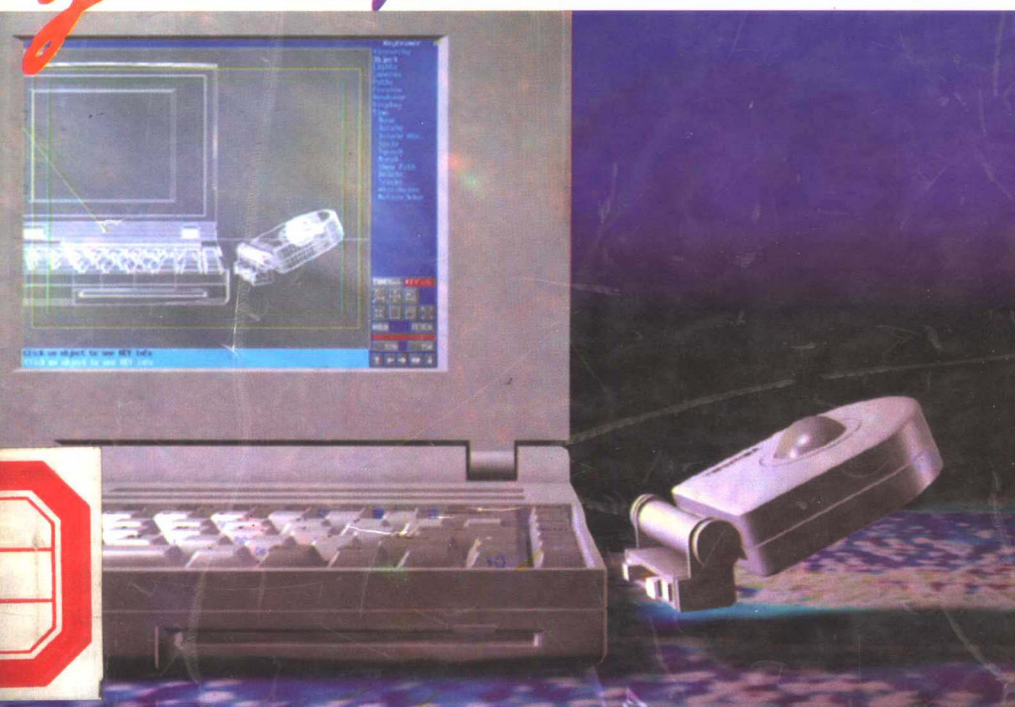


新编

计算机导论

葛林富 段凡丁 主编
何 枫 沈旭辉

Jisuanzidaoluen



电子科技大学出版社

73.91
XB

新编计算机导论

葛林富 段凡丁 编 著
何 枫 沈旭辉

电子科技大学出版社

内容提要

本书是根据国家教委关于“计算机等级教学”和最新“等级考试大纲”而编写的。全书共七章,内容包括:计算机发展概况与基本知识,信息的处理表达与微机的软硬件组成及工作原理,DOS 常用命令操作,文字处理知识,字表编辑软件,简单多功能集成软件的操作使用和其它常用软件的使用简介等几部分。每章均附有各种类型与份量适当的习题与上机操作题。

本书内容新颖实用,通俗易懂,可作为高等院校非计算机专业学生计算机基础教材和教学参考书,也可作为大、中专学生或其他培训自学人员的阅读用书。

新编计算机导论

葛林富 段凡丁 著
何 枫 沈旭辉 编

*

电子科技大学出版社出版

(成都建设北路二段四号) 邮编 610054

四川仁寿县印刷厂印刷

新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 19.25 字数 430 千字

版次 1996 年 10 月第一版 印次 1997 年 6 月第二次印刷

印数 5001—9000 册

ISBN 7-81043-519-1/TP·200

定价:19.80 元

前 言

电子计算机是人类发展史上 20 世纪后半叶最伟大的发明。随着科学技术的迅猛发展,计算机已成为各个领域不可缺少的得力工具,它的普及应用程度已成为人类生产力发展和现代化水平的重要标志。尤其以“高速信息公路”为标志信息社会的到来将是 21 世纪的必然趋势。

世界计算机教育会议曾指出,学习掌握计算机应用技术已成为人类的“第二文化”,国家教委也明确提出要把它作为“文化基础、技术基础和应用基础”来实施计算机分级基础教学。四川省教委在全省高校的非计算机专业学生中已多次成功组织实施计算机等级考试,不少学生已取得等级考试合格证书,为更加适应计算机基础教学工作发展形势的需要,多年从事该项教学工作且具有丰富经验的作者们,在深入研讨最新“等级考试大纲”及全国计算机基础教育研究会提出的“以应用为目的,以应用为出发点”的宗旨的基础上,共同编写了这本计算机基础教学一级教材。

