

第一章 计算机基础知识

【学习目标】

- 掌握计算机系统组成关系；
- 掌握主要配件功能，理解参数意义；
- 根据需求选配计算机，能填写、阅读计算机配置清单，并把握市场价格；
- 熟练运用主键盘、小键盘录入，具有盲打能力。

【重点难点】

- 计算机系统组成关系；
- 数制转换方法。

电子计算机又称电脑，是 20 世纪最杰出的科技成就之一，是人类科学发展史上的重要里程碑。计算机及互联网正在改变着人们的生活、学习和工作方式，推动着世界各国经济的发展和进步。随着数字化技术的发展，计算机、通信和办公自动化工具进一步走向融合，计算机已经成为办公自动化最基本的工具。

虽然计算机从出现到现在已经发生了巨大的变化，但在基本的硬件结构方面，一直沿用冯·诺依曼的体系结构。1946 年，美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出了一个全新的“内存储程序通用电子计算机方案”。此方案中冯·诺依曼总结并提出了三条思想：

第一，采用二进制表示数据和指令。

第二，计算机的基本结构。计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个基本部分组成，也称计算机的五大部件，其结构如图 1-1 所示。

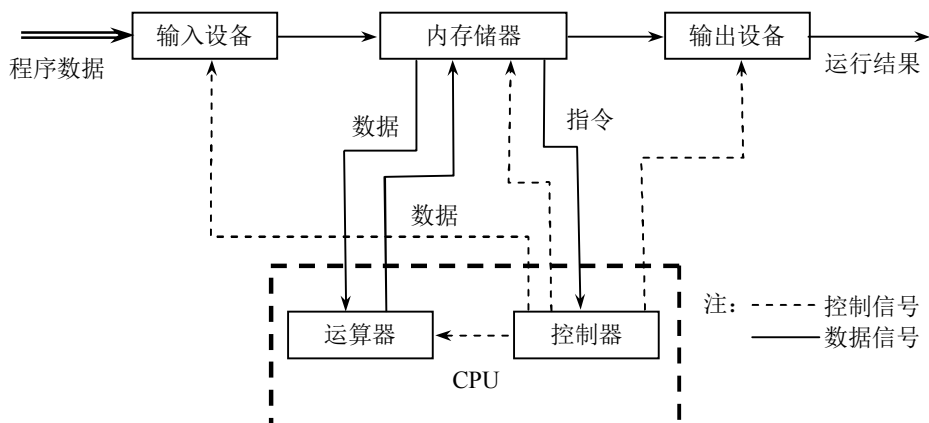


图 1-1 冯·诺依曼计算机体系结构

第三，存储程序控制。

根据冯·诺依曼体系结构构成的计算机, 具有如下功能:

- (1) 将程序和数据送至计算机中;
- (2) 必须具有长期记忆程序、数据、中间结果及最终运算结果的能力;
- (3) 能够完成各种算术、逻辑运算和数据传送等数据加工处理的能力;
- (4) 能够根据需要控制程序走向, 并能根据指令控制机器的各部件协调操作;
- (5) 能够按照要求将处理结果输出给用户。

为了完成上述的功能, 计算机必须具备五大基本组成部件, 包括: 输入数据和程序的输入设备、记忆程序和数据的存储器、完成数据加工处理的运算器、控制程序执行的控制器、输出处理结果的输出设备。

1.1 计算机的产生和发展

1946 年 2 月, 在美国宾夕法尼亚大学诞生了人类历史上第一台现代电子计算机。它就是世界上第一台现代电子计算机“埃尼阿克”(ENIAC), 如图 1-2 所示。

这台名为“埃尼阿克”的电子计算机, 占地面积达 170 平方米, 重达 30 吨; 其内部有成千上万个电子管、二极管、电阻器等元件, 它的耗电量超过 174 千瓦小时, 而且它的电子管平均每隔 15 分钟就要烧坏一只。然而, “埃尼阿克”的计算速度却是手工计算的 20 万倍、继电器计算机的 1000 倍。它分别在 1 秒钟内进行了 5000 次加法运算和 500 次乘法运算, 这比当时最快的继电器计算机的运算速度要快 1000 多倍。美国军方也从中尝到了甜头, 因为它计算炮弹弹道只需要 3 秒钟, 而在此之前, 则需要 200 人手工计算两个月。除了常规的弹道计算外, 它后来还涉及诸多的科研领域, 曾在第一颗原子弹的研制过程中发挥了重要作用。

