



教育部文科计算机基础教学指导委员会立项教材
Computer Arts Based On The Ministry Of Education Steering Committee Of Project Teaching Materials

高等学校文科类专业“十一五”计算机规划教材
根据《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》组织编写

丛书主编 卢湘鸿

大学计算机应用基础 题解及应用指导

冯俊 主编

董惠丽 任丽芳 张人上 刘小玲 编著

清华大学出版社



教育部文科计算机基础教学指导委员会立项教材
Computer Arts Based On The Ministry Of Education Steering Committee Of Project Teaching Materials

高等学校文科类专业“十一五”计算机规划教材
根据《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》组织编写

丛书主编 卢湘鸿

大学计算机应用基础 题解及应用指导

冯俊 主编

董惠丽 任丽芳 张人上 刘小玲 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书属于教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会项目,是与冯俊主编的《大学计算机应用基础》一书配套使用的辅助教材。内容包括覆盖主教材各章知识点的内容提要、习题解答、课程设计与综合测试。习题中的选择题、填空题、思考题以及综合测试中的基础知识部分使读者对主教材进一步加深理解和掌握;习题中的操作题可以提高读者应用软件的基本能力;课程设计与综合测试中的上机操作部分锻炼读者综合运用所学知识解决问题的能力。

本书体例清晰、层次分明、题型丰富、内容翔实,通过这些习题、课程设计与综合测试可使读者对主教材内容的理解 and 应用能力得到大幅度的提高。本书可作为高等学校文科类、经济类和管理类专业的大学计算机辅助教材,也可以作为应用计算机的广大科技工作者与管理工作者的参考资料。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机应用基础题解及应用指导/冯俊主编;董惠丽等编著. —北京:清华大学出版社, 2011.5

(高等学校文科类专业“十一五”计算机规划教材)

ISBN 978-7-302-25016-6

I. ①大… II. ①冯… ②董… III. ①电子计算机—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 042188 号

责任编辑:汪汉友 李 晔

责任校对:李建庄

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954,jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:12.25

字 数:309千字

版 次:2011年5月第1版

印 次:2011年5月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:25.00元

产品编号:037934-01

序

能够满足社会与专业本身需求的计算机应用能力已成为合格的大学毕业生必须具备的素质。

文科类专业与信息技术的相互结合、交叉、渗透是现代科学技术发展趋势的重要方面,是不可忽视的新学科的一个生长点。加强大文科各专业(包括文史法教类、经济管理类与艺术类一些专业)的计算机教育,开设具有专业特色的计算机课程是培养能够满足信息化社会对大文科人才要求服务的重要举措,是培养跨学科、综合型的文科通才的重要环节。

为了更好地指导文科类专业的计算机教学工作,教育部高等教育司重新组织制订了《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(2008年版)》(下面简称《基本要求》)。

《基本要求》把大文科各门类的本科计算机教学,按专业门类分为文史哲法教类、经济管理类与艺术类三个系列,按教学层次分为计算机大公共课程(也就是计算机公共基础课程)、计算机小公共课程和计算机背景专业课程三个层次。

第一层次的教学内容是文科某系列(比如艺术类)各专业学生都要应知应会的。第二层次是在第一层次之上,为满足同一系列某些专业共同需要(包括与专业相结合而不是某个专业所特有的)而开设的计算机课程。第三层次,也就是使用计算机工具,以计算机软、硬件为依托而开设的某一专业所特有的课程。

《基本要求》对第一层次和第二层次课程的设置与教学内容提出了基本要求。

第一层次的教学内容由计算机基础知识(软、硬件平台)、计算机操作系统及其使用、多媒体知识和应用基础、办公软件应用、计算机网络基础、信息检索与利用基础、Internet基本应用、电子政务基础、电子商务基础、网页设计基础等15个模块构筑。这些内容可为文科学生在与专业紧密结合的信息技术应用方向上进一步深入学习打下基础。这一层次的教学内容是对文科大学生信息素质培养的基本保证,起着基础性与先导性的作用。

