试题 (45)**

软件测试通常分为单元测试、集成测试、确认测试和系统测试。其中, 确认测试主要用于发现\_(45)\_ 阶段的错误。

(45) A. 需求分析

B. 概要设计

C. 详细设计

D. 编码

**试题 (45) 分析**

本题考查软件测试相关的基础知识。

软件测试通常可分为单元测试、集成测试、确认测试和系统测试, 确认测试主要用

于发现需求分析阶段的错误。

### 参考答案

(45) A

### 试题(46)

在面向对象方法中,对象可看成是属性(数据)以及这些属性上的专用操作的封装体。封装是一种(46)技术。

(46) A. 信息隐蔽      B. 组装      C. 固化      D. 产品化

### 试题(46)分析

本题考查封装相关的基础知识。

对象是面向对象开发的基本成份,对象有设计和实现两个视图。从设计方面来看,对象是一些概念的实例,它们把现实世界有关的实体模型化;从实现方面来看,一个对象封装了实体的实际数据结构和相应操作的实现。对象是数据与操作的单一混合体,封装是一种信息隐蔽技术,目的是把定义和实现分离,保护数据不被对象的使用者直接存取。

### 参考答案

(46) A

### 试题(47)

以下关于数据库系统特点的叙述中,不正确的是(47)。

- (47) A. 数据库减少了数据冗余  
B. 用户数据按所对应的子模式使用数据库中的数据  
C. 数据库系统的存储模式如有变化,概念模式无须改动  
D. 数据一致性是指数据库中的数据类型一致

### 试题(47)分析

本题考查关于数据库系统特征的相关知识。

数据库的特征有:实现数据共享,减少数据冗余度,保持数据的一致性、独立性、安全保密性,并发控制,故障恢复等。

关系模型遵循数据库的三级体系结构,关系模式、关系子模式和存储模式。关系模式是数据库的概念模式,定义为关系模式的集合;存储模式是对数据库物理存储结构的描述;关系子模式是用户所用到的那部分数据的描述,是用户与数据库的接口,也称为用户对数据库的视图。用户对数据库的操作,实际上就是对子模式的记录进行操作。

概念模式相对于存储模式是独立的,概念模式的改变不会影响存储模式,同样,存储模式的改变,也不会影响概念模式。当为了某种需要改变存储模式时,可以同时改变两者之间的映射而保持模式和子模式不变,这种全局的逻辑数据独立于物理数据的特性,叫做物理数据独立性。

数据的一致性,是指表示同一数据的多个副本之间没有矛盾,完全一致,并不是指

数据库中数据类型的一致。

**参考答案**

(47) D

**试题 (48)**

数据结构反映了数据元素之间的结构关系。链表是一种非顺序存储线性表，它对于数据元素的插入和删除 (48)。

- (48) A. 不需要移动结点，不需要改变结点指针
- B. 不需要移动结点，只需要改变结点指针
- C. 只需要移动结点，不需要改变结点指针
- D. 既需要移动结点，又需要改变结点指针

**试题 (48) 分析**

本题考查数据结构相关知识。

数据的逻辑结构反映了数据元素之间的逻辑关系，与计算机无关。数据的物理结构也称存储结构，反映了数据在存储器中的存放方式。数据的存储结构主要有顺序存储结构和链式存储结构两种。最简单的数据结构是同类型数据元素的有限序列，称为线性表。采用链式存储结构的线性表称为链表。

链表中每个数据元素的存储单元称为结点，结点中除了数据项外，还包括指针（地址），指向其逻辑上相邻的元素。这样，逻辑上相邻的元素可以在物理位置不相邻的存储单元中，因此，链表是一种非顺序存储。

在链表中删除或插入元素比较方便，不需要改变结点的存储位置，而是修改几个结点的指针即可。对于顺序存储结构，插入或删除元素一般都要移动相关结点的位置，较费时间。

**参考答案**

(48) B

**试题 (49)**

以下关于操作系统进程队列及队列管理的叙述中，不正确的是 (49)。

- (49) A. 进程队列实际上就是通过 PCB 队列指针将若干个进程控制块组成一张链表
- B. 操作系统的进程队列分为三类：运行队列、就绪队列和等待队列
- C. 队列管理的操作只有入列、出列两种
- D. 队列的入列，是将一个 PCB 链入队列的队尾、队首，或插在中间

**试题 (49) 分析**

本题考查操作系统进程队列及队列管理相关知识。

进程队列的元素就是进程。进程排队实际上是 PCB 在排队。通过 PCB 的队列指针，若干个进程控制块组成一个链表。操作系统的进程队列分为三类：运行队列、就绪队列

和等待队列；队列管理的操作有入列、出列、转列和队列整理四种。所谓入列是将一个 PCB 链入队列的队尾、队首，或插在中间（例如，按优先数插入队列）。所谓出列，就是取出队首元素。转列是将进程从一个队列转入另一个队列。队列整理应用在使用动态优先数的系统中，系统重新计算优先数后，按照新的优先数整理那些基于优先数排队的队列。

### 参考答案

(49) C

### 试题 (50)

以下关于特权指令的叙述中，错误的是 (50)。

- (50) A. 特权指令集是计算机指令集的一个子集
- B. 特权指令通常与系统资源的操纵和控制有关
- C. 当计算机处于系统态运行时，它可以执行特权指令
- D. 当计算机处于用户态运行时，它可以执行特权指令

### 试题 (50) 分析

本题考查计算机状态和特权指令概念。

计算机运行时的状态可以分为系统态（或称管态）和用户态（或称目态）两种。当计算机处于系统态运行时，它可以执行特权指令，而处于用户态运行时，则不能执行特权指令，如果此时程序中出现特权指令，机器将会发出特权指令使用错误的中断。

所谓特权指令集是计算机指令集的一个子集，特权指令通常与系统资源的操纵和控制有关，例如，访外指令用于通道启动通道；时钟控制指令用于取、置时钟寄存器的值；程序状态字控制指令用于取、置程序状态字；通道控制指令用于访问通道状态字；中断控制指令则用于访问中断字等。

### 参考答案

(50) D

### 试题 (51)

在 C 语言中，若函数调用时实参是数组名，则传递给对应形参的是 (51)。

- (51) A. 数组空间的首地址
- B. 数组的第一个元素值
- C. 数组中元素的个数
- D. 数组中所有的元素

### 试题 (51) 分析

本题考查 C 语言编程中函数实参和形参关系的知识。

C 语言中，数组名代表该数组的起始地址，它指向该数组的开始位置，但是它的值不能被修改。在函数的定义中，可以用数组名作为参数，被声明为数组的形参实际上是一个指针。当实参向形参传递数组时，按值调用传递数组的首地址，数组元素的本身不被复制。因此，如果函数调用时实参是数组名，则形参指针接受到的是实参数组的首地址。



**参考答案**

(51) A

**试题 (52)**

以下叙述中, 正确的是 (52)。

- (52) A. 解释程序是接受参数, 按照某一样板产生机器语言程序和计算机程序  
B. 编译程序是逐句翻译执行源程序的语句, 所以可进行逐条语句排错  
C. 汇编程序是将汇编语言源程序翻译成机器指令和其他信息组成的目标程序  
D. 任何一种汇编语言的每一个语句, 都能对应于一条机器语言指令

