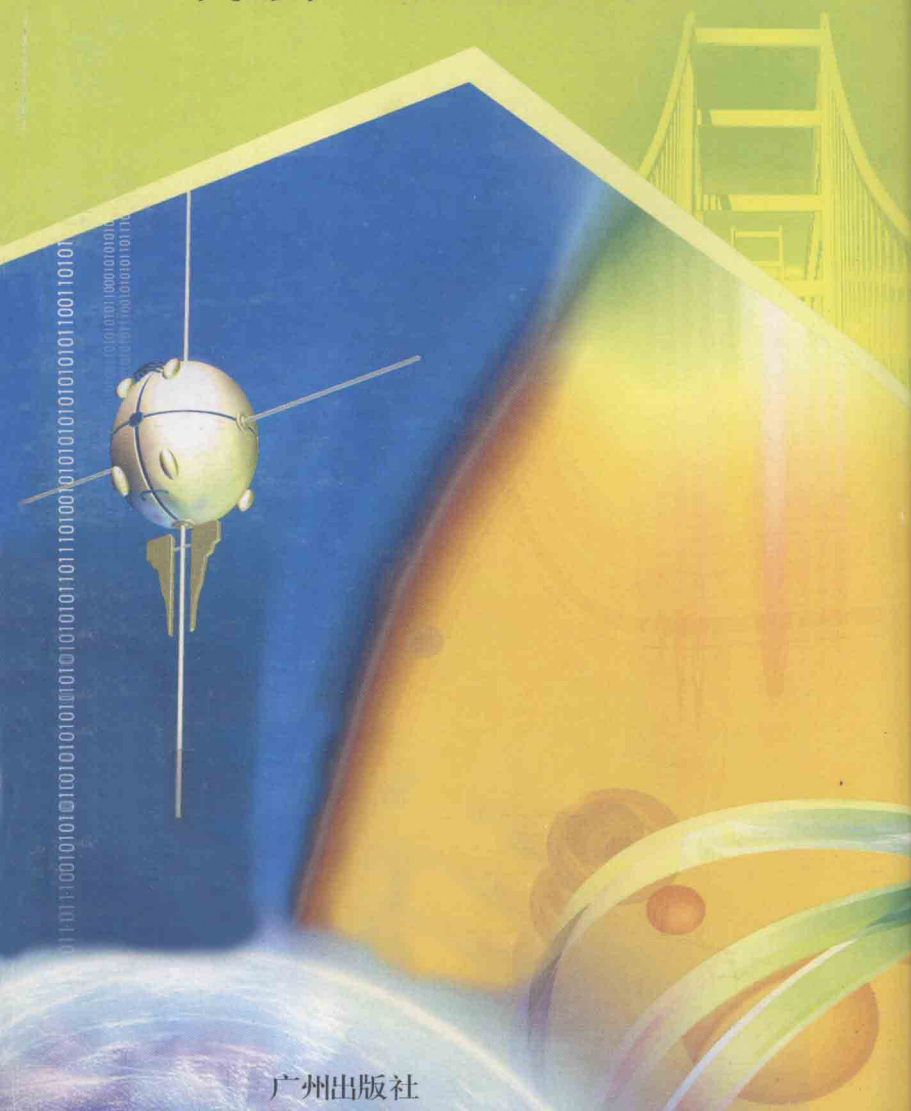


KE XUE WEN CONG

科学文丛

“奔腾”的计算机世界



广州出版社

科学文丛

“奔腾”的计算机世界

(76)

广州出版社出版

图书在版编目 (CIP) 数据

科学文丛. 何静华 主编. 广州出版社. 2003.
形继祖

书号 ISBN7-83638-837-5

I. 科学... II. III. 文丛

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 082275 号

科学文丛

主 编: 何静华
形继祖

广州出版社

广东省新宜市人民印刷厂

开本: 787×1092 1/32 印张: 482.725

版次: 2003 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1-5000 套

书号 ISBN 7-83638-873-5

定价: (全套 104 本) 968.80 元

目 录

一、概论	(1)
1. 历史回顾	(1)
2. 电脑的“魔力”何在	(4)
3. 计算机将无所不在	(7)
二、计算机是如何工作的?	(9)
1. 解剖一下电脑	(9)
2. $1 + 1$ 不等于 2	(15)
3. 简单的计算机操作	(22)
4. 怎样选择计算机?	(26)
三、日新月异的计算机外部设备	(28)
1. 概述	(28)
2. 通用外部设备的种类及其与主机的连接	(29)
3. 总线及接口技术	(29)
4. 手掌中的外存储器——磁盘存储器	(36)
5. 软磁盘机	(43)
6. 色彩缤纷的显示器	(43)
7. 图文并茂的打印机	(48)
8. 键盘与鼠标	(51)

