



梦享考研系列

2016年考研 核心考点命题思路解密

数据结构

Data Structure

梦享团队·编



北京邮电大学出版社
BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS PRESS



梦享考研系列

2016 年考研核心考点命题思路解密

——数据结构

梦享团队 编



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书严格按照最新计算机考研408统考大纲的数据结构部分编写,涵盖大纲指定的所有考试内容。本书对统考大纲所涉及的知识点进行深入剖析和总结,并精心策划和部署每一个章节,对每一个章节的考点做了独家策划。

本书每一个考点中的命题,绝大部分来源于历年名校计算机考研真题和统考真题,少部分来源名校期末考试试题中的精华部分,是全国408统考大纲和高校考研真题的较好结合。为了提高考题的质量和解析的准确度,参考资料采用以考研权威教材、习题、考研真题为主,多方借鉴众多高校从事多年教学的教师课堂资料。梦享团队对每一个命题的思路和解题方法进行深入详细的讲解,并附上大量的图来帮助考生理解记忆,力求考生能够通过掌握一个题目而达到举一反三,有利于考生利用更少的时间掌握更多的知识。

本书可作为考生参加计算机专业研究生入学考试的备考复习用书(包括统考和非统考的考生),也可作为计算机专业的学生学习数据结构的练习用书。

图书在版编目(CIP)数据

数据结构 / 梦享团队编. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2015. 2

(2016年考研核心考点命题思路解密)

ISBN 978-7-5635-4297-0

I. ①数… II. ①梦… 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(2015)第026183号

书 名: 2016年考研核心考点命题思路解密——数据结构

著作责任者: 梦享团队 编

责任编辑: 付兆华

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: 北京源海印刷有限责任公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 18.5

字 数: 484千字

印 数: 1—2000册

版 次: 2015年2月第1版 2015年2月第1次印刷

ISBN 978-7-5635-4297-0

定 价: 39.00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

梦享团队队员以中科院、清华大学和北京交通大学 3 所高校的学生为主,其他名校学生为辅,都是上研不久的研究生,以及一些考研论坛上参与答疑多年的版主等。在考研复习和辅导上,梦享团队队员有着相对丰富的阅历。在考研的路上,梦享团队队员也经历过和大家一样的坎坷辛苦,并深切地体会到,每一个考研同学的不容易。

目前的考研教材绝大多数倾向于知识点的讲解,不注重培养考生的实战能力,导致很多考生知识很丰富,但是很难将这些知识很好地运用于解题。编写偏向于实战的参考书不同于知识讲解,需要编者花费大量的时间来规划和布置章节、考点和解析考题。目前市面上能找到的计算机考研命题解析类参考资料,要么题目特别少但讲解特别详细啰唆,要么题目太多而对命题的讲解十分粗略甚至只有一个最终答案。因而,梦享团队决定编写一套注重实战、解析详细、严格遵照大纲的参考书。

经过几个月的努力,“梦享考研系列”参考书终于开始陆陆续续和大家见面了。回想过去几个月的日子,我们真正放松的日子很少,所有的时间都在没日没夜地学习和从事本套图书的编写。有时候一忙起来,整个团队都得熬夜到半夜三更。令人难以想象的是,几个月下来居然没有一个人说要退出,反而陆陆续续有人加入我们的团队。我们能够坚持,归根究底是因为,我们是编写图书的爱好者,期待向大家展现我们努力付出之后的成果。

为了提高图书的权威性,本套图书严格按照 408 统考大纲编写,涵盖了统考大纲所有指定的内容,并融合了历年名校考研真题的精华,是全国 408 统考大纲和高校考研真题的较好结合。为了提高考题的质量和解析的准确度,参考资料采用以考研权威教材、习题、考研真题为主,多方借鉴众多高校从事多年教育的教师课堂资料。

本书具有以下特色:

1. 组织严谨,结构清晰

梦享考研系列图书通过对统考大纲和历年高校考研真题的深入剖析和总结,精心规划和部署了各个章节,对每一个章节的考点作了独家策划,使得本套图书组织严谨,结构清晰,便于大家对各章考点各个击破。

2. 突出重点,注重实战

对于每一个计算机专业的考研同学而言,时间是相当有限的。除了四门统考的繁重专业课之外,我们还有数学、英语和政治,复习工作量相当大。所以,突出重点,让同学们把极其有限的时间都花在刀刃上,是我们的首要工作。而提高同学们的实战能力,是我们系列图书的最终目的。

因此,在考题的挑选上,我们通过对统考和自主命题高校常出现的考题类型和知识点进行

深入的总结,抛开在统考或者自主命题的考研真题上极少出现的极难、极易、极偏知识点,精心挑选了和考研难度相近的题型和考题供大家练习,提高同学们的实战能力。

此外,我们还根据考点的重要程度来完成考点内容分布,在较重要的考点部署较多的内容,在较重要的内容部署较多的命题,在较为不重要的知识点抓住重点布置核心题型。目的也在于突出考试难度、突出考试重点,方便大家进行实战训练,提高学习效率,让考生在更短的时间内掌握更多的知识点。

3. 解析详细,深入剖析

“梦享考研”系列图书一共 5 本,每一本都很厚,可能会吓怕很多同学。是不是题目太多了?不是的,其实考题并不多,我们并不提倡题海战术,也不提倡对于同一个知识点反复命题和赘述,我们提倡“少而精”。针对每一个考点可能出现的命题类型,我们精心挑选了极具代表性的命题供大家实战训练,并对这些习题进行详细、深入的剖析,揭露问题的本质和解题的精髓,有助于大家掌握解题方法和技巧,提高大家的实战能力,在较短的时间掌握更多的知识。

《2016 年计算机考研核心考点命题思路解密》系列图书是我们团队几个月的汗水结晶,融入了我团队的集体智慧。另外,真诚感谢我们团队新成员单开元、殷巧云、高楠、张丽方、胡明明、刘春、白洋等 10 几位同学提供的建议和帮助!

在接下来的更长时间里,我们团队将日益强大,用最诚挚的心和最大的努力,给大家展示出更好的图书。我们每年都会合理调整这套图书,使得这套图书更加受到大家青睐。

梦享团队我们会牢牢记住这样一句话——“助你们实现研究生梦想,是我们的梦想!”伴随着 2016 年考研的同学一起度过艰辛的追梦季节,伴随着大家一起度过每一个艰辛的日日夜夜!也祝福 2016 年考研的你们,获得圆满的成功!

目 录

第 1 章 绪论	1
习题精选	1
考点 1 数据的逻辑结构、存储结构	1
参考答案	2
考点 2 算法以及算法的时间复杂度和空间复杂度	4
参考答案	5
第 2 章 线性表	7
习题精选	7
考点 1 线性表的定义和基本操作	7
参考答案	9
考点 2 线性表的顺序存储	10
参考答案	12
考点 3 线性表的链式存储	17
参考答案	23
第 3 章 栈、队列和数组	38
习题精选	38
考点 1 栈和队列的概念和基本操作	38
参考答案	40
考点 2 栈的顺序存储结构	44
参考答案	45
考点 3 队列的顺序存储结构	50
参考答案	52
考点 4 栈的链式存储结构	55
参考答案	56
考点 5 队列的链式存储结构	59
参考答案	60
考点 6 栈和队列的应用	62