**试题 (52) 分析**

本题考考查程序语言翻译基础知识。

编译程序将源程序翻译成与之等价的目標程序(汇编代码或机器代码), 经链接后形成可执行程序。解释程序是逐句翻译执行源程序的语句, 不产生源程序的目标代码, 所以可进行逐条语句排错。汇编程序是将汇编语言源程序翻译成机器指令和其他信息组成的目标程序。

并不是任何一种汇编语言的每一个语句都能对应于一条机器语言指令的。一般说来, 汇编语言中有三类语句, 即指令语句、伪指令语句和宏指令语句。伪指令语句经汇编后不产生机器语言指令。

**参考答案**

(52) C

**试题 (53)**

按制定标准的不同层次和适用范围, 标准可分为国际标准、国家标准、行业标准和企企业标准等。(53) 制定的标准是国际标准。

- (53) A. GJB      B. IEEE      C. ANSI      D. ISO

**试题 (53) 分析**

本题考查计算机标准方面的基础知识。

ISO 是国际标准化组织, 它制定的标准是国际标准。ANSI 是美国国家标准学会, 只能制订美国国家标准。IEEE 是美国电气电子工程师学会, IEEE 通过的标准常常要报请 ANSI 审批, 使具有国家标准的性质。GJB 是我国国防科学技术工业委员会批准、颁布适合于国防部门和军队使用的标准, 属于行业标准化组织。

**参考答案**

(53) D

**试题 (54)**

关于程序模块优化的启发式规则有若干条, 以下规则中, 不符合优化规则的是 (54)。

- (54) A. 通过模块的合并和分解, 降低模块间的耦合度, 提高模块的内聚性

- B. 提高上层模块的扇出, 减少模块调度的层次
- C. 将模块的作用范围限制在模块的控制范围内
- D. 降低模块之间接口的复杂性, 避免“病态链接”

#### 试题 (54) 分析

本题考查关于程序模块优化相关的基础知识。

模块之间的耦合是指模块之间依赖程度的度量, 模块内聚是指模块内部各成份之间相互关联程度的度量。与其他模块之间存在强耦合的模块通常内聚性弱, 强内聚的模块通常与其他模块之间存在弱耦合。因此, 模块设计追求强内聚、弱耦合。

模块扇出数高, 通常意味着模块内部的复杂性高, 优化规则要求控制扇出数不能太高, 所以 B 不符合优化规则。

将模块的作用范围限制在模块的控制范围之内, 是为了限制将来可能修改的范围, 以提高程序的可修改性和可测试性, 从而提高可维护性。

模块之间接口复杂, 意味着程序模块之间的耦合性高, 出错机会高, 所以必须注意降低模块之间接口的复杂性。

#### 参考答案

(54) B

#### 试题 (55)

在嵌入式系统中, 大量使用 RISC 处理器, 以下叙述中, 不符合 RISC 指令系统特点的是 (55)。

- (55) A. 指令长度固定, 指令种类少
- B. 选取使用频率较高的一些简单指令
- C. 设置大量通用寄存器, 访问存储器指令简单
- D. 寻址方式种类丰富, 指令功能尽量增强

#### 试题 (55) 分析

RISC (reduced instruction set computer, 精简指令集计算机) 是一种执行较少类型计算机指令的微处理器, 起源于 80 年代的 MIPS 主机 (即 RISC 机)。RISC 机中采用的微处理器统称 RISC 处理器, 它能够以更快的速度执行操作。RISC 处理器由于指令集简化后, 流水线以及常用指令均可用硬件执行, 同时采用大量的寄存器, 使大部分指令操作都在寄存器之间进行, 从而提高了处理速度。

#### 参考答案

(55) D

#### 试题 (56)

在 PowerPC 处理器中, 内存地址与 I/O 地址统一编址, 访问内存单元和 I/O 设备是靠 (56) 来区分的。

- (56) A. 数据总线上输出的数据
- B. 不同的地址代码

C. 内存与 I/O 设备使用不同的地址总线

D. 不同的指令

### 试题 (56) 分析

在 PowerPC 处理器中, 内存地址与 I/O 地址采用统一编址的方式, 存储器统一编址, 即从存储空间中划出一部分地址给 I/O 端口。CPU 访问端口和访问存储器的指令在形式上完全相同, 只能从地址范围来区分两种操作。

### 参考答案

(56) B

### 试题 (57)

在中断响应过程中, CPU 保护程序计数的主要目的是 (57)。

(57) A. 使 CPU 能找到中断服务程序的入口地址

B. 为了实现中断嵌套

C. 为了使 CPU 在执行完中断服务程序后能返回到被中断程序的断点处

D. 为了使 CPU 与 I/O 设备并行工作

### 试题 (57) 分析

当系统产生中断后, CPU 响应中断的过程大致分为以下几个阶段:

① 关中断;

② 保留断点: CPU 响应中断后, 把主程序执行的位置和有关数据信息保留到堆栈, 以备中断处理完毕后, 能返回主程序并正确执行。

③ 保护现场: 为了使中断处理程序不影响主程序的运作, 故要把断点处的有关寄存器的内容和标志位的状态全部推入堆栈保护起来。这样, 当中断处理完成后返回主程序时, CPU 能够恢复主程序的中断前状态, 保证主程序的正确动作。

④ 给出中断入口, 转入相应的中断服务程序: 系统由中断源提供的中断向量形成中断入口地址, 使 CPU 能够正确进入中断服务程序。

⑤ 恢复现场: 把所保存的各个内部寄存器的内容和标志位的状态, 从堆栈弹出, 送回 CPU 中原来的位置。

⑥ 开中断与返回: 在中断服务程序的最后, 要开中断 (以便 CPU 能响应新的中断请求) 和安排一条中断返回指令, 将堆栈内保存的主程序被中断的位置值弹出, 运行被恢复到主程序。

### 参考答案

(57) C

### 试题 (58)

龙芯 (Loongson) 是中国科学院计算所自主研发的通用 CPU, 其指令系统兼容 (58) 指令集。

(58) A. X86

B. PPC

C. MIPS

D. ARM

**试题(58)分析**

龙芯 CPU 由中国科学院计算技术所龙芯课题组研制的国产 CPU, 2002 年 8 月 10 日, 首片龙芯 1 号芯片 X1A50 流片成功。龙芯最初的英文名字是 Godson, 后来正式注册的英文名为 loongson。龙芯得到 MIPS 结构授权, 其处理器共 131 条指令, 其中 119 条来自 MIPS。

**参考答案**

(58) C

**试题(59)、(60)**

某计算机数据总线为 16 位, 内存按字节编址, 地址从 B4000H 到 DBFFFH, 共有 (59) 字节。若用存储容量为  $16\text{K} \times 16\text{bit}$  的存储器芯片构成该内存, 至少需要 (60) 片。

(59) A. 80K                      B. 96K                      C. 160K                      D. 192K

(60) A. 2                      B. 5                      C. 8                      D. 10

**试题(59)、(60)分析**

计算机内存按照字节编址, 地址空间从 B4000H 到 DBFFFH 共有  $\text{DBFFFH} - \text{B4000H} + 1 = 28000\text{H}$ , 即 160K 字节。

