

高等学校“十一五”规划教材

计算机导论

● 李 敏 编著

哈尔滨工业大学出版社

计 算 机 导 论

李 敏 编著
胡 文 主审

哈爾濱工業大學出版社

内 容 提 要

本书涉及计算机学科各个方面,包括计算机科学技术的定义、计算机科学技术的一些基础理论知识、计算机系统硬件、计算机系统软件、计算机的应用、信息社会所面临的信息安全和计算机病毒问题、汉字的基础知识及汉字的输入方法、字处理系统、管理信息系统及应用实例。

本书着重讲解计算机科学技术的基本概念而不是它所涉及的数学模型和技术细节,通过范例采用示意性手法讲解计算机科学的基础知识及学科的研究范畴。使读者对计算机系统有个全面的认识,为深入学习各门专业课程打下良好的基础。

本书既适合作为大专院校计算机科学与技术专业的基础教材,也可作为一般的计算机基础入门读物。

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论/李敏编著. —哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2006.9

ISBN 7-5603-2375-8

I. 计… II. 李… III. 电子计算机-高等学校-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 103997 号

责任编辑 田 秋

封面设计 卞秉利

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 14.5 字数 326 千字

版 次 2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

定 价 23.80 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

前 言

作为一名计算机科学与技术专业的学生,当他进入大学校门时就有着对这门学科所学内容的无限向往。到底计算机科学与技术包含什么内容?在未来的学习生涯中有哪些专业知识要学?计算机科学与技术专业的学生将来应该成为怎样的人?他们将来可以从事怎样的工作?这些问题在本书中都有比较详细的阐述。本书是计算机科学与技术专业学生接触的第一门与所学专业有关的入门教材。

本教材的编写宗旨是:针对计算机科学与技术专业及电子信息类专业的计算机基础教学的要求和特点,在吸取 IEEE&ACM 提出的 2001 计算教程的知识体系结构的基础上,结合了《中国计算机科学与技术学科教程 2002》中有关计算机系统、程序设计语言、数据结构、操作系统等专业知识的知识点以及与信息技术有关的社会人文知识,编写的一本能反映当代计算机科学技术的最新成就、能引导学生进一步深化学习计算机科学、能加强对学生的科学思维与创新能力培养、能反映教学改革成果且具有明显特色的“计算机导论”课程的教材,使学生能全面地了解或掌握计算机科学技术的基本知识和最新成就,激发学生学习本专业的兴趣,并引导学生进入计算机科学技术领域的“大门”,为学习后继课程打下坚实的基础。

本教材共分为 7 章。第 1 章为绪论,在介绍计算机及计算机科学与技术学科的定义、分类、根本问题等基本概念的基础上,分析信息化社会的基本特征、Internet 对信息化社会的影响以及信息化社会对计算机人才及其知识结构的需求,并概要地介绍了计算机科学技术的研究范畴以及与计算机科学技术领域密切相关的职业种类和择业原则。第 2 章介绍计算机基础知识,包括数制与码制,数的定点与浮点表示,信息的编码,逻辑代数与逻辑电路基础;计算机的基本结构与工作原理等基础知识。第 3 章以微型计算机为例介绍了计算机硬件系统的组成,包括系统单元、内存、系统总线、扩展卡、常用的输入/输出设备和辅助存储器以及计算机系统结构。第 4 章介绍计算机软件定义和主要的计算机系统软件,包括程序设计语言与程序设计方法、算法与数据结构、程序设计语言翻译系统和操作系统等系统软件以及软件工程方法。第 5 章为计算机系统的应用,介绍计算机网络基础、数据库系统及计算机系统安全及职业道德。第 6 章介绍汉字的基础知识及汉字的输入方法、字处理系统。第 7 章介绍管理信息系统及应用实例。

本教材具有以下特点:

(1)内容新颖,力求反映当代计算机科学技术的最新成就。为使学生全面地掌握计算机科学技术的基础知识和基本操作,本教材内容的选择力求能够反映当代计算机科学技术的最新成就和教学内容课程体系改革的最新成果。编写中注重内容的科学性、先进性、实用性和针对性,力求深入浅出、循序渐进、强化应用。

