



全国计算机等级考试经典图书



2019 年 无纸化考试专用

全国计算机等级考试命题研究中心 编著
未来教育教学与研究中心

全国计算机等级考试 一本通 | 二级 C 语言



无纸化真题库 二级公共基础知识

- ▶ **一本速通** 无纸化考点精讲精解，重点难点速学速通
- ▶ **应试宝典** 专家解读考试题库，揭秘各考点的考核概率
- ▶ **考试题库** 117 套历年考试真题，练习价值高，通关有保障
- ▶ **模拟考场** 完全模拟无纸化考试环境，带您提前进“考场”



智能模考软件 + 本册图书



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



2019 年 无纸化考试专用

全国计算机等级考试命题研究中心 编著
未来教育教学与研究中心

全国计算机等级考试 一本通 | 二级 C 语言

含

无纸化真题库 二级公共基础知识

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

2019年全国计算机等级考试一本通. 二级C语言 / 全国计算机等级考试命题研究中心, 未来教育教学与研究中心编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2019.1 (2019.3重印)
ISBN 978-7-115-49673-7

I. ①2… II. ①全… ②未… III. ①电子计算机—水平考试—自学参考资料②C语言—程序设计—水平考试—自学参考资料 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第235732号

内 容 提 要

本书面向全国计算机等级考试二级C语言科目, 严格依据考试大纲详细讲解知识点, 并配有大量的真题和练习题, 以帮助考生在较短的时间内顺利通过考试。

全书共15章, 主要内容包括考试指南、公共基础知识、C语言概述、运算符与表达式、基本语句、选择结构、循环结构、数组、函数、指针、编译预处理和动态存储分配、结构体和共用体、文件、操作题高频考点精讲、新增无纸化考试套卷及其答案解析。

本书配有“智能模考软件”, 该软件主要提供四大模块: 考试题库、模拟考场、错题重做、超值赠送。其中, “考试题库”模块包含117套历年真考试卷, 考生可指定用某一套真考试卷进行练习。考试过程完全模拟真实考试环境, 限时做题, 若考生未能在规定的考试时间内交卷, 则该软件系统会强制交卷。交卷后系统自动评分, 其评分机制亦与真实考试一致, 考生可据此进行自测, 并且本次做错的试题可自动加入“错题重做”模块进行重做, 以查漏补缺, 提高复习效率。建议考生在了解、掌握书中知识点的基础上合理使用该软件进行模考与练习。图书与软件的完美结合, 能为考生顺利通过考试提供实实在在的帮助。

本书可作为全国计算机等级考试二级C语言科目的培训教材与辅导书, 也可作为二级C语言的学习参考书。

-
- ◆ 编 著 全国计算机等级考试命题研究中心
未来教育教学与研究中心
 - 责任编辑 李 莎
 - 责任印制 马振武
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京七彩京通数码快印有限公司印刷
 - ◆ 开本: 880×1230 1/16
印张: 15.5 2019年1月第1版
字数: 670千字 2019年3月北京第2次印刷
-

定价: 42.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

前言

全国计算机等级考试由教育部考试中心主办,是国内影响较大、参加考试人数较多的计算机水平考试。此类考试的目的在于以考试督促考生学习,因此该考试的报考门槛较低,考生不受年龄、职业、学历等背景的限制,任何人都可以根据自己学习和使用计算机的实际情况,选择不同级别的考试。

对于二级 C 语言科目,考生从报名到参加考试只有 3 个月左右的时间,备考时间短,不少考生存在选择题或操作题其中一项偏弱的情况。为帮助考生提高备考效率,我们精心编写了本书。

本书具有以下特点。

1. 针对选择题和操作题

计算机等级考试二级 C 语言科目包括选择题和操作题两种考核形式,本书在对无纸化考试题库进行深入分析和研究后,总结出选择题和操作题的考点,通过串联知识点的讲解,帮助考生更好地掌握考点。