若用存储容量为  $16\text{K} \times 16\text{bit}$  的存储器芯片构成, 由于该存储器的位宽为 16bit, 即 2 字节, 那么至少需要  $160\text{K} / 16\text{K} / 2 = 5$  片。

**参考答案**

(59) C    (60) B

**试题(61)、(62)**

某幅图像具有  $640 \times 480$  个像素点, 若每个像素具有 8 位的颜色深度, 则可以表示 (61) 种不同的颜色, 经 5:1 压缩后, 其图像数据需占用 (62) (Byte) 的存储空间。

(61) A. 8                      B. 256                      C. 512                      D. 1024

(62) A. 61440                      B. 307200                      C. 384000                      D. 3072000

**试题(61)、(62)分析**

8 位的颜色深度可以表示  $2^8$  (即 256) 种不同的颜色。

图像具有  $640 \times 480$  个像素点, 每个像素具有 8 位的颜色深度, 即每个像素占用 1 字节的存储空间, 那么整幅图像占用的存储空间为  $640 \times 480 = 307200$  字节, 经过 5:1 压缩后, 占用的存储空间为  $307200 \div 5 = 61440$  字节。

**参考答案**

(61) B    (62) A

**试题(63)**

某处理器按照大端方式工作, 以下 C 语言代码执行后的输出是 (63)。

```
char iArr[10]={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9};
```

```
short tVal;  
short *pVal = NULL;  
pVal = (short *) (iArr+2);  
tVal = *pVal;  
printf("tVal = %#x\n",tVal);
```

(63) A. tVal=0x203      B. tVal=0x302      C. tVal=515      D. tVal=770

#### 试题 (63) 分析

pVal=(short\*)(iArr+2); pVal 指向 iArr 数组中第三个存储单元。

tVal = \*pVal; tVal 等于 pVal 指向的地址空间中第一个 short 型整数, 由于处理器按照大端方式工作, 所以 tVal=0x203, 如果按照小端方式工作, 则 tVal=0x302。

printf("tVal = %#x\n",tVal);, %#x 是按照 16 进制输出, 并且增加 0x 前缀。

#### 参考答案

(63) A

#### 试题 (64)

看门狗 (Watch Dog) 是嵌入式系统中一种常用的保证系统可靠性的技术, 在下列情况下, 会产生看门狗中断的是 (64)。

- (64) A. 软件喂狗      B. 处理器温度过高  
C. 应用产生异常      D. 看门狗定时器超时

#### 试题 (64) 分析

看门狗 (Watch Dog) 技术是嵌入式系统中一种常用的保证系统安全的技术, 又称为 WatchDog Timer, 它是一个定时器电路, 一般有一个输入, 叫喂狗 (kicking the dog or service the dog), 以及一个输出到 CPU 的 RST 端。

当 CPU 正常工作的时候, 每隔一段时间, 软件会输出一个信号到喂狗端, 给 WDT 清零, 如果超过规定的时间不喂狗, 一般情况就是程序运行出现异常, WDT 定时超过, 就会给出一个复位信号到 CPU, 使 CPU 复位, 防止程序发生死循环, 或者说程序跑飞。

#### 参考答案

(64) D

#### 试题 (65)

网络用户只能发送但不能接收 Email, 不可能的原因是 (65)。

- (65) A. 邮件服务器配置错误  
B. 网络连接中断  
C. 路由器端口的访问控制列表设置为 deny pop3  
D. 客户端代理设置错误

#### 试题 (65) 分析

本题考查邮件服务的应用及相关知识。支持邮件服务的协议主要有 SMTP 和 POP,

其中 SMTP 负责邮件的发送, POP 负责邮件的接收。

若邮件服务器配置错误, 比如 POP 配置错误, 有可能用户只能发送但不能接收 Email; 若路由器端口的访问控制列表设置为 deny pop3, 则屏蔽掉了邮件的接收, 但此时客户仍可发送邮件; 若客户端代理设置错误, 比如发送服务器域名填写正确但接收服务器域名填写错误, 用户也是只能发送但不能接收 Email。

如果网络连接中断, 用户发送和接收 Email 都不可能。

#### 参考答案

(65) B

#### 试题 (66)、(67)

A 类网络是很大的网络, 每个 A 类网络中可以有 (66) 个网络地址。实际使用中必须把 A 类网络划分为子网, 如果指定的子网掩码为 255.255.192.0, 则该网络被划分为 (67) 个子网。

(66) A.  $2^{10}$                       B.  $2^{12}$                       C.  $2^{20}$                       D.  $2^{24}$

(67) A. 128                      B. 256                      C. 1024                      D. 2048

#### 试题 (66)、(67) 分析

A 类网络的地址掩码是 8 比特, 剩余的 24 比特可表示主机地址, 所以主机地址数为  $2^{24}$  个。如果为 A 类网络指定的子网掩码为 255.255.192.0, 则其二进制表示为 11111111 11111111 11000000 00000000, 实际上把 A 类网络划分为  $2^{10}=1024$  个子网。

#### 参考答案

(66) D    (67) C

#### 试题 (68)、(69)

TCP 是互联网中的 (68) 协议, 使用 (69) 次握手协议建立连接。

(68) A. 传输层                      B. 网络层                      C. 会话层                      D. 应用层

(69) A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4

#### 试题 (68)、(69) 分析

TCP 是互联网中的传输层协议, 使用 3 次握手协议建立连接。这种建立连接的方法可以防止产生错误的连接, 这种错误往往是由网络中存储的过期的分组引起的。TCP 使用的流量控制协议是可变大小的滑动窗口协议。

#### 参考答案

(68) A    (69) C

#### 试题 (70)

在 Windows 系统中, 为排除 DNS 域名解析故障, 需要刷新 DNS 解析器缓存, 应使用的命令是 (70)。

(70) A. ipconfig/renew                      B. ipconfig/flushdns



C. netstat -r

D. arp -a

**试题 (70) 分析**

本题考查 Web 站点文档及相关知识。刷新和重置缓存的命令是 `ipconfig /flushdns`。

**参考答案**

(70) B

**试题 (71) ~ (75)**

Extreme Programming (XP) is a discipline of software development with (71) of simplicity, communication, feedback and courage. Successful software development is a team effort – not just the development team, but the larger team consisting of customer, management and developers. XP is a simple process that brings these people together and helps them to succeed together. XP is aimed primarily at object-oriented projects using teams of a dozen or fewer programmers in one location. The principles of XP apply to any (72) project that needs to deliver quality software rapidly and flexibly.

An XP project needs a(an) (73) customer to provide guidance. Customers, programmers, managers, are all working (74) to build the system that's needed. Customers – those who have software that needs to be developed – will learn simple, effective ways to (75) what they need, to be sure that they are getting what they need, and to steer the project to success.