(2)内容全面,注重引导学生进一步深化学习计算机科学。本教材不仅介绍了计算机科学技术的基础知识和最新技术,而且阐述了计算机科学技术的研究范畴与方法、计算机

科学与技术专业的知识结构和培养方案、计算机科学与技术专业的学习与就业指导。在概念的阐述上,注意其科学性与严谨性;在内容的组织上,注意与后继课程的分工与衔接。使学生能够全面地了解计算机科学技术的研究范畴和研究方法,引导学生“入门”,指导学生进一步深化学习计算机科学技术专业的后继课程。教材中的部分内容并不要求读者全部理解,可以带着问题在后继课程的学习中予以解决。

(3)信息量大,注重培养学生的科学思维与创新能力。为了扩大学生的知识面、培养学生的科学思维能力,书中每章末配有常用专业英语词汇、复习思考题和练习题。特别是在练习题部分特设探索题,提出了大量可供学生思考和研究的问题,为学生提供了广阔的分析、研究和实践的空间,有助于培养和提高学生的科学思维和创新能力。

(4)习题多样,便于教学使用和加强对学生基本技能的培养。本教材中配有多种形式的习题,题型包括:简答题、选择题、上机实践题、上网实践题及探索题等,便于教学使用和加强对学生基本技能的培养。

作 者

2006年6月

目 录

第1章 绪 论

1.1 学习计算机导论的目的	(1)
1.2 计算机学科的发展	(2)
1.3 计算机的定义	(3)
1.4 《中国计算机科学与技术学科教程 2002》中有关专业知识点	(3)
1.5 计算机科学与技术专业培养方案	(6)
1.6 计算学科的教育观念——信息化社会的挑战	(7)
常用专业英语词汇	(8)
复习思考题	(8)

第2章 计算机基础

2.1 计算机概述	(9)
2.2 计算机系统组成	(14)
2.3 数制及其转换	(17)
2.4 计算机中数的表示	(24)
2.5 运算基础	(26)
2.6 逻辑电路	(28)
常用专业英语词汇	(41)
复习思考题	(42)
练习题	(42)

第3章 计算机硬件系统

3.1 中央处理单元	(44)
3.2 存储器	(47)
3.3 输入/输出系统	(50)
3.4 计算机的总线及整机结构	(56)
3.5 计算机系统结构	(60)
常用专业英语词汇	(69)
复习思考题	(69)
练习题	(70)

第4章 计算机软件系统

4.1 软件概述	(72)
----------------	------

4.2 程序设计语言	(77)
4.3 数据结构	(85)
4.4 操作系统	(100)
4.5 编译原理	(125)
4.6 软件工程	(128)
常用专业英语词汇	(138)
复习思考题	(138)
练习题	(139)
第5章 计算机系统的应用	
5.1 数据库	(142)
5.2 计算机网络	(151)
5.3 计算机系统及职业道德	(167)
常用专业英语词汇	(172)
复习思考题	(172)
练习题	(172)
第6章 计算机汉字处理技术	
6.1 汉字的基本知识及汉字输入法	(175)
6.2 字处理系统	(181)
常用专业英语词汇	(195)
复习思考题	(195)
练习题	(195)
第7章 管理信息系统及应用实例	
7.1 管理信息系统概述	(197)
7.2 管理信息系统实例	(206)
常用专业英语词汇	(216)
复习思考题	(217)
练习题	(217)
附录 “计算机导论”课程实验指导	
附录1 实验教学大纲	(219)
附录2 指法训练	(219)
附录3 DOS 操作系统的使用	(220)
附录4 Windows 2000 操作系统的使用	(221)
附录5 汉字输入法	(223)
附录6 Word 2000 应用技术	(224)
参考文献	(226)

第1章 绪 论

【知识目标】

1. 掌握计算机科学与技术学科的定义。
2. 了解《中国计算机科学与技术学科教程 2002》中有关专业知识点。
3. 了解计算机科学与技术学科的专业计划。
4. 了解学科的教育观。

【能力目标】

使学生知道计算机科学与技术学科在计算学科的位置和作用。

【本章重点】

计算机科学与技术学科的定义。

【本章难点】

如何理解计算机科学与技术学科的一级学科——计算学科。

作为一名计算机科学与技术专业的学生,在进入大学校门时就有着对这门学科所学内容的无限向往。计算机科学与技术学科到底是什么?在未来的学习生涯中有哪些专业知识要学?计算机科学与技术专业的学生将来应该成为怎样的人?他们将来可以从事哪些工作?我们将带着这些问题学习本章内容。

