

全国计算机等级考试



考试指导

(一级)

刘瑞挺 主编



国家教委考试中心
南开大学出版社

全国计算机等级考试
考试指导(一级)
刘瑞挺 主编

南开大学出版社出版

(天津八里台南开大学内)

邮编 300071 电话 3508542

天津宝坻第四印刷厂印刷

1994年9月第1版 1996年6月第9次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:15.25 插页:2

字数:386千 印数:111 000 171 000

ISBN 7-310-00760-3

TP·28 定价:17.00元

第一届全国计算机等级考试 委员会成员名单

主任委员：

杨芙清

副主任委员：(以姓氏笔画为序)

朱三元 杨学为 罗晓沛 谭浩强

委员：(以姓氏笔画为序)

王义和	王申康	古天祥	齐治昌
仲萃豪	刘淦澄	刘瑞挺	李大友
李克洪	吴文虎	沈钧毅	杨洪
杨明福	林卓然	施伯乐	钟津立
侯炳辉	俞瑞钊	张福炎	袁开榜
席先觉	唐兆亮	徐沪生	钱维民
潘桂明	鞠九滨	瞿坦	

秘书长：徐沪生

开展全国计算机等级考试,为国家经济信息化服务

(代序)

中国科学院院士 北京大学计算机科学系主任 杨芙清
全国计算机等级考试委员会主任委员

当今世界,社会和经济的发展,对信息资源、信息技术和信息产业的依赖程度越来越大,信息化是世界各国发展经济的共同选择。信息产业的发展水平已成为衡量一个国家发展水平和综合国力的重要标志。90年代以来,以计算机、通信、微电子和软件技术为核心的电子信息产业在发展人类的文明,促进国家经济信息化过程中起着非常关键的作用。

今天,一切经济活动都离不开信息,计算机、通信、微电子和软件技术为宏观经济信息的采集、传输、存储、共享、调用、处理、分析和综合等,提供了全新的技术手段。以计算机技术为基础的高新技术的广泛应用,正改变着人们的生产方式、工作方式、生活方式和学习方式,使信息经济财富的增值空间扩大到全球范围,不再受国界的限制。因此,国家经济信息化是世界性的大趋势,中国没有别的选择,只有走国家经济信息化的道路,走与全球信息化融合的道路,与国际接轨,才能在世界经济竞争中有立足之地。

随着计算机的广泛应用,世界各国已采用 EDI(电子数据交换)作为国际经济和贸易往来之主要手段,从根本上改变了国际产业结构和贸易方式。国家经济信息化已成为我国“复关”,并实现我国经济与世界经济接轨的“通行证”。由此可见,计算机在国家经济信息化中的重要性。不会使用计算机甚至就无法进行国际交流。从这种意义上来说,计算机已不是单纯的一门科学技术了,它是跨越国界、进行国际交流、推动全球经济与社会发展的手段,被誉为当今世界的“第二文化”。

进入 90 年代以来,世界各国竞相发展信息产业,提出一系列推进国家经济信息化进程的高科技发展计划,其中最令人关注是美国的国家信息基础设施(National Information Infrastructure, NII),俗称“信息高速公路”。作为 21 世纪社会信息化的基础工程,“信息高速公路”将融合现有的计算机联网服务,电视及有线电视的功能,能传递数据、图像、声音、文字等各种信息,其服务范围包括教育、金融、科研、卫生、商业和娱乐等极其广阔的领域,它对全球经济及各国政治和文化都带来重大而深刻的影响。我国也已把加快国家经济信息化提到重要日程。作为国家经济信息化的核心技术,计算机及软件技术将更密切地同人类社会、经济及文化生活联系在一起,不懂得使用计算机,甚至就无法在信息社会中生活、学习和工作。

考虑到中国的实际情况,在实现国家经济信息化的过程中,必须解决全民普及计算机知识及应用技能的问题,必须尽快提高整体计算机应用水平,从而使各行业、各层次的人员,不论年龄,知识背景及专业背景如何,都能掌握和应用计算机,从而解决他们自身专业领域的计算机应用问题,为他们本职工作或专业服务,使之与国家经济信息化的需要相适应。

考察西方各国的情况,这些国家在普及计算机知识,全方位、多层次地培养各行各业计算机应用人员方面,有许多经验值得我们借鉴。其中,很重要的一条就是开展全国范围的定期的计算机各类等级考试。