参考答案	63
考点 7 特殊矩阵的压缩存储	67
参考答案	68
第 4 章 树与二叉树	73
习题精选	73
考点 1 树的概念	73
参考答案	75
考点 2 二叉树	77
考点 2.1 二叉树的定义及其主要特征	77
参考答案	80
考点 2.2 二叉树的顺序存储结构和链式存储结构	84
参考答案	84
考点 2.3 二叉树的遍历	86
参考答案	89
考点 2.4 线索二叉树的基本概念和构造	98
参考答案	100
考点 3 树与森林	102
参考答案	104
考点 4 树与二叉树的应用	108
考点 4.1 二叉排序树	108
参考答案	110
考点 4.2 平衡二叉树	120
参考答案	121
考点 4.3 哈夫曼树和哈夫曼编码	125
参考答案	126
第 5 章 图	131
习题精选	131
考点 1 图的基本概念	131
参考答案	132
考点 2 图的存储及基本操作	135
参考答案	138
考点 3 图的遍历	143
参考答案	148
考点 4 图的应用	154
考点 4.1 最小生成树	154
参考答案	157

考点 4.2 最短路径	163
参考答案	165
考点 4.3 拓扑排序	167
参考答案	168
考点 4.4 关键路径	171
参考答案	175
第 6 章 查找	181
习题精选	181
考点 1 查找的基本概念	181
参考答案	182
考点 2 顺序查找法	184
参考答案	185
考点 3 折半查找法	186
参考答案	189
考点 4 B 树及其基本操作、B+ 树的基本概念	196
参考答案	199
考点 5 散列表	208
参考答案	211
第 7 章 排序	222
习题精选	222
考点 1 排序的基本概念	222
参考答案	223
考点 2 插入排序	224
参考答案	226
考点 3 冒泡排序	228
参考答案	229
考点 4 简单选择排序	233
参考答案	234
考点 5 希尔排序	236
参考答案	237
考点 6 快速排序	240
参考答案	242
考点 7 堆排序	249
参考答案	250
考点 8 二路归并排序	260
参考答案	261

考点 9 基数排序	263
参考答案	264
考点 10 各种内部排序算法的比较和应用	268
参考答案	270
考点 11 外部排序算法及其应用	281
参考答案	281
参考文献	287

第 1 章

绪 论

【本章统考大纲考试内容】

【1】数据的逻辑结构、存储结构：

- [1] 集合结构、线性结构、树结构和图结构的特点；
- [2] 抽象数据类型的定义和表示方法。

【2】算法、时间复杂度和空间复杂度：

- [1] 算法的时间复杂度和空间复杂度的概念、计算方法及数量级表示；
- [2] 一个简单算法的最好、最差和平均这 3 种情况的时间复杂度的计算。



习题精选

考点 1 数据的逻辑结构、存储结构

一、选择题部分

1. 在数据结构的讨论中把数据结构从逻辑上分为()。
 - A. 内部结构与外部结构
 - B. 静态结构与动态结构
 - C. 线性结构与非线性结构
 - D. 紧凑结构与非紧凑结构
2. 以下说法正确的是()。
 - A. 数据项是数据的基本单位
 - B. 数据元素是数据的最小单位
 - C. 数据结构是带结构的数据项的集合
 - D. 一些表面上很不相同的数据可以有相同的逻辑结构
3. 在存储数据时,通常不仅要存储各数据元素的值,而且还要存储()。
 - A. 数据的处理方法
 - B. 数据元素的类型

单位。

3. C

【解析】在存储数据时,不仅要存储各数据元素的值,还要存储数据元素之间的关系。顺序存储方法把逻辑上相邻的结点存储在物理位置相邻的存储单元里,结点间的逻辑关系由存储单元的邻接关系来体现。链式存储方法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表示。

4. A

【解析】本题考查逻辑结构独立于具体物理设备的性质。存储结构可能会因不同的计算机而存在差异,但是逻辑结构与具体的物理设备无关。

5. A

【解析】本题考查影响存储结构选取的因素。在决定选取哪种存储结构时,一般不考虑结点的值如何,但是需要考虑结点的个数、对数据有哪些运算以及所用的编程语言支不支持这种存储结构等。比如,结点个数动态增长时,采用顺序表就不太适合。再比如,常对线性表进行插入和删除操作,则采用顺序表不适合。再比如,Java 语言不支持指针,不能选用链式存储结构。

