

## 833 “计算机学科专业基础综合” 复习参考提纲

### 一、 考察目标

计算机学科专业基础综合考试涵盖数据结构、计算机组织与体系结构、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基本概念、基本原理和基本方法，能够综合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。

### 二、 考试形式和试卷结构

- 1、 试卷满分及考试时间：本试卷满分为 150，考试时间为 180 分钟
- 2、 答题方式：闭卷，笔试
- 3、 试卷内容结构：数据结构 45 分、计算机组织与体系结构 45 分、操作系统 35 分、计算机网络 25 分

### 三、 考察范围

#### 数据结构：

##### 【总体要求】

“数据结构”要求学生掌握数据结构的基本理论和基本方法，使学生具备基本的数据结构分析、设计、求解实际问题的能力。要求掌握数据结构的基本概念、基本原理和基本方法；掌握线性表、树与二叉树、图的逻辑结构、物理结构、基本操作，以及基本操作在不同的物理结构上的实现，并能够对操作算法进行基本的时间复杂度和空间复杂度进行分析；掌握基本的查找和排序方法，并能够利用这些方法对实际问题进行分析和求解，具备采用 C 或 C++ 或 JAVA 语言设计与实现算法的能力。

#### (一) 数据结构基本概念

## 1.复习内容

数据结构、算法的基本定义，数据结构的逻辑结构和物理结构，算法的性能评价方法。

## 2.具体要求

数据结构的定义

数据结构的逻辑结构

数据结构的物理结构

算法的概念和算法的性能评价

## (二) 线性表

### 1.复习内容

线性表的概念和基本运算，线性表的顺序存储和链式存储，线性表的基本运算在顺序存储和链式存储结构上的实现。

### 2.具体要求

线性表的概念和基本运算

线性表的顺序存储

线性表的链式存储

线性表的应用

## (三) 栈和队列

### 1.复习内容

栈和队列的基本概念、基本操作和存储结构。

### 2.具体要求

栈和队列的基本概念和基本操作

栈和队列的顺序存储结构

栈和队列的链式存储结构

栈和队列的应用

#### (四) 串

##### 1. 复习内容

串的基本概念、存储结构和模式匹配算法

##### 2. 具体要求

串的基本概念和基本操作

串的顺序存储结构

串的链式存储结构

模式匹配算法

#### (五) 数组和广义表

##### 1. 复习内容

数组和广义表的基本概念、数组的顺序存储和特殊矩阵的压缩存储。

##### 2. 具体要求

数组的基本概念和基本操作

数组的顺序存储和实现

特殊矩阵的压缩存储

广义表的基本概念和存储

#### (六) 树与二叉树

##### 1. 复习内容

树与二叉树的基本概念、存储结构和性质，树与二叉树的遍历，树、森林与二叉树的转换，哈夫曼(Huffman)树的概念和应用。

## 2.具体要求

### (一) 树的概念

### (二) 二叉树

二叉树的定义及主要特征

二叉树的顺序存储结构

二叉树的链式存储结构

二叉树的遍历

线索二叉树的基本概念和构造

### (三) 树、森林

树的存储结构

树、森林与二叉树的转换

树和森林的遍历

### (四) 哈夫曼(Huffman)树和哈夫曼编码

## (七) 图

## 1.复习内容

图的基本概念和存储结构、图的遍历、图的基本应用算法。

## 2.具体要求

### (一) 图的基本概念

### (二) 图的存储结构

邻接矩阵法

邻接表法

逆邻接表法

十字链表

邻接多重表

### (三) 图的遍历

深度优先遍历

广度优先遍历

### (四) 图的基本应用算法

最小生成树

拓扑排序

关键路径

最短路径

## (八) 查找

### 1. 复习内容

查找的基本概念、静态查找表和动态查找表、哈希表。

### 2. 具体要求

#### (一) 查找的基本概念

#### (二) 静态查找表

顺序查找法

