

全国首发 2010 考研计算机统考大纲

I 考查目标

计算机学科专业基础综合考试涵盖数据机构、计算机组成原理、操作系统和计算机网络等学科专业基础课程。要求考生比较系统地掌握上述专业基础课程的概念、基本原理和方法，能够运用所学的基本原理和基本方法分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

II 考试形式和试卷结构

一、 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟

二、 答题方式

答题方式为闭卷、笔试

三、 试卷内容结构

数据结构 45 分

计算机组成原理 45 分

操作系统 35 分

计算机网络 25 分

四、 试卷题型结构

单项选择题 80 分(40 小题，每小题 2 分)

综合应用题 70 分

III 考查范围

数据结构

【考查目标】

1. 理解数据结构的基本概念;掌握数据的逻辑结构、存储结构及其差异，以及各种基本操作的实现。

2. 掌握基本的数据处理原理和方法的基础上，能够对算法进行设计与分析。

3. 能够选择合适的数据结构和方法进行问题求解;具备采用 C 或 C++或 JAVA 语言设计与实现算法的能力。

一、 线性表

(一) 线性表的定义和基本操作

(二) 线性表的实现

1. 顺序存储结构

2. 链式存储结构

3. 线性表的应用

二、 栈、队列和数组

(一) 栈和队列的基本概念

(二) 栈和队列的顺序存储结构

(三) 栈和队列的链式存储结构

(四) 栈和队列的应用

(五) 特殊矩阵的压缩存储

三、 树与二叉树

(一) 树的基本概念

(二) 二叉树

1. 二叉树的定义及其主要特征

2. 二叉树的顺序存储结构和链式存储结构

3. 二叉树的遍历

4. 线索二叉树的基本概念和构造

(三) 树、森林

1. 树的存储结构

2. 森林与二叉树的转换

3. 树和森林的遍历

(四) 树和二叉树的应用

1. 二叉排序树

2. 平衡二叉树

3. 哈夫曼(Huffman)树和哈夫曼编码

三、 图

(一) 图的概念

(二) 图的存储及基本操作

1. 邻接矩阵法

2. 邻接表法

(三) 图的遍历

1. 深度优先搜索

2. 广度优先搜索

(四) 图的基本应用

1. 最小(代价)生成树

2. 最短路径

3. 拓扑排序

4. 关键路径

四、 查找

(一) 查找的基本概念

(二) 顺序查找法

(三) 折半查找法

(四) B-树及其基本操作、B+树的基本概念

(五) 散列(Hash)表

(六) 查找算法的分析及应用

五、 内部排序

(一) 排序的基本概念

(二) 插入排序

1. 直接插入排序

2. 折半插入排序

(三) 气泡排序(bubble sort)

(四) 简单选择排序

(五) 希尔排序(shell sort)

(六) 快速排序

(七) 堆排序

(八) 二路归并排序(merge sort)