例如,美国最权威的教育考试中心 ETS(Educational Testing Service)就面向美国社会推出了“计算机文化考试”、“高级就业计算机科学考试”和“专业领域考试”等三类考试。又如美国计算机专业人员认证学会 ICCP(Institute for Certification of Computer Professionals)也实施了有关的认证考试。在英国,由英国计算机学会 BCS(British Computer Society)和 IDPM(Institute of Data Processing Management)分别组织计算机等级考试,并普及到英联邦及其它国家。在日本,自 1969 年开始设立“信息处理技术人员考试”,并已经成为仅次于日本大学全国统一考试的第二大规模全国性考试。

国外的计算机等级考试已有二十多年的历史了,至今方兴未艾。各类考试均有专门的机构长年主持。由于这些考试具有公认的权威性及公正性,因此每次考试参加的人数,多达数万甚至数十万人。不仅应考人员把能否通过这类考试,取得合格证书,作为检验自身计算机技能及择业的重要依据;而且各用人单位也纷纷把是否持有相应的合格证书作为聘用人员的一条重要标准。持有合格证书的人员,当然就在择业、聘用及晋升上具有了有利竞争地位。

令人高兴的是,国家教委考试中心,为了适应我国必须尽快实现国家经济信息化,提高全社会的计算机应用水平,使我国的计算机应用与国际社会接轨的形势的要求,决定自 1994 年起推出全国计算机等级考试。

国家教委考试中心是全国综合性考试管理机构,它承担着高等院校入学统一考试,高等教育自学考试及各种外语考试等多种全国性考试。因此,在全国性考试的组织与管理上,有着丰富的经验,并有遍布全国的考试网点和配套的培训体系。全国计算机等级考试一决定推出,就受到全国各地著名计算机专家和各部门主管领导的热情支持和大力配合;同时得到社会各界的积极反响。一些行业,部门将掌握计算机知识和应用技能列为选拔年轻干部的必备条件之一,因此,全国计算机等级考试为培养年轻干部,提高年轻干部现代化素质提供了良好的机会。此外,全国计算机等级考试既为各行各业用人单位在聘用计算机应用人员方面提供了一个科学而公平的考核标准,又为非计算机专业人员在择业、人才流动、晋升等方面开辟了一条道路。可以想象,随着全国计算机等级考试的推行,不需几年,我国将涌现出大量掌握计算机应用知识和应用技能且精通本行业工作的人才,这必将大大推动我国计算机应用的深入开展,提高全民对国家经济信息化的知识,从而加速我国国家经济信息化的进程,并使我国在经济、贸易、科技、文化等诸方面与国际接轨。

预祝全国计算机等级考试取得成功。

前 言

随着计算机技术的发展与普及,计算机已经成为各行各业最基本的工具之一,而且正迅速进入千家万户,有人还把它称为“第二文化”。因此,许多单位把具有一定计算机应用知识与能力作为录用、考核工作人员的重要条件。

遵照中央关于为社会主义经济建设服务,打破部门所有、条块分割、拓宽社会服务领域的精神,国家教委考试中心决定推出全国计算机等级考试。

该项考试面向社会,服务于社会,不以评价教学为目的,考核内容不是按照学校教学要求设定,而是根据使用计算机的不同要求,以应用能力为主,划分等级,分别考核,为人员择业、人才流动提供其计算机应用知识与能力水平之证明。该考试仅对应试者个体进行测试,不对教学单位或应试者群体进行评价。我们希望,它能为参加工作的人考核自己的水平、为各单位录用与考核工作人员,提供一个科学、统一、公正的基础性的考试。这可以免去许多用人单位单独设计实施考试之苦。我们认为,这完全符合《中共中央关于建立社会主义市场经济体制的若干问题的决定》的精神,也为世界各国的大量经验所证明。

国家教委考试中心在设计实施这项考试中,得到了全国著名计算机专家的热情支持与大力帮助。为了考试的顺利和有效的进行,组织编写了本考试培训辅导用书——考试指导,其内容包括了一级考试指导、三级(A)考试指导和三级(B)考试指导。