9. 绘图仪	(52)
10. 扫描仪	(53)
四、计算机软件基础	(55)
1. 计算机语言及它们的翻译	(55)
2. 计算机管家——操作系统	(59)
3. 程序与程序设计	(62)
五、数据库系统及其应用	(69)
1. 数据的“仓库”	(69)
2. 数据库语言	(70)
3. DBASE-Ⅲ数据库管理系统应用举例	(72)
4. 数据库总结	(81)
六、计算机网络	(85)
1. 神奇的求医救助活动	(85)
2. 计算机就是网络	(86)
3. 如何走进多彩多姿的网络互联世界?	(87)
七、多媒体技术	(92)
1. 多媒体技术的兴起	(92)
2. 什么叫多媒体技术?	(92)
3. 多媒体技术的应用和应用举例	(94)
4. 多媒体的主要技术	(98)
5. 多媒体个人计算机(MPC)	(103)
6. 多媒体计算机网络及其应用	(104)
八、计算机的发展趋势	(106)

一、概论

1. 历史回顾

甩掉铅与火、迎接光 and 电——全国印刷行业不用传统的铅字排版,改用计算机激光照排系统,开创了计算机应用改造整个行业的范例。千百万城市家庭,甚至常年面向黄土背朝天的农民亦开始购买计算机、学习使用计算机。计算机应用已扩展至各行各业,由国家规划的“三金”工程是一个标志,正在形成一个新的技术革命的巨大浪潮,改造着社会。

计算机的发展在我国还不过 40 余年的历史,美国亦不过半个世纪的历史,这在历史长河中不过一个瞬间,但计算机技术的发展却是无比的迅速、广阔。这最新科学技术成就,成为新的生产力的代表,一个国家的计算机发展水平及应用的深度、广度,标志着这个国家现代化的水平。

自从世界上第一台电子计算机诞生以来,计算机获得了飞速的发展。随着半导体技术的发展,计算机的发展经历了第一到第四个时代,现正进入新的第五个时代,近 40 年间,计算机不仅在速度、容量、功能、体积等方面有了巨大的提高,而且应用领域由军事、国防逐步遍及科学技术、工业、农业、交通运输、金融、事务管理以及社会生产、生活各个领域,以至于家庭,给社会各部门起着巨

大的推动作用。

(1)冯·诺伊曼的功绩

随着人类生产活动的发展,计算工具亦在逐步发展,我们祖先有过杰出的贡献,在唐代时出现的算盘,历经演变,至今还在我国各经济部门使用着。但这种计算仍是在人类思维活动指挥控制下工作。

17世纪以后,西方的产业革命推动着计算工具的发展,英、法、德等国的数学家先后发明了机械式的、可进行加减法及乘除法的机械式计算机。20世纪40年代美国物理学家领导完成了第一台机电式的通用计算机,主要采用继电器元件。世界上第一台通用电子计算机是在美国宾夕法尼亚大学完成的,采用了18000个电子管,总重30吨。但其完成运算的编程是在排题板上用不同的接线方法实现的,使用很不方便。

1945年冯·诺伊曼(John Von Neumann)提出了存储程序的概念,并在1951年EDVAC机上实现。诺伊曼的设计思想奠定了计算机结构的基础,为后人普遍接受,称为诺伊曼结构。经过40多年计算机的飞速发展,基本上是器件的革命,而计算机本身的结构没有根本性的变革,本质上仍是诺伊曼结构。随着人工智能技术的发展,诺伊曼结构有其局限性,因此新一代的计算机正在酝酿中。

(2)从第一代到第四代

从1946年第一台电子计算机诞生以来,40多年来计算机的发展基本上经历了四个阶段:

①以电子管为主要元件的第一代计算机(1946—1957)软件非常简单,出现了汇编语言。

②以晶体管为主要元件的第二代计算机,以晶体管代替电子管,使计算机的体积、耗电大大减小,可靠性提高,价格降低,促进

了计算机的发展,典型代表为 IBM7090,开始使用高级语言。

③第三代计算机(1964—1975)是以集成电路代替分立元件,进一步减小体积与功耗,提高了速度和可靠性,降低了成本。采用了微程序控制技术,提出了操作系统,大大方便了使用。

④第四代以大规模、超大规模集成电路(LSIVLSI)为主体的计算机(1976年以后)。在系统结构上向多处理器系统和分布式系统发展。软件上使用面向用户的或面向操作系统的高级语言,系统软件固件化。为了适应时代的需要,计算机向着微型机、巨型机两个方面发展,计算机应用的普及向前迈出了一大步,对在各行业各部门应用的深度、广度产生了巨大的影响。通信业的发展又推动了计算机网络的发展。局域网、广域网的应用又推动着信息产业的进展。光缆通讯、卫星通讯、微波通信,缩短了全球的距离,使国际间联网成为可能。信息高速公路正在蓬勃发展。

(3)中国的计算机工业

第一个五年计划初期,国家规划了我国的计算机事业,在中国科学院及清华大学创建了计算机研究所和计算机专业,在苏联的支持下,开始了计算机的学习、研究。1958年第一台电子管模拟计算机诞生,并开始了通用电子管数字计算机的研制,60年代初期以苏联的电子管计算机为原型的我国自造的电子管计算机以小批量生产供国防、科研部门使用。1966年小型晶体管数字计算机面世,当时由于美国的封锁及与苏联关系的破裂,晶体管计算机由元器件到外部设备都是国内自行研制的,缩短了与先进水平的差距。但是“文革”又把缩小了的差距扩大了,在此期间广大计算机科研人员仍在努力工作,为我国的卫星上天提供了更可靠的计算机系统。1976年在电子工业部主持下组织的联合开发组完成了小规模集成电路通用数字计算机 DJS-130 的研制,并投入生产,武装了教学、科研及设计部门,为我国计算机的普及应用提供了条件。一

方面半导体工业的落后状况无法改变,另一方面改革开放的大形势,美国的大规模集成电路计算机 CROMEMCO 及 IBM-PC 机的引进,加快了计算机在各行各业的应用推广,但极大地冲击了民族计算机工业,逐步形成了一股以引进、开发应用的潮流,推动着计算机在国民经济、企、事业部门中的普及应用。民族工业在艰难地前进,结合中国国情的汉字系统蓬勃发展,以北京大学方正集团开发的激光照排系统为典型的全行业改造印刷工业是国内计算机应用成果的范例,以“三金”工程(金桥、金卡、金税)为龙头的全国性信息网络正在全面开展,信息工业正在蓬勃发展。我国的信息高速公路正在规划中。

2. 电脑的“魔力”何在

计算机为什么有这么大的能力呢?我们首先来看一下它的重要组成部分及其工作特点。

(1) 计算机的主要组成

任何计算机都需要人去操作、指挥,即首先要把想解决的问题,以计算机能认识的语言按照一定的解题顺序编制成程序,计算机自动的把这些程序转换成它能顺序执行的各种指令,在输入所需的原始数据后,启动计算机,它就可以按照编排好的程序一步步执行各种指令,完成各种运算,直到计算出所需的结果。

现代计算机系统应由两部分组成:一是硬件,即计算机电子设备本身;另一是软件,它是解决如何管理计算机及如何使用计算机的问题,即系统软件及应用软件。

人们一般称谓的计算机,实际上指的是计算机系统的硬件部分,它包括:

中央处理器(CPU)——指挥整个计算机工作、进行快速的各种基本运算的部件,包括运算器和控制器。

存储器——用以存储大量的数据、程序和资料等信息。有内存储器(或称主存储器)和外存储器两种。内存储器是容量较小,存取速度快的电子部件,它直接与 CPU 交换信息,完成快速的数据处理。外存储器是存储容量大,存取周期较长的存储设备,它不直接与 CPU 交换信息,而是作为内存的扩充,直接与内存储器交换信息,如磁盘、磁带、光盘等。

输入——输出部分(I/O 设备及通道部件)用以输入原始数据等信息,输出运算的结果。如键盘、扫描仪、显示器、打印机等。

由于主存与 CPU 一起配合完成高速度的数据处理工作,在整个计算机的操作中起主要作用,所以有时把 CPU 和主存合称为“主机”。外存储器以成批方式与主存交换信息,其操作方式与工作性质类似于输入/输出设备(I/O 设备),故一起统称为计算机的外部设备。