第二层次的教学内容,或者在深度上超过第一层次的教学内容中某一相应模块,或者是拓展到第一层次中没有涉及的领域。这是满足大文科不同专业对计算机应用需要的课程。这部分教学在更大程度上决定了学生在其专业中应用计算机解决问题的能力与水平。这些内容包括微机组装与维护、计算机网络技术及应用、多媒体技术及应用、网页设计基础、信息检索与利用、电子政务应用、电子商务应用,以及与文史哲法教类、经济管理类与艺术类相关的许多课程。

清华大学出版社推出的高等院校文科类专业大学计算机规划教材就是根据《基本要求》编写而成的。它可以满足文科类专业计算机各层次教学需求的基本需要。

对教材中的不足或错误,敬请同行和读者批评指正。

卢湘鸿

于北京中关村科技园

卢湘鸿,北京语言大学信息科学学院计算机科学与技术系教授、教育部普通高等学校本科教学工作水平评估专家组成员、教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会秘书长、全国高等院校计算机基础教育研究会文科专业委员会主任。

• II •

前 言

为了落实教育部关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见精神,教育部高等教育司组织制订了《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(2008年版)》(简称《基本要求》)。为了把《基本要求》落到实处,进一步推动教学改革,教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会启动了教材立项项目。

本书属于经济管理类计算机大公共课程教材,是2009年度教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会的立项教材,是与《大学计算机应用基础》配套使用的辅助教材。除《大学计算机应用基础》已出版外,还有《大学计算机数据库与程序设计基础》和《大学计算机网络应用基础》将陆续出版。每本书均配有辅助教材,以便于教师的教和学生的学。

文科计算机教学的实质是计算机应用的教育,是“以应用为目的,以实践为中心,着眼信息素养培养”的一种教育,以满足社会对人才在计算机知识、技能和应用能力方面的要求。在《基本要求》中指出,文科计算机大公共课程可以由16个模块组装而成,按上述3种组合方式编写主教材。教学实施建议各专业的计算机大公共课程的总学时不少于144学时,可选用《大学计算机应用基础》(72学时)与《大学计算机数据库与程序设计基础》(72学时),或选用《大学计算机网络应用基础》(80学时)与《大学计算机数据库与程序设计基础》(72学时)来组织教学。

本书共分为三部分:第1部分是内容提要与题解。内容包括覆盖主教材各章知识点的内容提要以及习题解答。习题中的选择题、填空题、思考题使读者对主教材进一步加深理解和掌握;习题中的操作题使读者提高应用软件的基本能力。第2部分是课程设计指导。介绍了课程设计相关知识;安排了7个课程设计题目,包括问题描述、基本要求、测试数据、实现提示和问题拓展,给出了课程设计的目的和完成课程设计参考步骤,旨在锻炼读者综合运用所学知识解决问题的能力。第3部分是综合测试。安排了覆盖主教材各章知识点的5套基础知识综合测试题以及参考答案,题型包括名词解释、单项选择题、多项选择题、填空题、判断题和简答题;安排了综合运用各种应用软件的5套上机操作综合测试题以及操作步骤或提示,以提高读者综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

本书体系清晰、层次分明、题型丰富、内容翔实,通过这些习题、课程设计与综合测试可使读者对主教材的理解和应用能力得到大幅度的提高。

这本《大学计算机应用基础题解及应用指导》由冯俊主编并统稿。第1、2、9章及第10章的10.1节、第11章的11.1节、第12章的12.1节由冯俊编写,第3、8章及第10章的10.2节和10.7节、第11章的11.2节、第12章的12.2节由董惠丽编写,第4章及第10章的10.3节、第12章的11.3节、第12章的12.3节由任丽芳编写,第5章及第10章的10.4节、第11章的11.4节、第12章的12.4节由张人上编写,第6、7章及第10章的10.5节和10.6节、第11章的11.5节、第12章的12.5节由刘小玲编写。