本书共分七章:第一章绪论,介绍计算机发展概况与几个基本概念;第二章基本知识,讨论信息表达、系统组成、计算机工作过程与计算机资源的安全保护;第三章操作系统介绍 DOS 命令的操作使用;第四章介绍中文信息处理与汉字录入技术;第五章介绍 WPS 及 CCED 字表处理系统;第六章介绍多功能集成软件 LOTUS1-2-3;第七章介绍常用工具软件与常用语言软件实用操作指南。每章均附有适量习题与上机操作题。书中部分新增内容,如新一代机展望与软件资源的安全保护可引发学习兴趣与提高上机效率,增写了高版本 DOS 的某些内外命令的新增功能并调整了字表软件的部分结构以提高上机效率,新增了常用软件使用指南的内容有助于掌握一些实用软件并为后续课程作好准备。这些新增内容既是一级的范畴,又是各级的基础,紧扣大纲,新颖实用,故名“新编计算机导论”。

本教材参考学时建议:60 学时(含 25 学时上机),可将 WPS 或 CCED 选一,常用软件酌选;但若酌舍 LOTUS1-2-3 或不讲,则可为 51 学时(含 20 学时上机);总学时数也可根据教学计划和授课对象适当增减,讲授时间和选择空间比较灵活。

参加本书编写工作的有葛林富(第一、二章),何枫(第三章),沈旭辉(第四、五章),段凡丁(第六、七章)。段凡丁审阅了第一、二章书稿,全书由葛林富主编修改定稿。参加过本书初稿讨论编写的还有周志成、楼瑞生、何奉道、张长慧、楼新远、于功弟、杨莉、张丽梅等。

本书编写过程中,得到了四川省教委计算机等级考试中心、西南交通大学计算机中心、计算机学院、教务处、数学系等许多同志的大力支持和关心,其中许多任课老师提出了许多宝贵的参考建议,编者一并在内深表感谢。

书中若有不妥之处,欢迎读者不吝指正。

编 者

1996 年 3 月于交大南园

目 录

第一章 绪 论

§ 1.1 计算机发展与划代	(1)
§ 1.2 计算机的分类与分型	(2)
§ 1.3 计算机的性能指标与几个概念	(4)
§ 1.4 计算机的特点应用与新一代机展望	(7)
习 题	(11)

第二章 计算机基础知识

§ 2.1 计算机中的信息表达	(12)
2.1.1 数据的进位计数制	(12)
2.1.2 数据的机器数编码(原、反、补、移码)	(20)
2.1.3 其他信息编码	(24)
2.1.4 信息编码的长度单位	(27)
§ 2.2 计算机的软硬件组成	(28)
2.2.1 三大件组成说法	(29)
2.2.2 五大框组成结构	(29)
2.2.3 六层次系统结构	(30)
2.2.4 其他组成的结构简述	(30)
§ 2.3 微型机系统及其工作原理	(32)
2.3.1 微机系统组成概述	(32)
2.3.2 微机系统人机界面	(34)
2.3.3 微机的软件系统	(41)
2.3.4 存储程序原理与计算机的工作过程	(45)
§ 2.4 计算机病毒与计算机资源的安全保护	(51)
2.4.1 计算机病毒现象与防治	(52)
2.4.2 公共资源的安全保护原则与公用微机的上机准则	(53)
习 题	(58)

第三章 微机操作系统

§ 3.1 操作系统功能与分类	(61)
§ 3.2 DOS 系统组成与功能	(65)
§ 3.3 DOS 文件、目录和路径	(69)
§ 3.4 常用 DOS 命令使用	(73)
3.4.1 DOS 命令组成与命令格式	(73)
3.4.2 目录操作命令	(76)
3.4.3 文件操作命令	(82)
3.4.4 磁盘操作命令	(88)
3.4.5 其他操作命令	(93)
§ 3.5 DOS 的批命令文件	(95)
§ 3.6 DOS 系统配置文件	(99)
§ 3.7 DOS 特殊命令与高版本扩充功能	(101)
习 题	(104)

第四章 中文信息处理与汉字录入技术

§ 4.1 中文信息概述	(107)
§ 4.2 汉字信息的表示、存储和处理	(107)
4.2.1 汉字信息表示	(107)
4.2.2 汉字信息的存储与输出	(110)
4.2.3 汉字信息处理过程	(111)
§ 4.3 常用汉字操作系统简介	(112)
4.3.1 CCDOS 汉字系统	(113)
4.3.2 SPDOS 汉字系统	(116)
4.3.3 UCDOS 汉字系统	(118)
§ 4.4 汉字录入方法概述与区位码输入	(121)
4.4.1 汉字录入概念	(121)
4.4.2 汉字编码与分类	(121)
4.4.3 区位码输入法	(122)
§ 4.5 拼音输入法	(123)
4.5.1 全拼拼音输入法	(124)
4.5.2 紧缩拼音输入法	(124)
4.5.3 双拼输入法	(126)
§ 4.6 五笔字型输入法	(127)
4.6.1 五笔字型基础	(127)