通道部件(或称接口)是联接快速的主机与低速的外部设备之间的桥梁,解决两者之间的速度差距以充分发挥主机的作用。

计算机软件是管理计算机如何运行及如何使用计算机解决实际的问题。它可分为系统软件及应用软件两大类。

系统软件包括操作系统、语言处理程序、数据库管理程序、文本编辑程序等。

操作系统是一种资源管理程序,它包括提高系统使用效能的存储管理,设备管理,处理器管理,信息(文件)管理等程序。由于操作系统一般皆存放在硬磁盘中,从磁盘上调入调出去完成所需操作,故一般称为磁盘操作系统。

语言处理程序是指把各种高级语言程序翻译成机器语言,以便机器顺序执行。如 C 语言、PASCAL 语言、BASIC 语言、汇编语言等。

数据库管理程序是为适应事务处理的需要,它把大量的数据

及文件存放在数据库中,按照需要实现数据文件的产生、输入、维护、修改、查询、报告。

应用软件是针对用户需求而编制的各种专用软件。由于计算机应用的日益广泛,已扩充至国民经济各部门、各行各业,根据不同需要产生的软件就不计其数,如文件处理软件、辅助设计软件、辅助教学软件、财务处理软件、印刷排版软件、计划报表软件、模拟仿真软件等,这些软件的使用使计算机发挥了更大的效能,有力地促进了计算机的发展及国民经济现代化的进程。

综上所述,我们把计算机的主要特点归纳如下:

①计算速度快:这是电子计算机的显著特点,由于计算机是利用快速电子元件的速度与简单运算的组合,从机械到电子,从电子管到大规模集成电路,它体积缩小,使耗能降低而速度却提高了千万倍。现在还在向更高的速度迈进。

②计算精确度高:由于计算机采用二进制数字式表示方法,因此使数据的表示、保存及运算都能以很高的精确度进行。根据生产和科研的实际需要,可以选择计算机运算的精确度,从千分之几到百万分之几甚至更高。

③具有“记忆”能力和逻辑判断能力:计算机的存储器使计算机具有类似“记忆”能力(俗称“电脑”),它保存着大量的解题程序、数据等信息,计算机还可以进行各种逻辑判断(如判断数据的大小、性质),并能根据判断的情况自动决定计算机应执行什么命令,这两种功能是构成计算机自动工作的重要原因。

④自动地工作:计算机能够在程序控制下自动地进行工作,一般不需要人直接参与计算过程。随着计算机的发展,机器自动工作的能力愈来愈高。磁盘操作系统(DOS)、多进程的窗口软件(WINDOWS),各种高级语言的自动编译系统以及大量工具软件、应用软件的开发,使得人们只需向机器输入一定的语言、符号、文

字、图形等,机器就能自动地工作,并可以按照人们的要求打印出数据、绘出图形、表格等。

⑤通用性强、覆盖面广:计算机的应用随着技术的发展及价格的下降,已逐步深入到国民经济、国防、科学研究、工业、农业、商业、各级管理部门、直至家庭。特别是最近几年个人计算机的大普及,网络、通信的结合,信息产业的形成。计算机的应用正以不可遏制的势头大步前进,对国民经济的飞速发展起着巨大的推动作用。

3. 计算机将无所不在

计算机的应用领域典型的有下面几个方面:

(1)科学计算与工程设计:计算机为科学计算和工程设计提供了一种无比强大的工具。例如,设计一架飞机,为了取得高性能和高可靠性,同时还要尽可能的减轻重量、降低成本,需要作出许多种方案,反复运行强度和刚度的计算,这是十分艰巨的劳动。但借助计算机进行辅助设计,不但在短期内可以对多种方案进行准确的计算,不断选取合理的结构及参数,而且还可以给出各个方位的视图及剖面图,模拟外界环境对它产生的影响,就如同从各个角度去观察实在的飞机或把它从各个部位剖开一样。