(71) A. importance    B. keys    C. roles    D. values

(72) A. small-sized    B. moderately-sized

C. large-sized    D. huge-sized

(73) A. part-time    B. casual    C. seldom    D. full-time

(74) A. together    B. by themselves    C. separately    D. alone

(75) A. tell    B. know    C. communicate    D. feedback

**参考译文**

极限编程 (XP) 是一种软件开发方法, 其核心价值观是简单、沟通、反馈和勇气。成功的软件开发是团队努力的结果——不仅仅指开发团队, 而是包括了客户、管理人员和开发人员组成的更大团队。XP 是一种将上述人员组织起来并帮助他们取得成功的简单的过程。XP 主要针对一个十几人或更少程序员组成的、在同一个场所工作的面向对象的项目团队。XP 原则适用于需要快速且灵活地交付高质量软件的中等规模项目组。

一个 XP 项目组需要一个全程参与的客户给予指导。客户、程序员和项目经理协同工作来构建需要的软件系统。客户, 也就是需要软件的人, 将学到简单而有效的沟通方法, 来确保获得他们所需要的, 从而引导项目走向成功。

**试题（71）～（75）分析**

题目中描述敏捷开发方法极限编程（XP）。XP 强调简单、沟通、反馈和勇气 4 个核心价值（values），适合于需要快速和灵活交付的适当规模（moderately-sized）的任何项目。XP 强调客户全职（full-time）参与。客户和项目的其他成员工作在一起（together），以简单方式进行有效的沟通（communicate），以掌握项目按照需求向项目成功的方向进行。

**参考答案**

（71）D          （72）B          （73）D          （74）A          （75）C

## 第 16 章 嵌入式系统设计师下午试题分析与解答

### 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】

某公司承接了开发周期为 6 个月的某机载嵌入式系统软件的研制任务。该机载嵌入式系统硬件由数据处理模块、大容量模块、信号处理模块、FC 网络交换模块和电源模块组成，如图 1-1 所示。数据处理模块和大容量模块的处理器为 PowerPC7447，数据处理模块主要对机载数据进行处理，完成数据融合；大容量模块主要存储系统数据，同时也有数据处理的能力；信号处理模块的处理器为专用的数字信号处理器 DSP，完成雷达数据处理，并将处理后的数据发送给数据处理模块；FC 网络交换模块为已开发的模块，主要负责系统的数据交换；电源模块主要负责给其他模块供电，电源模块上没有软件。

PowerPC7447 和 DSP 是 32 位处理器，内存按字节编址。PowerPC7447 以大端方式（big\_endian）存储数据，DSP 以小端方式（little\_endian）存储数据。

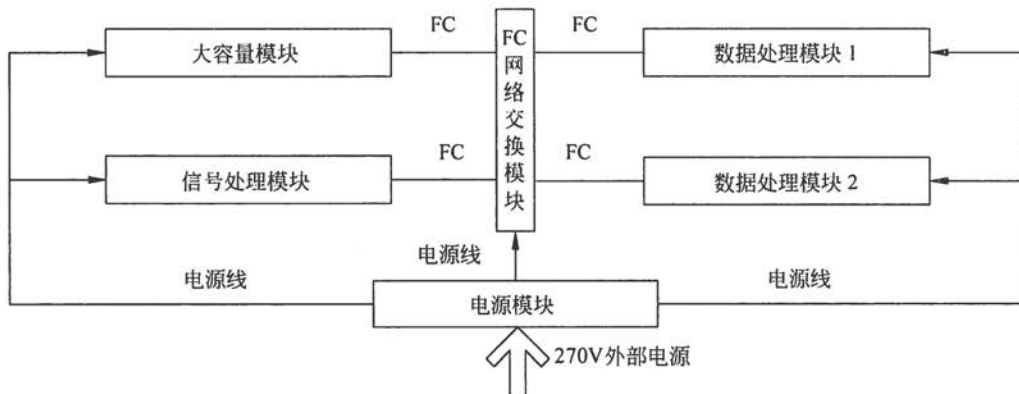


图 1-1 某机载嵌入式系统的组成

#### 【问题 1】（5 分）

在数据处理模块 1 中，需要使用 A/D 变换器对外部电源模块的电压进行检测。当前数据处理模块中的 A/D 变换器为 10 位，当 A/D 变换器的输入模拟电压最大为 5.115V 时，A/D 输出为 3FFH。

通过配置 A/D 变换器的中断寄存器及比较寄存器(比较寄存器的值是用来和 A/D 转换结果进行比较), 可以将 A/D 变换器配置为输入电压大于一定值时产生中断, 也可以配置为输入电压小于一定值时产生中断, 通过此种方式向系统报警。

请回答以下三个问题。

(1) 此 A/D 变换器的量化间隔为多少 mV? (量化间隔为 A/D 变换器最低有效位 1 位所代表的模拟电压值)

(2) 如果规定下限阈值为 4.092V, 要使用中断检测这个电压, 此时 A/D 变换器的比较寄存器应配置为多少?

(3) 如果采用查询方式实现电源电压超限报警功能, 程序如何判断 A/D 变换器完成了单次数据转换?

### 【问题 2】(5 分)

李工负责该系统软件的研发。在软件策划过程中, 为了加快软件的开发, 确保进度, 李工将软件分解为若干软件配置项, 每个软件配置项指定一人开发。每个配置项的开发过程包括: 软件需求分析、软件概要设计、软件详细设计、软件编码、软件单元测试和部件级测试六个阶段。李工的做法符合软件工程的要求吗? 为什么?

### 【问题 3】(5 分)

田工负责编写信号处理模块与数据处理模块的通信程序, 约定好的数据组织方式如表 1-1 所示。

表 1-1 网络数据结构

数据域 A (1 字节)	数据域 B (4 字节)	数据域 C (2 字节)	数据域 D (16 字节)
--------------	--------------	--------------	---------------

以下是信号处理模块端的一段程序:

```
unsigned int msgid = 0x01; //表示从信号处理模块发送到数据处理模块 2 的消息 ID
typedef struct FCSND_Data_struct {
    unsigned char A;
    unsigned int B;
    unsigned short C;
    unsigned char D[16];
} FCSND_DATA;
FCSND_DATA sendData;
...
...
FillfcData(&sendData); //将待发送数据赋值到 sendData 数据结构中
sendfc(msgid, &sendData, sizeof(FCSND_DATA)); //发送数据
```

以下是数据处理模块 2 端的一段程序:

```
unsigned int msgid = 0x00; //接收到的消息 ID
typedef struct FCRCV_Data_struct {
    unsigned char A;
    unsigned int B;
    unsigned short C;
    unsigned char D[16];
} FCRCV_DATA;
FCRCV_DATA recvData;
...
...
recvfc((msgid, &recvData, sizeof(FCRCV_DATA)); //接收数据
```

请问以上程序是否存在问题？如果存在问题，请分析原因。

### 试题一分析

本题考查嵌入式系统设计基础知识和软件工程知识的应用，要开发完成一项嵌入式系统是一个较为复杂工程，涉及软件和硬件基础知识。

#### 【问题 1】

A/D 变换器的量化间隔为 A/D 变换器最低有效位所代表的是模拟电压值，当前 A/D 变换器的模拟电压最大为 5.115V，表示 A/D 输出的最大值为 3FFH，因此，A/D 变换器的量化间隔为  $5.115\text{V}/3\text{FFH}=5\text{mV}$ 。

根据 A/D 变换器的量化间隔，可以根据需要控制的模拟电压来计算出对应的数字值。按照题意，如果当前的阈值为 4.092V，则可以计算出要产生中断时候配置的 A/D 变换器的比较寄存器的值为  $4.092\text{V}/5\text{mV}$ ，即 818 或者 0x332。