本章将概要地介绍计算学科的内涵、知识体系和研究范畴,并深入浅出地阐明计算学科中各领域发展的基本规律,揭示各领域之间的内在联系,有助于学生了解学科中共性的本质的内容。通过本章学习学生应理解计算学科及计算机科学(CS)、计算机工程(CE)、软件工程(SE)、信息系统(IS)等专业的研究范畴,明确学科形态。

1.1 学习计算机导论的目的

目前许多高校“计算机导论”课程的内容安排含混不清,更有甚者将非计算机专业的公共课“计算机文化基础”的内容作为计算学科(计算机科学,计算机工程,软件工程,信息系统等专业)的计算机导论课程内容来开设。有些计算机专业的学生甚至认为只要在学校里把流行语言和软件学会,毕业后自己可以开发软件或者到大公司打工编程就是目标!

1. 为什么学习计算机导论

如果把大学比做一个门槛,而学科领域是一座神秘的宫殿,那么带领学生们步入殿堂

是教师的神圣职责,学习计算机导论课程就像在学生面前打开一张地图,给他们领航,让他们知道未知的学科领域是什么?前面的路该怎么走?不至于大学四年下来脑袋灌了满满的东西,却茫然不知所向。

2. 学习计算机导论的目的

首先,计算机导论全面阐述了计算学科的科学问题,并初步理解计算机科学与技术的研究范畴和作为计算学科的学生应具有的知识 and 能力,明确今后的学习目标和内容。

其次是通过计算机科学与技术方法论的讨论,使学生的思维能够主动打开,使学生认识到数学在计算学科中的重要性,认识到在计算学科领域中还存在大量尚未解决的科学问题,从而激发学生的好奇心、求知欲,使学生感到肩上的担子之重。

计算机导论课程使学生在在学习过程中能把持住自己的方向,踏实地、耐得住寂寞地在自己的学科深入钻研,而不是茫茫然跟着流行的应用软件不停地奔波,也不会因为具体应用领域人员的计算机应用和开发感到惶惶然,觉得自己的学科只能作为一个工具,由此认为自己学习本学科不如学习其他专业再加点计算机实用技术更实用。进一步使学生认识到学习的目的并非仅仅是会编几个程序、设计几个软件。

1.2 计算机学科的发展

1. 计算机学科的发展史

自 20 世纪 40 年代电子计算机问世以来,计算机学科一直处于高速发展的过程中,而且,在可以预见的未来,这种发展速度还将会保持下去。今天的计算机学科与 10 年前相比,已经有了很大的差别。原计算机科学包含计算机应用、计算机软件两个专业。而发展至今,人们认为计算机科学已经难以完全覆盖学科新的发展,因此将扩展后的学科称为计算学科(Computing Discipline)。计算学科除了计算机科学外,又新增了 3 个学科,见表 1.1。

表 1.1 计算学科二级学科分类表

二级学科	在一级学科中的地位	职 业	学习基础
计算机科学	软硬件之间关系	大专院校教师	数学训练
计算机工程	侧重于硬件	硬件及设计开发	数学、程序设计能力
软件工程	侧重于软件	系统、应用、工具开发	程序设计、软件经济学
信息系统	信息中心网络中心	商业、企业信息部门主管	程序设计、管理信息系统

因计算机科学与技术学科包含这些学科的最基本内容,所以有些时候计算机科学与技术学科可以与计算学科相对应,因此,我们用计算学科的描述来定义计算机科学与技术。

2. 计算科学定义

- 科学:关于自然、社会和思维的发展与变化规律的知识体系。
- 技术:泛指根据生产实践经验和科学原理而发展形成的各种工艺操作方法、技能和技巧。

- 工程:指将科学原理应用到工农业生产部门中去而形成的各门学科的总称。
- 计算科学:对描述和变换信息的算法过程的系统研究,包括其理论、分析、设计、效率分析、实现和应用。

3. 计算机科学与技术学科的定义

计算机科学与技术学科是研究计算机的设计、制造和利用计算机进行信息获取、表示、存储、处理、控制等的理论、原则、方法和技术的学科。它包括科学与技术两个方面:科学侧重于研究现象、揭示规律;技术侧重于研制计算机和利用计算机方法与技术手段。科学是技术的依据,技术是科学的体现,二者高度融合。