(2)过程控制:生产过程的自动化是计算机的又一重大应用领域,例如,石油、化工、机械、冶金等生产部门,加工对象连续地依次通过生产过程的各个环节,最后得到成品。为了提高产品质量、减少废品率,工人需要不断地监测各种生产参数,如温度、压力、流量等,并按照工艺要求不断进行控制和调整。显然这是十分劳累和易于出错的。计算机的应用,大大改变生产面貌。测量仪表把生产过程中测得的各种参数,经过模拟量/数字量转换送到计算机,计算机按照给它的规律进行计算,算出有关参量的最佳值,给出控

制信号去修正有关的生产参数,以便得到最佳效果。这个过程是自动完成的。日本、美国的自动化工厂都是通过大量计算机来完成控制的。

(3)数据处理:对于一个企业来说,最大限度地发挥人力、物力、财力的作用是非常重要的。这里涉及科学管理问题。如工厂仓库的原材料、零备件,品种规格成千上万,有进有出,库存如何保证既使生产不停工待料,又不造成大量积压。我们可以利用计算机进行库存管理,在计算机的数据库中存入各种数据,按需要自动进行计算和判断,给出各种需要的报表和信息,使管理人员了如指掌,及时采取措施,充分发挥有限的物力、财力的作用。报表统计,情报检索,经济核算,计划调度等,计算机在这个领域中是大有作为的。

(4)智能模拟:人类在掌握大量的科学知识的同时,不断创造各种工具来延伸自己的手、脚、耳、鼻,甚至模拟人类的大脑。自动化工厂,智能机器人的出现就是范例。目前,新一代的计算机发展的主要特征之一就是知识推理。新一代计算机将渗透到社会各个方面中去,使用者将可以自然语言与计算机对话,或者使用文字、图片直接与计算机打交道,而不需要专门的程序设计语言知识,计算机承担各种专门的智能推理工作。计算机能为病人看病以及能人对局下棋,这就是例子。目前,家电(洗衣机、照相机、电风扇、空调等)普遍采用微电脑控制,使其操作合理、简化,已深入人们的各个生活领域。

知识库、专家系统、智能机器人的进一步发展将有力地促进人类文明的进步。科学技术是第一生产力将得到充分证明,知识、信息和智力将赋予人类更巨大的力量、创造更丰富的社会财富。

计算机已成为信息产业的一部分,全世界正在酝酿实现的信息高速公路,将成为新的技术革命而改变着人类社会的面貌。

二、计算机是如何工作的？

计算机又称电脑。顾名思义,计算机和人的大脑一样,具有相类似的功能。人用耳朵听声音,用眼睛看东西,人脑有记忆这些信息的记忆能力和计算与判断是非的逻辑判断能力,并通过说话和手脚的运动反映人的意见和要求。人脑的这些动作不是无目的的随意运动,而是由大脑中枢神经统一控制、协调有序的动作。耳朵听声音和眼睛看东西的功能是输入功能,记忆信息是存储功能,计算和逻辑判断是运算功能,说话和手脚的运动是输出功能,大脑神经中枢的统一控制、协调是控制功能。计算机同样具有输入、存储、运算、控制、输出这五大功能,这五大功能分别由输入设备、存储器、运算器、控制器和输出设备这五个部件来实现。

1. 解剖一下电脑

医学上的解剖学常常要对各种动物、人体进行解剖,从而了解人体内部的组成及结构,弄清人体各部分的作用,以及各部分之间的联系。为了了解计算机内部的结构,我们也采用解剖学的办法,解剖一下计算机,即电脑,看一看它的构造、组成及各部分的联系。

计算机按其性能和体积之分有微型机、小型机、大型机和巨型机。微机是最小的一种,但体积虽小、五脏俱全,所以,我们解剖一下微机就可见一斑了。

从外表看,一台微机通常配有一个主机箱、一台显示器、一个键盘,一般还配有一台打印机。键盘上按一个键,它对应的字符就在终端上显示,并将字符送入主机,主机的数据可在显示器上显示,可在打印机的打印纸上打印出来。显示器和打印机是输出设备,键盘是输入设备。

再打开主机箱,里边有很多线路板和连线,计算机专家会告诉你,里边有硬磁盘,还有软盘驱动器,有主机线路板,有显示卡或多功能卡等。这些部分都有许多印刷线路,插有各种半导体器件、电阻、电容等。

软盘和硬盘都是存储设备,由软盘驱动器和硬盘驱动器负责对软硬盘进行数据的读写。显示卡把主机板和显示器相连,负责将数据在显示器上输出,多功能卡或其他线路负责对打印机进行输出控制。键盘则有时连在主机板上,有的连在多功能卡上。