一般嵌入式系统设计中，对于外部 A/D 变化报警事件的处理，可以采用查询方式，也可以采用中断方式。当采用查询方式来检查电源电压是否超过一定阈值或者低于一定阈值的事件时，需要首先设置 A/D 变换的比较寄存器的阈值，然后开启对应的控制字，最后应用程序通过不断查询状态寄存器中对应的标志位来判断是否有对应的事件发生。

#### 【问题 2】

按软件工程的要求，开发过程分为软件策划、软件需求分析、软件概要设计、软件详细设计、软件编码、软件测试（单元级、部件级、系统级）、验收交付等阶段。一般情况下，软件可以分解为若干软件配置项，由不同的人员完成，但对于同一软件配置项，软件开发和软件测试必须不能为同一个人，即不允许自己测试自己开发的软件；对于重要的软件，每个软件配置项的软件需求分析、软件设计与编码、软件测试的人员需要分开，不能由一人全部完成，以确保软件的质量。

因此，李工的安排不合理，必须在软件策划中，将各阶段的人员分开，否则，软件开发计划和软件配置管理计划在评审时将不能通过。

**【问题 3】**

本题中，田工在发送和接收消息时采用的数据类型为 FCSND\_DATA 和 FCRCV\_DATA，数据类型中有字符型、整型、短整型、字符数组；而发送端为信号处理模块，其处理器为专用的数字信号处理器 DSP。接收端为数据处理模块，其处理器为 PowerPC7447。在嵌入式系统中，C 语言的编译器在专用的信号处理器 DSP 和 PowerPC7447 很可能不同，不同的编译器对数据有边界的对齐处理会有不同的方式，不一定采用表 1-1 规定的组织方式。可能的情况是：

- (1) 两者都不是表 1-1 规定的内存组织方式；
- (2) 信号处理模块数据可能与数据处理模块的内存组织方式不同。

解决办法为在数据结构设计中只用字符型和字符数组，不同其他类型数据。

另外，题干中已经明确：PowerPC7447 和 DSP 是 32 位处理器，内存按字节编址。PowerPC7447 以大端方式 (big\_endian) 存储数据，DSP 以小端方式 (little\_endian) 存储数据。因此，需要对大小端转换进行处理，在发送端或接收端都可以，而本题明显没进行大小端转换处理。

**参考答案****【问题 1】**

- (1) 5mV
- (2) 0x332，或 818
- (3) 通过查询状态寄存器的对应状态位判断

**【问题 2】**

李工的安排不合理。

软件开发和软件测试不能为同一个人。

一般情况下，每个软件配置项的软件需求分析、软件设计与编码、软件测试的人员需要分开，不能由一人全部完成，以确保软件的质量。

**【问题 3】**

有问题。

- (1) 数据结构定义有边界对齐问题；
- (2) 接收和发送端的处理程序没有对大小端转换进行处理。

**试题二（共 15 分）**

阅读以下关于某嵌入式处理器和 8255 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】**

图 2-1 为使用某嵌入式处理器和 8255 对打印机进行控制的电路图，其中 8255 的中断请求 PC3 接到处理器的中断请求输入端  $\overline{INT0}$  上，打印机的数据口接在 8255 的 PA0~PA7 上，打印机的输出电平  $\overline{ACK}$  接在 8255 的 PC6 上。





表 2-2 嵌入式处理器的中断使能控制字含义

EA	XX	XX	ES	ET1	EX1	ET0	EX0
----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

- EA: 全部中断, 0=关中断, 1=开中断
- ES: 串口中断, 0=关中断, 1=开中断
- ET1: 定时器 1 中断, 0=关中断, 1=开中断
- EX1: 外部 INT1 中断, 0=关中断, 1=开中断
- ET0: 定时器 0 中断, 0=关中断, 1=开中断
- EX0: 外部 INT0 中断, 0=关中断, 1=开中断

表 2-3 嵌入式处理器的汇编指令

指令分类	指令举例	含 义
传送指令	Mov A, R0	寄存器寻址
	Mov B, @R0	寄存器间接寻址
	Mov R0, direct	直接寻址
	Mov @R0, #data	立即数寻址
算术运算指令	ADD A, R0	一般加法指令
	ADDC A, R0	带进位加法指令
逻辑及移位指令	CLR A	单操作数指令, 清 0
	ANL A, #data	立即数逻辑与指令
	ANL A, R0	寄存器逻辑与指令
	ANL A, @R0	寄存器间接寻址逻辑与指令
控制指令	LJMP addr16 AJMP addr11 SJMP rel JMP @A+DPTR	无条件转移指令
	CJNE A, #data, rel CJNE A, direct, rel	条件转移指令

【问题 1】(6 分)

根据图 2-1 所示, 通过嵌入式处理器访问 8255 的 PA 口、PB 口和 PC 口对应的地址分别是什么? (请用十六进制描述)

- 对应的地址:
- PA 口: (1)
- PB 口: (2)
- PC 口: (3)



## 【问题 2】(4 分)

在嵌入式处理器的汇编语言中,最简单的指令寻址方式为立即寻址和直接寻址,请回答下面两个汇编语言语句所描述的含义,将答案填写在答题纸的对应栏中。

MOV A, #3AH: (1)

MOV R4, 3AH: (2)

## 【问题 3】(5 分)

以下汇编程序用于打印机输出控制,请将下面汇编程序的空(1)~(5)补充完整,并将解答填入答题纸的对应栏中。

8255 的 A 口工作在方式 1 输出,初始化程序:

```
INTI55: MOV    DPTR, #8003H
        MOV     A,    10100010B
        MOVX    @DPTR, A    ; 配置 A 口在工作方式 1、B 口在工作方式 0
        MOV     A,    00001101B
        MOVX    @DPTR, A    ; 将 PC6 口置位
```

嵌入式处理器的中断初始化程序:

```
INT031:
MOV     IE,    (1)    ; 开总中断及所有五个中断源用十六进制表示
        ANL     TCON, #0FEH ; 规定 INT0 下降沿低电平产生中断请求
```

嵌入式处理器主程序:

(打印存储单元 20H 开始向后的内容,中断处理程序中每次从 20H 中取到需要打印的存储单元地址,直到遇到存储单元里面内容不是 0AH 为止)

```
ORG
0100H
MOV     R0, #20H    ; 取打印缓冲区地址
MOV     DPTR, #8000H
MOV     A, (2)    ; 取打印字符
INC     R0
MOV     20H, R0
MOVX    @DPTR, A    ; 输出打印
当字符打印结束会产生一次中断,中断服务程序如下:
ORG     1300H
PRINTER: PUSH    PSW    ; 压栈操作
        PUSH     Acc
        PUSH     R0
        PUSH     DPH
        PUSH     DPL
```

```
MOV R0, (3) ; 用十六进制表示
MOV DPTR, #8000H
MOVX A, @R0 ; 取打印字符
MOVX @DPTR, A ; 输出打印
INC R0
MOV 20H, R0 ; 将需要取打印内容的地址放置到 20H 单元
CJNE A, #0AH, NEXT
ANL IE, (4) ; 关 INT0 中断, 用十六进制表示
NEXT: POP DPL
      POP DPH
      POP (5)
      POP Acc
      POP PSW
      RETI
```