“大学计算机应用基础”课程在教学计划中至少应为6学分,课堂教学在54~72学时

之间。本课程是一门技术性、实践性很强的课程,在整个教学过程中至少应安排 4 个以上课程设计,必须保证学生有足够的课下思考作业时间和上机实践时间。上机时数、课下作业时数和课堂讲授时数的比例应不低于 0.5 : 2 : 1。

本书凝结了作者多年来在讲授《大学计算机》、《程序设计基础》等课程中的教学经验。在编辑出版过程中,得到了清华大学出版社各级领导的支持;负责本书编辑工作的全体人员付出了辛勤劳动。在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平有限,加之学科理论与技术发展日新月异,书中疏漏谬误之处在所难免,恳请广大读者指正。E-mail:fengj1682000@tom.com。

作 者

2011 年 3 月

目 录

| | |
|--|-----|
| 第 1 部分 内容提要与题解 | |
| 第 1 章 绪论 | 3 |
| 1.1 内容提要 | 3 |
| 1.2 习题 1 | 12 |
| 1.3 参考答案与提示 | 15 |
| 第 2 章 计算机基础知识 | 17 |
| 2.1 内容提要 | 17 |
| 2.2 习题 2 | 25 |
| 2.3 参考答案与提示 | 27 |
| 第 3 章 计算机硬件系统 | 30 |
| 3.1 内容提要 | 30 |
| 3.2 习题 3 | 33 |
| 3.3 参考答案与提示 | 35 |
| 第 4 章 计算机操作系统 | 37 |
| 4.1 内容提要 | 37 |
| 4.2 习题 4 | 43 |
| 4.3 参考答案与提示 | 45 |
| 第 5 章 办公应用软件 | 50 |
| 5.1 内容提要 | 50 |
| 5.2 习题 5 | 58 |
| 5.3 参考答案与提示 | 65 |
| 第 6 章 多媒体技术应用 | 76 |
| 6.1 内容提要 | 76 |
| 6.2 习题 6 | 81 |
| 6.3 参考答案与提示 | 83 |
| 第 7 章 计算机网络 | 86 |
| 7.1 内容提要 | 86 |
| 7.2 习题 7 | 94 |
| 7.3 参考答案与提示 | 95 |
| 第 8 章 Internet 及其应用 | 98 |
| 8.1 内容提要 | 98 |
| 8.2 习题 8 | 105 |
| 8.3 参考答案与提示 | 107 |
| 第 2 部分 课程设计指导 | |
| 第 9 章 课程设计相关知识 | 115 |
| 9.1 课程设计目的与内涵 | 115 |
| 9.2 课程设计步骤 | 115 |
| 9.3 课程设计报告规范 | 116 |
| 9.4 课程设计报告示例:12.1 综合 测试 1 | 116 |
| 第 10 章 课程设计题目及指导 | 120 |
| 10.1 课程设计 1——设计哈佛结构 M1 机 | 120 |
| 10.2 课程设计 2——组装一台微型 计算机 | 122 |
| 10.3 课程设计 3——Windows XP 文件 管理 | 123 |
| 10.4 课程设计 4——Office 应用 实例 | 124 |
| 10.5 课程设计 5——单选题自动评分 系统 | 134 |
| 10.6 课程设计 6——组建小型局 域网 | 137 |
| 10.7 课程设计 7——网络与 Internet 连接 | 139 |
| 第 3 部分 综合测试 | |
| 第 11 章 基础知识 | 143 |
| 11.1 综合测试 1 | 143 |
| 11.2 综合测试 2 | 146 |
| 11.3 综合测试 3 | 149 |
| 11.4 综合测试 4 | 153 |

