

中国科学院大学硕士研究生入学考试

《计算机原理》考试大纲

本《计算机原理》考试大纲适用于中国科学院大学非计算机科学与技术一级学科下各专业的硕士研究生入学考试。计算机原理是计算机科学与技术及相关学科的重要基础，主要内容包括数据结构、计算机组成原理和计算机网络。要求考生对计算机科学与技术及相关学科的基本概念有较深入、系统的理解，掌握各种数据结构的定义和实现算法，掌握计算机组成原理所涉及的关键内容，掌握计算机网络基本原理和技术，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

一、考试形式

闭卷，笔试，考试时间 180 分钟，总分 150 分。

二、试卷结构

常见的数据结构、计算机组成原理和计算机网络题型，如：概念题（填空、选择、简答），应用题（计算、画图、分析）等。

三、考试内容

（一）数据结构（50 分）

1、绪论

- （1）数据结构的基本概念，数据的逻辑结构、存储结构。
- （2）算法的定义、算法的基本特性以及算法分析的基本概念。

2、线性表

- （1）线性关系、线性表的定义，线性表的基本操作。
- （2）线性表的顺序存储结构与链式存储结构(包括单链表、循环链表和双向链表)的构造原理。在以上两种存储结构上对线性表实施的最主要的操作(包括三种链表的建立、插入和删除、检索等)的算法设计。

3、堆栈与队列

- (1) 堆栈与队列的基本概念、基本操作。
- (2) 堆栈与队列的顺序存储结构与链式存储结构的构造原理。
- (3) 在不同存储结构的基础上对堆栈与队列实施插入与删除等基本操作对应的算法设计。

4、串

- (1) 串的基本概念、串的基本操作和存储结构。
- (2) 串的模式匹配算法和改进的 KMP 算法。

5、数组和广义表

- (1) 数组的概念、多维数组的实现。
- (2) 对称矩阵和稀疏矩阵的压缩存储。
- (3) 广义表的基本概念。

6、树与二叉树

- (1) 树的定义和性质。
- (2) 二叉树的概念、性质和实现。
- (3) 遍历二叉树和线索二叉树。
- (4) 树和森林。
- (5) 赫夫曼树及其应用。
- (6) 树的计数。

7、图

- (1) 图的定义，基本概念，图的分类，常用名词术语。
- (2) 图的邻接矩阵存储方法、邻接表存储方法的构造原理。
- (3) 图的遍历操作。
- (4) 最小生成树，最短路径，AOV 网与拓扑排序。

8、文件及查找

- (1) 数据文件的基本概念和基本术语，数据文件的基本操作。
- (2) 顺序文件、索引文件、散列(Hash)文件。
- (3) 顺序文件的顺序查找方法、排序连续顺序文件的折半查找方法以及其他文件的基本查找方法。

9、内排序

- (1) 排序的基本概念，排序方法的分类。

- (2) 插入排序法(含折半插入排序法)、选择排序法、泡排序法、快速排序法、堆排序法、归并排序、基数排序。各种排序方法排序的原理、规律和特点，各种排序算法的时空复杂度简单分析。

(二) 计算机组成原理 (50 分)

1、计算机系统概论

- (1) 计算机的分类。
- (2) 计算机的硬件。
- (3) 计算机的软件。
- (4) 计算机系统的层次结构。

2、运算方法和运算器

- (1) 数据与文字表示方法。
- (2) 定点加法、减法运算。
- (3) 定点乘法运算。
- (4) 定点除法运算。
- (5) 定点运算器的组成。
- (6) 浮点运算方法和浮点运算器。

3、存储系统

- (1) 存储器概述。
- (2) 随机读写存储器。
- (3) 只读存储器和闪速存储器。
- (4) 高速存储器。
- (5) cache 存储器。
- (6) 虚拟存储器。

4、指令系统

- (1) 指令系统的发展与性能要求。
- (2) 指令格式。
- (3) 操作数类型。

(4) 指令和数据的寻址方式。

(5) 典型指令。

5、中央处理器

(1) CPU 的功能和组成。

(2) 指令周期。

(3) 时序产生器和控制方式。

(4) 微程序控制器。

(5) 微程序设计技术。

(6) 硬布线控制器。

(7) 流水 CPU。

(8) RISC CPU。

6、总线系统

(1) 总线的概念和结构形态。

(2) 总线接口。

(3) 总线的仲裁定时和数据传送模式。

(4) HOST 总线和 PCI 总线。

(5) InfiniBand 标准。

7、外围设备

(1) 外围设备概述。

(2) 磁盘存储设备及其技术发展。

(3) 磁带存储设备。

(4) 光盘和磁光盘存储设备。

(5) 显示设备。

(6) 输入设备和打印设备。

8、输入输出系统

(1) 外围设备的速度分级与信息交换方式。

(2) 程序查询方式。

(3) 程序中断方式。

(4) DMA 方式。

(5) 通道方式。

(三) 计算机网络 (50 分)

1、绪论

- (1) 计算机网络的概念、分类、标准、组成与功能。
- (2) 计算机网络分层结构，协议、接口、服务等概念，ISO/OSI 模型和 TCP/IP 模型。

2、物理层

- (1) 通信信道、信号、宽带、码元、波特、速率、信源与信宿等基本概念，奈奎斯特定理与香农定理，编码与调制，电路交换、报文交换与分组交换，数据报与虚电路。
- (2) 双绞线、同轴电缆、光纤与无线传输介质，物理层接口的特性，中继器，集线器。