4.6.2	五笔字型单字输入	(132)
4.6.3	五笔字型简码输入	(136)
4.6.4	五笔字型词组输入	(137)
4.6.5	学习键及重码、容错码处理	(138)
§ 4.7	自然码输入法	(139)
4.7.1	自然码基础	(139)
4.7.2	自然码的单字输入	(141)
4.7.3	自然码的词组输入	(144)
4.7.4	自然码特殊符号输入	(146)
4.7.5	自然码的造词功能	(147)
习 题		(149)

第五章 文字编辑处理系统

§ 5.1	文字编辑处理概述	(152)
§ 5.2	WPS 文字处理系统	(155)
5.2.1	WPS 概述	(156)
5.2.2	WPS 启动与功能主菜单	(156)
5.2.3	WPS 的基本操作	(159)
5.2.4	文件操作	(162)
5.2.5	字块操作	(164)
5.2.6	字符串操作	(166)
5.2.7	版面控制	(168)
5.2.8	编辑控制与制表	(170)
5.2.9	打印控制	(173)
5.2.10	模拟显示与打印输出	(177)
5.2.11	窗口功能与其他命令	(179)
§ 5.3	CCED 编辑制表软件	(181)
5.3.1	CCED 概述	(181)
5.3.2	CCED 组成与启动	(181)
5.3.3	CCED 的基本操作	(183)
5.3.4	字块操作	(186)
5.3.5	字符串操作	(188)
5.3.6	排版操作	(188)
5.3.7	打印控制及输出	(189)
5.3.8	制表及填表	(191)
5.3.9	dBASE 报表打印输出	(193)

5.3.10	CCED 的计算功能	(195)
5.3.11	CCED 的其他功能	(196)
习 题		(196)

第六章 LOTUS 1-2-3 集成软件系统

§ 6.1	LOTUS 1-2-3 集成软件功能	(199)
6.1.1	表格处理功能	(199)
6.1.2	数据库管理功能	(199)
6.1.3	图形统计功能	(200)
§ 6.2	LOTUS 1-2-3 表格处理	(200)
6.2.1	启动与退出	(200)
6.2.2	基本知识及术语	(201)
6.2.3	菜单及命令树结构	(205)
6.2.4	工作表的操作	(209)
6.2.5	函数与宏命令	(215)
§ 6.3	LOTUS 1-2-3 数据库管理	(218)
6.3.1	数据库系统基本概念	(218)
6.3.2	建立数据库	(219)
6.3.3	数据库管理	(220)
§ 6.4	LOTUS 1-2-3 统计作图	(223)
6.4.1	作图操作命令树	(223)
6.4.2	作图举例	(225)
6.4.3	图形的打印	(226)
§ 6.5	LOTUS 1-2-3 文件类型及管理	(226)
习 题		(227)

第七章 常用软件使用指南

§ 7.1	大型软件的安装及设置	(231)
7.1.1	MS-DOS 6.22 的安装	(232)
7.1.2	UC-DOS 3.1 的安装	(233)
7.1.3	中文 Windows 3.1 的安装	(234)
7.1.4	TURBO C 2.0 的安装	(236)
7.1.5	Microsoft C 6.0 的安装	(237)
§ 7.2	常用工具软件的使用	(238)
7.2.1	PCTOOLS 5.0 的操作使用	(238)
7.2.2	ARJ 压缩软件的使用	(240)

7.2.3	HD-COPY 拷贝软件的使用	(242)
7.2.4	清除病毒软件的使用	(244)
7.2.5	DOS 6.22 的几个有用的外部命令	(247)
§ 7.3	常用语言软件的使用	(252)
7.3.1	几种编辑环境的灵活使用	(252)
7.3.2	FORTRAN 语言上机操作	(253)
7.3.3	TURBO PASCAL 语言上机操作	(256)
7.3.4	C 语言上机操作	(259)
7.3.5	Foxbase 数据库语言上机操作	(260)
7.3.6	BASIC 语言上机操作	(261)
§ 7.4	微机网络的上机操作	(262)
7.4.1	计算机网络基本概念及应用	(262)
7.4.2	局域网的上机操作及实例	(263)
7.4.3	Netware 网络的常用命令	(265)
习 题		(269)
附录一	扩展 ASCII 码表	(271)
附录二	部分区位码(1~3 区)表	(271)
附录三	MS-DOS 命令索引	(272)
附录四	一般 DOS 错误信息	(275)
附录五	汉语拼音音节表	(276)
附录六	五笔字型一级二级简码表	(277)
附录七	WPS 命令集与错误信息解释	(278)
附录八	CCED 命令集	(283)
附录九	四川省计算机等级考试大纲	(287)
附录十	四川省计算机等级考试试题与答案	(290)
参考文献		(299)