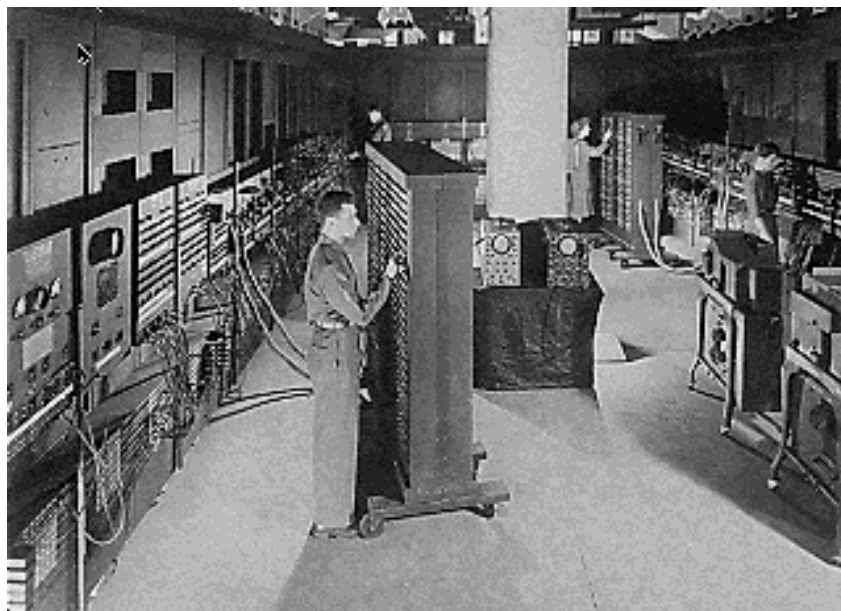


图 1-2 第一台计算机 ENIAC

自第一台计算机问世以来, 计算机科学和计算机技术发展异常迅速, 越来越多的高性能计算机被研制出来, 更新换代的周期越来越短。以计算机中的逻辑部件使用了不同的电子器件

和计算机系统结构,将计算机的发展划分为四个阶段。

第一代(1946~1957年)是电子管计算机。计算机使用的主要逻辑元件是电子管,主存储器先采用延迟线,后采用磁鼓磁芯,外存储器使用磁带。软件方面,用机器语言和汇编语言编写程序。这个时期计算机的特点是,体积庞大、运算速度低(一般每秒几千次到几万次)、成本高、可靠性差、内存容量小。这个时期的计算机主要用于科学计算,从事军事和科学研究方面的工作。

第二代(1958~1964年)是晶体管计算机。这个时期计算机使用的主要逻辑元件是晶体管,也称晶体管时代。主存储器采用磁芯,外存储器使用磁带和磁盘。软件方面开始使用管理程序,后期使用操作系统并出现了FORTRAN、COBOL、ALGOL等一系列高级程序设计语言。这个时期计算机的应用扩展到数据处理、自动控制等方面。计算机的运行速度已提高到每秒几十万次,体积已大大减小,可靠性和内存容量也有较大的提高。

第三代(1965~1970年)是集成电路计算机。这个时期的计算机用中小规模集成电路代替了分立元件,用半导体存储器代替了磁芯存储器,外存储器使用磁盘。软件方面,操作系统进一步完善,高级语言数量增多,出现了并行处理、多处理机、虚拟存储系统以及面向用户的应用软件。计算机的运行速度也提高到每秒几十万次到几百万次,可靠性和存储容量进一步提高,外部设备种类繁多,计算机和通信密切结合起来,广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。

第四代(1971年以后)是大规模和超大规模集成电路计算机。这个时期的计算机主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路,一般称大规模集成电路时代。存储器采用半导体存储器,外存储器采用大容量的软、硬磁盘,并开始引入光盘。软件方面,操作系统不断发展和完善,同时发展了数据库管理系统、通信软件等。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。计算机的运行速度可达到每秒上千万次到万亿次,计算机的存储容量和可靠性有了很大提高,功能更加完备。

目前新一代计算机正处在设想和研制阶段。新一代计算机是把信息采集、存储处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统,也就是说,新一代计算机由处理数据信息为主,转向处理知识信息为主,如获取、表达、存储及应用知识等,并有推理、联想和学习(如理解能力、适应能力、思维能力等)等人工智能方面的能力,能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。

计算机今后的发展趋势有以下几个重要方向:

(1) 巨型化。第一台电子计算机,它每秒钟运算速度为5000次。而巨型化计算机运算速度通常在每秒几百亿次,存储容量也相对增大,它主要用于天气预报、军事计算等方面。

(2) 网络化。计算机网络是计算机技术与现代通信技术相结合的产物。它可以使计算机之间灵活方便地进行对话,相互传输数据、程序和信息,并能实现资源共享。现在很多银行、学校、公司都建立了自己的计算机网络。

(3) 微型化。是指体积小、性能好的计算机,如笔记本式计算机。

(4) 智能化。利用计算机模拟人脑的部分功能,使计算机具有“电子眼”、“电子耳”等能力,如智能机器人等。

(5) 多媒体化。多媒体是指能同时对文字、图形、图像、声音、动画、活动影像等多种媒体进行编辑、播放、存储,并能同时对它们进行综合处理。如多媒体化教学,通过多媒体视听的结合要比阅读枯燥的课本有趣得多,把教育和娱乐结合在一起。

1.2 我国计算机的发展情况

1956 年,周恩来总理亲自提议、主持、制定我国《十二年科学技术发展规划》,选定了“计算机、电子学、半导体、自动化”作为“发展规划”的四项紧急措施,并制定了计算机科研、生产、教育发展计划。我国计算机事业由此起步。

1958 年,我国第一台自行研制的 331 型军用数字计算机由哈尔滨军事工程学院研制成功。1964 年,我国第一台自行研制的 119 型大型数字计算机在中科院计算所诞生,其运算速度每秒 5 万次,字长 44 位,内存容量 4K 字。在该机上完成了我国第一颗氢弹研制的计算任务。