考试指导(一级)由南开大学刘瑞挺教授主编,参加编写的人员有刘瑞挺(第1、2章),边莫英(第3章),曲建民(第4章),于长云(第5章),全书由刘瑞挺审阅。

由于编写时间仓促,教材涉及面广,疏误之处必然存在,望读者提出宝贵意见,以便修订时改进。

目 录

第1章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机的类型	(1)
1.1.1 什么是计算机	(1)
1.1.2 计算机的分类	(2)
1.1.3 微型计算机的种类	(3)
1.2 计算机发展简史	(4)
1.2.1 发展阶段的划分	(4)
1.2.2 近代计算机阶段	(4)
1.2.3 传统大型机阶段	(5)
1.2.4 微机及网络阶段	(7)
1.3 数制及其相互转换	(9)
1.3.1 什么是数制	(9)
1.3.2 二进制的优越性	(10)
1.3.3 数制间的相互转换	(11)
1.3.4 二进制数的算术运算	(13)
1.3.5 二进制数的逻辑运算	(15)
1.4 数据与编码	(17)
1.4.1 数据的两种形态	(17)
1.4.2 数据的单位	(17)
1.4.3 字符的编码	(18)
1.4.4 计算机中数的表示	(19)
1.4.5 数据的类型	(21)
1.5 指令与语言	(22)
1.5.1 计算机的指令	(22)
1.5.2 机器语言	(23)
1.5.3 汇编语言	(23)
1.5.4 高级语言	(24)
1.6 计算机的应用领域	(25)
1.6.1 数值计算应用	(25)
1.6.2 信息管理应用	(25)
1.6.3 过程控制应用	(25)
1.6.4 计算机辅助工程应用	(26)
第2章 微机系统基本组成	(27)
2.1 微机组成原理	(27)
2.1.1 系统的组成	(27)
2.1.2 硬件系统结构框图	(28)
2.1.3 微机工作原理概述	(31)

2.2 微处理器芯片.....	(32)
2.2.1 8位微处理器芯片	(32)
2.2.2 16位微处理器芯片	(32)
2.2.3 32位微处理器芯片	(33)
2.3 存储器.....	(34)
2.3.1 半导体存储器.....	(34)
2.3.2 磁盘存储器.....	(35)
2.3.3 磁带存储器.....	(38)
2.3.4 光盘存储器.....	(38)
2.4 输入输出设备.....	(39)
2.4.1 键盘.....	(39)
2.4.2 鼠标.....	(41)
2.4.3 显示器.....	(42)
2.4.4 打印机.....	(43)
2.5 微机的基本配置与指标.....	(46)
2.5.1 微机系统的基本配置.....	(46)
2.5.2 微机系统的性能指标.....	(47)
2.6 计算机的安全.....	(48)
2.6.1 计算机病毒防范.....	(48)
2.6.2 计算机安全操作.....	(50)
第3章 操作系统的功能和使用	(52)
3.1 操作系统的基本知识.....	(52)
3.1.1 什么是操作系统.....	(52)
3.1.2 计算机系统的资源.....	(52)
3.1.3 一个系统的视图.....	(52)
3.1.4 操作系统的功能.....	(54)
3.1.5 操作系统的分类.....	(57)
3.2 DOS操作系统的基本知识	(59)
3.2.1 DOS的基本概念	(59)
3.2.2 DOS的组成	(59)
3.2.3 文件.....	(60)
3.2.4 DOS的初始化和启动	(62)
3.2.5 DOS常用的控制键	(63)
3.3 磁盘设备.....	(65)
3.3.1 磁盘标识.....	(65)
3.3.2 DOS提示符和缺省驱动器	(65)
3.3.3 软盘和软盘驱动器.....	(65)
3.3.4 硬盘存储器.....	(67)
3.3.5 磁盘使用中应注意的问题.....	(68)
3.4 配置系统.....	(69)

