

全国高校考研学子的明智选择

考研交流互动平台：QQ群号 130531729

考研专业课真题必练 (含关键考点点评)

——数据结构

研究历年真题是加分致胜的法宝
掌握核心考点是考试过关的关键

考研专业课真题研究组◎编写
邵杰 李海燕 刘家琪◎本书主编



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

全国高校考研学子的明智选择

考研专业课真题必练(含关键考点点评)

——数据结构

考研专业课真题研究组 编 写
邵 杰 李海燕 刘家琪 本书主编

北京邮电大学出版社
·北京·

内 容 简 介

本书把全国 50 所高校历年研究生入学考试真题按高校主流教材的章节分类编排,对真题进行详细分析,并对相关知识点进行详尽的介绍。通过对大量真题的分类、分析和考点的理论链接,帮助考生熟悉考试内容,抓住考试的重点与难点,掌握考试中经常出现的题型和每种题型的解法,同时也帮助考生熟悉专家们的出题思路、命题规律,从而提高复习的效率和命中率。

本书具有真题丰富、考点全面、分析透彻、严谨实用等特点,非常适合考生使用,也可作为高等院校师生参考用书或培训班的教材。

图书在版编目(CIP)数据

考研专业课真题必练:含关键考点点评. 数据结构 / 考研专业课真题研究组编写. -- 北京:北京邮电大学出版社, 2014. 1

ISBN 978-7-5635-3309-1

I. ①考… II. ①考… III. ①数据结构—研究生—入学考试—自学参考资料 IV. ①TP311.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 273557 号

书 名: 考研专业课真题必练(含关键考点点评)——数据结构

著作责任者: 考研专业课真题研究组

责任编辑: 彭 楠

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发行部: 电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京联兴华印刷厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 27.25

字 数: 1133 千字

版 次: 2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-3309-1

定 价: 58.00 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

前 言

随着科技的发展,一方面社会需要大量的高水平人才,另一方面社会竞争日益激烈,很多本科生难以找到一份理想的工作,因此考研成为很多学生的选择。据教育部统计的数据显示,2012年参加全国硕士研究生统一考试的人数为165.6万人,比去年增长6.9%,创历史新高。但是,研究生入学考试的深度、广度与难度都较高,试题综合性强,着重知识的运用,淘汰率较高。为了引导考生在较短时间内掌握解题要领,并顺利通过研究生入学考试,我们总结了将多年的教学经验,并在深入剖析近几年全国50余所著名院校研究生入学考试专业课试题的基础上,特别编写了这套《考研专业课历年真题必练(含关键点点评)》丛书。

■ 丛书简介

《考研专业课历年真题必练(含关键点点评)》丛书首批推出以下8本:

- (1) 考研专业课历年真题必练(含关键点点评)——操作系统
- (2) 考研专业课历年真题必练(含关键点点评)——数据结构
- (3) 考研专业课历年真题必练(含关键点点评)——微机原理与接口技术
- (4) 考研专业课历年真题必练(含关键点点评)——自动控制原理
- (5) 考研专业课历年真题必练(含关键点点评)——信号与系统
- (6) 考研专业课历年真题必练(含关键点点评)——数字电路
- (7) 考研专业课历年真题必练(含关键点点评)——模拟电路
- (8) 考研专业课历年真题必练(含关键点点评)——电路

■ 丛书特色

(1) 丛书摒弃了传统辅导书“内容简介→例题分析→习题”的模式编写,而是以“真题”为中心,以突出针对性与实用性来安排内容。

- (2) 丛书直指考题,揭示命题规律,从而大大提高了考生们的解题能力、复习效率与应试能力。
- (3) 精选前50所名校近三年试题(共150套),按主流教材章节分类详解,方便考生同步复习。
- (4) 试题分析过程中贯穿“关键点点评”、“评注”、“拓展”、“注意”等特色段落,方便考生融会贯通。
- (5) 浓缩考试内容,用言简意赅的语言精讲考试要点、重难点,便于考生理解记忆。
- (6) 书末给出模拟试卷,并给出详细的解答,便于读者考前演练,自测提高。

■ 读者对象

本书以真题为纽带带动考点,应试针对性极强,特别适合考生在短时间内突破过关。同时,本书具有真题丰富、考点全面、分析透彻、严谨实用等特点,可作为高等院校师生参考或培训班的教材。

■ 本书作者

本书由长期从事相关课程的教学、考研辅导的一线老师编写,他们经验丰富、实力强。参与本书编写还有何光明、王珊珊、周海霞、卞晓晓、钱妍池、赵梅、汪中原、马宁、周汉、卜红宝、陈海燕、陈智、毛幸甜、卢振侠、郝小充。如有问题可通过邮箱与我们联系:bjbaba@263.net 或者新浪微博互动:@北邮等考。祝你成功!