计算机科学与技术学科的基本问题是:什么能被自动化?这也是计算学科的根本问题。

计算机科学与技术学和电子科学工程、数学有很深的渊源,由于问题求解建立在高度抽象机制上,问题的符号表示及其处理过程的机械化、严格化的固有特征,决定数学是其重要的基础之一。特别地由于连续对象很难被“能行性”处理,所以这里讨论对象是离散的。这说明“离散数学”对计算机科学与技术学科的重要性。

4. 学科发展历程

计算机科学与技术学科的发展经历了奠基年代、机器年代、算法年代、独立系统年代、分布式年代、应用年代及以人为本年代。

1.3 计算机的定义

1. 计算

计算是信息的描述和变换的过程。包括:①数值计算,如 $1+1=2$; π 3.141 592 6; $\sin 30^\circ=0.5$; 方程($X^2-2X+1=0$)的根是1等。②非数值计算,如(good)汉语[®](好), (人像)动画[®](动物像)等。

2. 计算模型

计算模型是描述计算这一概念的形式系统,是指能够对所处理对象的信息进行接收、表示、变换和输出的数学机器。典型代表如图灵机。

3. 计算机

简单地说,计算机是实现计算模型的一种物理装置,是一种能按照事先存储的程序,自动、高速地对数据进行输入、处理、输出和存储的系统。

1.4 《中国计算机科学与技术学科教程 2002》 中有关专业知识点

1. 计算机科学与技术学科的方法论

按照走内涵发展的道路要求,学科方法论的内容在计算机导论的教学中占有非常重要的地位。

计算机学科的方法论是系统研究在计算领域的认识和实践过程中使用的一般方法,研究这些方法及其性质、特点、内在联系及变化与发展。

目前的研究认为,计算学科的方法论主要包括3方面:学科的3个形态(又称为学科中问题求解的3个过程);重复出现的12个基本概念;典型的学科方法。前者描述了认识和实践的过程,后两者分别描述了贯穿于认识和实践过程中问题求解的基本方面(要点)和方法。

2. 计算机学科的3个形态

计算机学科的3个形态为抽象、理论、设计。

(1) 抽象(模型化)

源于实验科学,主要要素为数据采集方法和假设的形式说明、模型的构造与预测、实验分析、结果分析。在为可能的算法、数据结构和系统结构等构建模型时使用此过程。抽象的结果是概念、符号、模型。

(2) 理论

它与数学所用方法类似,主要要素的定义和公理、定理、证明、结果的解释。用这一过程来建立和理解计算机科学与技术学科所依据的数学原理。

(3) 设计

源于工程学,用来开发求解给定问题的系统和设备。主要要素为需求说明、规格说明、设计和实现方法、测试和分析。

按照唯物辩证法的认识论,人们对事物的认识是从“实践”到“理论”,再从“理论”到“实践”。对照计算机学科的三个形态,抽象、理论为“理论”,而设计为“实践”。

3. 重复出现的12个基本概念

我们在计算领域的认识和实践过程中经常会用到它们,对这些概念逐步深入地了解,并在实际工作中使用这些概念,是学生成为计算机科学家和工程师的重要标志之一。这是方法论的第2个方面。

①绑定。通过把一个抽象的概念和附加特征相联系,使该抽象的概念具体化的过程。也就是具体问题的合理抽象和抽象描述对具体问题的恰当表示。

②大问题的复杂性。随着问题规模的增长,复杂性呈非线性增长的效应。这是区分和选择各种方法的重要因素。依此来度量不同的数据规模、问题空间和程序规模。

③概念和形式模型。对一个想法或问题进行形式化、特征化、可视化和思维的各种方法。这是实现计算机问题求解的最典型、最有效的途径。

④一致性和完备性。包括正确性、健壮性和可靠性这类相关概念。从某种意义上说,这是一个计算机系统所追求的。

⑤效率。关于诸如空间、时间、人力、财力等资源消耗的度量,需要人们在设计和实现系统时,对相应的因素给予强烈的关注。

⑥演化。变更的实施和它的意义。变更时对整个系统各个层次所造成的影响,以及面对变更的事实,抽象、技术和系统的适应性及充分性。

⑦抽象层次。计算中抽象的本质和使用。在处理复杂事务、构造系统、隐藏细节和获取重复模式方面使用抽象,通过具有不同层次的细节和指标的抽象,能够表达一个实体和

系统。

⑧按空间排序。在计算机科学与技术学科中局部性和近邻性的概念。除物理上的定位外(如在网络和存储中),还包括组织方式的定位(如处理机进程、类型定义和有关操作的定位)和概念上的定位(如软件的辖域、耦合、内聚)。