第一章 绪 论

在人类文明史的五千年发展进程中，人们有过许许多多的发现、发明和创造。而在 20 世纪中叶，电子计算机的诞生和发展，堪称当代最伟大的发明和科学技术领域最伟大的成就之一。而且在半个世纪时间里，计算机发展迅猛，经久不衰，跨越五代，可分五型，性能卓越，应用广泛，作为先进的科学技术而担当先进的第一生产力的电子计算机已经很大地改变了人们的过去，还必将大大的改变着人们的未来，必将进一步推动人类社会更快地向前发展。

本章将简要介绍计算机的发展划代，分类分型，性能指标与几个概念，特点应用及新一代机展望。

§ 1.1 计算机发展与划代

1946 年，美国宾夕法尼亚大学制造出世界上第一台电子数字计算机，取名 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)，即电子数字积分计算机。该机使用了 18000 多个电子管，1500 多个继电器，占地 150 多平方米，耗电 150 多千瓦，重达 30 吨，另配一台 30 吨重的附加冷却器。该机运算速度仅为加法每秒 5000 次。虽然，这台计算机笨重而性能也不完善，但它毕竟标志着人类创造使用的计算工具从算盘、计算尺、手摇计算机、电动计算机到电子数字计算机的崭新的质的飞跃。继 ENIAC 之后，随着科学技术的发展和计算机应用范围的扩展，计算机也在不断地更新换代。以其主要构成元件为特征，伴随着系统结构和软件系统的发展，计算机的发展更新已经历四代，并正向第五代过渡。

1. 第一代电子计算机 (1946~1958)

电子管计算机 (EVL)：基本逻辑元件为电子管，主存储元件为汞延迟线，数字表示为定点数据，语言与伴随软件仅为机器语言或汇编语言，速度不高，使用不便。例机如：ENVIAC, EDVAC 等。

2. 第二代电子计算机 (1958~1965)

晶体管计算机 (TTL)：基本逻辑元件为晶体管，主存储元件为磁芯存储器，数据表示有浮点数据与变址，语言与伴随软件有 FORTRAN, BASIC, ALGOL, COBOL 等高级语言，开始发展便于使用的操作系统。例机如：IBM 7094, 441B 机，108 乙机等。

3. 第三代电子计算机 (1965~1975)

集成电路计算机 (SSI, MSI)：基本逻辑元件为中、小规模集成电路，主存储元件为半导体存储器，系统结构采用微程序技术与虚拟存储，语言与伴随软件有多种语言与成熟的操作系统。例机如：IBM 360, 370, CDC 6600, 7600, NOVA 机与 DEC PDP-11 等。

4. 第四代电子计算机 (1975~至今)

大规模集成电路计算机 (LSI, VLSI): 基本逻辑元件为大规模与超大规模集成电路, 主存储元件为大规模、高密度半导体存储器, 系统结构采用并行、多机、分布式及网络系统, 语言与伴随软件有数据库、知识库、完善的操作系统与软件工程标准化, 4GL 语言悄然来临, 应用程序生成, 多媒体技术兼容。而且, 大规模集成电路技术使得计算机的性能朝巨型化和体积朝微型化的发展都成为需要与可能, 使得微型计算机诞生出现, 应用广泛而迅猛发展成为计算机发展史上的重大事件。例机如: VAX-11, SIEMENS 7. X, YH-I, I, 各型 X86 微机, CLIENT/SERVER 体系结构, 及 HP, SUN, SGI 工作站等。

5. 第五代电子计算机 (80 年代以来)

人工智能计算机 (VLSI+AI): 还在研制, 尚未问世。人们对它的期望值较高, 希望它有较强的突破, 第五代计算机 (FGCS) 也称新一代计算机 (NGCS)。

§ 1.2 计算机的分类与分型

在计算机的发展进程中, 为满足不同场合和不同功能的需要, 派生和制造出许许多多的种类和各式各样的型号。此谓计算机的分类与分型。

一、计算机的分类

1. 按信息的模数处理方式可分:

数字计算机: 处理信息为数字量;

模拟计算机: 处理信息为模拟量;

数模混合机: 处理信息二者兼有。

除非特别指明, 本书所指的计算机就是电子数字计算机。

2. 按计算机的通专类用途可分:

通用计算机: 作通用计算机处理, 功能齐全, 结构复杂, 成本较高;

专用计算机: 作专用控制应用, 功能单一, 结构简单, 成本较低。但功能强大的某些巨型机, 理论上通用, 实际上常常也是专用机。

3. 按机器指令的繁简复杂度可分:

复杂指令计算机 (CISC): 指令庞大, 100 至几百条, 功能较强, 控制器复杂, 可靠性降低;