1981 年 3 月,《信息处理交换用汉字编码字符集(基本集)》GB 2312—80 国家标准正式颁发。这是第一个汉字信息技术标准。1981 年 7 月,由北京大学负责总体设计的汉字激光照排系统原理样机通过鉴定。该系统在激光输出精度和软件的某些功能方面,达到了国际先进水平。

1983 年 12 月,国防科技大学研制成功我国第一台亿次巨型计算机银河-I,运算速度每秒 1 亿次。银河机的研制成功,标志着我国计算机科研水平达到了一个新高度。

1989 年 7 月,金山公司的 WPS 软件问世,它填补了我国计算机字处理软件的空白,并得到了极其广泛的应用。

1990 年,北京用友电子财务技术公司的 UFO 通用财务报表管理系统问世。这个被专家称为“中国第一表”的系统,改变了我国报表数据处理软件主要依靠国外产品的局面。

1992 年,国防科技大学计算机研究所研制的巨型计算机“银河-II”通过鉴定,该机运行速度为每秒 10 亿次。

1995 年 5 月,国家智能计算机研究开发中心研制出曙光 1000。这是我国独立研制的第一套大规模并行机系统,峰值速度达每秒 25 亿次,实际运算速度超过 10 亿次浮点运算,内存容量为 1024 兆字节。

2005 年 4 月 18 日,“龙芯二号”正式亮相,由中国科学院计算技术研究所研制的中国首个拥有自主知识产权的通用高性能 CPU“龙芯二号”正式亮相。

2005 年 5 月 1 日,联想完成并购 IBM PC。联想正式宣布完成对 IBM 全球 PC 业务的收购,联想以合并后年收入约 130 亿美元,个人计算机年销售量约 1400 万台,一跃成为全球第三大 PC 制造商。

2005 年 8 月 5 日,百度 Nasdaq 上市暴涨。国内最大搜索引擎百度公司的股票在美国 Nasdaq 市场挂牌交易,一日之内股价上涨 354%,刷新美国股市 5 年来新上市公司首日涨幅的记录,百度也因此成为股价最高的中国公司,并募集到 1.09 亿美元的资金,比该公司最初预计的数额多出 40%。

2005 年 8 月 11 日,阿里巴巴收购雅虎中国。阿里巴巴公司和雅虎公司同时宣布,阿里巴巴收购雅虎中国全部资产,同时得到雅虎 10 亿美元投资,打造中国最强大的互联网搜索平台,这是中国互联网史上最大的一起并购案。

2007 年 6 月,《电子商务发展“十一五”规划》发布,首次在国家政策层面确立发展电子商务的战略和任务。

2008 年 3 月,工业和信息化部设立,成为互联网行业主管部门。5 月起,社交网站迅速发展。截至 6 月,中国网民人数达 2.53 亿,首次跃居世界第一。

2009 年 1 月,工信部向中国移动、中国电信和中国联通三大运营商发放 3G 牌照。下半年

起,各大门户网站开通或测试微博功能。12月,《中华人民共和国侵权责任法》通过,首次规定网络侵权问题及其处理原则。

2010年1月,国务院常务会议决定加快推进电信网、广播电视网和互联网三网融合。6月,中国人民银行公布《非金融机构支付服务管理办法》,将网络支付纳入监管。

2011年5月,国家互联网信息办公室设立。同月,中国人民银行下发首批第三方支付牌照。11月,国家发展和改革委员会就宽带接入问题对中国电信和中国联通展开反垄断调查。

2012年2月,《物联网“十二五”发展规划》发布。12月,《关于加强网络信息保护的决定》通过,决定要求保护个人电子信息、防范垃圾电子信息、确立网络身份管理制度。

2013年6月,阿里巴巴集团推出余额宝业务,此后中国互联网金融蓬勃发展。12月,工信部向三大运营商发放4G牌照。截至年底,中国网民规模达6.18亿。

2014年2月,中央网络安全和信息化领导小组成立,中共中央总书记习近平任组长。

1.3 计算机的分类及特点

1.3.1 计算机分类

根据IEEE(美国电气和电子工程师协会)的划分标准,将计算机分成如下六类:

(1) 巨型计算机:是一种超大型电子计算机。具有很强的计算和处理数据的能力,主要特点表现为高速度和大容量,配有多种外部和外围设备及丰富的、高功能的软件系统。巨型计算机实际上是一个巨大的计算机系统,主要用来承担重大的科学研究、国防尖端技术和国民经济领域的大型计算课题及数据处理任务(如大范围天气预报、整理卫星照片、原子核物的探索、研究洲际导弹、宇宙飞船等)。制定国民经济的发展计划,项目繁多,时间性强,要综合考虑各种各样的因素,依靠巨型计算机能较顺利地完成任务。我国高性能计算机包括:“银河”系列巨型机、“曙光”系列巨型机、“神威”系列巨型机、“深腾”系列巨型机以及“深超”系列巨型机。

(2) 小巨型计算机:功能较巨型机略差。

(3) 大型主机:即大中型机,具有很强的数据处理和管理能力,工作速度相对较快。这是在微型机出现之前最主要的模式,用户通过终端访问主机。目前主要应用于高等学校、银行和科研院所。随着网络与微型机的发展,大型主机开始退出历史舞台。