⑨按时间顺序。事件排序的时间概念。包括在形式概念中把时间作为参数,把时间作为分布于空间的进程同步的手段,作为算法执行的基本要素。

⑩重用。在新的情况或环境下,特定的技术概念和系统成分可被再次使用的能力。

⑪安全性。软件和硬件系统对合适的请求给予响应,并抗拒不合适的、非预期的请求,以保护自己的能力和系统承受灾难事件的能力。

⑫折中与结论。计算中折中的现实和这种折中的结论。选择一种设计来代替另一种设计所产生的技术、经济、文化及其他方面的影响。折中是存在于所有知识领域各层次上的基本事实。例如,算法研究中时间和空间的折中,对于矛盾的设计目标的折中,硬件设计的折中,在各种制约下优化计算能力所蕴含的折中。

值得强调的是,这些概念重点在于描述计算领域的认识和实践应该考虑到的一些关键问题(要点),进行问题处理的过程中设置标准时应该考虑的方面等。当然,它们有时也会作为像“操作系统”、“进程”、“关系”、“自动机”、“集合”等基本概念出现,但其重点则是在方法论上,这是非常重要的。

4. 典型的学科方法

典型的学科方法可以看成是计算机科学与技术学科方法论的第3部分内容。包括数学方法和系统科学方法。

(1) 数学方法

数学方法是以数学为工具进行科学研究的方法,该方法用数学语言表达事物的状态、关系和过程,经推导形成解释和判断,包括问题的描述与变换。如公理化方法、构造性方法(以递归、归纳和迭代为代表)、内涵与外延方法、模型化与具体化方法等。其基本特征是高度抽象、高精确、具有普遍意义。它是科学技术研究简洁精确的形式化语言,数量分析和计算方法、逻辑推理的工具。

(2) 系统科学方法

系统科学方法的核心是将研究的对象看成一个整体,以使思维对应于合适的抽象级别上,并力争系统的整体优化。一般遵循如下原则:整体性、动态、最优化、模型化。具体方法有系统分析法(如结构化方法、原型法、OO方法等)、黑箱方法、功能模拟方法、整体优化方法、信息分析方法等。

我们在程序设计中常用的具体方法还有自底向上、自顶向下、分治法、模块化、逐步求精等。

5. 研究范畴

(1) 计算机理论的研究内容

计算机理论的研究内容包括以下四方面。

①离散数学。包括数理逻辑、集合论、近世代数及和图论。

②算法分析理论。包括组合数学、概率论、数理统计及分析时空的复杂性。

③形式语言与自动机。研究 P 设计语言和自然语言的形式化定义、分类结构等有关理论,识别各类语言的形式化模型(自动机)。

④程序设计方法学。

(2)硬件

硬件部分包括电路、微电子技术、计算机组成原理和计算机体系结构。

(3)软件

软件部分包括程序设计语言的设计、数据结构与算法、翻译系统、操作系统、数据库和软件工程。

(4)计算机网络

计算机网络部分包括网络结构和网络安全。

1.5 计算机科学与技术专业培养方案

1. 专业名称与专业代码

专业名称:计算机科学与技术。

专业代码:080605。

2. 专业培养目标

本专业培养具有良好的科学素养,具有创新意识、实践能力和创业精神,能够系统地、较好地掌握计算机科学与技术学科的基本理论、基本知识和基本技能与方法,能够从事计算机软件、硬件的研究、开发和应用的复合型、应用型高级专门人才。

毕业后可在科研院所、教育部门、企事业等单位从事计算机科学技术的研究与开发应用工作。

3. 专业基本要求

本专业学生主要学习计算机科学与技术方面的基础理论和基本知识,接受从事研究与应用计算机的基本训练,具有研究、开发和综合应用计算机系统的基本能力。毕业生应获得以下几方面的知识和能力:

- ①具有较好的人文、艺术和社会科学基础知识及正确运用本国语言和文字表达的能力;
- ②掌握计算机科学与技术专业的基本理论、基本知识;
- ③掌握计算机系统分析和设计的基本方法;
- ④具有大型数据库技术、计算机网络技术、电子商务技术及其他计算机系统的研究、开发和应用能力;
- ⑤了解计算机科学与技术专业的发展方向和动态,具有科学研究的初步能力;
- ⑥掌握文件检索、资料查询的基本方法,具有获取信息的能力;
- ⑦了解与计算机有关的法规;
- ⑧具有较强的英语应用能力,能顺利地阅读本专业的英文资料。