2. 章前考点总结

要想在有限的时间内掌握所有的知识点,考生会感到无从下手。本书通过对无纸化考试题库中的题目进行分析,总结各考点的考核概率,并对考点的难易程度进行评析,帮助考生了解考试的重点与难点。

3. 内容讲解易学易懂

本书的编写力求将复杂问题简单化,将理论难点通俗化,快速提高考生的复习效率。

- 根据无纸化考试题库总结考点,精讲内容。
- 通过典型例题帮助考生强化巩固所学知识。
- 采用大量插图,简化解题步骤。
- 提供大量习题,巩固所学知识,以练促学,学练结合。

4. 考前模拟训练

为了帮助考生了解考试形式,熟悉命题方式,掌握命题规律,本书特意安排了 2 套无纸化考试套卷,以贴近真实考试全套样题的形式供考生进行模拟练习。

5. 智能模考软件

为了更好地帮助考生提高复习效率,本书提供配套的智能模考软件。该软件主要包含以下功能模块。

- 考试题库:包含历年考试题目,以套卷的形式提供。考生在练习时可以随时查看答案及解析。
- 模拟考场:完全模拟真实考试环境,其操作界面、答题流程、评分标准均与真考的情况一致,能帮助考生提前熟悉真考环境和考试流程。

- 错题重做:考生可将做错的试题收录于“错题重做”模块进行重做,以查漏补缺,提高复习效率。
- 超值赠送:主要有本书的 PPT 课件、素材源文件,以及“综合自测”中所有试题的详细解析。

尽管我们在编写过程中精益求精,书中也难免存在疏漏之处,恳请广大读者批评指正。考生在学习的过程中,可以访问未来教育考试网,及时获得考试信息及下载资源。如有疑问,可以发送邮件至 muguling@ptpress.com.cn,我们将会给您满意的答复。

最后,祝愿各位考生顺利通过考试。

编者

目 录

第0章 考试指南	1
0.1 考试环境简介	2
0.2 考试流程演示	2
第1章 公共基础知识	5
1.1 数据结构与算法	6
考点1 算法	6
考点2 数据结构的基本概念	6
考点3 线性表及其顺序存储结构	7
考点4 栈和队列	9
考点5 线性链表	10
考点6 树和二叉树	11
考点7 查找技术	12
考点8 排序技术	13
1.2 程序设计基础	15
考点9 程序设计方法与风格	15
考点10 结构化程序设计	15
考点11 面向对象的程序设计	16
1.3 软件工程基础	17
考点12 软件工程的基本概念	17
考点13 结构化分析方法	19
考点14 结构化设计方法	20
考点15 软件测试	21
考点16 程序的调试	23
1.4 数据库设计基础	23
考点17 数据库系统的基本概念	23
考点18 数据模型	25
考点19 关系代数	26
考点20 数据库设计与管理	28
1.5 综合自测	29
第2章 C语言概述	32
2.1 语言基础知识	33
考点1 C语言概述	33
考点2 C语言的构成	33
2.2 常量、变量和数据类型	35
考点3 标识符	35
考点4 常量	36
考点5 变量	38
2.3 综合自测	40
第3章 运算符与表达式	42
3.1 C语言运算符	43
考点1 C语言运算符简介	43
考点2 运算符的结合性和优先级	44
考点3 逗号运算符和逗号表达式	45
3.2 算术运算符和算术表达式	46
考点4 基本的算术运算符	46
考点5 算术表达式和运算符的优先级与结合性	47
考点6 自加、自减运算符	48
3.3 赋值运算符和赋值表达式	50
考点7 赋值运算符和赋值表达式	50