折半查找法

索引顺序查找法

(三) 动态查找表

二叉排序树及其基本操作

平衡二叉排序树及其基本操作

B 树及其基本操作

B+树的基本概念

(五) 哈希(Hash)表

哈希表的基本概念

哈希函数的构造

冲突的解决方法

(六) 查找算法的分析及应用

(九) 排序

1.复习内容

排序的基本概念、排序算法和性能分析。

2.具体要求

(一) 排序的基本概念

(二) 插入排序

直接插入排序

折半插入排序

2-路插入排序

表插入排序

希尔排序

(三) 交换排序

起泡排序

快速排序

(四) 选择排序

简单选择排序

堆排序

(五) 归并排序

(六) 基数排序

(七) 外部排序

计算机组织与体系结构

#### 四、 总体要求

“计算机组织与体系结构”要求学生掌握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。要求掌握计算机系统层次化结构概念，熟悉硬件与软件之间的界面；掌握计算机数据表示的方法，包括定点数和浮点数的表示；掌握运算器的原理和实现电路；掌握存储层次的概念，会解决 Cache 存储的一些基本问题；掌握不同类型存储器形式，包括 SRAM，DRAM，ROM；掌握磁盘基本原理及 RAID；掌握指令集体系结构的基本知识和基本实现方法；掌握中央处理器控制器部分的两种基本设计方法，即硬布线和微程序控制，能够根据模拟中央处理器化简控制信号逻辑或者编写简单微操作流程；熟悉中央处理器的时序逻辑，即指令周期、CPU 周期、节拍周期、时钟周期之间的关系；掌握计算机输入输出系统的基本概念，程序查询方式、中断方式和直接内存获取方式；掌

握总线的仲裁方式和特点；基本掌握并行计算机的原理和发展趋势；基本掌握对称多处理器系统的特点；掌握流水线技术，能够计算各种流水线的性能指标参数，分析流水线的特点，解决数据相关的方法等；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。

研究生课程考试是所学知识的总结性考试，考试水平应达到或超过本科专业相应的课程要求水平。

## 五、 各章复习要点

### (一) 计算机系统概论

#### 1. 复习内容

计算机的基本组成，冯·诺依曼计算机原理，计算机系统的层次结构，计算机的分类及性能描述，计算机的发展历程

#### 2. 具体要求

\*计算机的基本组成

\*\*\*硬件部分

\*\*\*软件组成

\*\*\*软件分类

\*冯·诺依曼计算机原理

\*\*\*冯·诺依曼计算机概念

\*\*\*冯·诺依曼计算机特点

\*计算机系统的层次结构

\*\*\*层次结构图



\*\*\*各层的含义和界面定义

\*\*\*计算机体系结构、组成和实现

\*计算机的分类及性能描述

\*\*\*Flynn 分类法

\*\*\*Amdahl 定律和应用

\*\*\*吞吐量、响应时间

\*\*\*CPU 时钟周期、主频、CPI、CPU 执行时间

\*\*\*MIPS、MFLOPS

## (二) 计算机系统中的数据表示

### 1. 复习内容

数制与编码，定点数据表示，浮点数据表示，纠错和校验

### 2. 具体要求

\*数制与编码

\*\*\*进位计数制及其相互转换

\*\*\*真值和机器数

\*\*\*BCD 码

\*\*\*字符与字符串

\*\*\*汉字的表示

\*定点数据表示

\*\*\*无符号数的表示

\*\*\*有符号数的表示

\*\*\*原码、反码、补码、移码

\*浮点数据表示

\*\*\*格式定义

\*\*\*规格化

\*\*\*数据范围

\*\*\*IEEE754 标准

\*纠错和校验

\*\*\*奇偶校验

\*\*\*汉明编码

\*\*\*循环冗余校验

### (三) 运算方法与运算器

#### 1. 复习内容

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，浮点数的加/减运算，浮点数的乘/除运算，算术逻辑单元 ALU