(4) 小型计算机:功能较大型机差,现受高档微机的挑战。

(5) 工作站:与高档微型机之间的界限并不十分明确,接近小型机。通常使用大屏幕、高分辨率的显示器,有大容量的内、外存储器,主要用于计算机辅助设计与图像处理方面。

(6) 微型计算机:又称个人计算机(PC机),具有体积小、功耗低、功能全、成本低等优点。根据它所使用的微处理器芯片分为若干类型。例如Intel的PII、PV芯片。

注:计算机分类是一个相对的概念,一个时期内的巨型机到下一时期可能成为一般的计算机;一个时期内的巨型机技术到下一时期可能成为一般的计算机技术。

1.3.2 计算机特点

计算机作为一种通用的信息处理工具,具有极高的处理速度、很强的存储能力、精确的计算和逻辑判断能力,其主要特点如下:

(1) 运算速度快。当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次,微机也可达每秒亿次

以上，使大量复杂的科学计算问题得以解决。例如：卫星轨道的计算、大型水坝的计算、24小时天气预报的计算等，过去人工计算需要几年、几十年，而现在用计算机只需几天甚至几分钟就可完成。

（2）计算精确度高。科学技术的发展特别是尖端科学技术的发展，需要高度精确的计算。计算机控制的导弹之所以能准确地击中预定的目标，是与计算机的精确计算分不开的。一般计算机可以有十几位甚至几十位（二进制）有效数字，计算精度可由千分之几到百万分之几，是任何计算工具所望尘莫及的。

（3）具有记忆和逻辑判断能力。随着计算机存储容量的不断增大，可存储记忆的信息越来越多。计算机不仅能进行计算，而且能把参加运算的数据、程序以及中间结果和最后结果保存起来，以供用户随时调用；还可以对各种信息（如语言、文字、图形、图像、音乐等）通过编码技术进行算术运算和逻辑运算，甚至进行推理和证明。

（4）具有自动控制能力。计算机内部操作是根据人们事先编写好的程序自动控制进行的。用户根据解题需要，事先设计步骤与程序，计算机十分严格地按程序规定的步骤操作，整个过程不需人工干预。

1.4 计算机的应用领域

计算机的应用已渗透到社会的各个领域，正在改变着人们的工作、学习和生活的方式，推动着社会的发展。归纳起来可分为以下几个方面：

1.4.1 科学计算（数值计算）

科学计算也称数值计算。计算机最开始是为解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学计算而研制的计算工具。随着现代科学技术的进一步发展，数值计算在现代科学研究中的地位不断提高，在尖端科学领域中显得尤为重要。例如，人造卫星轨迹的计算，房屋抗震强度的计算，火箭、宇宙飞船的研究设计都离不开计算机的精确计算。

1.4.2 数据处理（信息处理）

在科学研究和工程技术中，会得到大量的原始数据，其中包括大量图片、文字、声音等，信息处理就是对数据进行收集、分类、排序、存储、计算、传输、制表等操作。目前计算机的信息处理应用已非常普遍，如人事管理、库存管理、财务管理、图书资料管理、商业数据交流、情报检索、经济管理等。

1.4.3 自动控制

自动控制是指通过计算机对某一过程进行自动操作，它不需人工干预，能按人预定的目标和预定的状态进行过程控制。所谓过程控制是指对操作数据进行实时采集、检测、处理和判断，按最佳值进行调节的过程。目前被广泛用于操作复杂的钢铁企业、石油化工业、医药工业等生产中。使用计算机进行自动控制可大大提高控制的实时性和准确性，提高劳动效率、产品质量，降低成本，缩短生产周期。例如，无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制，都是靠计算机实现的。

1.4.4 计算机辅助设计和辅助教学

计算机辅助设计（简称 CAD）是指借助计算机的帮助，人们可以自动或半自动地完成各类工程设计工作。目前 CAD 技术已应用于飞机设计、船舶设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等。在京九铁路的勘测设计中，使用计算机辅助设计系统绘制一张图纸仅需几个小时，而过去人工完成同样工作则要一周甚至更长时间。可见采用计算机辅助设计，可缩短设计时间，提高工作效率，节省人力、物力和财力，更重要的是提高了设计质量。CAD 已得到各国工程技术人员的高度重视。有些国家已把 CAD 和计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助测试（CAT）及计算机辅助工程（CAE）组成一个集成系统，使设计、制造、测试和管理有机地组成为一体，形成高度的自动化系统，因此产生了自动化生产线和“无人工厂”。计算机辅助教学（CAI）是指用计算机来辅助完成教学计划或模拟某个实验过程。计算机可按不同要求，分别提供所需教材内容，还可以个别教学，及时指出该学生在学习中出现的错误，根据计算机对该生的测试成绩决定该生的学习从一个阶段进入另一个阶段。CAI 不仅能减轻教师的负担，还能激发学生的学习兴趣，提高教学质量，为培养现代化高质量人才提供了有效方法。

1.4.5 人工智能方面的研究和应用

人工智能（简称 AI）是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用。人工智能是计算机应用的一个新的领域，这方面的研究和应用正处于发展阶段，在医疗诊断、定理证明、语言翻译、机器人等方面已有了显著的成效。例如，用计算机模拟人脑的部分功能进行思维学习、推理、联想和决策，使计算机具有一定“思维能力”。我国已开发成功一些中医专家诊断系统，可以模拟名医给患者诊病开方。机器人是计算机人工智能的典型例子。