考点8 复合的赋值运算符	51
考点9 强制类型转换运算符与赋值运算中的类型转换	52
3.4 位运算	54
考点10 位运算符和位运算	54
3.5 综合自测	55
第4章 基本语句	57
4.1 C语句概述	58
考点1 C语句分类	58
4.2 赋值语句与输入/输出	59
考点2 字符输出函数 putchar()	59
考点3 字符输入函数 getchar()	60
考点4 格式输出函数 printf()	61
考点5 格式输入函数 scanf()	63
4.3 综合自测	65
第5章 选择结构	67
5.1 关系运算符和关系表达式	68
考点1 关系运算符和关系表达式	68
5.2 逻辑运算符和逻辑表达式	70
考点2 逻辑运算符和逻辑表达式	70
5.3 if语句和用if语句构成的选择结构	72
考点3 if语句的几种形式	72
考点4 if语句的嵌套	74
考点5 由条件运算符构成的选择结构	75
5.4 switch语句	76
考点6 switch语句	76
5.5 综合自测	78
第6章 循环结构	81
6.1 while语句	82
考点1 while语句	82
6.2 do...while语句	83
考点2 do...while语句	83
6.3 for语句	85
考点3 for语句	85
6.4 循环的嵌套	88
考点4 循环的嵌套	88
6.5 break语句和continue语句	90
考点5 break语句	90
考点6 continue语句	91
6.6 综合自测	93
第7章 数组	96
7.1 一维数组的定义和引用	97
考点1 一维数组的定义及其元素的引用	97
考点2 一维数组的初始化	98
7.2 二维数组的定义和引用	100
考点3 二维数组的定义及其元素的引用	100
考点4 二维数组的初始化	102
7.3 字符数组	105
考点5 字符数组的定义及其初始化和引用	105
考点6 字符串和字符串结束标识	106
考点7 字符数组的输入/输出	107
考点8 字符串处理函数	108
7.4 综合自测	110
第8章 函数	115
8.1 库函数	116

考点1 库函数	116
8.2 函数定义的一般形式	117
考点2 函数的定义	117
8.3 函数参数和函数返回值	118
考点3 函数参数及函数的返回值	118
8.4 函数的调用	120
考点4 函数调用的一般形式和调用方式	120
考点5 函数的说明及其位置	122
8.5 函数的递归调用	124
考点6 函数的递归调用	124
8.6 标识符的作用域和存储类别	126
考点7 标识符的作用域和存储类别	126
8.7 综合自测	127
第9章 指针	131
9.1 关于地址和指针	132
9.2 变量的指针和指向变量的指针变量	133
考点1 指针变量的定义和引用	133
考点2 指针变量作为函数参数	135
9.3 数组与指针	137
考点3 移动指针	138
考点4 指向数组元素的指针以及通过指针引用数组元素	139
考点5 用数组名作为函数参数	140
9.4 字符串与指针	141
考点6 字符串及字符指针	141
9.5 指向函数的指针及返回指针值的函数	142
考点7 用函数指针变量调用函数	142
9.6 综合自测	143
第10章 编译预处理和动态存储分配	147
10.1 宏定义	148
考点1 不带参数的宏定义	148
考点2 带参数的宏定义	149
10.2 文件包含	150
考点3 文件包含	150
10.3 关于动态存储的函数	151
考点4 malloc()函数	152
考点5 free()函数	153
10.4 综合自测	154
第11章 结构体和共用体	157
11.1 用typedef说明一种新类型名	158
考点1 用typedef说明一种新类型名	158
11.2 结构体类型、结构体变量的定义和引用	159
考点2 结构体类型的变量、数组和指针变量的定义	159
11.3 指向结构体类型数据的指针	162
考点3 指向结构体变量的指针	162
11.4 链表	163
考点4 链表	163
考点5 建立单向链表	165
考点6 顺序访问链表中各节点的数据域	167
考点7 在链表中插入和删除节点	168
11.5 共用体	169
考点8 共用体类型的定义和引用	170
11.6 综合自测	171
第12章 文件	176
12.1 C语言文件的概念	177