考研专业课真题研究组

目 录

第 1 章 绪 论	1
考情分析	1
考点 1 数据结构基础知识 (★)	1
考点 2 时间与空间复杂度的计算 (★★★)	9
考点 3 时间与空间复杂度的应用 (★★)	15
第 2 章 线性表	19
考情分析	19
考点 1 线性表的基本概念 (★)	19
考点 2 线性表的顺序存储结构 (★★★)	20
考点 3 线性表的链式存储结构 (★★★)	28
考点 4 单链表及其基本操作 (★★★)	31
考点 5 循环链表及其基本操作 (★★★)	48
考点 6 双链表及其基本操作 (★★★)	52
考点 7 单链表的应用 (★★★★★)	57
考点 8 单循环链表的应用 (★★★)	70
考点 9 其他链表及特殊算法 (★★★)	72
第 3 章 栈和队列	78
考情分析	78
考点 1 栈和队列的基本概念 (★)	78
考点 2 入栈出栈分析 (★★★)	85
考点 3 栈的基本操作 (★★★★★)	91
考点 4 栈在递归中的应用 (★★★)	100
考点 5 栈的应用 (★★★★★)	104
考点 6 队列的实现与应用 (★★★★★)	112
第 4 章 串	129
考情分析	129
考点 1 串类型的定义和存储结构 (★★★★★)	129
考点 2 串的基本运算 (★★★)	132
考点 3 串的模式匹配 (★★★★★)	134
第 5 章 数组和广义表	143
考情分析	143
考点 1 数组 (★★★★★)	143
考点 2 特殊矩阵 (★★★)	150
考点 3 稀疏矩阵 (★★★)	153
考点 4 广义表的基本概念 (★★★★★)	156

考点 5 广义表的运算和递归算法 (★★★)	164
第 6 章 树和二叉树	168
考情分析	168
考点 1 树的概念 (★★)	168
考点 2 二叉树 (★★★★)	173
考点 3 二叉树的遍历 (★★★★★)	192
考点 4 线索二叉树 (★★★)	235
考点 5 树与森林 (★★★★)	241
考点 6 哈夫曼树及其应用 (★★★★)	249
第 7 章 图	262
考情分析	262
考点 1 图的基本概念和相关术语 (★★)	262
考点 2 图的存储方式 (★★★★)	268
考点 3 图的深度优先遍历 (★★★★)	276
考点 4 图的广度优先遍历 (★★★)	282
考点 5 最小生成树 (★★★★)	289
考点 6 单源最短路径问题 (★★★)	305
考点 7 所有顶点之间的最短路径 (★★★)	312
考点 8 拓扑排序 (★★★)	316
考点 9 AOE 网络和关键路径 (★★★★)	324
第 8 章 查找	332
考情分析	332
考点 1 查找的基本概念及顺序查找 (★★★)	332
考点 2 二分查找 (★★★)	335
考点 3 分块查找 (★★★)	342
考点 4 二叉排序树 (★★★★★)	343
考点 5 平衡二叉树 (★★★)	354
考点 6 B-树和 B+树 (★★★)	365
考点 7 哈希表 (★★★★)	372
第 9 章 内部排序	387
考情分析	387
考点 1 基本概念 (★★)	387
考点 2 插入排序 (★★)	389
考点 3 交换排序 (★★★★)	393
考点 4 选择排序 (★★★★)	406
考点 5 归并排序 (★★)	418
考点 6 基数排序 (★★)	421
考点 7 各种内部排序的比较 (★★★★)	424



考情分析

本章的考题主要涉及数据结构的基本概念、算法的概念、时间与控件复杂度的计算、算法的简单分析等,这些内容在以往各高校的笔试和全国计算机统考中都会考查到,难度不大。需要重点理解和掌握:

- 数据与数据元素的概念
- 数据的逻辑结构和存储结构
- 数据结构和数据类型的定义
- 数据结构的运算
- 算法的概念
- 时间复杂度和空间复杂度的计算
- 简单的算法分析

考点1 数据结构基础知识

■ 难度系数:★



提示

主要考查什么是数据结构,数据结构的基本概念和术语,以及算法的基本概念。数据的逻辑结构和存储结构是常考内容,要掌握其概念和常用的结构。对于算法,重点掌握算法的五大特性。

【试题 1-1-1】 (中南大学)

判断:数据元素是数据的基本单位。

分析:数据元素是描述数据的基本单位。在计算机中表示数据时,都是以数据元素为单位。

解答:正确。

关键考点点评

(1) 数据是信息的载体。它能够被计算机识别、存储和加工处理,是计算机程序加工的“原料”。随着计算机应用领域的扩大,数据的范畴包括:整数、实数、字符串、图像和声音等。

(2) 数据元素是数据的基本单位。数据元素也称为元素、结点、顶点、记录。一个数据元素可以由若干个数据项(也可称为字段、域、属性)组成。

数据项是具有独立含义的最小标识单位。

【试题 1-1-2】 (哈尔滨工程大学)

判断:数据的逻辑结构是按使用需要而建立的,与实际存储形式无关。

分析:数据逻辑结构是指数据元素间的相互关系,并不涉及数据元素在计算机存储设备中的具体存储方式,是独立于计算机的。

解答:错误。

【试题 1-1-3】 (北京邮电大学)