(九) 基数排序

(十) 各种内部排序算法的比较

(十一) 内部排序算法的应用

计算机组成原理

【考查目标】

1. 理解单处理器计算机系统中各部件的内部工作原理、组成结构以及相互连接方式, 具有完整的计算机系统的整机概念。

2. 理解计算机系统层次化结构概念, 熟悉硬件与软件之间的界面, 掌握指令集体系结构的基本知识和基本实现方法。

3. 能够运用计算机组成的基本原理和基本方法, 对有关计算机硬件系统中的理论和实际问题进行计算、分析, 并能对一些基本部件进行简单设计。

一、 计算机系统概述

(一) 计算机发展历程

(二) 计算机系统层次结构

1. 计算机硬件的基本组成

2. 计算机软件分类

3. 计算机的工作过程

(三) 计算机性能指标

吞吐量、响应时间; CPU 时钟周期、主频、CPI、CPU 执行时间; MIPS、MFLOPS。

二、 数据的表示和运算

(一) 数制与编码

1. 进位计数制及其相互转换

2. 真值和机器数

3. BCD 码

4. 字符与字符串

5. 校验码

(二) 定点数的表示和运算

1. 定点数的表示

无符号数的表示; 有符号数的表示。

2. 定点数的运算

定点数的位移运算; 原码定点数的加/减运算; 补码定点数的加/减运算; 定点数的乘/除运算; 溢出概念和判别方法。

(三) 浮点数的表示和运算

1. 浮点数的表示

浮点数的表示范围; IEEE754 标准

2. 浮点数的加/减运算

(四) 算术逻辑单元 ALU

1. 串行加法器和并行加法器
2. 算术逻辑单元 ALU 的功能和机构

三、 存储器层次机构

(一) 存储器的分类

(二) 存储器的层次化结构

(三) 半导体随机存取存储器

1. SRAM 存储器的工作原理
2. DRAM 存储器的工作原理

(四) 只读存储器

(五) 主存储器与 CPU 的连接

(六) 双口 RAM 和多模块存储器

(七) 高速缓冲存储器(Cache)

1. 程序访问的局部
2. Cache 的基本工作原理
3. Cache 和主存之间的映射方式
4. Cache 中主存块的替换算法
5. Cache 写策略

(八) 虚拟存储器

1. 虚拟存储器的基本概念
2. 页式虚拟存储器
3. 段式虚拟存储器
4. 段页式虚拟存储器
5. TLB(快表)

四、 指令系统

(一) 指令格式

1. 指令的基本格式
2. 定长操作码指令格式
3. 扩展操作码指令格式

(二) 指令的寻址方式

1. 有效地址的概念
2. 数据寻址和指令寻址
3. 常见寻址方式

(三) CISC 和 RISC 的基本概念

五、 中央处理器(CPU)

- (一) CPU 的功能和基本结构
- (二) 指令执行过程
- (三) 数据通路的功能和基本结构
- (四) 控制器的功能和工作原理

1. 硬布线控制器
2. 微程序控制器

微程序、微指令和微命令;微指令的编码方式;微地址的形式方式。

(五) 指令流水线

1. 指令流水线的概念
2. 超标量和动态流水线的概念

六、 总线

(一) 总线概述

1. 总线的基本概念
2. 总线的分类
3. 总线的组成及性能指标

(二) 总线仲裁

1. 集中仲裁方式
2. 分布仲裁方式

(三) 总线操作和定时

1. 同步定时方式
2. 异步定时方式

(四) 总线标准

七、 输入输出(I/O)系统

- (一) I/O 系统基本概念
- (二) 外部设备

1. 输入设备：键盘、鼠标
2. 输出设备：显示器、打印机
3. 外存储器：硬盘存储器、磁盘阵列、光盘存储器

(三) I/O 接口(I/O 控制器)

1. I/O 接口的功能和基本结构
2. I/O 端口及其编址

(四) I/O 方式

1. 程序查询方式
2. 程序中断方式

中断的基本概念; 中断响应过程; 中断处理过程; 多重中断和中断屏蔽的概念。

3. DMA 方式

DMA 控制器的组成; DMA 传送过程。

4. 通道方式

操作系统

【考查目标】

1. 了解操作系统在计算机系统中的作用、地位、发展和特点。
2. 理解操作系统的基本概念、原理，掌握操作系统设计方法与实现技术。
3. 能够运用所学的操作系统的原理、方法与技术分析问题和解决问题。