考点1 文件的概念和文件指针	177
12.2 文件的打开与关闭	178
考点2 fopen()函数和fclose()函数	178
12.3 文件的读、写	180
考点3 fputc()函数和fgetc()函数	180
考点4 fread()函数和fwrite()函数	183
考点5 fscanf()函数和fprintf()函数	183
考点6 fgets()函数和fputs()函数	185
12.4 文件的定位	186
考点7 fseek()函数和随机读写	186
12.5 综合自测	188
第13章 操作题高频考点精讲	191
13.1 C程序设计基础	192
考点1 C程序结构特点	192
考点2 常量与变量	192
考点3 运算符及表达式	192
考点4 强制类型转换	193
13.2 C语言的基本结构	193
考点5 格式输入与输出	193
考点6 条件与分支(if,switch)	194
考点7 循环	195
13.3 函数	196
考点8 函数的定义、调用及参数传递	196
考点9 迭代算法和递归算法	196
13.4 指针	197
考点10 指针变量的定义	197
考点11 函数之间的地址传递	197
13.5 数组	198
考点12 一维数组	198
考点13 排序算法	198
考点14 二维数组	199
13.6 字符串	200
考点15 字符串的表示	200
考点16 指向字符串的指针	201
考点17 字符串处理函数	201
13.7 结构体、共用体和用户定义类型	201
考点18 结构体变量的定义与表示方法	201
考点19 链表	202
考点20 命名类型	203
考点21 宏定义	203
13.8 文件	203
考点22 文件的打开与关闭	203
考点23 文件的读写	203
考点24 文件检测函数	204
第14章 新增无纸化考试套卷及其答案解析	205
14.1 新增无纸化考试套卷	206
第1套 新增无纸化考试套卷	206
第2套 新增无纸化考试套卷	218
14.2 新增无纸化考试套卷的答案及解析	227
第1套 答案及解析	227
第2套 答案及解析	231
附录	235
附录A 考试大纲专家解读	235
附录B 综合自测参考答案	238

第0章

考试指南

俗话说“知己知彼，百战不殆”。考生在备考之前，需要了解相关的考试信息，然后进行有针对性的复习，方可起到事半功倍的效果。为此，特安排本章，帮助考生在较短的时间了解实用的信息。本章介绍了上机考试环境及流程。各部分内容具体如下。

考试环境简介：介绍考试环境、考试题型及其分值。

考试流程演示：主要是介绍真实考试的操作过程，以免考生因不了解答题过程而造成失误。

0.1 考试环境简介

根据《关于全国计算机等级考试体系调整的通知(教试中心函)》的规定,2019年考试系统的硬件环境和软件环境均进行了升级。

1. 硬件环境

考试系统所需要的硬件环境如表 0.1 所示。

表 0.1 硬件环境

CPU	主频双核 2.1GHz
内 存	2GB 或以上
显 卡	支持 DirectX 9
硬盘空间	10GB 以上可供考试使用的空间

2. 软件环境

考试系统所需要的软件环境如表 0.2 所示。

表 0.2 软件环境

操作系统	中文版 Windows 7
应用软件	中文版 Microsoft Visual C ++ 2010 Express

3. 本书配套软件的适用环境

本书配套的软件在教育部考试中心规定的考试环境下进行了严格的测试,适用于中文版 Windows 7 和中文版 Microsoft Visual C ++ 2010 Express。

4. 题型及分值

全国计算机等级考试二级 C 语言考试满分为 100 分,共有 4 种考查题型,即选择题(40 小题,共 40 分)、程序填空题(1 小题,18 分)、程序修改题(1 小题,18 分)和程序设计题(1 小题,24 分)。

5. 考试时间

全国计算机等级考试二级 C 语言考试时间为 120 分钟,考试时间由考试系统自动计时,考试时间结束后,考试系统自动将计算机锁定,考生不能继续进行考试。

0.2 考试流程演示

考生考试过程分为登录、答题、交卷等阶段。

1. 登录

在实际答题之前,需要进行考试系统的登录。一方面,这是考生姓名的记录凭据,系统要验证考生的“合法”身份;另一方面,考试系统也需要为每一位考生随机抽题,生成一份二级 C 语言考试的试题。