| | | | | | |
|---------------|-------------------|------------|--------|----------------------|-----|
| 11.5 | 综合测试 5 | 156 | 12.5 | 综合测试 5 | 175 |
| 11.6 | 参考答案 | 160 | 12.6 | 操作步骤或提示 | 178 |
| 11.6.1 | 综合测试 1 参考答案 | 160 | 12.6.1 | 综合测试 1 操作步骤或提示 | 178 |
| 11.6.2 | 综合测试 2 参考答案 | 162 | 12.6.2 | 综合测试 2 操作步骤或提示 | 182 |
| 11.6.3 | 综合测试 3 参考答案 | 164 | 12.6.3 | 综合测试 3 操作步骤或提示 | 183 |
| 11.6.4 | 综合测试 4 参考答案 | 166 | 12.6.4 | 综合测试 4 操作步骤或提示 | 186 |
| 11.6.5 | 综合测试 5 参考答案 | 168 | 12.6.5 | 综合测试 5 操作步骤或提示 | 187 |
| 第 12 章 | 上机操作 | 171 | | | |
| 12.1 | 综合测试 1 | 171 | | | |
| 12.2 | 综合测试 2 | 172 | | | |
| 12.3 | 综合测试 3 | 173 | | | |
| 12.4 | 综合测试 4 | 174 | | | |

第 1 部分

内容提要 与 题解

第 1 章 绪 论

1.1 内 容 提 要

本章主要阐述了计算机科学的概念和内涵;介绍了计算机的产生、发展、特点、分类、应用、新技术、发展趋势以及计算机与信息化社会。

1. 计算作为一门学科

ACM 和 IEEE-CS 联合攻关组提交的《计算作为一门学科》(Computing as a Discipline)研究报告取得了三个重要成果:

(1) 第一次给出了计算学科一个透彻的定义,回答了该学科长期以来一直争论的一些问题,完成了计算学科的“存在性”证明。

(2) 在提出和解决计算机科学教育中的第一个重大问题——计算作为一门学科的同时,提出了未来计算机科学教育必须解决的第二个重大问题——整个学科核心课程的详细设计以及第三个重大问题——整个学科综述性课程的构建。

(3) 给出了计算学科的二维定义矩阵以及相关研究内容,即一维是学科主领域,另一维是三个过程(抽象、理论和设计)。

ACM 和 IEEE-CS 联合攻关组提交的关于计算学科教学计划的 Computing Curricula 2001(简称 CC2001)报告,将计算学科的知识体系分解为若干个知识单元,每个知识单元对应于课程中的一个专题;将计算学科的公共要求扩展为 14 个主领域,作为核心知识单元集,每个主领域都有各自的抽象、理论和设计;提出了计算机科学知识体(Computer Science Body of Knowledge)新概念,从主领域、知识单元和主题三个不同的层次给出了知识体的内容,为整个学科核心课程的详细设计奠定了基础。

2. 计算与算法

计算一般是指运用事先规定的规则,将一组数值变换为另一组(所需的)数值的过程。

算法的数学定义:凡算法可计算函数都是一般递归函数,反之亦然。这个定义被人们称为埃尔布朗-哥德尔-克林定义。

著名的“丘奇论点”是指算法可计算函数等价于一般递归函数或 λ 可定义函数。

著名的“丘奇-图灵论点”是指算法(能行)可计算函数等价于一般递归函数或 λ 可定义函数或图灵机可计算函数。

图灵机计算模型是用来解决“能行计算”问题的。理论上的能行性隐含着计算模型的正确性,实现中的能行性还包含时间和空间的有效性。

图灵机反映的是一种具有能行性的用数学方法精确定义的计算模型,现代计算机正是这种模型的具体实现。计算机科学各分支领域均可以用模型与实现来描述。模型反映的是计算机科学的抽象和理论两个过程;实现反映的是计算机科学的设计过程。计算机科学各分支领域中的抽象和理论两个过程关心的是解决具有能行性和有效性的模型问

题;设计过程关心的是模型的具体实现问题。

3. 计算机科学

计算学科(计算机科学)是对描述和变换信息的算法过程的系统研究,包括它的理论、分析、设计、有效性、实现和应用等。

计算机科学(computer science)是研究计算机及其周围各种现象和规律的科学,即研究计算机系统结构、程序系统(即软件)、人工智能以及计算本身的性质和问题的学科。计算机科学是一门包含各种各样与计算和信息处理相关主题的系统学科,从抽象的算法分析、形式化语法等,到更具体的主题,如编程语言、程序设计、软件和硬件等。