一、操作系统概述

- (一) 操作系统的概念、特征、功能和提供的服务
- (二) 操作系统的发展与分类
- (三) 操作系统的运行环境

二、进程管理

(一) 进程与线程

1. 进程概念
2. 进程的状态与转换
3. 进程控制
4. 进程组织
5. 进程通信

共享存储系统; 消息传递系统; 管道通信。

6. 线程概念与多线程模型

(二) 处理机调度

1. 调度的基本概念
2. 调度时机、切换与过程
3. 调度的基本准则
4. 调度方式
5. 典型调度算法

先来先服务调度算法;短作业(短进程、短线程)优先调度算法;时间片轮转调度算法;优先级调度算法;高响应比优先调度算法;多级反馈队列调度算法。

(三) 进程同步

1. 进程同步的基本概念
2. 实现临界区互斥的基本方法
软件实现方法;硬件实现方法。
3. 信号量
4. 管程
5. 经典同步问题

生产者-消费者问题;读者-写者问题;哲学家进餐问题。

(四) 死锁

1. 死锁的概念
2. 死锁处理策略
3. 死锁预防
4. 死锁避免

系统安全状态: 银行家算法。

5. 死锁检测和解除

三、 内存管理

(一) 内存管理基础

1. 内存管理概念

程序装入与链接;逻辑地址与物理地址空间;内存保护。

2. 交换与覆盖
3. 连续分配管理方式

4. 非连续分配管理方式

分页管理方式;分段管理方式;段页式管理方式。

(二) 虚拟内存管理

1. 虚拟内存基本概念

2. 请求分页管理方式

3. 页面置换算法

最佳置换算法(OPT);先进先出置换算法(FIFO);最近最少使用置换算法(LRU);时钟置换算法(CLOCK)。

4. 页面分配策略

5. 抖动

抖动现象;工作集。

6. 请求分段管理方式

7. 请求段页式管理方式

四、 文件管理

(一) 文件系统基础

1. 文件概念

2. 文件结构

顺序文件;索引文件;索引顺序文件。

3. 目录结构

文件控制块和索引节点;单级目录结构和两级目录结构;树形目录结构;图形目录结构。

4. 文件共享

5. 文件保护

访问类型;访问控制。

(二) 文件系统实现

1. 文件系统层次结构

2. 目录实现

3. 文件实现

(三) 磁盘组织与管理

1. 磁盘的结构

2. 磁盘调度算法

3. 磁盘的管理

五、 输入输出(I/O)管理

(一) I/O 管理概述

1. I/O 设备
2. I/O 管理目标
3. I/O 管理功能
4. I/O 应用接口
5. I/O 控制方式

(二) I/O 核心子系统

1. I/O 调度概念
2. 高速缓存与缓冲区
3. 设备分配与回收
4. 假脱机技术(SPOOLing)
5. 出错处理

计算机网络

【考查目标】

1. 掌握计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法。
2. 掌握计算机网络的体系结构和典型网络协议，了解典型网络设备的组成和特点，理解典型网络设备的工作原理
3. 能够运用计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法进行网络系统的分析、设计和应用

一、 计算机网络体系结构

(一) 计算机网络概述

1. 计算机网络的概念、组成与功能
2. 计算机网络的分类
3. 计算机网络与互联网的发展历史
4. 计算机网络的标准化工作及相关组织

(二) 计算机网络体系结构与参考模型

1. 计算机网络分层结构
2. 计算机网络协议、接口、服务等概念

3. ISO/OSI 参考模型和 TCP/IP 模型

二、物理层

(一) 通信基础

1. 信道、信号、宽带、码元、波特、速率等基本概念
2. 奈奎斯特定理与香农定理
3. 信源与信宿
4. 编码与调制
5. 电路交换、报文交换与分组交换
6. 数据报与虚电路

(二) 传输介质

1. 双绞线、同轴电缆、光纤与无线传输介质
2. 物理层接口的特性

(三) 物理层设备

1. 中继器
2. 集线器

三、数据链路层

(一) 数据链路层的功能

(二) 组帧

(三) 差错控制

1. 检错编码
2. 纠错编码

(四) 流量控制与可靠传输机制

1. 流量控制、可靠传输与滑窗窗口机制
2. 单帧滑动窗口与停止-等待协议
3. 多帧滑动窗口与后退 N 帧协议 (GBN)
4. 多帧滑动窗口与选择重传协议 (SR)