4. 学制与学分

学制:基本学制为 4 年,并实行弹性学制,即修业年限一般为 3~6 年。

学分:全程总学分为 185 学分,其中课堂教学学分为 152 学分,实践环节为 33 学分。

5. 主干学科和主要课程

主干学科:计算机科学与技术。

主要课程:电路原理、模拟电子技术、数字逻辑、计算机组成原理、微型计算机技术、计算机系统结构、计算机网络、高级语言、汇编语言、数据结构、操作系统、编译原理、系统分析与控制、信号处理原理、数据通信、计算方法、离散数学、数据库原理与应用、软件工程。

6. 毕业与学位

毕业合格标准:学生在校修读时间内,按专业培养方案要求,修满规定的全部学分,各教学环节考核合格,即获得毕业资格并准予毕业,对符合学士学位条件的毕业生授予工学学士学位。

1.6 计算学科的教育观念——信息化社会的挑战

1. 教育观念

人类曾用 150 万年学会使用轮子,用 5 000 年的时间学会用蒸汽推动轮子,那时人们向前辈学习。近 50 年来的科学进步不难看出,很多专业出现向后辈学习,甚至社会上很多人都有跟不上社会发展的感觉,这也给教育提出新的要求。

哲学家费希特曾说:教育必须培养人的自我决定力,而不是只适应传统世界;教育重要的不是着眼于实用性,传播知识和技能,而是要唤醒学生的力量,培养其自我性、主动性、抽象的归纳力和想象力。

目前,教育正在摆脱单一的知识传授功能。联合国教科文组织对教育定义已经从“有组织有目的的知识传授活动”变化为“能够导致学习的交流活动”,而且已经把教育一词从传统的 Education 改为 Learning。因此,按照可持续发展的教育观,为了使学生更好地适应社会发展,人们提出了终身教育和柔性化教育的思想。

2. 信息化社会的挑战

学科快速发展使得学科教育已经完全不能通过跟踪流行系统的变化来跟踪学科发展,更不能通过跟踪流行系统来确定我们的教学内容;有限的在校时间与不断增长的知识矛盾非常突出,另一方面,经过几十年的发展本学科目前正在逐步走向深入,这给计算机学科的教育提出了新的要求,也提供了新的思路。

目前,在计算学科中,从对计算机科学与技术学科的理论研究到计算机科学与技术学科实践处处体现“构造性”和“能行性”的特征,这一点正逐渐被学科认识和重视。而从问题的抽象描述到具体实现,要求本学科工作者有较强的计算思维能力,所以学生在思维方式的数学化上受到良好的训练非常必要。

按照学科的特征加强基础理论的教育,选择最佳的知识载体向学生传授方法论的内容,将一些流行系统和工具作为实践环境和学生自我扩展的内容来处理,在强调基础的同时也注意学科的发展,适时、适当提升教学中的基础内容,以满足社会要求。

综上所述,到了 21 世纪,计算学科正在快速地走向深入,并产生了巨大的变化。在今后的计算机教育中,首先应该加强基础,其次才是开发技术(技巧),其教育的基本原理是

“抽象第一”,并在较高的层次上进行实践。

常用专业英语词汇

1. computer science 计算机科学
2. computer systems 计算机系统
3. computer and information engineering school 计算机与信息学院
4. learning 学习

复习思考题

1. 简述技术、工程与计算科学的概念。
2. 简述计算机科学与技术学科的定义。
3. 简述开设计算机导论的目的。
4. 什么叫教育?
5. 计算学科的二级专业有哪些?
6. 计算机科学与技术学科学生的使命是什么? 你应该如何安排好大学的学习生活?