从外表看问题很难了解各部分的真正作用,要深入计算机内部,必须对其进行解剖才行。

解剖的结果可以看出,计算机具有五大功能,它们分别由五大部件来实现。这五大部件可能由电子线路组成,可能由电磁设备组成,可能由光电设备组成,但从其功能看分别叫做输入设备、输出设备、运算器、存储器和控制器。

(1) 输入设备

具有把外部数据输入计算机的装置称为输入设备。输入设备的作用是把数据转换成计算机中的电信号,顺序地送往计算机。

在输入设备中,键盘是最常用的一种设备,它把键盘的每个键上对应的字符符号转换成电信号完成数据的输入。

早期的卡片机、纸带机是通过在卡片上打孔,在纸带上穿孔,再经过光照射孔而经光电转换形成电信号送入计算机的。近代发展起来的图形、图像输入设备、语音输入设备等都是采用各种技

术,使外部信息转换成电信号送入计算机中。

(2)输出设备

把计算机的运算结果按人需要的形式输出出来的设备叫做输出设备。我们常见到的输出设备打印机,把计算机内存中储存的电信号转变成字符符号打印在纸上;而显示器则把计算机的结果显示在荧光屏上供人们看。

输出设备种类繁多,有字符输出、图形输出、图像输出、声音输出等不胜枚举。

(3)存储器

计算机中能记忆存储信息的装置称作存储器。存储器能够保存大量的信息,并在使用时把这些信息原封不动地取出来,存储器中的内容也可以抹掉、删除,再重新装入新的信息。

人的大脑记得事情很多,有时会忘掉,为了不使事情忘掉,人们常常会把有些事情记在头脑外部的纸上。和人的做法类似,计算机内部存储器存储的信息是有限的,有时也会丢失。为了存储更多的信息,防止信息丢失,计算机又在外部配备了能存储更多信息的存储器,如磁盘存储器。计算机内部的存储器通常称做内部存储器(简称内存),又称做主存储器;外部的存储器被称做外存,又称为辅助存储器。外部存储器可存储的数据量比内部存储器存储的数量要大得多,但存取数据的速度慢。所以,通常将计算机暂时不用的数据转到外部存储器中,等需要的时候,再从外部存储器把数据调入内存使用。

内存可比作一座宿舍楼,被分成大小相同的一个个房间,每个房间都顺序编有号码。这些房间称做存储单元,房间的编号称做地址编号,简称地址。每个单元内可以放若干个数据代码。当计算机把数据存入内存或从内存取出数据时,首先应告诉内存的存储单元地址,找到该地址对应的内存单元,才能向该内存单元存取

数据。这种存取方式叫做按地址存取。这就和找人一样,首先要知道这个人住的房间号,按房间号找到对应的房间,然后才能找到该人。

(4)运算器

计算机的主要功能是运算,运算功能主要是由运算器来完成的。

运算器可以完成的运算任务包括算术四则运算和逻辑运算。算术四则运算包括加法、减法、乘法和除法;逻辑运算包括逻辑乘、逻辑和、逻辑非、逻辑比较等。这些运算主要由一个叫做算术逻辑运算部件(ALU)的逻辑线路来实现。

运算器和数据取自内存,经过运算的结果又送回内存。

(5)控制器

计算机的输入设备要向内存输入数据;输出设备要从内存取出数据输出;运算器要从内存取数据进行运算,而运算结果要送回内存存储。这些工作不能杂乱无章地进行,必须有步骤地、协调一致地进行,这种控制任务由控制器来完成。

控制器要向其他部件发出一系列控制命令,第一步谁先工作,干什么事;第二步由谁来干,干什么事情,排出一个顺序,并指挥各部件按此顺序执行。就好比一台晚会,要事先拟出一个节目单,主持人将按节目单指挥演员上台表演。计算机中的节目单就叫程序。节目单中的每个节目叫做指令。在每个节目演出时,节目主持人还要告诉演员何时上台,甚至提醒演员到了结束时间,不能再拖时间等。计算机在执行每条指令时,也要发出一系列控制命令给各个部件,严格按程序执行。

运算器和控制器合在一起称为中央处理机,简称 CPU。内存、运算器和控制器组成计算机的主机。

计算机各部件之间要互相传送信息,输入设备要向内存传送