(五) 介质访问控制

1. 信道划分介质访问控制

频分多路复用、时分多路复用、波分多路复用、码分多路复用的概念和基本原理。

2. 随即访问介质访问控制

ALOHA 协议; CSMA 协议; CSMA/CD 协议; CSMA/CA 协议。

3. 轮询访问介质访问控制: 令牌传递协议

(六) 局域网

1. 局域网的基本概念与体系结构

2. 以太网与 IEEE 802.3

3. IEEE 802.11

4. 令牌环网的基本原理

(七) 广域网

1. 广域网的基本概念

2. PPP 协议

3. HDLC 协议

(八) 数据链路层设备

1. 网桥

网桥的概念及其基本原理。

2. 局域网交换机及其工作原理。

四、网络层

(一) 网络层的功能

1. 异构网络互联

2. 路由与转发

3. 拥塞控制

(二) 路由算法

1. 静态路由与动态路由

2. 距离-向量路由算法

3. 链路状态路由算法

4. 层次路由

(三) IPv4

1. IPv4 分组

2. IPv4 地址与 NAT

3. 子网划分与子网掩码、CIDR

4. ARP 协议、DHCP 协议与 ICMP 协议

(四) IPv6

1. IPv6 的主要特点
2. IPv6 地址

(五) 路由协议

1. 自治系统
2. 域内路由与域间路由
3. RIP 路由协议
4. OSPF 路由协议
5. BGP 路由协议

(六) IP 组播

1. 组播的概念
2. IP 组播地址
3. 组播路由算法

(七) 移动 IP

1. 移动 IP 的概念
2. 移动 IP 的通信过程

(八) 网络层设备

1. 路由器的组成和功能
2. 路由表与路由转发

五、传输层

(一) 传输层提供的服务

1. 传输层的功能
2. 传输层寻址与端口
3. 无连接服务与面向连接服务

(二) UDP 协议

1. UDP 数据报
2. UDP 校验

(三) TCP 协议

1. TCP 段
2. TCP 连接管理

3. TCP 可靠传输
4. TCP 流量控制与拥塞控制

六、应用层

(四) 网络应用模型

1. 客户/服务器模型
2. P2P 模型

(五) DNS 系统

1. 层次域名空间
2. 域名服务器
3. 域名解析过程

(六) FTP

1. FTP 协议的工作原理
2. 控制连接与数据连接

(七) 电子邮件

1. 电子邮件系统的组成结构
2. 电子邮件格式与 MIME
3. SMTP 协议与 POP3 协议

(八) WWW

1. WWW 的概念与组成结构
2. HTTP 协议

IV. 试题示例

一、单项选择题：1~40 小题，每小题 2 分，共 80 分。在每小题给出的四个选项中，请选出一项最符合题目要求的。

1. 下列排序算法中，时间复杂度为 $O(n \log_2 n)$ 且占用额外空间最少的是
A. 堆排序 B. 起泡排序
C. 快速排序 D. 希尔排序
2. 下列序列中，满足堆定义的是
A. (100, 86, 48, 73, 35, 39, 42, 57, 66, 21)
B. (12, 70, 33, 65, 24, 56, 48, 92, 86, 33)
C. (103, 97, 56, 38, 66, 23, 42, 12, 30, 52, 6, 26)

- D. (5, 56, 20, 23, 40, 38, 29, 61, 35, 76, 28, 100)
3. 程序计数器 Pc 用来存放指令地址, 其位数和下列哪个寄存器相同?
- A. 指令寄存器 IR B. 主存数据寄存器 MDR
- C. 程序状态字寄存器 PSWR D. 主存地址寄存器 MAR
4. 假定一个十进制数为 -66, 按补码形式存放在一个 8 位寄存器中, 该寄存器的内容用十六进制表示为
- A. C2H B. BEH C. BDH D. 42H
5. 下列进程状态转换中, 不可能发生的转换是
- A. 运行—就绪 B. 运行—等待
- C. 等待—运行 D. 等待—就绪
6. 设某系统中有 3 个并发进程都需要 4 个同类资源, 该系统不会发生死锁的最少资源数是
- A. 9 B. 10 C. 1 D. 12
7. 根据 csMA / cD 协议的工作原理, 下列情形中需要提高最短帧长度的是
- A. 网络传输速率不变, 冲突域的最大距离变短
- B. 冲突域的最大距离不变, 网络传输速率提高
- C. 上层协议使用 Tcp 的概率增加
- D. 在冲突域不变的情况下减少线路中的中继器数量
8. 在选择重传协议 (SR) 中, 当帧的序号字段为 3 比特, 且接收窗口与发送窗口尺寸相同时, 发送窗口的最大尺寸为
- A. 2 B. 4 C. 6 D. 8