1.4.6 多媒体技术应用

随着电子技术特别是通信和计算机技术的发展，人们已经有能力把文本、音频、视频、动画、图形和图像等各种媒体综合起来，构成一种全新的概念——多媒体。在医疗、教育、商业、银行、保险、行政管理、军事、工业、广播和出版等领域中，多媒体的应用发展很快。

随着网络技术的发展，计算机的应用进一步深入到社会的各行各业，通过高速信息网实现数据与信息的查询、高速通信服务（电子邮件、电视电话、电视会议、文档传输）、电子教育、电子娱乐、电子购物（通过网络选看商品、办理购物手续、质量投诉等）、远程医疗和会诊、交通信息管理等。计算机的应用将推动信息社会更快地向前发展。

1.5 计算机中信息的表示方法

1.5.1 相关术语

（1）数据：是反映客观事物属性的记录，是信息的具体表现形式。

（2）信息：信息是客观事物属性的反映。是经过加工处理并对人类客观行为产生影响的数据表现形式。

（3）位（bit）：二进制数系统中，每个 0 或 1 就是一个位，位是计算机中最小的信息单位。

(4) 字节 (Byte): 由 8 位二进制数组成的信息, 是计算机数据的基本存储单位。即 1Byte=8bit。一般来说, 一个英文字符占一个字节, 一个汉字占两个字节。

通常我们更常用的是 KB、MB、GB、TB, 它们之间的换算是:

$$1\text{KB}=1024\text{Byte}$$

$$1\text{MB}=1024\text{KB}$$

$$1\text{GB}=1024\text{MB}$$

$$1\text{TB}=1024\text{GB}$$

(5) 字 (word): 是指计算机一次并行处理的一组二进制数, 一个“字”中可以存放一条计算机指令或一个数据。

1.5.2 数制的概念

数制也称计数制, 是指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。编码是采用少量的基本符号, 选用一定的组合原则, 以表示大量复杂多样的信息的技术。计算机是信息处理的工具, 任何信息必须转换成二进制形式数据后才能由计算机进行处理、存储和传输。

二进制不符合人们的使用习惯, 在日常生活中, 不经常使用。计算机内部的数是用二进制表示的, 其主要原因是:

(1) 电路简单: 二进制数只有 0 和 1 两个数码, 计算机是由逻辑电路组成的, 因此可以很容易地用电气元件的导通和截止来表示这两个数码。

(2) 可靠性强: 用电气元件的两种状态表示两个数码, 数码在传输和运算中不易出错。

(3) 简化运算: 二进制的运算法则很简单, 如果使用十进制要繁琐得多。

(4) 逻辑性强: 计算机在数值运算的基础上还能进行逻辑运算, 逻辑代数是逻辑运算的理论依据。二进制的两个数码, 正好代表逻辑代数中的“真”(True)和“假”(False)。

数制是用一组固定数字和一套统一规则来表示数目的方法。进位计数制是指按指定进位方式计数的数制。表示数值大小的数码与它在数中所处的位置有关, 简称进位制。在计算机中, 使用较多的是十进制、二进制、八进制和十六进制。

(1) 十进制 (Decimal notation)

十进制的特点是有十个数码: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。运算规则: 逢十进一, 借一当十。进位基数是 10。

设任意一个具有 n 位整数, m 位小数的十进制数 D , 可表示为:

$D=D_{n-1} \times 10^{n-1} + D_{n-2} \times 10^{n-2} + \dots + D_1 \times 10^1 + D_0 \times 10^0 + D_{-1} \times 10^{-1} + \dots + D_{-m} \times 10^{-m}$ 上式称为“按权展开式”。

例 1: 将十进制数 $(123)_{10}$ 按权展开。

解: $(123)_{10} = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0$

(2) 二进制 (Binary notation)

二进制的特点是有两个数码: 0、1。运算规则: 逢二进一, 借一当二。进位基数是 2。设任意一个具有 n 位整数, m 位小数的二进制数 B , 可表示为:

$$B=B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \dots + B_1 \times 2^1 + B_0 \times 2^0 + B_{-1} \times 2^{-1} + \dots + B_{-m} \times 2^{-m}$$

权是以 2 为底的幂。

例 2: 将 $(1000001)_2$ 按权展开。

$$(100001)_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

(3) 八进制 (Octal notation)

八进制的特点是有八个数码：0、1、2、3、4、5、6、7。运算规则：逢八进一，借一当八。进位基数是 8。

设任意一个具有 n 位整数， m 位小数的八进制数 Q ，可表示为：

$$Q = Q_{n-1} \times 8^{n-1} + Q_{n-2} \times 8^{n-2} + \cdots + Q_1 \times 8^1 + Q_0 \times 8^0 + Q_{-1} \times 8^{-1} + \cdots + Q_{-m} \times 8^{-m}$$

例 3：将 $(654)_8$ 按权展开。

$$(654)_8 = 6 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 4 \times 8^0$$

(4) 十六进制 (Hexadecimal notation)

十六进制有十六个数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。十六个数码中的 A、B、C、D、E、F 六个数码，分别代表十进制数中的 10、11、12、13、14、15。运算规则：逢十六进一，借一当十六。进位基数是 16。