6. B

【解析】本题考查数据的基本单位。数据的基本单位,是数据元素,它是组成数据的基本单位,在程序中通常作为一个整体进行考虑和处理。一般情况下,一个数据元素包含若干个数据项。

7. D

【解析】本题考查线性结构的数据元素之间的一对一关系。请参考第1题的解析。

8. D

【解析】本题考查常见的线性结构和非线性结构。线性表属于线性结构,栈和队列也是线性结构,都满足除了第一个结点之外每一个结点都有一个前驱,除了最后一个结点之外每一个结点都有一个后继。二叉树是一种非线性结构,结点之间存在着一对多的关系,每一个结点可能有0~2个后继结点。

9. A

【解析】本题考查数据结构的物理结构的定义。数据的存储结构是指数据结构在计算机内部的实际存储表示。

10. A

【解析】本题考查常见的线性结构和非线性结构。树不同于二叉树,树的结点之间是没有顺序的,一个结点的分支之间可以相互交换,但是二叉树不能,因为二叉树的左右子树是有序的。树也是一种典型的一对多的关系的非线性结构。

11. B

【解析】本题考查数据结构的 formal 定义。数据结构是一个二元组,可以定义数据结构为 $\text{Data_Structure} = (D, R)$,其中 D 是数据元素的有限集, R 是 D 上的关系的有限集。

12. B

【解析】本题考查常见的线性结构和非线性结构。图的结点之间可以存在多对多的关系,显然不是线性结构。同理,B 树和线索二叉树都不是线性结构。队列满足除了队头结点没有前驱之外每一个结点都有且只有一个前驱,除了队尾结点没有后继之外每一个结点都有且只

有一个后继,故而是一种线性结构。

13. B

【解析】本题考查数据对象的定义。数据对象是具有相同性质的数据元素的集合。

14. A

【解析】本题考查顺序存储结构不利于文件动态增长的性质。顺序结构,即顺序表,需要预先估计存储空间的大小,不利用文件的动态增长。

考点 2 算法以及算法的时间复杂度和空间复杂度

一、选择题部分

1. 算法必须具备输入、输出和()。

- A. 计算方法
B. 排序方法
C. 解决问题的有限运算步骤
D. 程序设计方法

2. 算法分析的两个主要方面是()。

- A. 空间复杂性和时间复杂性
B. 正确性和简明性
C. 可读性和文档性
D. 数据复杂性和程序复杂性

3. 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的关系
C. 分析算法的效率以求改进
D. 分析算法的易懂性和文档性

4. 设语句 $x++$ 的时间是单位时间,则以下语句的时间复杂度为()。

```
for(i=1; i<=n; i++)
```

```
    for(j=i; j<=n; j++)
```

```
        x++;
```

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

5. 下面程序段的时间复杂度是()。

```
for(i=0; i<m; i++)
```

```
    for(j=0; j<n; j++)
```

```
        a[i][j]=i*j;
```

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

6. 执行下面程序段时,执行 S 语句的次数为()。

```
for(int i=1; i<=n; i++)
```

```
    for(int j=1; j<=i; j++)
```

```
        S;
```

- A. n^2 B. $n^2/2$ C. $n(n+1)$ D. $n(n+1)/2$

二、综合应用题部分

1. 下面程序段的时间复杂度是_____。

```
s=0;
```

```
for(i=0; i<n; i++)
```

```
for(j = 0; j < n; j++)
    s += B[i][j];
sum = s;
```

2. 下面程序段的时间复杂度是_____。

```
for(i = 0; i < n; i++)
    for(j = 0; j < m; j++)
        A[i][j] = 0;
```