判断:数据的逻辑结构与数据元素本身的形式和内容无关。

分析：本题考查数据逻辑结构的概念，具体分析参见试题 1-1-2。

解答：正确。

【试题 1-1-4】（哈尔滨工程大学）

判断：顺序存储结构要求连续的存储区域，在存储管理上不够灵活，因此不常用。

分析：顺序存储结构把逻辑上相邻的结点存储在物理位置上相邻的存储单元里，顺序存储有数据连续和消耗空间少等优点，很常用。

解答：错误。

【试题 1-1-5】（青岛大学）

判断：数据的逻辑结构是数据的各数据项之间的逻辑关系。

分析：本题考查数据逻辑结构的概念，具体分析参见试题 1-1-2。

解答：正确。

【试题 1-1-6】（南京林业大学）

判断：数据的逻辑结构独立于计算机，物理结构依赖于计算机。

分析：数据的逻辑结构独立于计算机，是数据本身所固有的；存储结构是逻辑结构在计算机存储器中的映像，必须依赖于计算机。

解答：正确。

【试题 1-1-7】（北京邮电大学）

数据的逻辑结构是指_____。

分析：数据结构包括三方面的内容：数据的逻辑结构、存储结构和数据的运算。其中，逻辑结构是指各数据元素之间的逻辑关系。

解答：数据元素之间的逻辑关系。

【试题 1-1-8】（南京邮电大学）

数据的逻辑结构是指_____，数据的存储结构是指_____。

分析：数据结构包括三方面的内容：数据的逻辑结构、存储结构和数据的运算。其中，逻辑结构是指各数据元素之间的逻辑关系，存储结构是指数据的逻辑结构用计算机语言的实现。

解答：数据元素之间的逻辑关系；数据的逻辑结构用计算机语言的实现。

【试题 1-1-9】（北京科技大学）

数据的逻辑结构在计算机存储器中的表示（或映像）一般有哪两种方法？

分析：考查数据逻辑结构的存储。

解答：顺序映像和非顺序映像。

【试题 1-1-10】（华中科技大学）

在数据结构中，与所使用的计算机无关的是数据的_____结构。

- A. 存储
- B. 逻辑
- C. 物理
- D. 逻辑和存储

分析：考查数据结构的基本概念和性质。

解答：D

关键·考·点·点·评

(1) 数据元素之间的逻辑关系，也称数据的逻辑结构(Logical Structure)。

数据的逻辑结构是从逻辑关系上描述数据，与数据的存储无关，是独立于计算机的。数据的逻辑结构可以看成是从具体问题抽象出来的数学模型。

(2) 数据元素及其关系在计算机存储器内的表示，称为数据的存储结构(Storage Structure)。

数据的存储结构是逻辑结构用计算机语言的实现(也称为映像)，它依赖于计算机语言。对机器语言而言，存储结构是具体的。一般，只在高级语言的层次上讨论存储结构。

【试题 1-1-11】（中山大学）

数据的逻辑结构是指_____。

- A. 线性结构
- B. 链式结构
- C. 数据之间的逻辑关系
- D. 数据之间的物理关系

分析: 数据元素之间的逻辑关系, 也称数据的逻辑结构。数据的逻辑结构是从逻辑关系上描述数据, 与数据的存储无关, 是独立于计算机的。数据的逻辑结构可以看做是从具体问题抽象出来的数学模型。

解答: C

【试题 1-1-12】 (西南交通大学)

数据的_____包括集合、线性结构、树和图结构这四种基本类型。

- A. 存储结构 B. 逻辑结构 C. 基本运算 D. 算法描述

分析: 四种基本的数据结构为集合、线性结构、树和图。它们都是属于逻辑结构。

解答: B

【试题 1-1-13】 (中山大学)

四种基本的数据结构为: 集合、线性结构、树型结构和_____。

- A. 广义表 B. 平衡树 C. 图形结构 D. 复合结构

分析: 四种基本的数据结构为集合、线性结构、树和图。

解答: C

【试题 1-1-14】 (中南大学)

数据的逻辑结构主要有四种: _____、线性结构、树型结构和图状结构。

分析: 考查数据的逻辑结构概念。

解答: 集合

【试题 1-1-15】 (江苏大学)

在数据结构中, 从存储结构上可以把数据结构分成_____。

- A. 顺序存储和链式存储 B. 紧凑结构和非紧凑结构
C. 线性结构和非线性结构 D. 动态结构和静态结构

解答: A

【试题 1-1-16】 (哈尔滨工程大学)

数据结构从逻辑上分_____结构和_____结构。

解答: 线性, 非线性

【试题 1-1-17】 (北京交通大学)

以下数据结构中, _____是线性结构?

- A. 广义表 B. 二叉树 C. 稀疏矩阵 D. 串

解答: D

【试题 1-1-18】 (中国科学技术大学)

在数据结构中, 从逻辑上可以把数据结构分为_____。

- A. 线性结构和非线性结构 B. 紧凑结构和非紧凑结构
C. 动态结构和静态结构 D. 内部结构和外部结构

分析: 数据结构中, 逻辑上(逻辑结构: 数据元素之间的逻辑关系)可以把数据结构分成线性结构和非线性结构。线性结构的顺序存储结构是一种随机存取的存储结构, 线性表的链式存储结构是一种顺序存取的存储结构。线性表若采用链式存储表示时, 所有结点之间的存储单元地址可连续可不连续。逻辑结构与数据元素本身的形式、内容、相对位置、所含结点个数都无关。