3.4.1	配置文件	(69)
3.4.2	配置命令	(69)
3.5	DOS 命令	(71)
3.5.1	DOS 命令的功能	(71)
3.5.2	DOS 命令的分类	(71)
3.5.3	DOS 命令的格式	(73)
3.5.4	标准输入和标准输出	(73)
3.5.5	文件目录操作命令	(75)
3.5.6	文件操作命令	(77)
3.5.7	其它常用的 DOS 命令	(80)
3.6	批处理文件的使用	(88)
3.6.1	批处理文件简介	(88)
3.6.2	批处理文件的建立	(88)
3.6.3	DOS 的批处理命令	(89)
*3.7	行编辑程序 EDLIN	(92)
3.7.1	EDLIN 的用途	(92)
3.7.2	EDLIN 的启动	(92)
3.7.3	EDLIN 命令的参数及注意事项	(93)
3.7.4	EDLIN 命令	(93)
*3.8	UNIX 操作系统	(94)
3.8.1	UNIX 系统概述	(94)
3.8.2	UNIX 系统的使用	(95)
3.8.3	UNIX 系统的功能	(97)
第4章	字表处理软件的功能和使用	(99)
4.1	微机汉字操作系统简介	(99)
4.1.1	计算机汉字处理方法	(99)
4.1.2	汉字编码与国标	(100)
4.1.3	汉字字模与汉字字库	(101)
4.1.4	汉字操作系统	(102)
4.2	汉字输入方法	(110)
4.2.1	区位码输入方法	(110)
4.2.2	汉语拼音输入方法	(111)
4.2.3	五笔字型输入方法	(112)
4.3	WPS 文字处理软件系统	(121)
4.3.1	文字处理软件简介	(121)
4.3.2	WPS 文字处理软件概述	(122)
4.3.3	WPS 的启动	(123)
4.3.4	WPS 命令菜单的使用	(125)
4.3.5	文件操作	(125)
4.3.6	WPS 的编辑操作	(128)

4.3.7 模拟显示与打印输出	(145)
4.3.8 WPS 命令一览表	(148)
4.4 CCED 字表处理软件	(151)
4.4.1 CCED 简介	(151)
4.4.2 CCED 的安装和启动	(152)
4.4.3 CCED 编辑的基本操作	(153)
4.4.4 表格的制作和数据统计	(157)
4.4.5 文件打印及打印控制	(160)
4.4.6 执行 DOS 命令	(161)
4.4.7 dBASE 数据的报表输出	(161)
4.4.8 CCEDLT 程序功能	(163)
4.4.9 CCED4.0 命令一览表	(164)

第 5 章 数据库应用系统的基本概念和操作

5.1 数据库基本概念	(169)
5.1.1 什么是数据库	(169)
5.1.2 数据库技术的演变	(169)
5.1.3 数据库系统的构成	(170)
5.1.4 数据库系统的特点	(171)
5.1.5 数据库系统的发展趋势	(172)
5.2 数据库的结构	(172)
5.2.1 数据库的三级模式结构	(173)
5.2.2 数据库的数据模型	(174)
5.2.3 关系数据语言	(176)
5.3 数据库管理系统	(177)
5.3.1 文件类型和技术指标	(177)
5.3.2 数据库管理系统的启动和退出	(178)
5.4 数据库的建立	(179)
5.5 数据库基本操作	(182)
5.5.1 打开数据库	(182)
5.5.2 显示及修改数据库结构	(183)
5.5.3 数据库记录操作	(184)
5.5.4 数据库的组织	(192)
5.5.5 数据库文件的操作	(197)
5.5.6 报表格式文件	(200)
5.6 函数和表达式	(202)
5.6.1 函数	(202)
5.6.2 变量	(211)
5.6.3 常量	(213)
5.6.4 表达式	(214)
5.7 简单程序设计	(215)

5.7.1 命令文件的建立	(215)
5.7.2 命令文件的执行	(216)
5.7.3 DOS 操作系统下执行命令文件	(216)
5.7.4 菜单程序编制	(217)
5.7.5 数据库管理系统应用	(220)
5.8 FoxPro 数据库管理系统简介	(226)
5.8.1 概述	(226)
5.8.2 创建数据库文件	(227)
5.8.3 数据库的基本操作	(228)
5.8.4 数据库文件的排序与索引	(230)

077957

计算机基础知识

1.1 计算机的类型

1.1.1 什么是计算机

计算机或称电脑,它是本世纪最重大的科学技术发明之一,对人类社会的生产和生活都有极其深刻的影响。它的英文名为 computer。

当我们开始学习计算机时,首先应该知道什么是计算机。

计算机是一种能快速而高效地自动完成信息处理的电子设备。它能按照程序引导的确定步骤,对输入数据进行加工处理、存储或传送,以便获得所期望的输出信息,从而利用这些信息来提高社会生产率和改善人民生活的质量。

在上述定义中,我们强调了三个问题:

(1)计算机是完成信息处理的工具。过去人们常把计算机的功能理解为通过加减乘除等运算来实现某些算法,以弥补人类计算能力的不足。显然,这是一种比较狭隘的看法。

随着信息时代的到来,人们越来越深刻地认识到计算机的强大的信息处理功能。输入的庞大数据,经过计算机指令的高速处理,就能在极短的时间内输出有用的信息。因此,把计算机看作是能自动完成信息处理的机器,是人脑的延伸,并称为电脑,可以说是一个内涵丰富的定义。