(1)启动考试系统。双击桌面上的“NCRE 考试系统”快捷方式,或从“开始”菜单的“所有程序”中选择“第××(××为考次号)次 NCRE”命令,启动“NCRE 考试系统”。

(2)考号验证。在“考生登录”界面中输入准考证号,单击图 0.1 中的“下一步”按钮,可能会出现以下情况的提示信息。

- 如果输入的准考证号存在,将弹出“考生信息确认”界面,要求考生对准考证号、姓名及证件号进行验证,如图 0.2 所示。如果输入的准考证号错误,则单击“重输准考证号”按钮重新输入;如果输入的准考证号正确,则单击“下一步”按钮继续。



图 0.1 输入准考证号



图 0.2 考生信息确认

- 如果输入的准考证号不存在,考试系统会显示如图 0.3 所示的提示信息,并要考生重新输入准考证号。

(3) 登录成功。当考试系统抽取试题成功后,屏幕上会显示二级 C 语言的考试须知,考生须勾选“已阅读”复选框并单击“开始考试并计时”按钮,开始考试并计时,如图 0.4 所示。

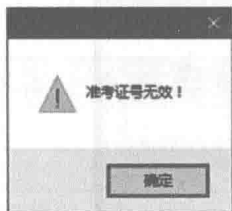


图 0.3 准考证号无效

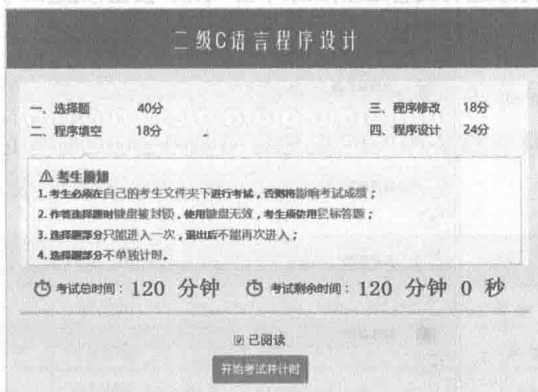


图 0.4 考试须知

2. 答题

(1) 试题内容查阅窗口。登录成功后,考试系统将自动在屏幕中间生成试题内容查阅窗口,至此,系统已为考生抽取了一套完整的试题,如图 0.5 所示。单击其中的“选择题”“程序填空”“程序修改”或“程序设计”按钮,可以分别查看各题型的题目要求。

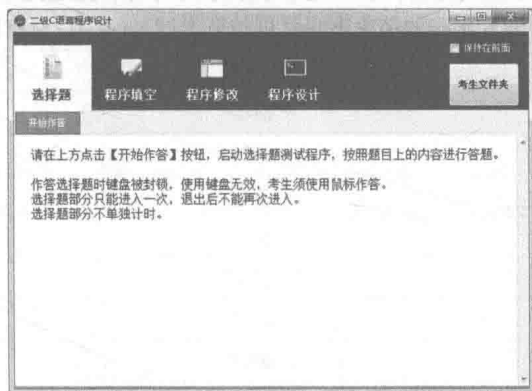


图 0.5 试题内容查阅窗口

当试题内容查阅窗口中显示上下或左右滚动条时,表示该窗口中的试题尚未完全显示,因此,考生可用鼠标拖动滚动条显示余下的试题内容,防止因漏做试题而影响考试成绩。

(2) 考试状态信息条。屏幕中出现试题内容查阅窗口的同时,屏幕顶部显示考试状态信息条,其中包括:①考生的准考证号、姓名、考试剩余时间;②可以随时显示或隐藏试题内容查阅窗口的按钮;③退出考试系统进行交卷的按钮。“隐藏试题”字符表示屏幕中间的考试窗口正在显示,当用鼠标单击“隐藏试题”字符时,屏幕中间的考试窗口就被隐藏,且“隐藏试题”字符变成“显示试题”,如图 0.6 所示。