#### 2. 具体要求

\*原码定点数的加/减运算

\*\*\*方法，应用

\*补码定点数的加/减运算

\*\*\*方法，应用

\*\*\*行波进位、先行进位加法器

\*\*\*移位处理

\*\*\*溢出处理和判断

\*定点数的乘/除运算

\*\*\*原码乘法，补码乘法

\*\*\*恢复余数，不恢复余数除法

\*\*\*阵列乘法器

\*\*\*阵列除法器

\*浮点数的加/减运算

\*\*\*对阶

\*\*\*尾数加减

\*\*\*规格化

\*\*\*溢出处理

\*浮点数的乘/除运算

\*\*\*方法

\*\*\*应用

\*\*\*规格化

\*算术逻辑单元 ALU

\*\*\*组成

\*\*\*类型

#### (四) 存储系统

##### 1. 复习内容

存储器的分类，存储器的层次化结构，半导体随机存取存储器，主存储器与 CPU 的连接，

双口 RAM 和多模块存储器，高速缓冲存储器，虚拟存储器，硬盘存储器

## 2.具体要求

\*存储器的分类

\*\*\*按照不同方式进行分类的方法

\*\*\*存储器容量、速度、可靠性

\*存储器的层次化结构

\*\*\*具体层次化形式

\*\*\*各种存储器的位置

\*半导体随机存取存储器

\*\*\*SRAM 存储器的工作原理

\*\*\*DRAM 存储器的工作原理

\*\*\*只读存储器

\*主存储器与 CPU 的连接

\*\*\*字扩展方式

\*\*\*位扩展方式

\*双口 RAM 和多模块存储器

\*\*\*多端口组织形式

\*\*\*交叉存储方式

\*\*\*按内容存储的存储器

\*高速缓冲存储器

\*\*\* Cache 的基本工作原理

\*\*\*Cache 和主存之间的映射方式

\*\*\*Cache 中主存块的替换算法

\*\*\*Cache 写策略

\*虚拟存储器

\*\*\*虚拟存储器的基本概念

\*\*\*页式虚拟存储器

\*\*\*段式虚拟存储器

\*\*\*段页式虚拟存储器

\*\*\*TLB(快表)