(2)计算机是通过预先编好的存储程序来自动完成数据的加工处理。这正是计算机与计算器的差别所在。计算器(calculator)虽然也能完成加减乘除等运算,但它没有存储程序的能力,不能自动完成用户要求的数据处理任务。

请你想一想,一个手持游戏机有没有计算机的特征呢?有的。它存储了游戏程序,例如玩俄罗斯方块,它能随机地产生不同形状的方块,游戏者通过按键的动作来把方块拼起来,最后可以得到不同的结果,获得不同的成绩。它是通过存储的程序来处理复杂的情况,称它为电脑游戏机还是很恰当的。

(3)计算机的经济效益和社会效益都是很明显的,我们在定义中突出了这一观点。使用了计算机,使工厂企业的生产管理大改观,使生产效率大幅度提升。这方面的例子太多了。这正是计算机受到普遍欢迎的原因所在,也是我们开展计算机应用的出发点与归宿。

1.1.2 计算机的分类

目前,国际上把计算机分为六大类:

1. 大型主机(Mainframe)

大型主机或称大型电脑,它包括通常所说的大型机和中型机。一般只有大中型企事业单位才可能有必要的财力和人员去配置和管理大型主机,并以这台大机器及其外部设备为基础组成一个计算中心,统一安排对主机资源的使用。

美国 IBM 公司曾是大型主机的主要生产厂家,它生产的 IBM 360、370、4300、3090 以及 9000 系列都曾是有名的大型主机型号。日本的富士通、NEC 公司也生产这类计算机。

2. 小型计算机(Minicomputer)

小型计算机又称小型电脑,或称迷你电脑。通常它能满足部门性的要求,为中小企事业单位所采用。例如,美国 DEC 公司的 VAX 系列、DG 公司的 MV 系列、IBM 公司的 AS/400 系列以及富士通的 K 系列都是有名的小型机。我国生产的太极系列计算机也属于小型机,它与 VAX 机是兼容机。

3. 个人计算机(Personal Computer)

个人计算机或称个人电脑,简称 PC 机,又称为微型计算机(Microcomputer)或称微型电脑。顾名思义,这种计算机的用户是面向个人或面向家庭的,一般家庭或个人在经济上是能买得起的,它的价格与高档家用电器相仿,将来它在我国也会象电视机那样普及。在我国高等学校以及中小学配置的计算机主要就是微型机。全国计算机等级考试中,无论笔试还是上机操作,主要是围绕微型计算机来进行的。

在微型计算机中,又分为若干种类。我们将在下一节对它作详细的介绍。

4. 工作站(Workstation)

工作站与高档微机之间的界限并不是非常明确的,而且高档工作站的性能也有接近小型机,甚至接近低档大型主机的。

如果就字面意义来说,任何一台个人计算机或终端,都可称为工作站。然而,事实上的工作站都有自己鲜明的特点。它的运算速度通常比微型机要快,要配备大屏幕显示器和大容量的存储器,而且要有比较强的网络通信的功能。它主要用于特殊的专业领域,例如图像处理、计算机辅助设计等方面。用一个过分专门的术语来说,工作站是建立在 RISC/UNIX 平台上的计算机。

工作站又分为初级工作站、工程工作站、超级工作站以及超级绘图工作站等。典型机器有 HP-Apollo 工作站、Sun 工作站等。

5. 巨型计算机(Supercomputer)

巨型计算机又称为超级计算机或称超级电脑。人们通常把最大、最快、最贵的主机称为巨型机。世界上只有少数几个公司能生产巨型机。例如,美国的克雷公司就是生产巨型机的主要厂家,它生产的 Cray-1、Cray-2、Cray-3 等都是著名的巨型机。

我国研制成功的银河 I 型亿次机和银河 II 型十亿次机就都是巨型机。它们对尖端科学、战略武器、社会及经济模拟等新领域的研究都具有极其重要的意义。

6. 小巨型计算机(Minisupercomputer)

这是新发展起来的小型超级电脑,或称桌上型超级电脑。它是对巨型机的高价格发出的挑战,其发展非常迅速。例如,美国 Convex 公司的 C 系列、Alliant 公司的 FX 系列就是比较成功