设任意一个具有 n 位整数， m 位小数的十六进制数 H ，可表示为：

$$H = H_{n-1} \times 16^{n-1} + H_{n-2} \times 16^{n-2} + \cdots + H_1 \times 16^1 + H_0 \times 16^0 + H_{-1} \times 16^{-1} + \cdots + H_{-m} \times 16^{-m}$$

权是以 16 为底的幂。

例 4： $(3A6E)_{16}$ 按权展开。

$$\text{解：}(3A6E)_{16} = 3 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 14 \times 16^0$$

1.5.3 数制转换

在计算机中能直接表示和使用的数据有数值数据和字符数据两大类。数值数据用于表示数量的多少，可带有表示数值正负的符号位。日常所使用的十进制数要转换成等值的二进制数才能在计算机中存储和操作。符号数据又叫非数值数据，包括英文字母、汉字、数字、运算符号以及其他专用符号。它们在计算机中也要转换成二进制编码的形式。

在程序设计中，为了区分不同进制数，通常在数字后用一个英文字母为后缀以示区别：

十进制数：数字后加 D 或不加，如：10D 或 10。

二进制：数字后加 B，如：10010B。

八进制：数字后加 Q，如：123Q。

十六进制：数字后加 H，如：2A5EH。

十进制、二进制、八进制和十六进制数的转换关系，如表 1-1 所示。

表 1-1 各种进制数码对照表

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0	0	0	8	1000	10	8
1	1	1	1	9	1001	11	9
2	10	2	2	10	1010	12	A
3	11	3	3	11	1011	13	B
4	100	4	4	12	1100	14	C
5	101	5	5	13	1101	15	D
6	110	6	6	14	1110	16	E
7	111	7	7	15	1111	17	F

● 二进制与十进制之间的转换

(1) 二进制转换成十进制只需按权展开后相加即可。

例 5: $(10010)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = (18)_{10}$

(2) 十进制转换成二进制时, 转换方法为: 除 2 取余, 逆序排列。

将十进制数反复除以 2, 直到商是 0 为止, 并将每次相除之后所得的余数按次序记下来, 第一次相除所得余数是 K_0 , 最后一次相除所得的余数是 K_{n-1} , 则 $K_{n-1} K_{n-2} \cdots K_2 K_1$ 即为转换所得的二进制数。

例 6: 将十进制数 $(65)_{10}$ 转换成二进制数。

解:

		余数	
2	65	1	低位
2	32	0	
2	16	0	
2	8	0	
2	4	0	
2	2	0	
2	1	1	
	0		高位

$(65)_{10} = (1000001)_2$

● 二进制与八进制之间的转换

十进制数转换成二进制数的过程书写比较长, 同样数值的二进制数比十进制数占用更多的位数, 容易混淆。为了方便, 人们就采用八进制和十六进制表示数。八进制与二进制的关系是: 一位八进制数对应三位二进制数。将二进制转换成八进制时, 以小数点位中心向左和向右两边分组, 每三位一组, 两头不足补零。

例 7: 将二进制数 $(001\ 101\ 101\ 110)_2$ 转换成 8 进制数。

001	101	101	110
↓	↓	↓	↓
1	5	5	6

$(001\ 101\ 101\ 110)_2 = (1556)_8$

例 8: 将八进制数 $(704)_8$ 转换成二进制数。

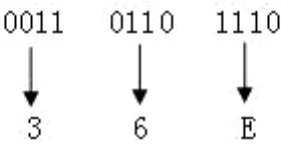
7	0	4
↓	↓	↓
111	000	100

$(704)_8 = (111\ 000\ 100)_2$

● 二进制与十六进制之间的转换

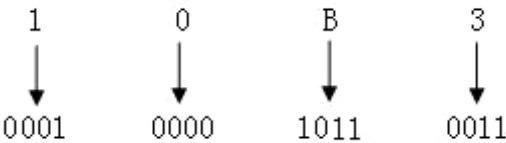
十六进制与二进制的关系是: 一位十六进制数对应四位二进制数。将二进制转换成十六进制时, 以小数点位中心向左和向右两边分组, 每四位一组进行分组, 两头不足补零。

例 9：将二进制数(0011 0110 1110)₂转换成 16 进制数。



$(0011\ 0110\ 1110)_2 = (36E)_{16}$

例 10：将 16 进制数(10B3)₁₆转换成 2 进制数。



$(10B3)_{16} = (0001\ 0000\ 1011\ 0011)_2$

1.5.4 信息编码

前面已介绍过计算机中的数据是用二进制表示的，而人们习惯用十进制数，那么输入输出时，数据就要进行十进制和二进制之间的转换处理，因此，必须采用一种编码的方法，由计算机自己来承担这种识别和转换工作。

(1) BCD 码（二—十进制编码）

BCD（Binary Code Decimal）码是用若干个二进制数表示一个十进制数的编码，BCD 码有多种编码方法，常用的有 8421 码。

(2) ASCII 码

计算机中，对非数值的文字和其他符号进行处理时，要对文字和符号进行数字化处理，即用二进制编码来表示文字和符号。字符编码（Character Code）是用二进制编码来表示字母、数字以及专门符号。