第2章 计算机基础

【知识目标】

1. 了解计算机的发展简史及发展趋势。
2. 掌握数制及不同计数制间的转换。
3. 了解西文常用编码 ASCII 码;了解汉字编码的方法。

【能力目标】

培养学生应用计算机的使用技能。掌握计算机硬件、软件基础知识,为今后深入学习计算机课程打下良好基础。

【本章重点】

1. 计算机内部信息的表示与存储。
2. 数制。

【本章难点】

1. 运算基础。
2. 逻辑运算的真值表。

本章将介绍有关计算机科学技术的基础知识,包括计算机的发展史,数制和码制,数的定点与浮点表示,信息的编码,逻辑代数基础,基本逻辑电路及计算机的基本结构与工作原理。通过本章的学习,应掌握数制间的转换方法以及数据在计算机内部的表示形式,理解命题逻辑和逻辑代数的基本知识,了解计算机的发展史,为进一步学习本书的以下各章和后续课程打好基础。

2.1 计算机概述

2.1.1 计算机的诞生

计算机(Computer)作为一种计算工具,可追溯到中国古代。早在春秋战国时代(公元前 770 年至公元前 221 年),我国已使用竹子制作的算筹完成计数,唐代时已出现早期的算盘,宋代时已有算盘口诀的记载。17 世纪后,随着西方产业革命的到来,推动了计算工具的进一步发展,在欧洲出现了能实现加减乘除运算的机械式计算机。1944 年美国物理学家艾肯(Aiken)领导完成了第一台机电式通用计算机,主要元件采用继电器,是一台可

编程序的自动计算机。

1946年,美国研制出世界上第一台电子计算机 ENIAC,直译为“电子数值积分和计算器”,它标志着人类计算工具的历史性变革。该计算机由 18 000 个电子管、1 500 多个继电器等组成,占地 170 m²,重量 30 t,投资超过 48 万美元。该机器字长 10 位十进制,计算速度为 5 千次/秒,每次至多只能存储 20 个字长为 10 位的十进制数。计算程序是通过“外接”线路实现的,尚未采用“程序存储”方式。为了在机器上进行几分钟的数字计算,其准备工作要花去几小时甚至 1~2 天的时间,使用很不方便。

1944 年 8 月至 1945 年 6 月是电子数字计算机发展史上智力活动最紧张的收获季节。冯·诺依曼(Von. Neuman)与莫尔学院的科研组合作,提出了一个全新的存储程序的通用电子数字计算机方案 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer),直译为“离散变量自动电子计算机”,也就是人们通常所说的冯·诺依曼型计算机。该计算机采用“二进制”代码表示数据和指令,并提出了“程序存储”的概念,它奠定了现代电子计算机的基础。

冯·诺依曼结构计算机的特点:运算速度快;精度高可进行存储和逻辑运算;自动化程度高;最突出的优点是具有储存程序和自动执行的特性。

对计算机的诞生做出杰出贡献的另一位科学家是英国剑桥大学的图灵(Alan Turing)。早在 1936 年,图灵为了解决纯数学的一个基础理论问题,发表了著名的“理想计算机”论文,在该文中提出了现代通用数字计算机的数学模型,后人把它称之为“图灵机”。冯·诺依曼在世时,曾不止一次地说过:“现代计算机的设计思想来源于图灵”,且从未说过程序存储型计算机的设计思想是由他本人提出的。图灵在 1945 年曾研制过 ACE 计算机,1947 年提出了自动程序设计的思想,1950 年发表了著名的“计算机能思考吗”论文,对人工智能的研究做出了贡献。

总之,两个人物,两台机器,一种结构描述了计算机的发展史。

2.1.2 计算机的发展过程

自 1946 年第一台电子计算机问世以来,以构成计算机硬件的逻辑元件为标志,大致经历了从电子管、晶体管、中小规模集成电路到大规模、超大规模集成电路计算机等四个发展阶段,通常称为“四代”计算机。

第一代(1946~1957),电子管计算机时代;

第二代(1958~1964),晶体管计算机时代;

第三代(1965~1969),集成电路计算机时代;

第四代(1970~),大规模集成电路计算机时代。

自进入第四代计算机以来,计算机的硬件与软件技术都获得了惊人的发展。计算机系统向微型化、巨型化、网络化和智能化的方向发展,计算机系统软件的功能日趋完善,规模越来越大,应用软件的开发日趋简单。多媒体技术的兴起引起计算机应用领域的革命,人们利用声音、符号、图形、图像即可开发计算机。在网络技术的支持下,信息表达工具(电话、电视、终端)、信息处理工具(计算机)和信息传输工具(有线通信、无线通信及卫星通信)已趋于一体化,为人类方便地处理信息开辟了更广阔的前景。下面分别介绍计算机