计算机科学讨论的根本问题是“能行性”的有关内容。计算机科学各分支领域的根本任务就是进行计算,其实质就是字符串的变换。

4. 计算机科学的主领域

CC2001 报告将计算机科学的知识体系划分为 14 个主领域。

离散结构(DS)研究的主要内容包括集合论、数理逻辑、图论以及组合数学等。

程序设计基础(FP)研究的主要内容包括程序的基本控制结构、基本数据结构,程序设计方法、算法以及问题求解等。

算法与复杂性(AL)研究的主要内容包括算法分析基础,基本算法与算法策略,可计算性理论基础,分布式算法、并行算法、密码算法以及几何算法等。

体系结构(AR)研究的主要内容包括数字逻辑与数字系统,数据的机器级表示与汇编级机器组织,存储技术与性能优化,接口与通信,多处理和其他系统结构等。

操作系统(OS)研究的主要内容包括操作系统逻辑结构与操作系统原理,并发性处理,资源分配与调度,存储管理、设备管理与文件系统,安全和保护等。

网络计算(NC)研究的主要内容包括网络及其计算导论,计算机网络的体系结构,网络与通信,网络安全与网络管理,客户端/服务器计算,构建 Web 应用等。

程序设计语言(PL)研究的主要内容包括程序设计模式与虚拟机,类型系统与执行控制模型,语言翻译系统,抽象机制与程序设计语言的语义学等。

人机交互(HC)研究的主要内容包括以人为中心的软件开发与评价,图形用户接口设计,多媒体系统的人机接口等。

图形学和可视化计算(GV)研究的主要内容包括计算机图形学,可视化,虚拟现实与计算机视觉等。

智能系统(IS)研究的主要内容包括搜索和约束满足,知识表示和推理,自然语言处理,机器学习和神经网络等。

信息管理(IM)研究的主要内容包括信息模型和信息系统,数据模型与数据库系统,关系数据库与关系数据库设计,数据库查询语言,事务处理与数据挖掘等。

软件工程(SE)研究的主要内容包括软件需求与规格说明,软件开发工具与环境,软件过程与软件设计,软件项目管理等。

计算科学(CN)研究的主要内容包括数值分析,模拟与仿真,高性能计算等。

社会和职业问题(SP)研究的主要内容包括计算机科学的历史、社会背景和社会环境,分析方法和工具,职业责任和道德责任,计算机系统的风险和责任,知识产权,隐私与

公民自由,计算机犯罪以及与计算机有关的经济问题等。

5. 计算机科学中的经典问题

著名的哥尼斯堡七桥问题是指寻找走遍 7 座桥,且只许走过每座桥一次,最后又回到原出发点的路径。

欧拉将哥尼斯堡七桥问题抽象为经过图 1-1 中每条边一次且仅一次的回路问题。欧拉在论文中论证了这样的回路是不存在的。人们把具有这样回路的图称为欧拉回路或欧拉图。欧拉为图论的形成奠定了基础,图论已成为对现实问题进行抽象的一个强有力的数学工具,它广泛地应用于计算机科学、管理科学等学科领域。

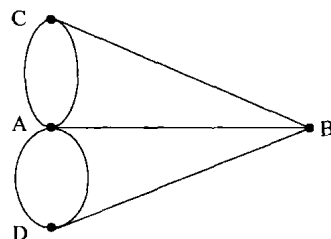


图 1-1 哥尼斯堡七桥问题

欧拉用数学方法给出了任一连通无向图是否存在“欧拉路径(Euler Path)”和“欧拉回路(Euler Circuit)”的三条判定规则:

- (1) 如果通奇数座桥的地方不止两个,则满足要求的路线是找不到的。
- (2) 如果恰有两个地方通奇数座桥,则从这两个地方出发,都找到所要求的路线。
- (3) 如果没有一个地方是通奇数座桥的,则无论从哪里出发,所要求的路线都能实现。

著名的“哈密尔顿回路问题”——在任一给定的图中,能不能找到这样的路径,即从一点出发,不重复地走过所有顶点,最后又回到原出发点。该问题至今仍未找到判定规则。

著名的梵天塔问题是一个典型的使用递归方法来求解的问题。递归是解决问题中的一种重要的数学工具,也是计算机科学中的一个重要概念。所谓递归,就是将一个较大的问题归纳为一个或多个子问题来求解,其中某些子问题与原问题具有相同的特征属性。

根据递归方法,可以得到求解梵天塔问题的递归算法。理论上,该问题已经得到解决;实际上,并不一定能行。这属于算法复杂性方面的研究内容。

当算法的时间复杂度与问题规模 n 的多项式函数同阶时,则问题是可计算的。当算法的时间复杂度大于问题规模 n 的多项式函数(如与指数函数同阶)时,则算法的执行时间将随 n 的增加而急剧增长,以至于即使是中等规模的问题也无法求出解。在计算机科学中,将这一类问题称为难解性问题。在算法复杂性理论中,将所有可以在多项式时间内求解的问题称为 P 类问题;将所有在多项式时间内可以验证的问题称为 NP 类问题。

在“证比求易算法”的故事中,国王使用的是顺序算法,复杂性表现在时间方面;宰相提出的是并行算法,复杂性表现在空间方面。直觉上,人们认为顺序算法解决不了的问题完全可以用并行算法来解决,甚至认为,并行计算机系统求解问题的速度将随着处理器数目的不断增加而不断提高,从而可以解决难解性问题。事实上,这是一种误解。阿姆达尔定律说明在并行计算机系统中,即使有无穷多个处理器,若串行操作占全部操作的 1%,则其解题速度与单处理器的计算机相比,最多也只能提高 100 倍。对于难解性问题,单纯地从提高计算机系统的速度方面考虑是远远不够的,只有降低算法复杂度的数量级才是解决问题的关键。

旅行商问题(Traveling Salesman Problem, TSP)是指有若干个城市,任何两个城市

之间的距离都是确定的,现要求旅行商从某城市出发,必须经过每一个城市且只能在每个城市逗留一次,最后回到原出发城市。问如何确定一条路径,使所走路程最短(或旅行的费用最少)。

TSP 是最有代表性的优化组合问题之一,它的应用已逐步渗透到各个技术领域和日常生活中。在大规模生产过程中,寻找最短路径能有效地降低成本,这类问题的解决可以应用到许多行业领域中。由于 TSP 会产生组合爆炸问题,因此寻找切实可行的有效求解方法是解决问题的关键。

“哲学家共餐(Dining Philosopher)”的多进程同步问题,其实反映的是程序并发执行时,进程同步的两个问题:一个是死锁(Deadlock);另一个是饥饿(Starvation)。

任何程序的逻辑结构都可以用三种基本结构来表示,这三种基本结构是顺序结构、选择结构和循环结构。关于“GOTO 语句”问题的争论直接导致了一个新的学科分支领域——程序设计方法学的产生。程序设计方法学是对程序的性质及其设计的理论和方法进行研究的学科,它是计算机科学发展的必然产物。

6. 计算机科学中的核心概念

程序、数据结构和算法是计算机科学中最具有方法论性质的核心概念。N. 沃思(Niklaus Wirth)教授曾提出了这样一个有名的公式:

$$\text{程序} = \text{数据结构} + \text{算法}$$

它清楚地揭示了计算机科学中数据结构与算法这两个概念的重要性和统一性。

计算机程序(Program)实际上表示的是一种处理事务的步骤和顺序。组成计算机程序的基本单位是指令。计算机程序就是按照操作步骤事先编制好的、具有特定功能的有限指令序列。数据结构与算法是计算机程序的两个重要方面。数据结构是程序加工处理的对象;算法是程序的核心;程序是数据结构与算法两要素统一的全过程。