解答: A

关键考点点评

(1) 线性结构

线性结构的逻辑特征是: 若结构是非空集, 则有且仅有一个开始结点和一个终端结点, 并且所有结点都最多只有一个直接前驱和一个直接后继。

线性表是一个典型的线性结构。栈、队列、串等都是线性结构。

(2) 非线性结构

非线性结构的逻辑特征是: 一个结点可能有多个直接前驱和直接后继。数组、广义表、树和图等数据结构都是非线性结构。

【试题 1-1-19】 (中南大学)

数据结构在计算机内存储器中的表示是指_____。

- A. 数据结构 B. 数据元素之间的关系 C. 数据的逻辑结构 D. 数据的物理存储结构

分析: 考查数据结构的基本概念。

解答: D

【试题 1-1-20】 (四川大学)

数据结构在计算机中的表示称为数据的_____。

- A. 存储结构 B. 抽象结构 C. 顺序结构 D. 逻辑结构

分析: 数据结构在计算机中的表示(映像)称为数据的物理(存储)结构。它包括数据元素的表示和关系的表示。

解答: A

【试题 1-1-21】 (中国科学院自动化所)

数据的存储结构被分为_____、_____、_____和_____四种。

解答: 顺序, 链接, 索引, 散列

【试题 1-1-22】 (南开大学)

数据结构在物理上可以分为_____存储结构和链式存储结构。

分析: 考查数据结构的物理存储。

解答: 顺序

【试题 1-1-23】 (南京邮电大学)

下列术语中, _____与数据的存储结构无关。

- A. 循环队列 B. 堆栈 C. 散列表 D. 单链表

解答: D

【试题 1-1-24】 (自动化所)

以下与数据的存储结构无关的术语是_____。

- A. 循环队列 B. 链表 C. 哈希表 D. 栈

解答: D

【试题 1-1-25】 (哈尔滨工程大学)

数据结构是具有_____的数据元素的集合。

- A. 性质相同 B. 特定关系 C. 相互关系 D. 数据项

解答: B

【试题 1-1-26】 (山东大学)

抽象数据类型的定义仅取决于它的一组_____, 而与_____无关, 即不论其内部结构如何变化, 只要它的_____不变, 都不影响其外部作用。

分析: 考查抽象数据类型的定义。

解答: 逻辑特性, 计算机内部实现, 数学特性

【试题 1-1-27】 (中南大学)

什么是抽象的数据类型? 有何特点? 试以一种常用的抽象数据类型举例说明。

分析: 考查数据结构的基本定义。

解答: 抽象数据类型是指一个数学模型以及定义在该模型上的一组操作。它的定义仅取决于它的一组逻辑特性, 而与其在计算机内部如何表示与实现无关, 即不论其内部如何变化, 只要它的数学性质不变, 都不影响其外部的使用。举例省略。

【试题 1-1-28】 (武汉大学)

数据结构可定义为: $S=(D,R)$, 其中 D 是_____的有限集合, R 是_____的有限集合。

分析: 考查数据结构的定义。

解答: 某一数据对象, 该对象中所有数据成员之间的关系

【试题 1-1-29】 (西南交通大学)

数据结构和数据类型的形式定义分别为:

$\text{Data-Structure}=(D,R)$

$\text{Data-Type}=(D,R,P)$

试选择 D 、 R 、 P 的确切含义。

- A. 数据 B. 数据元素 C. 数据对象 D. 关系 E. 存储结构 F. 基本操作

分析: 考查数据结构和数据类型的概念。

解答: C,D,F

【试题 1-1-30】 (西南交通大学)

图书馆要对成千上万册的书籍进行计算机管理,每本书包含若干信息。从数据结构的观点出发,请在下列的关键词中选择一个合适的词作为数据元素的单位。

- A. 出版社名 B. 书名 C. 作者名 D. 目录 E. 一本书 F. 一页

解答: B

【试题 1-1-31】 (湖南大学)

判断: 每种数据结构都具备三个基本运算: 插入、删除和查找。

解答: 错误

【试题 1-1-32】 (青岛大学)

每种数据结构都应具备三种基本运算: _____、_____、_____。

解答: 插入, 删除, 查找

关键考点点评

数据的运算,即对数据施加的操作。

数据的运算定义在数据的逻辑结构上,每种逻辑结构都有一个运算的集合。最常用的检索、插入、删除、更新、排序等运算实际上只是在抽象的数据上所施加的一系列抽象的操作。

所谓抽象的操作,是指我们只知道这些操作是“做什么”,而无须考虑“如何做”。只有确定了存储结构之后,才考虑如何具体实现这些运算。

【试题 1-1-33】 (南京理工大学)

判断: 算法可以没有输入,但是必须有输出。

解答: 正确。

【试题 1-1-34】 (南京林业大学)

算法指的是_____。

- A. 计算机程序 B. 解决问题的计算方法
C. 排序算法 D. 解决问题的有限运算序列

分析: 所谓算法是一个有穷的指令集,是解决某一问题的运算序列。

解答: D

【试题 1-1-35】 (江苏大学)

计算机算法必须具备输入、输出和_____等五个特性。

- A. 可行性、可移植性和可扩充性 B. 可行性、确定性和有穷性
C. 确定性、稳定性和有穷性 D. 易读性、稳定性和安全性

解答: C

【试题 1-1-36】 (中国矿业大学)