目前计算机中普遍采用的是 ASCII（American Standard Code for Information Interchange）码，即美国信息交换标准代码。ASCII 码有 7 位版本和 8 位版本两种，国际上通用的是 7 位版本，7 位版本的 ASCII 码有 128 个元素，只需用 7 个二进制位表示，其中控制字符 34 个，阿拉伯数字 10 个，大小写英文字母 52 个，各种标点符号和运算符 32 个。在计算机中实际用 8 位表示一个字符，最高位为“0”。

ASCII 表

ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符
0	NUL	32	(space)	64	@	96	`
1	SOH	33	!	65	A	97	a
2	STX	34	"	66	B	98	b
3	ETX	35	#	67	C	99	c
4	EOT	36	\$	68	D	100	d
5	ENQ	37	%	69	E	101	e

续表

ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符
6	ACK	38	&	70	F	102	f
7	BEL	39	'	71	G	103	g
8	BS	40	(	72	H	104	h
9	HT	41	)	73	I	105	i
10	LF	42	*	74	J	106	j
11	VT	43	+	75	K	107	k
12	FF	44	,	76	L	108	l
13	CR	45	-	77	M	109	m
14	SO	46	.	78	N	110	n
15	SI	47	/	79	O	111	o
16	DLE	48	0	80	P	112	p
17	DC1	49	1	81	Q	113	q
18	DC2	50	2	82	R	114	r
19	DC3	51	3	83	S	115	s
20	DC4	52	4	84	T	116	t
21	NAK	53	5	85	U	117	u
22	SYN	54	6	86	V	118	v
23	ETB	55	7	87	W	119	w
24	CAN	56	8	88	X	120	x
25	EM	57	9	89	Y	121	y
26	SUB	58	:	90	Z	122	z
27	ESC	59	;	91	[	123	{
28	FS	60	<	92	\	124	|
29	GS	61	=	93	]	125	}
30	RS	62	>	94	^	126	~
31	US	63	?	95	_	127	DEL

（3）汉字编码

汉字也是字符，与西文字符比较，汉字数量大，字形复杂，同音字多，这就给汉字在计算机内部的存储、传输、交换、输入、输出等带来了一系列的问题。为了能直接使用西文标准键盘输入汉字，必须为汉字设计相应的编码，以适应计算机处理汉字的需要。

1) 国标码。

1980 年我国颁布了《信息交换用汉字编码字符集（基本集）》代号为（GB2312—80），是国家规定的用于汉字信息处理使用的代码依据，这种编码称为国标码。在国标码的字符集中共收录了 6763 个常用汉字和 682 个非汉字字符（图形、符号），其中一级汉字 3755 个，以汉语拼音为序排列，二级汉字 3008 个，以偏旁部首进行排列。

国标 GB2312—80 规定，所有的国标汉字与符号组成一个 94×94 的矩阵，在此方阵中，每一行称为一个“区”（区号为 01~94），每一列称为一个“位”（位号为 01~94），该方阵实际组成了 94 个区，每个区内有 94 个位的汉字字符集，每一个汉字或符号在码表中都有一个唯一的位置编码，叫该字符的区位码。使用区位码方法输入汉字时，必须先在表中查找汉字并找出对应的代码，才能输入。区位码输入汉字的优点是无重码，而且输入码与内部编码的转换方便。

2) 机内码。

汉字的机内码是计算机系统内部对汉字进行存储、处理、传输统一使用的代码，又称为汉字内码。由于汉字数量多，一般用 2 个字节来存放汉字的内码。在计算机内汉字字符必须与英文字符区别开，以免造成混乱。英文字符的机内码是用一个字节来存放 ASCII 码，一个 ASCII 码占一个字节的低 7 位，最高位为“0”，为了区分，汉字机内码中两个字节的最高位均置“1”。例如，汉字“中”的国标码为 5650H(0101011001010000)₂，机内码为 D6D0H(1101011011010000)₂。

3) 汉字的字形码。

每一个汉字的字形都必须预先存放在计算机内，例如 GB2312 国标汉字字符集的所有字形的形状描述信息集合在一起，称为字形信息库，简称字库。通常分为点阵字库和矢量字库。目前汉字字形的产生方式大多是用点阵方式形成汉字，即用点阵表示的汉字字形代码。根据汉字输出精度的要求，有不同密度点阵。汉字字形点阵有 16×16 点阵、 24×24 点阵、 32×32 点阵等，如图 1-3 所示。

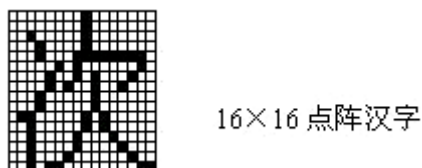


图 1-3 16 点阵字模

汉字字形点阵中每个点的信息用一位二进制码来表示，“1”表示对应位置处是黑点，“0”表示对应位置处是空白。字形点阵的信息量很大，所占存储空间也很大，例如 16×16 点阵，每个汉字就要占 32 个字节（ $16 \times 16 \div 8 = 32$ ）； 24×24 点阵的字形码需要用 72 字节（ $24 \times 24 \div 8 = 72$ ），因此字形点阵只能用来构成“字库”，而不能用来替代机内码用于机内存储。字库中存储了每个汉字的字形点阵代码，不同的字体（如宋体、仿宋、楷体、黑体等）对应着不同的字库。在输出汉字时，计算机要先到字库中去找到它的字形描述信息，然后再把字形送去输出。