简化指令计算机 (RISC): 指令精简, 100 条以下, 控制简单, 可靠性较高; 统计表明, 大多数计算机 20% 的指令占有 80% 的使用频度, 效率高, 可靠性高, 性能/价格比高。因此, RISC 计算机是近来发展的方向。

4. 除上述三种常用的分类法以外, 还有几种比较专业化的计算机分类法:

一是按“信息流”的所谓弗赖恩 (Flynn) 分类法, 计算机可分为: 单指令流单数据流计算机 (SISD); 单指令流多数据流计算机 (SIMD); 多指令流单数据流计算机 (MISD) 及多指令流多数据流计算机 (MIMD)。

二是按“并行度”的所谓冯译云 (Tse-ynn Feng) 分类法, 即可以用并行度来定量

描述计算机系统。

三是按“流水性”的所谓汉德勒 (Handler) 分类法, 即按硬件的可并行处理单元数和可流水处理级数来划分计算机种类。

这几种专业化的分类法是计算机系统结构讨论的内容。本课程只要求了解与区分前三类分类法分出的数模机、通专机、繁简指令计算机即可。

二、计算机的分型

计算机分型是指其型号大小。分型依据是规模大小、价格高低, 及综合性指标强弱等情况。由此计算机可划分出巨型、大型、中型、小型和微型机。

其实, 规模大小与综合性能指标都并非稳定不变, 如昔日占地 150 平方米的巨型机当今已不复存在。综合性能指标是指速度 (含主频) 字长 (内涵精度), 容量 (含内、外存) 输入/输出能力 (即吞吐率) 等。一般说来, 巨型机速度比大型快, 大型机速度比中型快, 以此类推。但机器主频与每秒执行指令数, 则微机主频很可能超过中、小型机而与大型机相近。从字长来说, 巨、大型机比中、小、微机字长要长, 比如中、大型机字长有 32 位、64 位等, 而微、小型机一般 8 位、16 位至 32 位。中、大型机有定点、浮点甚至向量、数组等数据表示, 一般微、小型机只有定点表示等等。但是, 随着时间的推移和器件技术的进展, 单一或少数几种性能指标很难准确表征机器的型号。如 16 位、32 位微型机已经出现, 现在微机也具有浮点数据表示, 不久 64 位的微机也将问世, 原大型机的超高速缓存和虚拟存储器, 现在有些小型机也已具备, 即随着社会市场和生产实际的需要及高性能大规模集成电路元件的迅速发展, 不少高档机的性能不断下移到低档机中来。所以, 有人认为, 区别各型机器的标准似乎只有长期变化不大的价格, 价格表明规模大小, 价格决定型号或反之, 也能体现综合性能指标的强弱。近似规律表明: 微、小、中、大、巨, 对应价格指数为 3、4、5、6、7, 即:

微型机: 数千元; 例机有 APPLE 机, IBM-PC, 各型 X86 机, 长城 0520, 浪潮 0520, 笔记本式及口袋型微机, 常为个人使用;

小型机: 数万元; 例机有 PDP-11, VAX-11 系列, NOVA 机, DJS-130 机等, 常为企业、学校单位使用;

中、大型机: 数十万至数百万元; 例机有 VAX8000, SIEMENS 7.X, 富士通 M-780, IBM 360, 370 等; 常为大专院所、商务处理、信息管理、数据通讯等所用;

大、巨型机: 数百万至数千万元; 速度快、效率高、软硬件齐备; 例机有 Cray-Y-MP, YH-I I, GF-11, 富士通等, 速度达 1 亿至 3000 亿次, 主要为气象预报、军事技术及尖端科学方面所用, 有的巨型机通常为专用机。

因此, 计算机的发展分型与性能价格关系可用图 1-1 表示。

图中虚线为等性能线, 表明过去高档微机上的性能现已下移到低档机中来; 实线为等价格线, 说明价格基本不变的某型机器现已增加了许多功能。不过, 计算机的上述几种机器类型的从功能界限划分已愈来愈不明显, 但现在结构的巨型化、微型化、网络化、智能化等四大方向都是计算机有重要意义的发展策略和发展趋势。也有人进一步区别认为, 图 1-1 说明了巨型化和微型化是计算机发展的规模结构趋势, 网络化是计算机发展的