3、数据链路层

- (1) 数据链路层的功能，组帧，差错控制（检错与纠错编码）。
- (2) 流量控制、可靠传输与滑动窗口机制，停止-等待协议，后退 N 帧协议(GBN)，选择重传协议(SR)。
- (3) 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
ALOHA 协议、CSMA 协议、CSMA/CD 协议、CSMA/CA 协议、令牌传递协议。
- (4) 局域网的概念及其体系结构，以太网与 IEEE 802.3 标准协议，IEEE802.11 标准协议，令牌环网。
- (5) 广域网的概念，PPP 协议，HDLC 协议。
- (6) 网桥的概念和原理，交换机及其工作原理。

4、网络层

- (1) 网络层的功能，异构网络互联，路由与转发，拥塞控制。
- (2) 路由算法，静态路由与动态路由，距离-向量路由算法，链路状态路由算法，层次路由。
- (3) IPv4 分组，IPv4 地址与 NAT，子网划分与子网掩码、CIDR，ARP 协议、DHCP 协议与 ICMP 协议。
- (4) IPv6 的主要特点，IPv6 地址。
- (5) 路由协议，自治系统，域内路由与域间路由，RIP 路由协议、OSPF 路由协议、BGP 路由协议。

- (6) 组播的概念，IP 组播地址。
- (7) 移动 IP 的概念，移动 IP 的通信过程。
- (8) 路由器的组成和功能，路由表与路由转发。

5、传输层

- (1) 传输层的功能，传输层寻址与端口，无连接服务与面向连接服务。
- (2) UDP 协议，UDP 数据报，UDP 校验。
- (3) TCP 协议，TCP 段，TCP 连接管理，TCP 可靠传输，TCP 流量控制与拥塞控制。

6、应用层

- (1) 客户/服务器模型，P2P 模型。
- (2) DNS 概念，层次域名空间，域名服务器，域名解析过程。
- (3) FTP 协议的工作原理，控制连接与数据连接。
- (4) 电子邮件系统的组成结构，电子邮件格式与 MIME，SMTP 协议与 POP3 协议。
- (5) WWW 的概念与组成结构，HTTP 协议。

四、 考试要求

(一) 数据结构

- 1、 掌握有关数据结构的基本概念，包括数据的逻辑结构、存储结构。
- 2、 掌握算法的基本概念以及算法分析的基本方法。
- 3、 熟练掌握线性表的基本概念，在两种存储结构下的构造原理及相应的操作。
- 4、 熟练掌握堆栈和队列的基本概念与特征以及在两种存储结构下如何对堆栈和队列进行插入和删除等操作，具备使用堆栈与队列解决实际问题的能力。
- 5、 熟练掌握串的基本概念以及串的存储结构和相关的算法。
- 6、 掌握数组、广义表和稀疏矩阵的基本概念以及基本操作。
- 7、 掌握树型结构的逻辑特征以及各种存储结构的构造原理，能够灵活运用基于树的三种遍历方法。
- 8、 掌握二叉排序树的逻辑特征、建立过程，具备灵活运用二叉树解决实际问题的能力。
- 9、 了解图的逻辑结构的特点以及常用的两种存储方法，了解最小生成树(Prim 算法和 Kruskal 算法)、最短路径、拓扑排序的具体求解过程。

- 10、掌握各种顺序文件的结构与相应的查找方法以及各种查找算法之间时空效率的差异。
了解散列文件的建立、散列函数的选择(构造)原则、处理散列冲突的方法以及基于散列的查找。
- 11、熟练掌握各种排序方法的排序特点和排序过程，能够对每一种排序方法在时间、空间、排序的稳定性等方面进行简单分析。

(二) 计算机组成原理

- 1、掌握计算机的层次结构及软硬件组成等概念。
- 2、掌握计算机中数据的格式、机器数的表示方法和特点，熟练掌握定点加减的运算方法和特点，掌握浮点运算方法和特点。
- 3、掌握存储系统的分类、分级结构与主存储器的技术指标，了解 SRAM、DRAM、EPROM、闪速存储器、相联存储器的工作原理，掌握 Cache 存储器、虚拟存储器的功能和基本工作原理。
- 4、熟练掌握指令格式、指令和数据的寻址方式，理解 RISC 和 CISC 的特点。
- 5、掌握 CPU 的功能、基本组成和各个部分的工作流程，了解微程序控制器的基本工作原理，了解微程序控制技术和硬布线控制技术，了解流水 CPU 的工作原理及特点。
- 6、掌握总线系统的基本概念和基本技术以及总线仲裁方式的基本工作原来和特点，了解 PCI 总线的特点。
- 7、理解显示设备、打印设备、硬盘的工作原理和特点，能够计算一些常用的技术指标。
- 8、了解外围设备的定时方式、信息交换方式的工作原理和特点，理解程序查询方式、中断方式和 DMA 方式原理，了解通道方式。

(三) 计算机网络

- 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。

五、主要参考书目

- 1、数据结构（C语言版），严蔚敏，吴伟民 编著，清华大学出版社，2007年。
- 2、计算机组成原理（第四版），白中英等 编著，科学出版社，2007年。
- 3、计算机网络（第五版），[美]特南鲍姆，[美]韦瑟罗尔 著，严伟，潘爱民 译，清华大学出版社，2012年。

编制单位：中国科学院大学

编制日期：2021年6月18日