\*硬盘存储器

\*\*\*磁记录方式基本原理

\*\*\*磁盘的基本参数及计算

\*\*\*RAID

## (五) 指令系统

### 1. 复习内容

指令格式，指令的寻址方式，CISC 和 RISC 的基本概念。

### 2. 具体要求

\*指令格式

\*\*\*指令的基本格式

\*\*\*定长操作码指令格式

\*\*\*扩展操作码指令格式

\*\*\*端序

\*指令的寻址方式

\*\*\*有效地址的概念

\*\*\*数据寻址和指令寻址

\*\*\*常见寻址方式

\* CISC 和 RISC 的基本概念

\*\*\*RISC 的发展历程

\*\*\*RISC 的技术特点

## ( 六 ) 中央处理器

### 1.复习内容

CPU 的功能和基本结构，指令执行过程，数据通路的功能和基本结构，控制器的功能和工作原理。

### 2.具体要求

\* CPU 的功能和基本结构

\*\*\*CPU 的主要构成部件

\*\*\*CPU 内的常见寄存器

\*\*\*CPU 内部的数据通路

\*指令执行过程

\*\*\*时序发生器

\*\*\*CPU 内部时序概念

\*\*\*典型指令的执行过程

\*数据通路的功能和基本结构

\*控制器的功能和工作原理

\*\*\*硬布线控制器

\*\*\*微程序控制器

\*\*\*微操作、微命令、微指令、微程序

\*\*\*互斥和相容

## (七) 流水线技术与指令级并行

### 1. 复习内容

流水线概念，流水线分类，流水线性能指标，流水线相关处理，超标量处理，VLIW，多核处理器的基本概念。

### 2. 具体要求

\*流水线概念

\*流水线分类

\*\*\*不同方式进行分类

\*\*\*静态多功能流水线

\*\*\*动态多功能流水线

\*流水线性能指标

\*\*\*吞吐率

\*\*\*效率

\*\*\*加速比

\*\*\*时空图

\*流水线相关处理

\*\*\*数据相关

\*\*\*指令相关

\*\*\*相关处理方式，相关直接通路

\*超标量处理

\*\*\*定义

\*\*\*记分板

\*VLIW

\*\*\*VLIW 概念及特点

\*多核处理器的基本概念

## (八) 总线与输入输出系统

### 1. 复习内容

总线概述，总线仲裁，总线操作和定时，总线标准，I/O 系统基本概念，外部设备，I/O 接口，I/O 方式。

### 2. 具体要求

\*总线概述

\*\*\*总线的基本概念

\*\*\*总线的分类

\*\*\*总线的组成及性能指标

\*总线仲裁

\*\*\*集中仲裁方式：菊花链方式、轮询计数、独立请求方式



\*\*\*分布仲裁方式

\*总线操作和定时

\*\*\*同步定时方式

\*\*\*异步定时方式

\*总线标准

\* I/O 系统基本概念

\*外部设备

\*\*\*输入设备

\*\*\*输出设备

\* I/O 接口

\*\*\* I/O 接口的功能和基本结构

\*\*\* I/O 端口及其编址

\*\*\* I/O 地址空间及其编码

\* I/O 方式

\*\*\*程序查询方式

\*\*\*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

\*\*\*DMA 方式：DMA 控制器的组成；DMA 传送过程

\*\*\*通道方式

## (九) 并行体系结构

### 1.复习内容

并行处理的基本途径，互连开关网络，对称多处理器。

## 2.具体要求

\*并行处理的基本途径

\*\*\*时间重叠

\*\*\*资源重复

\*\*\*资源共享

\*互连开关网络

\*\*\*定义

\*\*\*基本交换开关网络

\*对称多处理器

## 操作系统

### 总体要求

1. 掌握操作系统的基本概念、基本原理和基本功能，理解操作系统的整体运行过程。
2. 掌握操作系统的作业、进程、死锁、内存、文件和设备管理的基本原理、方法、实现机制以及相互间的关系。
3. 能够运用所学的操作系统原理、方法与技术分析问题和解决问题，并能描述基本算法。

### “操作系统”部分各章复习要点

#### 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) 操作系统体系结构

#### (四) 现代操作系统特征

## 二、用户接口及作业管理

### (一) 作业的概念

### (二) 作业的控制与调度算法

#### 1. 单道作业调度

先来先服务；短作业优先；响应比高者优先；

#### 2. 多道作业调度；

### (三) 系统功能调用

#### 1. 管态与用户态

#### 2. 系统功能调用

## 三、进程管理

### (一) 进程定义

#### 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. 进程间高级通信

共享内存；消息缓冲区；管道。

#### 6. 线程概念与多线程模型

### (二) 进程调度

#### 1. 进程调度的基本概念

#### 2. 调度时机、切换与过程

#### 3. 典型调度算法

优先级调度算法；时间片轮转算法。

### (三) 同步与互斥

#### 1. 进程同步、互斥的基本概念

#### 2. 临界区互斥定义及管理方法

软件实现方法；硬件实现方法。

#### 3. 信号量

#### 4. 进程同步、互斥模型及应用

5. 管程

6. 经典同步、互斥问题

生产者-消费者问题；读者-写者问题；哲学家进餐问题。

#### 四、死锁

(一) 死锁的概念

(二) 死锁必要条件及实例分析

(三) 死锁预防

(四) 死锁避免

安全状态；

银行家算法；

(五) 死锁检测和解除

#### 五、内存管理

(一) 内存管理基础

1. 内存管理概念

逻辑地址、物理地址、地址空间；

地址再定位；

2. 内存保护

(二) 内存管理方法

1. 分区管理

固定分区；可变分区；多重分区；可再定位分区；

可变分区管理中空白分区分配方法；

2. 页式管理

3. 段式、段页式管理

4. 覆盖及交换

(三) 虚拟内存管理

1. 虚拟内存基本概念

2. 请求分页、分段管理

3. 页面置换算法

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. 工作集
- 6. 系统抖动

## 六、文件管理

### (一) 文件系统基础

- 1. 文件概念
- 2. 文件的逻辑结构
- 3. 文件的物理结构
- 4. 目录结构
- 5. 文件保护

### (二) 文件存储空间管理、文件共享

- 1. 文件存储空间管理
- 2. 文件共享与安全

### (三) 磁盘组织与管理

- 1. 磁盘的结构
- 2. 磁盘调度算法  
驱动臂调度；旋转调度；
- 3. 磁盘优化存储

### (四) Unix/Linux 文件系统

## 七、设备管理

### (一) I/O 管理概述

- 1. I/O 控制方式
- 2. I/O 软件层次结构

### (二) I/O 核心子系统

- 1. 通道及通道类型
- 2. I/O 调度算法
- 3. 设备分配与回收
- 4. 假脱机技术(SPOOLing)