_____不是算法所必须具备的特性。

- A. 有穷性 B. 确定性 C. 高效性 D. 可行性

分析: 算法的五个重要特征是: 有穷性、确定性、可行性、输入和输出。

解答: C

【试题 1-1-37】（华南理工大学）

对数据结构,下列结论中不正确的是_____。

- A. 相同的逻辑结构,对应的存储结构也必相同
- B. 数据结构由逻辑结构、存储结构和基本操作三个方面组成
- C. 数据存储结构就是数据逻辑结构的机内的实现
- D. 对数据基本操作的实现与存储结构有关

分析:相同的逻辑结构可以由不同的存储结构来实现。

解答: A

【试题 1-1-38】（中山大学）

可以用_____、数据关系和基本操作定义一个完整的抽象数据类型。

- A. 数据元素
- B. 数据对象
- C. 原子类型
- D. 存储结构

解答: B

【试题 1-1-39】（中山大学）

可以用_____定义一个完整的数据结构。

- A. 数据元素
- B. 数据对象
- C. 数据关系
- D. 抽象数据类型

分析:抽象数据类型是指抽象数据的组织和与之相关的操作,可以看做数据的逻辑结构及其在逻辑结构上定义的操作。所以可以用抽象数据类型定义一个完整的数据结构。

解答: D

【试题 1-1-40】（中山大学）

数据的存储结构是指_____。

- A. 数组类型
- B. 指针类型
- C. 数据之间的逻辑关系
- D. 数据之间的物理关系

分析:数据元素及其关系在计算机存储器内的表示(即数据之间的物理关系),称为数据的存储结构。

解答: D

【试题 1-1-41】（华中科技大学）

设计一个“好”的算法应考虑达到的目标有_____。

- A. 是可行的
- B. 是健壮的
- C. 无二义性
- D. 可读性好

分析:考查算法的评定标准。

解答: ABC

【试题 1-1-42】（中山大学）

一个完整的算法应该具有有穷性、确定性和可行性等。其中有穷性是指_____。

- A. 在有穷时间内终止
- B. 输入是有穷的
- C. 输出是有穷的
- D. 描述是有穷的

解答: A

【试题 1-1-43】（中山大学）

一个算法不仅对于合法的输入应该给出正确的输出,而且对于非法的输入也能够给出适当的反应而不是给出莫名其妙的结果或者崩溃,后者称为算法的_____。

- A. 正确性
- B. 可读性
- C. 健壮性
- D. 可维护性

解答: C

【试题 1-1-44】（中山大学）

栈和队列具有相同的_____。

- A. 抽象数据类型
- B. 逻辑结构
- C. 存储结构
- D. 运算

解答: B

【试题 1-1-45】（南京林业大学）

被计算机加工的数据元素不是孤立无关的,它们彼此之间一般存在着某种联系。通常将数据元素之间的这种联系称为_____。

- A. 规则
- B. 集合
- C. 结构
- D. 运算

分析:数据结构指的是数据之间的相互关系,即数据的组织形式。

解答: C

【试题 1-1-46】 (北京交通大学)

以下_____术语与数据结构无关。

- A. 栈 B. 哈希表 C. 线索树 D. 双向链表

解答: B

【试题 1-1-47】 (湖南大学)

算法分析的目的是_____。

- A. 找出数据结构的合理性 B. 研究算法中的输入和输出关系
C. 分析算法的效率以求改进 D. 分析算法的易读性和文档性

解答: C

【试题 1-1-48】 (西南交通大学)

算法设计中,对算法的四个基本要求为:_____,_____,_____,_____。

解答: 正确性,可读性,健壮性,效率和低存储量的需求

【试题 1-1-49】 (西南交通大学)

算法的五个要素为:有穷性,_____,_____,_____,_____。

解答: 确定性,可行性,输入,输出

【试题 1-1-50】 (北京师范大学)

简述数据的四种存储方式及其特点。

分析: 考查数据结构的存储方式。

解答: 数据元素之间通常有四种存储结构。

- (1) 集合: 结构中的数据元素之间除了“同属于一个集合”无其他关系。
- (2) 线性结构: 结构中的数据元素之间存在一个对一个的关系。
- (3) 树型结构: 结构中的数据元素之间存在多个对多个的关系。
- (4) 图状结构: 结构中的数据元素之间存在多个对多个的关系。

【试题 1-1-51】 (北京航空航天大学)

简答题:

(1) “数据结构”课程是计算机专业的基础课还是专业课,或者专业基础课?

(2) 学习“数据结构”课程需要哪些课程作为它的基础(举例两门课程)? 若没有这些知识,对学习“数据结构”课程可能会产生哪些影响? 请举例说明(不超过 100 字)。

(3) “数据结构”课程将为哪些课程学习奠定必要的基础? 请举例说明哪些课程(举例两门课程)用到了“数据结构”课程的哪些知识(不超过 100 字)。

解答:

(1) “数据结构”课程是计算机专业的专业基础课。

(2) “数据结构”课程需要“程序设计语言”和“离散数学”作为基础。“程序设计语言”为数据结构的实现提供了实际的环境,而“离散数学”建立了数据结构中图等结构的逻辑概念。

(3) “数据结构”课程是众多计算机专业的基础,如算法设计与分析和数据库。“数据结构”给算法设计提供了实现的方法和评价算法效率的概念框架,给数据库提供了如顺序表、链表、B 树等存储结构。

【试题 1-1-52】 (华南理工大学)

在为一个实际应用设计数据结构时,主要应考虑哪些方面的内容?