数据结构(Data Structure)是研究一些数据的集合。就是根据数据的性质、数据元素之间的关系,研究如何表示、存储、操作这些数据的技术。在讨论数据结构的时候,一般考虑以下三方面。

- (1) 数据之间的逻辑关系——称为数据的逻辑结构;
- (2) 数据在计算机中的存储形式——称为数据的存储结构;
- (3) 定义在逻辑结构上的运算及其在存储结构上的算法实现——称为数据的运算。

按照某种逻辑关系组织起来的一批数据,并在其上定义了一个运算的集合;按照一定的存储表示方式把它存储到计算机中,并在其上实现这一组运算,这就是一个数据结构。

在数据结构的论述中,人们所探讨的内容是:对于一个给定的问题,它的数据在逻辑上有什么特征?应该如何来组织它,才便于人们对数据进行处理和利用?

算法(Algorithm)也称为能行方法或能行过程,是对解题过程的精确描述,它由一组定义明确且能机械执行的规则(指令、语句和命令等)组成。算法就是指令的有限序列。每个算法都必须符合以下 5 个准则。

(1) 输入(Input): 一个算法有零个或多个输入,这些输入取自于某个特定的数据集。

(2) 输出(Output): 一个算法至少产生一个输出,这些输出是与输入有着某些特定

关系的量,是算法运行的结果。

(3) 有穷性(Finiteness): 一个算法必须在执行有穷步之后结束,且每一步都能在有限时间内完成。

(4) 确定性(Definiteness): 算法中的每一步或每一条指令都必须确切定义的,无二义性。并且在任何条件下,对于相同的输入只能得到相同的输出。

(5) 可行性(Effectiveness): 算法中的每一条指令都必须充分基本,是可实现的。即算法中描述的操作都是可以通过已经实现的基本运算执行有限次完成。

在算法的论述中,人们所探讨的是: 对于一个给定问题,用什么方法来解决它? 如果有不同的方法,哪种方法更好?

核心概念是 CC1991 报告首先提出的,它是具有普遍性和持久性的重要思想、原则与方法的基本概念。CC1991 报告提取了计算机科学中的 12 个反复出现的核心概念: 绑定(Binding); 大问题的复杂性(Complexity of Large Problems); 概念和形式模型(Conceptual and Format Models); 一致性和完备性(Consistency and Completeness); 效率(Efficiency); 演化(Evolution); 抽象层次(Levels of Abstraction); 按空间排列(Ordering in Space); 按时间排列(Ordering in Time); 重用(Reuse); 安全性(Security); 折中和结论(Tradeoff and Consequences)。

7. 计算机科学的研究范畴

计算机科学是一门研究范畴十分广泛、发展非常迅速的新兴学科。计算机科学的课题是: 计算机程序能做什么和不能做什么(可计算性); 如何使程序更高效地执行特定任务(算法和复杂性理论); 程序如何存取不同类型的数据(数据结构和数据库); 程序如何显得更具有智能(人工智能); 人类如何与程序沟通(人机互动和人机界面)等。计算机科学的研究范畴主要包括计算机理论、计算机硬件、计算机软件、计算机网络和计算机应用等。按照研究的内容,可以划分为基础理论、专业基础和应用三个层面。