### (三) 缓冲区管理

- 1. 块设备缓冲区管理
- 2. 字符设备缓冲区管理

## 计算机网络

### 总体要求

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。

研究生课程考试是所学知识的总结性考试，考试水平应达到或超过本科专业相应的课程要求水平。

### “计算机网络”分层复习要点

#### （一） 计算机网络体系结构

##### 1. 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

##### 2. 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

##### 1. 通信基础

- （1）信道、信号、宽带、码元、波特、速率、信源与信宿等基本概念
- （2）奈奎斯特定理与香农定理

- (3) 编码与调制
- (4) 电路交换、报文交换与分组交换
- (5) 数据报与虚电路

## 2. 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

## 3. 物理层设备

- (1) 中继器
- (2) 集线器

## (三) 数据链路层

### 1. 数据链路层的功能

### 2. 组帧

### 3. 差错控制

- (1) 检错编码
- (2) 纠错编码

### 4. 流量控制与可靠传输机制

- (1) 流量控制、可靠传输与滑轮窗口机制
- (2) 停止-等待协议
- (3) 后退 N 帧协议 (GBN)
- (4) 选择重传协议 (SR)

### 5. 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、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。

## 6. 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

## 7. 广域网

(1) 广域网的基本概念

(2) PPP 协议

(3) HDLC 协议

## 8. 数据链路层设备

(1) 网桥的概念和基本原理

(2) 局域网交换机及其工作原理

## (四) 网络层

### 1. 网络层的功能

(1) 异构网络互联

(2) 路由与转发

(3) 拥塞控制

### 2. 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

### 3. 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

### 4. IPv6

(1) IPv6 的主要特点

(2) IPv6 地址

### 5. 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

### 6. IP 组播

(1) 组播的概念

(2) IP 组播地址

### 7. 移动 IP

(1) 移动 IP 的概念

### 8. 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

### 1. 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

### 2. UDP 协议

- (1) UDP 数据报
- (2) UDP 校验

### 3. 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

### 1. 网络应用模型

- (1) 客户/服务器模型
- (2) 浏览器/服务器模型

### 2. DNS 系统

- (1) 层次域名空间
- (3) 域名解析过程

### 3. FTP

(1) FTP 协议的工作原理

### 4. 电子邮件

(1) 电子邮件系统的组成与邮件格式 (3) SMTP 协议与 POP3 协议基本概念

### 5. 万维网 WWW

(1) WWW 的概念与组成结构

(2) HTTP 协议

## 六、 参考书目

- 1、裘雪红，李伯成，刘凯，车向泉，《计算机组成与体系结构》，高等教育出版社，2009.
- 2、裘雪红，李伯成，《计算机组成与体系结构》，西安电子科技大学出版社，2012.
- 3、John L. Hennessy, David A. Patterson Computer Architecture: A Quantitative Approach , fourth edition, 机械工业出版社 (影印) 2007
- 4、Stallings W. 计算机组织与结构——性能设计 (第 6 版), 张昆藏等译。北京：清华大学出版社，2005
- 5、王闵编著，《计算机组成原理》，电子工业出版社，2001.
- 6、王爱英主编，《计算机组成与结构》(第 3 版)，清华大学出版社，1999.
- 7、白中英主编，《计算机组成与体系结构》(第三版·网络版)，科学出版社，2003.
- 8、李学干编著，《计算机系统结构》(第三版)，西安电子科技大学出版社，2000.
- 7、Linda Null，Julia Lobur. 《计算机组成与体系结构》(英文版)，机械工业出版社，2004.
- 8、William Stallings，《计算机组织与结构-性能设计》(第五版 影印版)，高等教育出版社，

2001.

- 9、Andrew S.Tanenbaum 著，刘卫东等译，王诚审，《计算机组成结构化方法》(第5版)，人民邮电出版社，2006.
- 10、方敏、王亚平、权义宁、王长山编著，《计算机操作系统》，西安：西安电子科技大学出版社，2007。
- 11、Tanenbaum A.S 著，Operating System Design and Implementation(影印版)，北京：清华大学出版社，2006。
- 12、William Stallings,《Data and Computer Communications》(Ninth Edition), 中译：王海等译 《数据与计算机通信》(第七版) 电子工业出版社，2011
- 13、William Stallings,《Data and Computer Communications》(Seventh Edition), 中译：王海等译 《数据与计算机通信》(第七版) 电子工业出版社，2004
- 14、谢希仁，《计算机网络》(第六版)，电子工业出版社 2013
- 15、Andrew S. Tanenbaum,《Computer Networks》(Fourth Edition), 中译：潘爱民译 《计算机网络》(第四版) 清华大学出版社，2004
- 16、Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall 《Computer Networks》(Fifth Edition), 中译：严伟、潘爱民译 《计算机网络》(第五版) 清华大学出版社，2012
- 17、严蔚敏、吴伟民编著，《数据结构(C语言版)》，清华大学出版社，2009