解答: 主要考虑空间复杂度和时间复杂度。现在由于硬件的发展,空间复杂度渐渐不那么重要,如何短时高效地运行程序是一个好的数据结构应该提供的。

【试题 1-1-53】 (山东大学)

(1) 数据结构和数据类型的区别,一个好的数据结构类型有哪几个标准?

(2) 顺序和链式存取的特点是什么? 什么时候顺序存取有优势?

解答:

(1) 数据结构是相互之间存在一种或者多种特定关系的数据元素的集合。而数据类型是指一个值的集合和定义在这个集合上的一组操作的总称。一个好的数据结构可以正确、高效地表示需要的元素集合。

(2) 在直接对指定结点访问的时候,顺序存取有优势。相对地,增加和删除时链式结构有其优势。

【试题 1-1-54】 (山东科技大学)

度量一个程序的执行时间通常有哪几种方法?各有何优缺点?

解答:通常有两种方法。

(1) 事后统计的方法。该方法的优点是比较精确。缺点有两个:一是必须先运行依据算法编制的程序;二是所得时间的统计量依赖于计算机的硬件、软件等环境因素,有时容易掩盖算法本身的优劣。

(2) 事前分析估算的方法。优点是不必运行程序,且可以在复杂度角度上比较算法的优劣;缺点是不够精确。

【试题 1-1-55】 (西北工业大学)

请简述算法、算法特征、算法复杂度以及算法与数据结构之间的关系。

解答:算法是对特定问题求解步骤的描述,是指令的有限序列,其中每一条指令表示一个或多个操作。算法具有五个重要特征:有穷性、确定性、可行性、输入和输出。算法的复杂性是算法输入规模的函数。算法的输入规模或问题的规模是作为该算法输入的数据所含数据元素的数目,或与此数目有关的其他参数。数据结构是一门研究在非数值计算的程序设计问题中,计算机的操作对象及对象间的关系和施加于对象的操作等的学科。

【试题 1-1-56】 (西北工业大学)

数据结构的存储方式有哪些?怎样描述?

解答:(1) 顺序存储方式。数据元素顺序存放,每个存储结点只含一个元素。存储位置反映数据元素间的逻辑关系。

(2) 链式存储方式。每个存储结点除包含数据元素信息外,还包含一组(至少一个)指针。指针反映数据元素间的逻辑关系。

(3) 索引存储方式。除数据元素存储在一地址连续的内存空间外,尚需建立一个索引表,索引项指示存储结点的存储位置或存储区间端点。

(4) 散列存储方式。利用哈希函数和解决冲突的方法,将关键字散列在连续的有限的地址空间内,并将哈希函数的值解释成关键字所在元素的存储地址。

【试题 1-1-57】 (哈尔滨工业大学)

数据结构与数据类型有什么区别?

解答:数据结构是指数据元素之间抽象的相互关系,并不涉及数据元素的具体内容。而数据类型指的是具体数据所属的类型,两者概念不同。

【试题 1-1-58】 (中国地质大学)

试描述数据结构和抽象数据类型的概念与程序设计语言中的数据类型概念的区别。

解答:抽象数据类型可以看做是描述问题的模型,它独立于具体实现。它的优点是将数据和操作封装在一起,使得用户程序只能通过 ADT 里定义的某些操作来访问其中的数据,从而实现了信息隐藏。ADT 和程序设计语言中的数据类型的概念实际上反映了程序或软件设计的两层抽象:ADT 相当于是概念层(或称为抽象层)上描述问题,而程序设计语言中的数据类型相当于是实现层上描述问题。

【试题 1-1-59】 (中国地质大学)

基本的数据逻辑结构有哪些?每一种逻辑结构分别在何时选用为宜?常用的数据存储结构有哪些?每一种存储结构分别在何时选用为宜?

解答:根据数据元素之间关系的特性,有四种基本逻辑结构:集合、线性结构、树型结构和图状结构。集合中任何两个结点之间都没有逻辑关系,组织形式松散。线性结构中结点按逻辑关系依次排列形成一条“锁链”。树型结构具有分支、层次特性,其形态有点像自然界中的树。图状结构最复杂,其中的各个结点按逻辑关系互相缠绕,任何两个结点都可以邻接。

数据的存储结构分为顺序、链接、索引、散列四种存储结构。顺序存储结构把逻辑上相邻的结点存储在物理位置上相邻的存储单元里,结点间的逻辑关系由存储单元的邻接关系来体现。由此得到的存储表示称为顺序存储结构,通常借助程序语言的数组描述。该方法主要应用于线性的数据结构。非线性的数据结构也可通过某种线性化的方法实现顺序存储。链接存储结构不要求逻辑上相邻的结点在物理位置上亦相邻,结点间的逻辑关系由附加的指针字段表示。由此得到的存储表示称为链式存储结构,通常借助于程序语言的指针类型描述。索引存储结构通常在储存结点信息的同时,还建立附加的索引表。索引项的一般形式是:(关键字、地址),关键字是能唯一标识一个结点的那些数据项。稠密索引中索引项的地址指示结点所在的存储位置;稀疏索引中索引项的地址指示一组结点的起始存储位置。散列存储结构的基本思想是:根据结点的关键字直接计算出该结点的存储地址。