### 试题二分析

本题考查嵌入式处理器硬件及汇编语言相关知识。

#### 【问题 1】

从题中给出的电路图中可以看出, 8255 控制芯片的 CS 信号的有效电平为低电平。其对应的 CS 由嵌入式处理器地址线中的 A15~A2 通过“或门”进行控制, 从这里可以看出, 要使得 8255 的片选信号 CS 有效, 必须使得 A15 为 1, A14~A2 都为 0。

由题中表 2-1 提供的端口访问控制表及电路图可知, 如果要访问 8255 的 PA 口, 必须使得 A1、A0 都为 0, PB 口访问时 A1 为 0、A0 为 1, PC 口访问时 A1 为 1, A0 为 0。

因此, 结合 8255 的片选信号 CS 控制, 以及 A1、A0 对于端口访问的控制, 即可得到使用嵌入式处理器进行 8255 的 PA、PB、PC 口访问时的地址。

#### 【问题 2】

立即数的传送指令和直接寻址指令是两种最基本的汇编指令。其中立即数的表示是在进制数前加#号。

#### 【问题 3】

由表 2-2 知道, 对于中断使能控制的访问也就是设置该寄存器的对应位为 1 或者 0, 为 1 表示开启对应的中断控制, 为 0 表示关闭对应的中断控制, 按照对应的各个位来进行立即数配置即可进行各个中断的控制。

程序中的空 (2) 处是表示使用寄存器寻址方式获取数据。空 (3) 处于中断程序的服务程序中, 需要重复从 20H 中获取待打印的内容, 使用直接寻址方式。空 (4) 是指使用“与指令”关闭对应的中断位。空 (5) 处为与入栈相对应的出栈操作。

### 参考答案

#### 【问题 1】

(1) 8000H (2) 8001H (3) 8002H

**【问题 2】**

(1) 将 3AH 立即数传送到 A 中 (2) 将 3AH 存储单元的内容传送到 R4 中

**【问题 3】**

(1) #09FH (2) @R0 (3) 20H (4) #09EH (5) R0

**试题三 (共 15 分)**

阅读以下关于嵌入式软件测试用例设计的叙述, 回答问题 1 至问题 3, 将答案填入答题纸的对应栏内。

**【说明】**

某程序段的流程如图 3-1 所示,  $x$ 、 $y$  是两个变量,  $K$ 、 $J$  表示一段程序执行体, 表 3-1 所示为本题可供选择的四组测试用例组。

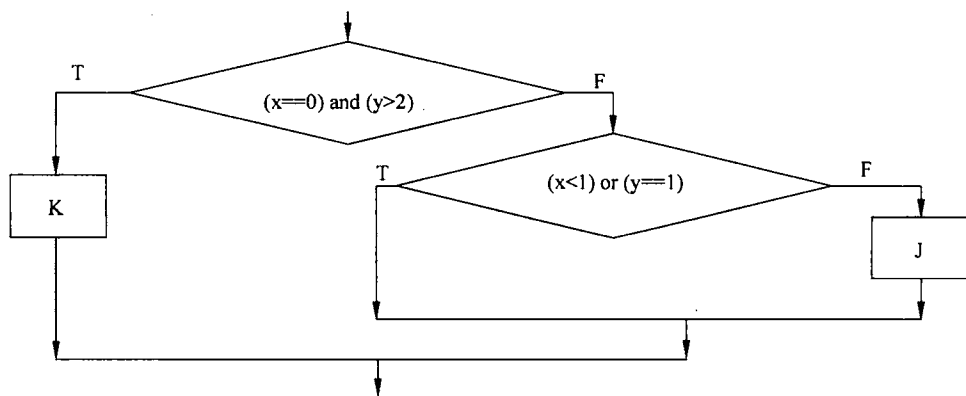


图 3-1 某程序段的流程图

表 3-1 测试用例组

测试用例	x	y	测试用例	x	y
测试用例组 I	0	3	测试用例组 III	-1	2
测试用例组 II	1	2	测试用例组 IV	3	1

**【问题 1】(3 分)**

简答以下问题。

- (1) 条件覆盖的含义是什么?
- (2) 路径覆盖的含义是什么?

**【问题 2】(2 分)**

在程序测试用例设计中, 有语句覆盖、条件覆盖、判定覆盖 (分支覆盖) 和路径覆盖等。其中, \_\_\_\_\_ 是最强的覆盖准则。

请把以下 4 个选项中正确的选项序号填入上述空白处。

- ① 语句覆盖
- ② 条件覆盖
- ③ 判定覆盖（分支覆盖）
- ④ 路径覆盖

**【问题3】（10分）**

为了对图 3-1 所示的程序段进行覆盖测试，必须适当地选取测试用例组。实现判定覆盖至少应采用的测试用例组是（1）和（2），实现条件覆盖至少应采用的测试用例组是（3）；实现路径覆盖至少应采用的测试用例组是（4）和（5）。

请把以下 8 个选项中正确的选项序号填入上述空白处。

- ① 测试用例组 I 和 II
- ② 测试用例组 II 和 III
- ③ 测试用例组 III 和 IV
- ④ 测试用例组 I 和 IV
- ⑤ 测试用例组 I、II 和 III
- ⑥ 测试用例组 II、III 和 IV
- ⑦ 测试用例组 I、III 和 IV
- ⑧ 测试用例组 I、II 和 IV

**试题三分析**

本题考查软件测试的基本知识。

**【问题1】**

条件覆盖是指设计足够的测试用例，使得被测程序每一个判定中的每个条件的所有可能结果至少出现一次。

路径覆盖是指设计足够的测试用例，使得被测程序中每条路径至少执行一次。

**【问题2】**

在结构测试中，根据覆盖目标的不同，可以分为语句覆盖、条件覆盖、判定覆盖（分支覆盖）和路径覆盖等。

语句覆盖的含义是设计足够的测试用例，使得被测程序每一条语句至少被执行一次。

判定覆盖（分支覆盖）的含义是设计足够的测试用例，运行被测程序，使得程序中每个判定的取真分支和取假分支至少执行一次。

其中，路径覆盖是最强的覆盖准则。

**【问题3】**

为判定覆盖选取测试用例情形：对第一个判定选取测试用例组 I 和 II，当用 I 覆盖判定的 T 分支时，不会走到第二个分支；当用 II 覆盖判定的 F 分支时，第二个判定需要另取一个测试用例组覆盖其 T 分支，此时取测试用例组 III 或 IV 即可。



为条件覆盖选取测试用例情形：取测试用例组 I、III 和 IV，就可以覆盖所有 4 个条件的取值。

为路径覆盖选取测试用例情形：总共三条路径，需要三个测试用例，可选使各路径为 T 的测试用例。I、II、III 或 I、II、IV 均可。

### 参考答案

#### 【问题 1】

(1) 条件覆盖是指设计足够的测试用例，使得被测程序每一个判定中的每个条件的所有可能结果至少出现一次。

(2) 路径覆盖是指设计足够的测试用例，使得被测程序中每条路径至少执行一次。

#### 【问题 2】

(1) ④ (路径覆盖)