3. 下面程序段的时间复杂度是_____。

```
i = 1;
while(i <= n)
    i = i * 3;
```

参 考 答 案

一、选择题部分

1. C

【解析】本题考查算法的特性。一个算法应该具有以下5个重要的特征。

① **有穷性**。算法的有穷性是指算法必须能在执行有限个步骤之后终止；

② **确切性**。算法的每一步骤必须有确切的定义；

③ **输入项**。一个算法有0个或多个输入，以反映运算对象的初始情况，所谓0个输入是指算法本身定出了初始条件；

④ **输出项**。一个算法有一个或多个输出，以反映对输入数据加工后的结果，没有输出的算法是毫无意义的；

⑤ **可行性**。算法中执行的任何计算步骤都是可以被分解为基本的可执行的操作步骤，即每个计算步骤都可以在有限时间内完成(也称之为有效性)。

2. A

【解析】本题考查算法性能分析的时间复杂度和空间复杂度。算法时间性能的评价主要使用算法的时间复杂度，算法的空间性能的评价主要采用空间复杂度。

算法的时间复杂度是指执行算法所需要的计算工作量。一般来说，计算机算法是问题规模 n 的函数 $f(n)$ 。

算法的空间复杂度是指算法需要消耗的内存空间，其计算和表示方法与时间复杂度类似，一般都用复杂度的渐近性来表示。同时间复杂度相比，空间复杂度的分析要简单得多。

3. C

【解析】本题考查算法分析的目的。对算法的讨论不能只研究它是否能在有穷步骤内终止，还应对算法的运行效率作出分析，判断算法的好坏，以便在已有的资源条件下作出最佳的决策。(算法分析的目的，是评价算法的效率，通过评价选用更加好更加有效的算法来求解问题。)

4. B

【解析】本题考查给定循环语句的时间复杂度分析方法。我们常说的分析算法的时间复杂度，就是分析算法的规模 n 的函数 $f(n)$ 。本题中存在着两层 for 循环，当 $i=1$ 时，内层循环执

行 n 次,当 $i=2$ 时内层循环执行 $n-1$ 次……,由分析可知,总共执行了近 $n^2/2$ 次,故而时间复杂度为 $O(n^2)$ 。

要特别注意,在分析时间复杂度时,我们通常采用抓取大端的办法,进行粗略估计,不会进行详细计算。

5. C

【解析】本题考查给定循环语句的时间复杂度分析方法。题中的程序有两层 for 循环,外层循环执行 m 次,而每执行一次外层循环,内层循环需要执行 n 次,故而总共执行 $m \times n$ 次,算法的时间复杂度为 $O(m \times n)$ 。

6. D

【解析】本题考查给定循环语句的时间复杂度分析方法。由题中的算法可知,当 $i=1$ 时, j 执行了 n 次;当 $i=2$ 时, j 执行了 $n-1$ 次,……;当 $i=n$ 执行 1 次。故而,最内层循环总共执行的次数为

$$\text{Run}_{\text{total}} = n + (n-1) + (n-2) + \dots + 2 + 1 = \frac{n(n+1)}{2}$$

最内层循环执行的次数,刚好是我们要分析的时间复杂度。

二、综合应用题部分

1. **【解析】**本题到第 3 小题都是考查给定循环语句的时间复杂度分析方法。由算法可以看出,存在两层循环,外层循环执行了 n 次,而每执行一次外层循环,内层循环需要执行 n 次,总共执行了 n^2 次,故而时间复杂度为 $O(n^2)$ 。

2. **【解析】**本题和选择题第 3 题相似,只是内外层循环次数发生了调换。本题中,外层循环执行 n 次,而每执行一次外层循环,内层循环执行 m 次,仍然总共执行了 $m \times n$ 次,所以时间复杂度为 $O(m \times n)$ 。

3. **【解析】**从 while 来看, i 的值只可能是 $3, 3^2, 3^3 \dots$ 。设执行了 t 次退出了 while 循环,则 t 和 n 满足关系式 $3^t \leq n$ 。可求得执行次数 $t = \log_3 n$ 。即本题的程序段的时间复杂度为 $\log_3 n$ 。