计算机理论的研究内容包括离散结构、算法分析理论、形式语言与自动机理论、程序设计语言理论、程序设计方法学等。

计算机硬件的研究内容包括元器件与存储介质、微电子技术、计算机组成原理、计算机体系结构等。

计算机软件的研究内容包括数据结构与算法、算法设计与分析、操作系统、数据库系统、程序设计语言的设计与翻译系统、软件工程学等。

计算机网络的研究内容包括网络结构、数据通信与网络协议、网络服务、网络安全等。

计算机应用的研究内容包括软件开发工具、工具软件的研制开发、研究开发各个应用领域的管理信息系统、开拓新的应用领域、人机工程等。

计算机科学的大部分研究都是基于“冯·诺依曼型计算机”和“图灵机”的,它们是绝大多数实际机器的计算模型。作为此模型的开山鼻祖,丘奇-图灵论题表明,尽管在计算的时间与空间效率上可能有所差异,但现有的各种计算设备在计算的能力上是等同的。尽管这个理论通常被认为是计算机科学的基础,但是科学家也研究其他种类的机器,如在实际层面上的并行计算机及在理论层面上的概率计算机和量子计算机等。从这个意义上讲,计算机只是一种计算的工具,著名的计算机科学家 Dijkstra 有一句名言:“计算机

科学之关注于计算机并不甚于天文学之关注于望远镜”。

8. 计算机的产生

1834年,巴贝奇设计的分析机是现代通用计算机的雏形。长期以来,人们一直认为世界上第一台数字电子计算机是由美国宾夕法尼亚大学的莫克利和埃克特于1946年2月15日研制成功的“埃尼阿克(ENIAC)”。另一种说法是:世界上第一台电子计算机是由美国爱荷华州立大学的阿塔纳索夫和贝瑞在1937年至1941年间开发的ABC计算机。又有史料表明,图灵在第二次世界大战期间服务的英国情报机构于1943年就曾秘密制造出一台由1500个电子管组成的专用电子计算机——CO-LOSSUS(巨人)机,这台巨人机采用了图灵的大部分设计概念。

在计算机发展史上,巴贝奇设计的差分机(Difference Engine)和分析机(Analytical Engine)占有重要的地位。

阿塔纳索夫-贝瑞计算机(Atanasoff-Berry Computer, ABC)是世界上第一台电子计算机。

电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator and Computer, ENIAC),于1946年2月15日在美国宣告诞生。它由美国宾夕法尼亚大学的物理学家约翰·莫克利(John Mauchly)和工程师普雷斯伯·埃克特(J. Presper Eckert)等组成的莫尔研制小组建造而成。

电子计算机的诞生,表明科学技术已经发展到了一个新的阶段,已经不是仅凭科学家个人的努力就能实现的。制造电子计算机不仅需要巨大的投资,更需要科学家、工程技术人员以及科学组织管理人员的密切合作。反映出20世纪科学技术已进入各学科交叉渗透、科学研究社会化、工程技术系统化的时代。一项影响人类命运的发明创造的实现至少需要三个方面:社会需求、技术基础、眼光敏锐的科学家和政治家。

阿兰·麦席森·图灵(Alan Mathison Turing, 1912—1954)是计算机科学的奠基人,他将引领世界计算机“风骚数百年”。著名的图灵机与图灵测试在计算机科学中的巨大影响力至今毫无衰减。

1966年,ACM决定设立“图灵奖”,专门奖励在计算机科学研究中做出创造性贡献,推动计算机技术发展的杰出科学家。它是计算机科学界最负盛名,最崇高的一个奖项,有“计算机科学界诺贝尔奖”之称。

自动计算机(Automatic Computing Engine, ACE。名称中使用Engine一词是为了向查尔斯·巴贝奇的Difference Engine和Analytical Engine致敬)是阿兰·图灵应英国国家物理实验室(NPL)的邀请,于1945年设计完成的一台存储程序的电子计算机。

1945年6月,冯·诺依曼撰写了一份长达101页的《关于离散变量自动电子计算机的草案》,形成了EDVAC方案。离散变量自动电子计算机(Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC)采用了二进制,即计算机中的指令和数据均以二进制形式存储。它由5个基本部分组成:运算器,控制器,存储器,输入装置和输出装置。“存储程序”与“程序控制”相结合的原理,使计算机在程序的控制下自动完成操作。EDVAC是第一台现代意义上设计的通用计算机,这种存储程序控制方式的体系结构一直延续至今,被称为“冯·诺依曼结构”。