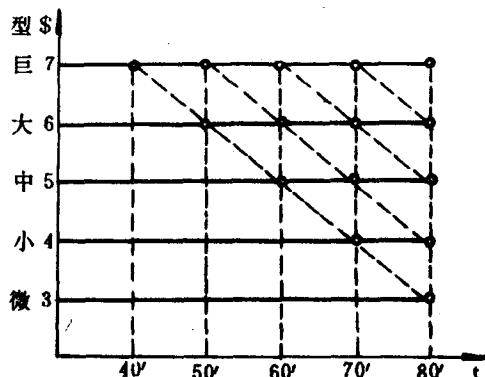


图 1-1 计算机分型与性能价格关系

群体结构趋势，而智能化则是计算机发展的内在功能趋势。但这后一趋势不会是未来计算机的普遍模式，而多半是部分机器（如大、中型机或机器人等）的发展模式，大多数小型、微型便携式计算机将会在满足需要下越简单越好，越简单越经济，因为“最大经济原则”是宇宙间普遍遵循的自然法则，也必然为计算机的发展所遵循。

§ 1.3 计算机的性能指标与几个概念

一、计算机的性能指标

计算机硬件系统的性能指标主要有：

1. 基本字长（内涵精度）

基本字长是指参与运算的数据的基本位数，它决定着运算精度，若需要保证 D 位十进制精度，则所需的二进制位数 B 为：

$$2^B = 10^D$$

即 $B = 3.3D$

亦即 D 位十进制精度需要 $3.3D$ 位二进制来保证，或三位十进制相当于 10 位二进制。为兼顾精度与硬件代价，许多计算机允许采用变字长运算，如半字长、全字长、双倍及四倍字长等。除基本运算字长外，还有指令长度与存储单元长度，前者保证指令的处理功能，后者保证存储的寻址范围，一般都取最小基本字长的整倍数。字长常有 8 位、16 位、32 位、64 位及 128 位二进制。字长越长，运算精度越高，表示数的范围越大。

2. 主存容量（外延外存）

主存容量决定着计算机的存储处理能力。以字长为单位的计算机，容量以字数 $\times$ 字长表示，如 32768×16 表示 32768 个单元，每个单元 1 个字（1 word = 16 位二进制）。以字节为单位的计算机，容量就以字节表示，如 655360 B，表示有 655360 个单元，每个单元 1 个字节（1 Byte = 8 位二进制）常简写为 640kB（1k = 1024），一百万字节写成 1MB，外存容量除用 MB 外，还用 GB（一千兆字节）。一般内存为几百 KB 到几十 MB，外存为几十 MB 至几个 GB。容量越大，计算机的处理能力越强。

3. 运算速度 (亦含主频)

运算速度也是计算机最主要的性能指标之一。早期用每秒执行加法指令的次数表示,现在用等效速度或平均速度(按比例加权平均)表示,还有用运行“标准程序”的实测速度表示,也有用给出各种指令的具体执行时间表示。有时微机也直接以主频 f_m 来表征。一般速度有几十万次到几千万次,巨型机有几亿次到几千亿次,微型机有 20MHz 到 150MHz 的主频。任何时候,速度越快越好。

4. 外围设备能力 (人机界面)

指计算机允许配置的外围设备种类、数量及输入/输出能力等。一般有键盘、鼠标、显示器、打印机、绘图仪、数字化仪及网络通讯设备等。输入/输出设备越好,计算机的人机界面越好,效率越高,吞吐率越高。字长、容量、速度、外设称为计算机系统的四大硬件技术性能指标。

作为整个计算机系统的总体功能,当然还涉及与之伴随配置的软件系统。即所配软件系统(如操作系统等)是否通用方便、功能完善,是否有丰富的高级语言支持和多种应用软件等。此外,还有“兼容性”、“可靠性”、“可维护性”与“性能/价格比”以及汉字处理能力、数据库系统与网络功能等等,都是评价衡量计算机系统总体功能指标的诸多因素。

二、计算机的几个重要概念

计算机的软硬件逻辑,计算机的兼容性与系列机,计算机应用环境,计算机操作平台是计算机的四大重要概念术语。

1. 计算机的软硬件逻辑及其等价性

(1) 硬件三大基本逻辑

“与”(AND),“或”(OR),“非”(NOT)称为硬件三大基本逻辑,由此可组合实现任何所需的逻辑表达式运算。这是逻辑代数的基础。

(2) 软件三大基本逻辑

顺序(Sequence),分支(Branch),循环(Loop)称为软件三大基本逻辑,由此可组合实现任何所需的算法表达计算。这是算法语言与程序设计的基础。

(3) 软件与硬件的逻辑等价性

软硬件的逻辑等价性不是上述“顺序、分支、循环”与“与、或、非”的直接对应等价,而是指它们的宏观组合功能等价。即随着大规模集成电路(LSI)技术的发展和软件硬化的趋势,要明确划分软硬件的界限已经显得比较困难,因为任何指令的操作和程序功能的执行可以由软件来实现,也可以由硬件来实现,至于在某具体机器上是采用硬件方案还是采用软件方案,取决于价格、速度、可靠性、存储容量等因素,但最终也落实到硬件来执行。这就是逻辑等价性的概念。