【试题 1-1-60】 (西北工业大学)

请叙述数据结构的逻辑描述及物理描述的方法。

解答: 逻辑结构有四种基本类型:集合结构、线性结构、树型结构和网状结构。表和树是最常用的两种高效数据结构,许多高效的算法可以用这两种数据结构来设计实现。表是线性结构的(全序关系),树(偏序或层次关系)和图(局部有序(Weak/Local Orders))是非线性结构的。

数据结构的物理结构是指逻辑结构的存储镜像(Image)。数据结构 DS 的物理结构 P 对应于从 DS 的数据元素到存储区 M (维护着逻辑结构 S)的一个映射: $P:(D, S) \rightarrow M$ 。

【试题 1-1-61】 (西安电子科技大学)

请解释以下的名词术语:

(1) 抽象数据类型;(2) Huffman 编码;(3) AOE 网及其关键路径;(4) 平均查找长度。

解答: (1) 抽象数据类型是指一个数学模型以及定义在该模型上的一组操作。抽象数据类型的定义仅仅取决于它的一组逻辑特性,而与其在计算机内部如何表示和实现无关。(2) 由 Huffman 树演化的前缀二进制编码称为 Huffman 编码。(3) 用顶点表示活动,用弧表示活动时间的优先关系的有向图称为顶点表示活动的网,简称 AOE 网;AOE 网中,路径长度最长的路径称为关键路径。(4) 为确定记录在查找过程中的位置,需要和给定值进行比较的关键字的个数的期望称其为查找算法在查找成功时的平均查找长度。

考点 2 时间与空间复杂度的计算

■ 难度系数:★★★



提示 主要考查各种算法效率的度量和存储空间的需求。掌握程序时间和空间复杂度的计算方法,算法的时间复杂度取决于什么,评价算法的效率性能从时间复杂度和空间复杂度两个方面来分析。

【试题 1-2-1】 (2011 年全国统考)

设 n 是描述问题规模的非负整数,下面程序片的时间复杂度是_____。

$x = 2;$

while ($x < n/2$)

$x = 2 * x;$

A. $O(\log_2 n)$

B. $O(n)$

C. $O(n \log_2 n)$

D. $O(n^2)$

分析: 本题考查时间复杂度的计算。在程序执行中,执行频率最高的语句为“ $x = 2 * x$ ”,该语句被执行了 t 次,则 $2^{t-1} = n/2$,故 $t = \log_2 n(n/2) - 1 = \log_2 n - 2$ 。所以程序片的时间复杂度为 $O(\log_2 n)$ 。

解答: A

【试题 1-2-2】 (哈尔滨工程大学)

判断:一个算法中的语句频度之和为 $T(n) = 1024n + 4n \log_2 n$,则算法的时间复杂度为 $O(n \log_2 n)$ 。

分析: 算法的时间复杂度是由其最大阶决定的。

解答: 正确

【试题 1-2-3】 (武汉大学)

某算法的时间复杂度为 $O(n^2)$,表明该算法的_____。

A. 问题规模是 n^2

B. 执行时间等于 n^2

C. 执行时间与 n^2 成正比

D. 问题规模与 n^2 成正比

分析: 考查时间复杂度的定义。

解答: C

【试题 1-2-4】 (南京邮电大学)

设使用某算法对 n 个元素进行处理,所需的时间是 $T(n) = 100n \log_2 n + 200n + 2000$,则该算法的渐进时间复杂度为_____。

A. $O(1)$

B. $O(n)$

C. $O(200n)$

D. $O(n \log_2 n)$

解答: D

关键考点点评

一个算法所耗费的时间 = 算法中每条语句的执行时间之和

每条语句的执行时间 = 语句的执行次数 (即频度 (Frequency Count)) × 语句执行一次所需时间

算法转换为程序后, 每条语句执行一次所需的时间取决于机器的指令性能、速度以及编译所产生的代码质量等难以确定的因素。

若要独立于机器的软、硬件系统来分析算法的时间耗费, 则设每条语句执行一次所需的时间均是单位时间, 一个算法的时间耗费就是该算法中所有语句的频度之和。

【试题 1-2-5】 (华中科技大学)

下面算法的时间复杂度是_____。

```
void suanfa3(int n)
{
    int i = 1, s = 1;
    while (s < n) s += ++i;
    return i;
}
```

- A. $O(n)$ B. $O(2^n)$ C. $O(\log_2 n)$ D. $O(\sqrt{n})$

分析: 假设 while 循环执行了 k 次, 即 $s = 1 + 2 + 3 + \dots + k + 1 = (k + 1)(k + 2)/2$, 而循环结束的条件为 $s \geq n$, 所以 $(k + 1)(k + 2)/2 \geq n$, 所以时间复杂度为 $O(\sqrt{n})$ 。

解答: D

【试题 1-2-6】 (中国地质大学)