图 0.6 考试状态信息条

(3)启动考试环境。在试题内容查阅窗口中,单击“选择题”标签,再单击“开始作答”按钮,系统将自动进入作答选择题的界面,可根据要求进行答题。注意:选择题作答界面只能进入一次,退出后不能再次进入。对于程序填空题、程序修改题和程序设计题,可单击“考生文件夹”按钮,在打开的文件夹中双击相应文件,在启动的 Visual C++ 2010 Express 应用软件中按照题目要求进行操作。

(4)考生文件夹。考生文件夹是考生存放答题结果的唯一位置。考生在考试过程中所操作的文件和文件夹绝对不能脱离考生文件夹,同时绝对不能随意删除此文件夹中的任何与考试要求无关的文件及文件夹,否则会影响考试成绩。考生文件夹的命名是系统默认的,一般为准考证号的前2位和后6位。假设某考生登录的准考证号为“242899999000001”,则考生文件夹为“K:\考试机机号\24000001”。

3. 交卷

考试过程中,系统会为考生计算剩余考试时间。在剩余5分钟时,系统会显示一个提示信息,提示考生注意存盘并准备交卷。时间用完,系统自动结束考试,强制交卷。

如果考生要提前结束考试并交卷,则在屏幕顶部考试状态信息条中单击“交卷”按钮,考试系统将弹出如图0.7所示的“作答进度”窗口,其中会显示已作答题量和未作答题量。此时考生如果单击“确定”按钮,系统会再次显示确认对话框,如果仍单击“确定”按钮,则退出考试系统进行交卷处理;如果单击“取消”按钮,则返回考试界面,继续进行考试。



图0.7 交卷确认

如果确定进行交卷处理,系统首先锁住屏幕,并显示“正在结束考试”;当系统完成交卷处理时,在屏幕上显示“考试结束,请监考老师输入结束密码:”,这时只要输入正确的结束密码就可结束考试。(注意:只有监考人员才能输入结束密码)

第1章

公共基础知识

本章内容主要是计算机等级考试二级的公共基础知识。主要介绍程序设计的基础知识和面向对象的程序设计基础。本章分为4节,包括数据结构与算法、程序设计基础、软件工程基础和数据库设计基础。

知 识 点	考核概率	难易程度
算法	45%	★★★
数据结构的基本概念	45%	★★
线性表及其顺序存储结构	45%	★
栈和队列	90%	★★★
线性链表	35%	★★★
树和二叉树	100%	★★★★★
查找技术	35%	★★
排序技术	25%	★★
程序设计方法与风格	10%	★
结构化程序设计	45%	★★
面向对象的程序设计	65%	★★★★★
软件工程的基本概念	75%	★★★★
结构化分析方法	85%	★★★★
结构化设计方法	65%	★★★★
软件测试	75%	★★
程序的调试	30%	★
数据库系统的基本概念	90%	★★
数据模型	90%	★
关系代数	90%	★★
数据库设计与管理	55%	★★★★★

1.1 数据结构与算法

考点1 算 法

1. 算法的基本概念

算法是指对解题方案准确而完整的描述。

(1) 算法的基本特征。

- 可行性:针对实际问题而设计的算法,执行后能够得到满意的结果,即必须有一个或多个输出。注意,即使某一算法在数学理论上是正确的,但如果在实际的计算工具上不能执行,则该算法也是不具有可行性的。

- 确定性:指算法中每一步骤都必须是有明确定义的。

- 有穷性:指算法必须能在有限的时间内做完。

- 拥有足够的情报:一个算法是否有效,还取决于为算法所提供的情报是否足够。

(2) 算法的基本要素。

算法一般由两种基本要素构成:

- 对数据对象的运算和操作;
- 算法的控制结构,即运算和操作时间的顺序。

算法中对数据的运算和操作:算法就是按解题要求从指令系统中选择合适的指令组成的指令序列。计算机算法就是计算机能执行的操作所组成的指令序列。不同的计算机系统,其指令系统是有差异的,但一般的计算机系统都包括的运算和操作有4类,即算术运算、逻辑运算、关系运算和数据传输。