2. 计算机的兼容性与系列机

兼容性与系列机都是为解决软件要求环境稳定与硬件器件迅速发展之间的矛盾而提出的系统结构或性能结构要求。早期的机器因硬件贵,不可靠而至功能构造“简单”,而更多的功能交给软件实现,使软件发展日益庞大,并积累了大量的应用软件和系统软件。

因而新的计算机系统结构就不得不考虑软件的兼容性与程序的可移植性。可移植性是指程序不加修改或极小修改便可搬到另一台机器上正确运行。兼容性是指同一系统软件或应用软件能不加修改地在前后发展了的各档机器（系列机）上运行所得结果相同。兼容主要是保证向上兼容和向后兼容，即低档机上的软件可以在同系列的高档机上运行，老机器上的软件可在同系列的后出的新机器上运行，系列机是为解决软件兼容性而提出的一种体系结构，具有相同体系结构的不同型号档次的计算机就叫系列机。除软件兼容性与系列机之外，还有“兼容机”之说，兼容机是不同厂家的相似系列型号产品，是兼含软件兼容与硬件兼容。如 IBM 和 PC 系列，DEC 的 PDP-11 系列，VAX-11 系列，APPLE 系列等，中国的长城 0520 系列与 PC 系列兼容，中华 CEC 系列与 APPLE 系列兼容。X86 是兼容的系列微机。长城、浪潮、新潮、紫金都是兼容机。

3. 计算机应用环境

不同规模型号档次的计算机对使用环境的要求是不一样的。虽然单个元器件的可靠性很高，温湿度范围很宽，对环境的依赖性较小，但构成整个复杂的计算机总体后可靠性必然降低，娇贵脆弱性必然增加。为保证计算机系统的高度可靠性和较长的使用寿命并尽量减少故障损失，不同型号档次的计算机的使用环境有一定的要求，通常为：

巨型大型机：专用、平稳、无污染的双工电网供电，温度、湿度、气压、洁净度一定的集中式空调，高效的诊断与完善的消防保安系统。（国家级专用场所）

中型小型机：平稳、可后续供电的 UPS 电源，温度、湿度一定的集中式空调，较好的诊断维护与良好的消防保安系统。（高校研究院计算中心）

小型微型机：小型机及多台微机用交流稳压或 UPS 电源，窗式空调、定期维护，消防保安。（计算中心或办公室场合）

微机单片机：现场使用的微机单片机或单板机，不是去要求环境，而是环境要求应用系统作抗恶劣环境设计即“专用工控机”设计，抗高低温、抗高湿度、抗大波动电源污染，及软件安全的“抗飞”、“抗冲击”设计等。（于生产现场实际环境）

4. 计算机操作平台

计算机可被用户操作使用的软硬件资源系统环境，称为计算机操作平台。

硬件平台：构成计算机系统的整个硬件实体。基本字长、指令系统、执行速度是否满足使用要求；主存容量、存取带宽（位/秒）是否满足要求；外设种类、交换速度与外设的通用性、兼容性是否满足要求。性能指标充分满足要求的计算机物理实体可谓硬件平台坚固。

软件平台：构成整个计算机系统软件系统中的软件系统。主要指系统软件、各种程序设计语言、应用程序资源系统等。系统软件包括操作系统、网络软件、汇编程序、解释程序、编译程序、诊断程序及程序库；各种程序设计语言如 FORTRAN, BASIC, C, PASCAL, PROLOG 等；应用程序资源包括科学计算、数理统计、汉字输入、文字编辑、表格处理与数据库软件、情报检索、企业管理及生产过程自动控制程序。充分满足功能要求的各式各样的软件系统可谓软件平台宽广。

硬件平台是软件平台的基础。操作系统是基础软件平台。其他软件平台可以迭加设置或按需要清除与布置。

§ 1.4 计算机的特点应用与新一代机展望

电子计算机的卓越性能与优秀特点决定了它的广泛应用，计算机的进一步开发应用又对新一代机提出了更高的发展期望。

一、计算机的特点

1. 运行速度快

采用高速微电子器件与合理系统结构制作的电子计算机可以极高速的工作，不同型号档次的计算机的执行速度每秒可达几十万至几千万次，甚至巨型机的几亿次至几千亿次运算。

2. 计算精度高

采用二进制表示数据的电子计算机，易于扩充机器字长，其精度取决于机器的字长位数，字长越长，精度越高。不同型号计算机的字长为 8 位、16 位、32 位或 64 位，为了获取更高的精度，还可进行双倍字长或多倍字长的运算，甚至达到数百位二进制（二进制字长 32 位的精度的为 2.5×10^{-10} ）

3. 存储容量大

采用半导体存储元件作主存储器的计算机，不同型号档次其主存容量可达几百 KB 至几十 MB，其辅存容量可达几十 MB 至几十 GB，而且吞吐率很高。（1K=1024 字节，1M=10⁶，1G=10⁹）