#### 【问题 3】

(1) ⑤ (2) ⑧ (3) ⑦ (4) ⑤ (5) ⑧

其中，第 (1)、(2) 题的答案顺序可互换，第 (4)、(5) 题的答案顺序可互换。

### 试题四 (共 15 分)

阅读以下关于中断的叙述，回答问题 1 至问题 4，将答案填入答题纸的对应栏内。

#### 【说明】

在某嵌入式系统中，王工设计的计算机模块如图 4-1 所示。它要求 CPU 在执行完当前指令后转而对中断请求进行处理。假定：TDC 为查询链中每个设备的延迟时间， $T_a$ 、 $T_b$ 、 $T_c$  分别为设备 A、B、C 的中断服务程序所需的执行时间，TS 和 TR 为保存现场和恢复现场所需的时间。

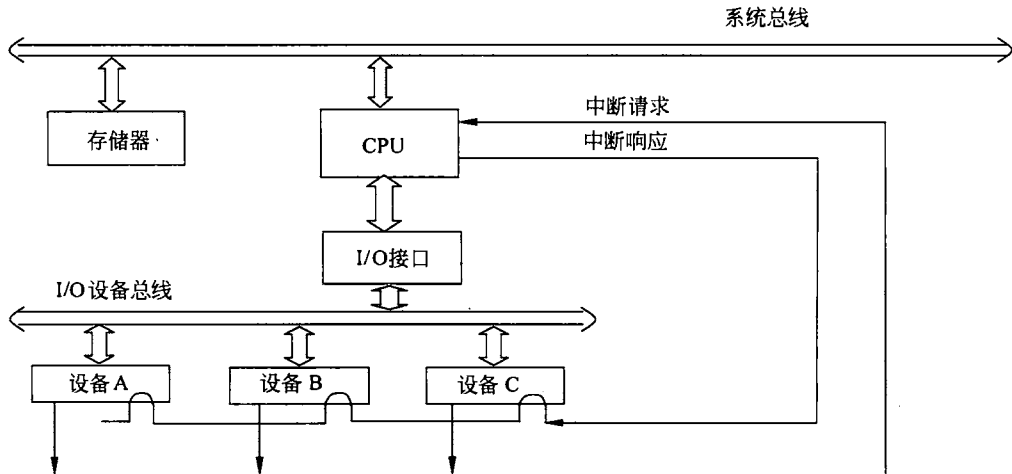


图 4-1 某嵌入式计算机模块示意图

**【问题1】(2分)**

一般计算机系统根据对中断处理的策略不同,可分为单级中断系统和多级中断系统。本项目中王工设计的系统属于哪一类中断系统?请将设备A、设备B、设备C三个设备的中断优先级按照从高到低的次序排列。

**【问题2】(5分)**

本系统不允许中断嵌套,如果CPU响应中断,则中断处理过程按照如下流程执行,将(1)~(5)的内容填入答题纸上相应的位置。

中断处理过程流程:

- a) CPU 检查响应中断的条件是否满足;
- b) 如果 CPU 响应中断,则(1);
- c) (2);
- d) 分析中断原因;
- e) (3);
- f) 退出中断, (4);
- g) (5), CPU 继续执行。

**【问题3】(4分)**

当设备A、设备B、设备C同时发出中断请求时,请计算出处理器处理设备A、B、C的时间 $T_A$ 、 $T_B$ 和 $T_C$ 。如果处理三个设备所需要的总时间为 $T$ ,那么本系统所设计的中断极限频率 $f$ 是多少?

**【问题4】(4分)**

嵌入式系统中多用I/O设备管理软件来管理外设。I/O设备管理软件一般分为4层,层次关系和每一层的主要功能说明如图4-2所示。请给出4层软件的名称,将(1)~(4)的内容填入答题纸上相应的位置。

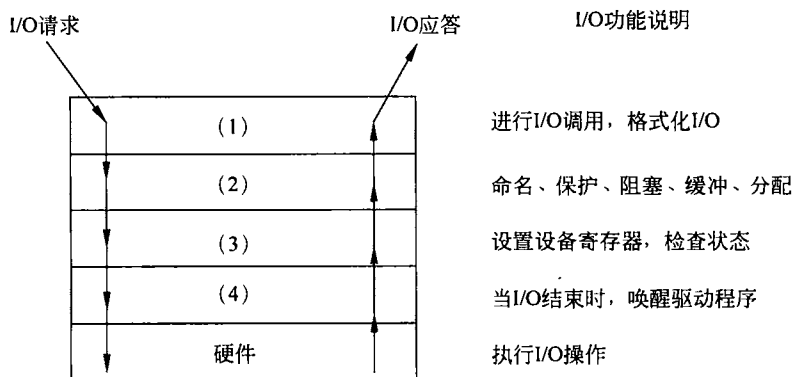


图 4-2 I/O 设备管理软件的层次结构

#### 试题四分析

本题考查中断处理相关知识的应用。

##### 【问题 1】

根据计算机系统对中断处理的策略不同。可分为单级中断系统和多级中断系统。

单级中断系统是中断结构中最基本的形式。在单级中断系统中，所有的中断源都属于同一级，所有中断源触发排成一行。其优先次序是离 CPU 近的优先权高。当响应某一中断请求时，执行该中断源的中断服务程序。在此过程中，不允许其他中断源再打断中断服务子程序。即使优先权比它高的中断源也不能再打断。只有该中断服务程序执行完毕之后，才能响应其他中断。

多级中断系统是指计算机系统中有相当多的中断源，根据各中断条件的轻重缓急程度不同而分成若干级别，每一中断级分配给一个优先权。一般说来，优先级高的中断级可以打断优先权低的中断服务程序，以程序嵌套方式进行工作。根据系统的配置不同，多级中断可分为一维多级中断和二维多级中断。

本项目中王工设计的系统属于单级中断系统，设备 A、设备 B、设备 C 的中断优先级按照从高到低的次序排列为设备 C>设备 B>设备 A。

##### 【问题 2】分析

如果系统设计时不允许中断嵌套，当系统产生中断后，CPU 响应中断的流程如下：

- a) CPU 检查响应中断的条件是否满足；
- b) 如果 CPU 响应中断，则 CPU 先关中断；
- c) 保存中断现场，为了使中断处理程序不影响主程序的运行，要把发生中断时的任务上下文现场保存起来，当中断处理完成返回主程序时，CPU 能够恢复主程序在中断前的状态，保证主程序的正确运行。
  - a) 分析中断原因，根据中断向量得到中断处理程序入口地址；
  - b) 执行中断处理程序；
  - c) 退出中断，恢复现场；
  - d) 开中断，CPU 继续执行。

如果系统设计时允许中断嵌套，那么 CPU 响应中断的流程比上述流程复杂一些。

##### 【问题 3】

当设备 A、设备 B、设备 C 同时发出中断请求时，处理器按照优先级依次处理每个设备的中断请求。中断查询链中每个设备的延迟时间为 TDC，设备 A 经过 3 个延迟，设备 B 经过 2 个延迟，设备 C 经过 1 个延迟，加上保存现场和恢复现场的时间，以及每个设备的中断服务程序时间，所以三个设备的中断处理时间分别为：

$$T_A = 3TDC + T_S + T_a + T_R$$

$$T_B = 2TDC + T_S + T_b + T_R$$

$$T_C = TDC + T_S + T_c + T_R$$

如果处理三个设备所需要的总时间为  $T$ ，那么本系统所设计的中断极限频率  $f=1/T$ 。

**【问题 4】**

嵌入式系统中多用 I/O 设备管理软件来管理外设。为了实现对硬件的抽象，提供统一的 API 接口，I/O 设备管理软件一般分层设计。

硬件之上为中断处理程序，负责处理与设备相关的各种异步事件，如发送完成、接收完成、总线错误等；上面一层为设备相关的驱动程序，负责设置硬件设备的寄存器，包括初始化、启动、关闭硬件设备，以及进行状态检查等工作；再上一层为设备无关的系统软件，即设备管理程序，实现对设备进行命名、保护、阻塞、缓存、分配等功能；最上面一层是应用程序，进行 IO 调用。