算法的控制结构:算法中各操作之间的执行顺序称为算法的控制结构。算法的功能不仅取决于所选用的操作,还与各操作之间的执行顺序有关。基本的控制结构包括顺序结构、选择结构和循环结构。

(3) 算法设计的基本方法。

算法设计的基本方法有列举法、归纳法、递推法、递归法、减半递推技术和回溯法。

2. 算法复杂度

算法的复杂度主要包括时间复杂度和空间复杂度。

(1) 算法的时间复杂度。

所谓算法的时间复杂度,是指执行算法所需要的计算工作量。

一般情况下,算法的工作量用算法所执行的基本运算次数来度量,而算法所执行的基本运算次数是问题规模的函数,即

$$\text{算法的工作量} = f(n)$$

其中, n 表示问题的规模。这个表达式表示随着问题规模 n 的增大,算法执行时间的增长率和 $f(n)$ 的增长率相同。

在同一个问题规模下,如果算法执行所需的基本运算次数取决于某一特定输入,可以用两种方法来分析算法的工作量:平均性态分析和最坏情况分析。

(2) 算法的空间复杂度。

一个算法的空间复杂度,一般是指执行这个算法所需要的内存空间。算法执行期间所需要的存储空间包括3个部分:

- 算法程序所占的空间;
- 输入的初始数据所占的存储空间;
- 算法执行过程中所需要的额外空间。

在许多实际问题中,为了减少算法所占的存储空间,通常采用压缩存储技术。

真考链接

考核概率为45%。该知识点属于熟记内容,考生要熟记算法的概念,以及时间复杂度和空间复杂度的概念。

考点2 数据结构的基本概念

1. 数据结构的定义

数据结构是指相互有关联的数据元素的集合,即数据的组织形式。

(1) 数据的逻辑结构。

所谓数据的逻辑结构,是指反映数据元素之间逻辑关系(即前、后件关系)的数据结构。它包括数据元素的集合和数据元素之间的关系。

(2) 数据的存储结构。

数据的逻辑结构在计算机存储空间中的存放形式称为数据的存储结构(也称为数据的物理结构)。数据结构的存储方式有顺序存储方法、链式存储方法、索引存储方法和散列存储方法。采用不同的存储结构,数据处理的效率是不同的。因此,在进行数据处理时,选择合适的存储结构是很重要的。

数据结构研究的内容主要包括3个方面:

- 数据集中各数据元素之间的逻辑关系,即数据的逻辑结构;
- 在对数据进行处理时,各数据元素在计算机中的存储关系,即数据的存储结构;
- 对各种数据结构进行的运算。

2. 数据结构的图形表示

数据元素之间最基本的关系是前、后件关系。前、后件关系,即每一个二元组,都可以用图形来表示。用中间标有元素值的方框表示数据元素,一般称之为数据节点,简称为节点。对于每一个二元组,用一条有向线段从前件指向后件。

用图形表示数据结构具有直观易懂的特点,在不引起歧义的情况下,前件节点到后件节点连线上的箭头可以省去。例如,树形结构中,通常是用无向线段来表示前、后件关系的。

3. 线性结构与非线性结构

根据数据结构中各数据元素之间前、后关系的复杂程度,一般将数据结构分为两大类型,即线性结构和非线性结构。

如果一个非空的数据结构有且只有一个根节点,并且每个节点最多有一个直接前驱或直接后继,则称该数据结构为线性结构,又称线性表。不满足上述条件的数据结构称为非线性结构。