按增长率由小到大的顺序排列下列各函数 2^{100} , $(3/2)^n$, n^n , $n^{0.5}$, 2^n , $\log_2 n$, $n \log_2 n$, n , $n^{3/2}$, $\log_2(\log_2 n)$ 为:_____。

解答: 2^{100} , $\log_2(\log_2 n)$, $\log_2 n$, $n^{0.5}$, n , $n \log_2 n$, $n^{3/2}$, $(3/2)^n$, 2^n , n^n

【试题 1-2-7】 (中山大学)

下列说法正确的是_____。

- A. $\sqrt{n^5} = O(n^2)$ B. $\log_2 n^3 = O(n \log_2 n)$ C. $\log_2 n^3 = \Theta(n \log_2 n)$ D. $\min(800, n^2) = \Theta(1)$

解答: D

【试题 1-2-8】 (南开大学)

在汉诺塔递归中, 假设碟子的个数为 n , 则时间复杂度为_____。

- A. $O(n)$ B. $O(n^2)$ C. $O(2^n)$ D. $O(n!)$

分析: 设对于一个 n 个盘子的汉诺塔, 需要移动的次数为 $T(n)$, 由递归函数可知:

$T(n) = 2T(n-1) + 1$ 且 $T(1) = 1$, 令 $g(n) = T(n) + 1$, 则 $g(n) = 2g(n-1)$ 且 $g(1) = 2$, 可推出 $g(n) = 2^n - 1$, 所以 $T(n) = 2^n$ 。

解答: C

【试题 1-2-9】 (青岛大学)

一个算法的时间复杂度为 $(3n^2 + 2n \log_2 n + 4n - 7)/(10n)$, 其数量级为_____。

- A. $O(3n^2)$ B. $O(2n \log_2 n)$ C. $O(3n/10)$ D. $O(n)$

解答: D

【试题 1-2-10】 (青岛大学)

若解决某个问题有两个算法 X 和 Y, 其中 X 的时间复杂度为 $T(n) = O(n)$, Y 的时间复杂度为 $T(n) = O(\log_2 n)$, 就时间复杂度而言, 哪个更好?

- A. 算法 X 好于算法 Y B. 算法 Y 好于算法 X C. 不确定 D. 其实两个算法一样

解答: C

关键考点点评

求解同一计算问题可能有许多不同的算法,如何来评价这些算法的好坏以便从中选出较好的算法呢?选用的算法首先应该是“正确”的。此外,主要考虑如下三点:

- ① 执行算法所耗费的时间;
- ② 执行算法所耗费的存储空间,其中主要考虑辅助存储空间;
- ③ 算法应易于理解,易于编码,易于调试等。

【试题 1-2-11】 (青岛大学)

算法的时间复杂度取决于_____。

- A. 问题的规模 B. 待处理数据的初始状态 C. 软件和硬件的组合 D. 操作系统

解答: C

【试题 1-2-12】 (山东大学)

下面程序段的时间复杂性为_____。

```
y = 0;
while(n >= (y + 1) * (y + 1) {
    y++;
}
```

- A. $O(n)$ B. $O(n^2)$ C. $O(n^{1/2})$ D. $O(1)$

分析: 程序每次循环将 y 的值增加 1, 然后比较 n 与 $y+1$ 平方大小, 所以总共要执行 $n^{1/2}$ 次比较。

解答: C

【试题 1-2-13】 (南京理工大学)

下面程序的时间复杂性为_____。

```
for (int i=0; i<m; i++)
    for (int j=0; j<n; j++)
        a[i][j]=i*j;
```

- A. $O(n^2)$ B. $O(nm)$ C. $O(m^2)$ D. $O(n+m)$

分析: 考查时间复杂度的计算, 两个循环程序的嵌套。

解答: B

【试题 1-2-14】 (南京邮电大学)

可以使用大 O 记号表示一个算法的时间复杂度。下列表示中不正确的是_____。

- A. $n^2 + 2n = O(n^3)$ B. $n \log_2 n + 2n = O(n^2)$ C. $n^2 + n \log_2 n = O(n^2 \log_2 n)$ D. $n^2 + n \log_2 n = O(n \log_2 n)$

解答: ABCD

【试题 1-2-15】 (南京林业大学)

算法的时间复杂度取决于_____。

- A. 问题的规模 B. 待处理数据的初态 C. A 与 B 都对 D. 算法的易读性

分析: 算法的时间复杂度不仅仅依赖于问题的规模, 还与输入实例的初始状态有关。

解答: C

关键考点点评

一个占存储空间小、运行时间短、其他性能也好的算法是很难实现的。原因是上述要求有时相互抵触: 要节约算法的执行时间往往要以牺牲更多的空间为代价; 而为了节省空间可能要耗费更多的计算时间。因此我们只能根据具体情况有所侧重:

- ① 若该程序使用次数较少, 则力求算法简明易懂;
- ② 对于反复多次使用的程序, 应尽可能选用快速的算法;
- ③ 若待解决的问题数据量极大, 机器的存储空间较小, 则相应算法主要考虑如何节省空间。

【试题 1-2-16】 (中国科学院)

如果在 10^5 个记录中找出两个最小的记录, 为了找出最小的记录一般需要比较_____次, 为了找出次小的记