的小巨型机。

以上介绍的分方法是根据计算机分类学的演变过程和近期可能的发展趋势归纳出的,在国外是一种比较流行的看法。

值得指出的是,我国计算机界长期流行着所谓巨、大、中、小、微的分法,即把计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机五大类。虽然这种分类有通俗易懂、顺口好记的特点,但是,在与国外同行交流中就可能会遇到问题。因此,关于计算机的分类我们还是应该向国际上流行的说法靠拢。

1.1.3 微型计算机的种类

微型计算机的种类繁多。要想确定它属于哪一类、哪一种,只要问三个问题就能得到一些起码的认识:第一,这台机器是哪个公司生产的?第二,这台机器所用的微处理器芯片是哪个公司制造的?第三,这个芯片是多少位的?在回答这些问题时,一定要了解清楚厂家的名称,产品的名称,一定要养成注意商标、了解性能指标的好习惯。

1. 根据生产厂家及微机的型号,我们首先能确定是否是 IBM-PC 的兼容机。

目前,微型计算机有三大产品系列:其中最大的系列是 IBM-PC 及其兼容机。其次是一个较小的与 IBM-PC 不兼容的 Apple-Macintosh 系列,它又称为苹果机及麦金塔机,都是由苹果电脑公司制造的。再次,还有一个更小的系列,是 IBM 公司的 PS/2 系列。

我国生产的“长城”、“浪潮”、“长江”等微型机都是 IBM-PC 兼容机。苹果机基本上没有兼容机,不过,“紫金”、“中华学习机”与它是类似的。PS/2 没有兼容机,IBM 公司与天津中环计算机公司合作,引进了一条 PS/2 生产线,产品使用 IBM 商标进行销售。

2. 按照微机采用的微处理器芯片,可以分为 Intel(英特尔)系列和非 Intel 系列两类。Intel 芯片就是 IBM-PC 中使用的微处理器芯片,主要有 8088/8086、80286、80386、80486 以及 Pentium(中文名为奔腾,即为 80586)。这些芯片除 Intel 公司生产外,也有一批兼容厂家生产 80x86 系列的芯片,例如美国 AMD 公司、Cyrix 公司等。AMD 生产的 80386 在市场上很流行。

非 Intel 系列中,最重要的是 Motorola(摩托罗拉)公司的 MC68000 系列,如 68020、68030、68040 等。在苹果公司生产的 Macintosh 系列的微型机中,使用的就是 680x0 芯片。

3. 微处理器的芯片有许多性能。其中,最有标致意义的是它的位数。

早期的微型机使用的微处理器芯片都是 8 位的,例如苹果机(Apple II)使用的是 6502 芯片。其它 8 位芯片还有 Intel8080、Motorola MC6800、Zilog 公司的 Z-80 等。

后来,出现了 16 位的芯片 8086、80286,又出现了 32 位的芯片 80386、80486 等。

这里所谓的位数,实际上是指计算机的字长(word size)。它是在设计机器时规定的,表示作为存储、传送、处理数据的信息单位。显然,不同的机器有不同的字长。位数大小的内涵是:

- (1)位数较长的计算机在相同时间内能传送更多的信息,从而使机器有更快的速度。
- (2)位数较长的计算机有更大的寻址空间,从而有更大的主存容量。
- (3)位数较长的计算机能支持数量更多、功能更强的指令。

由此可见,计算机的字长是很重要的概念。过去,人们对计算机的分类就是根据字长进行的,传统上曾认为 8 位机是微型机、16 位机是小型机、32 位机是大型主机、64 位机是超级机或称巨型机。

然而,随着计算机技术的飞速发展,这个界限早已突破。8 位微型机已被淘汰,16 位微型机人们已嫌它太慢,在国外 286 机也被淘汰了。目前,32 位微机比较流行,但是,64 位的超级微机

也已经问世了。

最后补充一点:我们实际使用的微机有不少是准 16 位、准 32 位的。例如 IBM-PC 和 PC/XT 使用的微处理器芯片就是 8088 而不是 8086。我们知道 8086 是 16 位的,而 8088 却是准 16 位的。所谓准 16 位是指它的内部数据总线是 16 位的,而外部总线则是 8 位的。这样,它的内部功能是与 16 位的 8086 一样,但在连接外部设备时,又能利用在 8 位微机时代发展起来的大量的外设,这样的考虑是经济合理的。

同样道理,也有准 32 位的芯片出现,那就是 80386 SX,它的性能介于 80286 和 80386 之间。80386 SX 的特点是:内部数据总线是 32 位的,与 80386 相同。但它的外部数据总线为 16 位的,于是它又可以接受为 80286 开发的外部设备。因此,它的性能优于 286,而价格只是 386 的 1/3。