真考链接

在选择题中,考核概率45%。
该知识点属于熟记内容,熟记数据结构的定义、分类,能区分线性结构与非线性结构。

小提示

需要注意的是,在线性结构中插入或删除任何一个节点后,它还应该是线性结构,否则它不能称之为线性结构。



真题精选

下列叙述中正确的是()。

- 程序执行的效率与数据的存储结构密切相关
- 程序执行的效率只取决于程序的控制结构
- 程序执行的效率只取决于所处理的数据量
- 以上3种说法都不对

【答案】A

【解析】在计算机中,数据的存储结构对数据的执行效率有较大影响,如在有序存储的表中查找某个数值的效率就比在无序存储的表中查找的效率高很多。

考点3

线性表及其顺序存储结构

1. 线性表的基本概念

在数据结构中,线性结构也称为线性表,线性表是最简单也是最常用的一种数据结构。

线性表是由 $n(n \geq 0)$ 个数据元素 $a_1, a_2, \dots, a_n$ 组成的一个有限序列,除表中的第一个元素外,其他元素有且只有一个前件,除了最后一个元素外,其他元素有且只有一个后件。

线性表要么是个空表,要么可以表示为

$$(a_1, a_2, \dots, a_n)$$

其中 $a_i (i=1, 2, \dots, n)$ 是线性表的数据元素,也称为线性表的一个节点。

真考链接

考核概率为45%。该知识点属于了解性内容,考生需要了解线性表的基本概念。

每个数据元素的具体含义,在不同情况下各不相同,它可以是一个数或一个字符,也可以是一个具体的事物,甚至其他更复杂的信息。但是需要注意的是,同一线性表中的数据元素必定具有相同的特性,即属于同一数据对象。

小提示

非空线性表具有以下一些结构特征:

- 有且只有一个根节点,即头节点,它无前件;
- 有且只有一个终端节点,即尾节点,它无后件;
- 除头节点与尾节点外,其他所有节点有且只有一个前件,也有且只有一个后件。节点个数 n 称为线性表的长度,当 $n=0$ 时,称为空表。

2. 线性表的顺序存储结构

将线性表中的元素一个接一个地存储在一片相邻的存储区域中。这种顺序表示的线性表也称为顺序表。

线性表的顺序存储结构具有以下两个基本特点:

- 元素所占的存储空间必须是连续的;
- 元素在存储空间的位置是按逻辑顺序存放的。

从这两个特点也可以看出,线性表是用元素在计算机内物理位置上的相邻关系来表示元素之间逻辑上的相邻关系。只要确定了首地址,线性表内任意元素的地址都可以方便地计算出来。

3. 线性表的插入运算

在线性表的插入运算中,在第 i 个元素之前插入一个新元素,完成插入操作主要有以下 3 个步骤:

- (1) 把原来第 n 个节点至第 i 个节点依次往后移动一个元素位置;
- (2) 把新节点放在第 i 个位置上;
- (3) 修正线性表的节点个数。

小提示

一般会为线性表开辟一个大于线性表长度的存储空间,经过多次插入运算,可能出现存储空间已满的情况,如果此时仍继续做插入运算,将会产生错误,此类错误称为“上溢”。

如果需要在线性表末尾进行插入运算,则只需要在表的末尾增加一个元素即可,不需要移动线性表中的元素。

如果在第一个位置插入新的元素,则需要移动表中的所有数据。

4. 线性表的删除运算

在线性表的删除运算中,删除第 i 个位置的元素,则要从第 $i+1$ 个元素开始直到第 n 个元素之间,共 $n-i$ 个元素依次向前移一个位置。完成删除运算主要有以下几个步骤:

- (1) 把第 i 个元素之后(不包括第 i 个元素)的 $n-i$ 个元素依次前移一个位置;
- (2) 修正线性表的节点个数。

显然,如果删除运算在线性表的末尾进行,即删除第 n 个元素,则不需要移动线性表中的元素。

如果要删除第 1 个元素,则需要移动表中的所有数据。

小提示

由线性表的以上性质可以看出,线性表的顺序存储结构适合用于小线性表或者建立之后其中元素不常变动的线性表,而不适合用于需要经常进行插入和删除运算的线性表和长度较大的线性表。



真题精选

【例 1】下列有关顺序存储结构的叙述,不正确的是()。

- A. 存储密度大
- B. 逻辑上相邻的节点物理上不必邻接
- C. 可以通过计算机直接确定第 i 个节点的存储地址
- D. 插入、删除操作不方便