到此本章就结束了,亲爱的同学们,你学到了多少,有什么样的心得体会?你有什么地方不明白呢?更多交流、更多资源,请访问 www.kaoyanlianmeng.com。

第 2 章

线性表

【本章统考大纲考试内容】

【1】线性表的定义和基本操作：

线性表的定义及判别和抽象数据类型的描述,线性表中每一种操作的功能,对应的函数名、返回值类型和参数表中每个参数的作用。

【2】线性表的顺序存储：

- [1] 线性表的顺序存储结构的类型定义,即 List 类型的定义和每个域的定义及作用;
- [2] 线性表的每一种运算在顺序存储结构上实现的算法及相应的时间复杂度。

【3】线性表的链式存储：

- [1] 链接存储的概念,线性表的单链接和双链接存储的结构,向单链表中一个结点之后插入新结点或从单链表中删除一个结点的后继结点的指针链接过程;
- [2] 单链表中结点的结构,每个域的定义及作用,即 LNode 类型的定义及结构;
- [3] 带头附加结点的链表、循环链表、双向链表的结构特点;
- [4] 线性表的每一种运算在单链表上实现的算法及相应的时间复杂度;
- [5] 在顺序存储或链接存储的线性表上实现指定功能的算法的分析和设计。



习题精选

考点 1 线性表的定义和基本操作

一、选择题部分

1. 下面关于线性表的叙述中,错误的是()。
A. 线性表采用顺序存储,必须占用一片连续的存储单元

- B. 线性表采用顺序存储,便于进行插入和删除操作
 C. 线性表采用链式存储,不必占用一片连续的存储单元
 D. 线性表采用链式存储,便于进行插入和删除操作
2. 线性表的顺序存储结构是一种()。
 A. 随机存取的存储结构 B. 顺序存取的存储结构
 C. 索引存取的存储结构 D. Hash 存取的存储结构
3. 若频繁地对线性表进行插入和删除操作,则该线性表应该采用()存储结构()。
 A. 顺序 B. 链式 C. 散列 D. 任意
4. 顺序查找不论在顺序线性表中还是在链式线性表中的时间复杂度为()。
 A. $O(n)$ B. $O(n^2)$ C. $O(n^{1/2})$ D. $O(\log_2 n)$
5. 在以下的叙述中,正确的是()。
 A. 线性表的顺序存储结构优于链表存储结构
 B. 二维数组是其数据元素为线性表的线性表
 C. 栈的操作方式是先进先出
 D. 队列的操作方式是先进后出
6. 线性表是()。
 A. 一个有限序列,可以为空 B. 一个有限序列,不可以为空
 C. 一个无限序列,可以为空 D. 一个无限序列,不可以为空
7. 以下关于线性表的说法不正确的是()。
 A. 线性表中的数据元素可以是数字、字符、记录等不同类型
 B. 线性表中包含的数据元素个数不是任意的
 C. 线性表中的每个结点都有且只有一个直接前趋和直接后继
 D. 存在这样的线性表:表中各结点都没有直接前趋和直接后继
8. 线性表是 n 个()的有限序列。
 A. 表元素 B. 字符 C. 数据元素 D. 数据项
9. 在线性表的下列存储结构中,读取元素花费的时间最少的是()。
 A. 单链表 B. 双链表 C. 循环链表 D. 顺序表
10. 在以下的叙述中,正确的是()。
 A. 线性表的顺序存储结构优于链表存储结构
 B. 线性表的顺序存储结构适用于频繁插入/删除数据元素的情况
 C. 线性表的链表存储结构适用于频繁插入/删除数据元素的情况
 D. 线性表的链表存储结构优于顺序存储结构
11. 对于线性表最常用的操作是查找指定序号的元素和在末尾插入元素,则选择()
 最节省时间。
 A. 顺序表 B. 带头结点的双循环链表
 C. 单链表 D. 带尾结点的单循环链表