4. 判断能力强

计算机除具有高速、高精度的计算能力外，还具有强大的逻辑推理和判断能力及记忆能力，人工智能机的出现将会进一步提高其推理、判断、思维、学习、记忆与积累的能力从而可以代替人脑更多的功能。

5. 工作自动化

电子计算机最突出的特点就是可以在启动后不需要人工干预而自动、连续、高速、协调地完成各种运算和操作处理（这是由于采用了冯诺曼思想的“存储程序”原理而获得的）。而且通用性很强，是现代化、自动化、信息化的基本技术手段。

二、计算机的应用

作为人脑的延伸而诞生的电子计算机（即“电脑”），是 20 世纪最杰出的科学技术成就之一，也是当今最先进的技术手段和工具装备之一，其发展迅猛，其应用广泛，并涉及诸多领域。

1. 科学计算

科学计算是计算机诞生的最原始、最古老、也是最重要的要求。第一台计算机 ENIAC 就是用于计算机弹道表的。人造卫星的轨道计算，宇宙飞船的研制制导，可控热核反应研究，生物工程结构分析，飞机轮船高楼大桥的设计和建筑结构计算，高阶微分方程和大型矩阵运算，有限元计算，农业水利设施和大型水利枢纽计算，天文水文计算和精确

气候模式气象预报的 Navier-Stokes 三维流体力学方程计算等等,使得原来人工计算需要几年上百年的计算机只需弹指一挥间,或原来人工根本无法计算的,计算机也能在不太长的时间计算出来。美国两位科学家于 1976 年用计算机花了 1200 小时证明了世界难题之一“四色定理”就是一个使用大型高速计算机的很好的例子。

2. 自动控制

过程控制广泛应用于宇航和军事领域及工业生产系统。航天飞机的飞行、导弹、宇宙飞船和人造卫星的姿势控制,雷达跟踪系统和现代化武器控制,军事目标的全球定位与控制,月亮行星探测器的软着陆控制。以及空中交通管制,高速重载列车的通信信号识别处理与无人自动驾驶,机车故障自动检测,炉温控制,数控机床,大规模集成电路的生产调试控制。以及生产过程中作巡回检测、监控报警、自动记录,自动启停控制和大型自动化生产线与无人工厂的自动操作、实时控制、最佳控制与自适应控制等等。

3. 数据处理

数据处理是指用计算机对社会生产、经济活动、科学研究中获得的大量信息进行搜索、分类、排序、计算、存储、传输并打印出各种报表和图形等,不涉及复杂的数学问题,只涉及大量的信息问题,广泛应用于情报检索,图像处理,以及人口普查数据处理等。数据处理与信息管理紧密相关,互有交叉。

4. 信息管理

管理信息系统是用计算机在企事业单位实际活动中搜索特定数据,提取反映生产、经营人事等各种信息,加以集中管理和分析处理,然后在决策人员参与下,作出部门活动的最优选择。计算机可用作调度系统、订票系统、行政管理、人事管理、生产管理、物资管理、购销管理、市场预测、计划统计、情况分析 & 办公自动化(OA)。近年发展起来的以数据库系统(DBS)和电子报表为基础手段,以决策支持系统(DSS)为高级目标的管理信息系统(MIS)就是信息管理的典型代表。尤其银行、商店、第三产业中金融电子化的“金卡”工程的实施,可使人们旅游、投宿、购物、消费时摆脱携带货币的烦恼!再远期的金融电子货币管理甚至无需再持“各种卡”,而只需手指一伸,或发一个声音,或者报以摄像机前的一举一动、一幕微笑,即可自动识别,电子记帐。

5. 计算机辅助

用计算机作辅助工具,可以帮助人们作辅助设计绘图 CAD,辅助测试 CAT,辅助制造 CAM,辅助教学 CAI,辅助模拟 CAS,辅助工程 CAE 等。飞机、轮船、机车、汽车的设计和大规模集成电路的设计都是 CAD 应用的主要领域。用 CAD 可使设计绘图优质快速,CAT 可使测试诊断准确自动,CAM 可使生产制造精确不差,CAI 可使教学辅导更生动形象,CAS 可使模拟驾驶和模拟训练(CAT)省时省力、事半功倍。其中的 CAD/CAM/CAE 正朝一体化方向发展,计算机辅助技术对社会进步的作用表现卓著。

6. 人工智能(模式识别)

人工智能是用计算机的一步模拟实现人类的某些智能行为,如感智,推理、学习、理解、联想、探索、模式识别等理论和技术。其研究应用领域包括模式识别、定理证明、景物分析、图像处理、自然语言理解和生成,博弈、机器人和专家系统。专家系统就是集某些优秀专家知识于一身的计算机应用程序系统,已广泛应用于医疗诊断、勘探研究、遗