**参考答案****【问题 1】**

- (1) 单级、或单级中断系统
- (2) 设备 C，设备 B，设备 A。

**【问题 2】**

- (1) CPU 关中断
- (2) 保存中断现场
- (3) 执行中断处理程序
- (4) 恢复现场
- (5) 开中断

**【问题 3】**

- (1)  $TA = 3TDC + TS + Ta + TR$
- (2)  $TB = 2TDC + TS + Tb + TR$
- (3)  $TC = TDC + TS + Tc + TR$
- (4)  $f = 1/T$

**【问题 4】**

- (1) 用户进程或应用程序
- (2) 设备无关的系统软件或设备管理程序
- (3) 设备驱动程序
- (4) 中断处理程序

**试题五（共 15 分）**

阅读以下关于 C 语言及 C 代码的叙述，回答问题 1 至问题 3，将答案填入答题纸的对应栏内。

**【说明】**

在开发某嵌入式系统时，设计人员根据系统要求，分别编写了如下三部分程序，其中：

【C 代码 1】是李工为了在嵌入式平台上开发一段可变参数函数，在 X86 平台上实现的一个参数个数可变函数实例。

【C 代码 2】是王工在编写软件时，自己编写的内存拷贝函数。

【C 代码 3】是赵工编写的一段数据处理的程序，其中 fun() 的含义为从已创建的一个单向链表中查找倒数第 index 个结点。他的设计思路为：首先创建两个指针 ptr1, ptr2，并且都指向链表头，然后 ptr1 向前走 index 步，这样 ptr1 和 ptr2 之间就间隔 index 个结点，然后 ptr1 和 ptr2 同时向前步进，当 ptr1 到达最后一个结点时，ptr2 就是倒数第 index 个结点了。ReverseList() 为赵工编写的对已有单向链表进行逆序重排的函数。

### 【C 代码 1】

```
long sum(int i,...)
{
    int *p,j;
    long s = 0;
    p = &i+1;
    for (j=0;j<i;j++)
        s += p[j];
    return s;
}
long Sum = sum(3,1,2,3);
```

### 【C 代码 2】

```
static int pent;
.....
void *MyMemcpy(void * dest, const void * src, int n )
{
    char *pDest = (char *)dest;
    char *pSrc = (char *)src;
    for (int i =0; i<n; i++) {
        *(pDest +i) = *(pSrc+i);
    }
    return dest;
}
```

### 【C 代码 3】

```
node *fun(node * head, int index)
{
    node *ptr1,*ptr2;
    int i = 0;
```



```
ptr1 = head;
ptr2 = head;
if( head == NULL || head->next == NULL )
    return ptr1;

while(i<index)
{
    (1);
    if(ptr1 == NULL)
        return head;
    i++;
}

while(ptr1->next != NULL)
{
    ptr1 = ptr1->next;
    (2);
}
return (3);
}

node* ReverseList(node *head)
{
    node *temp1 = NULL;
    node *temp2 = NULL;
    node *temp3 = NULL;
    if((head->next == NULL) || (head == NULL))
    {
        return head;
    }
    temp1 = head;
    temp3 = temp1->next;
    temp1->next = NULL;
    while(temp3->next != NULL)
    {
        temp2 = temp3;
        temp3 = temp3->next;
        (4);
        temp1 = temp2;
    }
    temp3->next = temp1;
```



```
return (5);  
}
```

**【问题 1】(3 分)**

执行 C 代码 1 后, Sum 的值应为多少? 请用十进制表示。

**【问题 2】(7 分)**

请问 C 代码 2 中 static 的作用是什么? const 的作用是什么? 王工自己编写的内存拷贝函数安全吗? 如存在缺陷, 请指出缺陷在哪里。

**【问题 3】(5 分)**

仔细阅读并分析 C 代码 3, 填补其中的空 (1) ~ (5)。

**试题五分析**

本题考查嵌入式 C 语言编程基础知识。

**【问题 1】**

可变参数函数的应用在嵌入式 C 程序设计中应用非常广泛。在 X86 平台下, 参数在堆栈中的存放是按照由底向上进行存储的。因此, 在该程序中, sum 函数的第一个参数表示的是在该参数后面还包含有几个参数。在程序体中, 使用第一个参数进行参数访问控制, 参数的获取方式按照数组方法进行获取。因此, C 代码 1 执行后, Sum 的值为 6。

**【问题 2】分析**

在程序设计中, static 变量和 const 变量的应用非常广泛。static 变量表示将变量修饰为静态变量, 其含义是指其对应的存储空间在整个程序的运行过程中都保持不变, 不会像堆栈那样被重复使用。static 即可以用来修饰局部变量, 也可以修饰全局变量。

一旦变量定义为是 const, 则其对应的值不能再被修改。在程序运行中, 此变量的值就一直维持在其初始化时候的值。

王工编写的这段程序不安全, 存在严重的安全漏洞, 具体的缺陷包括:

(1) 对于指针参数的有效性没有进行任何判断, 如果指针为 NULL, 这样访问存在严重的安全问题。

(2) 参数 n 的有效性也没有进行判断, 如果参数 n 对应的空间超过 src 所包含的空间, 则函数得到的结果和期待的结果会有所偏差。同样, 如果 n 对应的空间超过 dest 所包含的地址空间, 则会造成程序的混乱, 会将内存冲掉, 可能导致灾难性后果。

**【问题 3】**

在单向链表中, 对某元素的后继元素的访问只能通过结点中的 next 指针项来获取。按照题目要求, 首先创建两个指针 ptr1, ptr2, 并且都指向链表头, 然后 ptr1 向前走 index 步, 这样 ptr1 和 ptr2 之间就间隔 index 个结点, 然后 ptr1 和 ptr2 同时向前步进, 当 ptr1 到达最后一个结点时, ptr2 就是倒数第 index 个结点了。因此, 对于第 index 个结点的查找, 只需要移动 ptr1 和 ptr2, 最后 ptr2 返回的为倒数第 index 个结点。

在逆序排列中, 将 temp3 移动到链表尾部, 使用 temp2 作为临时变量进行链表翻转。

### 参考答案

#### 【问题 1】

Sum=6

#### 【问题 2】

1) static 的作用: 是将变量修饰成静态变量, 静态变量的存储地址在整个程序的运行执行期间均保留, 不会被别的变量占据。

2) const 的作用: 是用于冻结一个变量, 使其值在程序中不能被进一步改变。

3) 不安全, 有缺陷。

4) 应对形参的有效性进行检查, 应判形参 dest、src 指针是否为空, 形参 n 是否大于 0, 还应保证 dest 所指向的内存空间不越界。

#### 【问题 3】

(1) ptr1 = ptr1->next

(2) ptr2 = ptr2->next

(3) ptr2

(4) temp2->next = temp1

(5) temp3