二、综合应用题: 41~47 小题, 共 70 分。

试题示例

41. (10 分) 设无向图 $G=(V, E)$, 其中 $V=\{1, 2, 3, 4, 5\}$, $E=\{(1, 2, 4), (2, 5, 5), (1, 3, 2), (2, 4, 4), (3, 4, 1), (4, 5, 3), (1, 5, 8)\}$, 每条边由一个三元组表示, 三元组中前两个元素为与该边关联的顶点, 第三个元素为该边的权。请写出图 G 中从顶点 1 到其余各点的最短路径的求解过程。要求列出最短路径上的各顶点, 并计算路径长度。

42. (15 分) 已知一棵二叉树采用二叉链表存储, 结点构造为:

$lLeft(: h \downarrow d \downarrow i \text{ Data})Right(: h \downarrow d \downarrow l)$, root 指向根结点。现定义二叉树中结点 x 的根路径为从根结点到 x。结点的一条路径, 请编写算法输出该二叉树中最长的根路径(多条最长根路径中只输出一条即可。算法可使用 c 或 c++ 或 JAVA 语言实现)。

43. (11 分) 某计算机的主存地址位数为 32 位, 按字节编址。假定数据 cache 中最多存放 128 个主存块, 采用 4 路组相联方式, 块大小为 64 Byte, 每块设置了 1 位有效位。采用

一次性写回(write Back)策略, 为此每块设置了 1 位“脏(Dirty)”位。

要求:

(1) 分别指出主存地址中标记(Tag)、组号(Index)和块内地址(offset)三部分的位置和位数。

(2) 计算该数据 cache 的总位数(请给出详细计算过程)。

44. (10 分) 下图是一个简化的 CPU 与主存连接结构示意图(图中省略了所有多路选择器)。其中有一个累加寄存器 Ac、一个状态寄存器和其他四个寄存器: 主存地址寄存器 MAR、主存数据寄存器 MDR、程序计数器 Pc 和指令寄存器 IR, 各部件及其之间的连线表示数据通路, 箭头表示信息传送方向。

一个简化的 CPU 与主存连接结构示意图要求:

(1) 请写出图中 a、b、c、d 四个寄存器的名称。

(2) 简述图中指令从主存取到控制器的过程。

(3) 说明数据从主存取出、运算、写回主存所经过的数据通路(假定数据地址已在 MAR 中)。

45. (6 分) 设页引用序列: (1, 2, 3, 4, 2, 1, 5, 6, 2, 1, 2, 3, 7, 6, 3, 2, 1, 2, 3, 6), 物理块(Page frame)数为 3, 且所有的块初始时空。当分别采用最近最少使用置换(LRU)、先进先出置换(FIFO)和最佳置换(OPT)的页面置换算法时, 各会发生多少次缺页? 要求给出求解过程。

46. (9 分) 理发师问题描述如下: 理发店包含一间接待室和一间工作室, 接待室内有 n ($n \geq 1$) 把椅子, 而工作室只有 1 把椅子。如果没有顾客, 理发师就去睡觉; 如果顾客来时所有的椅子都有人, 那么顾客离去; 如果理发师在忙且接待室有空闲的椅子, 那么此顾客会坐在其中 1 把空闲的椅子上等待; 如果理发师在睡觉, 则顾客会唤醒他。请采用信号量机制解决该理发师问题(可用伪代码描述)。

47. (9 分) 考虑某路由器具有下列路由表项:

网络前缀	下一跳
142. 150. 64. 0 / 24	A
142. 150. 71. 128 / 28	B
142. 150. 71. 128 / 30	C
142. 150. 0. 0 / 16	D

(1)假设路由器接收到一个目的地址为 142. 150. 71. 132 的 IP 分组，请确定该路由器为该 IP 分组选择的下一跳，并解释说明。

(2)在上面的路由表中增加一条路由表项，该路由表项使以 142. 150. 71. 132 为目的地址的 IP 分组选择“A”作为下一跳，而不影响其他目的地址的 IP 分组转发。

(3)在上面的路由表中增加一条路由表项，使所有目的地址与该路由表中任何路由表项都不匹配的 IP 分组被转发到下一跳“E”。

(4)将 142. 150. 64. 0 / 24 划分为 4 个规模尽可能大的等长子网，给出子网掩码及每个子网的可分配地址范围。