1.2 计算机发展简史

1.2.1 发展阶段的划分

计算机的发明与任何其它科学发明一样,包含了许多饶有趣味的、充满智慧火花的历史事实,大多数是人们津津乐道的佳话。遗憾的是许多计算机教材对它都很少提及。

一般计算机教材在谈到计算机简史时,主要是介绍 1946 年第一台电子计算机 ENIAC 如何问世,以及随后发展的第一代……到第四代计算机。包括的历史范围不过是 40 年代中期到 80 年代初期。事实上,这反映了 80 年代初,人们对计算机发展的想法,人们以为会继续出现第五代以至第六代、第七代计算机。然而,最近十年的发展,出乎许多人的预料之外。

鉴于这本考试指导在篇幅上的限制,我们不可能详细地介绍计算机的发展历史。不过,我们还是希望大家能有一个比较全面的轮廓,纠正某些片面的观点。

为此,我们把计算机的发展历史粗略地分为三个阶段。第一阶段是近代计算机或称机械式计算机的发展阶段。第二阶段是现代大型机或称传统大型主机的发展阶段。第三阶段是计算机与通信相结合即微机及网络的发展阶段。

1.2.2 近代计算机阶段

所谓近代计算机是指具有完整含义的机械式计算机或机电式计算机,用以区别现代的电子式计算机。

近代计算机经历了大约 120 年的历史(1822—1944),其中最重要的代表人物是英国数学家查尔斯·巴贝奇。

但是,在此之前还有一些有意义的事件。1642 年法国物理学家帕斯卡(Blaise Pascal)发明了机械式加减法器。1673 年德国数学家莱布尼兹(G. W. von Leibniz)在此基础上,增加了乘除法器,制成一台能进行四则运算的机械式计算器。事实上,17 世纪以来,人们除了研究机械式计算器外,还研究了机械式逻辑器,以及机械式输入和输出装置,为完整的机械式计算机的出现打下基础。

巴贝奇是英国剑桥大学数学教授。为了解决当时用人工计算数学用表所产生的误差,他在 1822 年开始设计差分机,希望能用它计算六次多项式并能有 20 位有效数字。1834 年他又转向设计一台更完善的分析机。分析机的重要贡献在于它已具有计算机的五个基本部分:输入装

置、处理装置、存储装置、控制装置,以及输出装置。

巴贝奇的思想超越了他所处的时代。的确,要想使几千个齿轮和杠杆能够精确地配合在一起工作,在当时的技术条件下是很难做到的。因此,无论是差分机还是分析机,这些以齿轮为元件、以蒸汽为动力的机器直到巴贝奇逝世时还没有完成。

1936年美国哈佛大学数学教授霍华德·艾肯(Howard Aiken)在读过巴贝奇的文章后,提出用机电方法而不是纯机械的方法来实现分析机的想法。在IBM公司总裁老沃森的赞助下,1944年由艾肯设计、由IBM公司制造的Mark I计算机在哈佛大学投入运行。这台机器使用了大量的继电器作开关元件,并且与巴贝奇一样用十进制计数齿轮组作存储器,采用穿孔纸带进行程序控制。艾肯教授说:Mark I使巴贝奇的梦想变成现实。

1.2.3 传统大型机阶段

现代计算机孕育于英国、诞生于美国、成长遍布于全世界。所谓现代计算机是指采用了先进的电子技术来代替陈旧落后的机械或继电器技术。笨重的齿轮、继电器依次被电子管、晶体管、集成电路以及超大规模集成电路所取代,发展速度越来越快。

1. 奠基性工作

现代计算机经历了近50年的发展。在奠基方面,最重要的代表人物是英国科学家艾兰·图灵(Alan M. Turing)和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(John von Neumann)。

(1)图灵的贡献

图灵对现代计算机的贡献主要有两个:

1)建立了图灵机的理论模型,发展了可计算性理论,对数字计算机的一般结构、可实现性和局限性都产生了意义深远的影响。

2)提出了定义机器智能的图灵测试,奠定了人工智能的基础。

(2)冯·诺依曼的贡献 *程序存储原则*

冯·诺依曼对科学的贡献很多。与我们关系最密切的是确立了现代计算机的基本结构,被称为冯·诺依曼结构。其特点可概括如下:

1)使用单一的处理部件来完成计算、存储以及通信的工作。

2)存储单元是定长的线性组织。

3)存储空间的单元是直接寻址的。

4)使用低级机器语言,指令通过操作码来完成简单的操作。

5)对计算进行集中的顺序控制。

以上这种传统结构为计算机的发展铺平了道路。但是,像“集中的顺序控制”又常常成为计算机性能进一步提高的瓶颈。因此,计算机科学家仍在不断地探索各种非冯·诺依曼结构。

2. 传统机的划代原则

由于现代计算机连续进行了几次重大的技术革命,留下鲜明的标志,因此人们通过划代来区别计算机的发展阶段。

对计算机划代的原则如下:

(1)按照计算机采用的电子器件来划分。这可以说是一个早已约定俗成的划代法。通常分为电子管、晶体管、集成电路、超大规模集成电路等四代。

(2)结合具有里程碑意义的典型计算机来划分。这就是说不能只从学术价值上来判断,还应根据它的社会效益和经济效益来衡量。

(3)考虑计算机系统的全面技术水平来划分,而不是只从一两个硬件的改进来作结论。

3. 传统机的划代

(1)第一代计算机

第一代计算机通常具有以下特点:

1)采用电子管作开关元件。

2)所有指令与数据都用“1”或“0”来表示,分别对应于电子器件的“接通”与“关断”,这就是机器可以理解的机器语言。

3)可以存储程序,这就有可能制成通用计算机。然而存储设备还比较落后,其间曾出现磁芯,可靠性有很大提高,但容量还很有限。

4)输入输出主要用穿孔卡,速度很慢。

历史上,在1946年至1958年之间曾出现过一批著名的一代机。例ABC、ENIAC、EDVAC、EDSAC、UNIVAC等。

ENIAC(埃尼阿克)是人所共知的第一台大型电子数字计算机,标志着人类计算工具的历史性变革。ENIAC是电子数值积分计算机的缩写(The Electronic Numerical Integrator and Computer)。它从1943年4月立项,由美国陆军阿伯丁弹道实验室出经费,由宾州大学莫奇莱教授和埃克特博士设计制造,于1946年2月成功地投入运行。当时二次大战已经结束,因而它的实际使用价值并不像想象的那样大。

事实上,在它之前也出现过早期的电子计算机,其中ABC(Atanasoff-Berry Computer)就是在1939年由美籍保加利亚人,依阿华大学阿塔诺索夫教授和他的研究生伯瑞共同研制成的。该装置对莫奇莱的设计还产生过影响。

EDVAC(埃德瓦克)是在ENIAC研制过程中,由冯·诺依曼提出的一种改进方案,其主要改进有两点:一是为了充分发挥电子元件的高速性能而采用了二进制,而ENIAC是使用的十进制。二是把指令和数据都一起存储起来,让机器能自动地执行程序,而ENIAC内部还不能存储程序。EDVAC是电子离散变量计算机(The Electronic Discrete Variable Computer)的缩写。它设计虽然较早,但直到1952年才投入运行。

EDSAC(埃德沙克)是在ENIAC之后由英国剑桥大学威尔克斯(Mauric V. Wilkes)教授设计制造的。它是电子延迟存储自动计算器(The Electronic Delay Storage Automatic Calculator)的缩写。EDSAC也是存储程序的计算机,它的设计虽然比EDVAC晚些,但它于1949年投入运行,因此它是事实上的第一台存储程序计算机。

UNIVAC(尤尼瓦克)是通用自动计算机(The UNIVersal Automatic Computer)的缩写。它的设计师正是ENIAC的主要研制者莫奇莱(John W. Mauchly)和埃克特(J. Presper Eckert, Jr)。他俩在完成ENIAC后,于1947年离开宾州大学建立了埃克特-莫奇莱计算机公司。1951年第一台产品UNIVAC交付美国人口统计局使用,人们认为它的运行标志着人类进入了计算机时代。因为它有两个重要的标志:一是计算机从实验室走向社会,作为商品交付客户使用;二是计算机从单纯军事用途进入公众都能利用的数据处理领域,引起社会大众的强烈反响。

(2)第二代计算机

第二代计算机通常具有以下特点:

1)用晶体管代替了电子管。晶体管有一系列优点:体积小、重量轻、发热少、耗电省、速度快、寿命长、价格低、功能强。用它作计算机的开关元件,使机器的结构与性能都发生了新的飞