1.6 计算机系统的组成

计算机由硬件系统和软件系统组成。下面以选购电脑为例，对此进行简单介绍。

1.6.1 计算机硬件系统

(1) CPU、主板

首先确定 CPU、主板类型。每台计算机的核心部件是 CPU 与主板，它们的性能、档次决

定了其他配件的性能。

微型计算机的中央处理器 (CPU) 习惯上称为微处理器 (Microprocessor), 是微型计算机的核心, 由运算器和控制器两部分组成: 运算器 (也称执行单元) 是微机的运算部件; 控制器是微机的指挥控制中心, 如图 1-4 所示。



图 1-4 CPU 及天梯图

运算器又称算术逻辑单元 (Arithmetic Logic Unit, 简称 ALU), 是计算机对数据进行加工处理的部件, 它的主要功能是对二进制数码进行加、减、乘、除等算术运算和与、或、非等基本逻辑运算, 实现逻辑判断。运算器在控制器的控制下实现其功能, 运算结果由控制器指挥送到内存存储器中。

控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器和操作控制器等组成, 控制器用来控制计算机各部件协调工作, 并使整个处理过程有条不紊地进行。它的基本功能就是从内存中取指令和执行指令, 即控制器按程序计数器指出的指令地址从内存中取出该指令进行译码, 然后根据该指令功能向有关部件发出控制命令, 执行该指令。另外, 控制器在工作过程中, 还要接受各部件反馈回来的信息。

随着大规模集成电路的出现, 使得微处理器的所有组成部分都集成在一块半导体芯片上, 广泛使用的微处理器有: Intel 公司的 80486Pentium (奔腾)、PentiumPro (高能奔腾)、Pentium MMX (多能奔腾)、Pentium II (奔腾二代)、Pentium III (奔腾三代)、AMD 公司的 AMD K5、AMD K6、AMD K7 等。目前 Intel 又推出了双核 CPU、4 核 CPU。

衡量计算机运算速度的指标是 CPU 的主频, 主频是 CPU 的时钟频率, 主频的单位是 MHz (兆赫兹)。主频越高, 微机的运算速度越快。

主板，又称为母板，是包含计算机系统的主要组件的主电路板，包括中央处理器、主存储器、支持电路和总线控制器以及接插件。其他板卡包括扩展内存和输入/输出板，可通过总线连接器与主板相连，如图 1-5 所示。



图 1-5 主板

(2) 存储设备、输入、输出设备

根据 CPU、主板类型确定了相匹配的内存条、硬盘等设备，还需对存储设备、输入、输出设备做出选择。

1) 存储设备。

计算机的存储设备根据性能分为内存储器与外部存储器两大类。

内存储器，又称为主存。目前，微型计算机的内存由半导体器件构成。内存按功能可分为两种：只读存储器(Read Only Memory, ROM)和随机(存取)存储器(Random Access Memory, RAM)，如图 1-6 所示。



图 1-6 内存条

ROM 的特点是：存储的信息只能读出（取出），不能改写（存入），断电后信息不会丢失。一般用来存放专用的或固定的程序和数据。

RAM 的特点是：可以读出，也可以改写，又称读写存储器，断电后，存储的内容立即消失。RAM 读取时不损坏原有存储的内容，只有写入时才修改原来所存储的内容。内存通常是按字节为单位编址的，一个字节由 8 个二进制位组成。目前微机内存一般有 128M、256M、512M、1G，甚至更多。

随着微机 CPU 工作频率的不断提高，RAM 的读写速度相对较慢，为解决内存速度与 CPU 速度不匹配，从而影响系统运行速度的问题，在 CPU 与内存之间设计了一个容量较小（相对主存）但速度较快的高速缓冲存储器（Cache），简称快存。CPU 访问指令和数据时，先访问 Cache，如果目标内容已在 Cache 中（这种情况称为命中），CPU 则直接从 Cache 中读取，否则为非命中，CPU 就从主存中读取，同时将读取的内容存于 Cache 中。Cache 可看成是主存中面向 CPU 的一组高速暂存存储器。这种技术早期在大型计算机中使用，现在应用在微机中，使微机的性能大幅度提高。随着 CPU 的速度越来越快，系统主存越来越大，Cache 的存储容量也由 128KB、256KB 扩大到现在的 512KB 或 2MB。Cache 的容量并不是越大越好，过大的 Cache 会降低 CPU 在 Cache 中查找的效率。

外存储器（简称外存）又称辅助存储器。外存储器主要由磁表面存储器和光盘存储器等设备组成。磁表面存储器可分为磁盘、磁带两大类。

- 硬磁盘存储器（Hard Disk）简称硬盘。

硬盘是由涂有磁性材料的合金圆盘组成，是计算机系统的主要外存储器（或称辅存）。硬盘按盘径大小可分为 3.5 英寸、2.5 英寸、1.8 英寸等。目前大多数微机上使用的硬盘是 3.5 英寸的，如图 1-7 所示。



图 1-7 硬盘

硬盘有一个重要的性能指标是存取速度。影响存取速度的因素有：平均寻道时间、数据传输率、盘片的旋转速度和缓冲存储器容量等。一般来说，转速越高的硬磁盘寻道的时间越短，而且数据传输率也越高。

一个硬盘一般由多个盘片组成，盘片的每一面都有一个读写磁头。硬盘在使用时，要对盘片格式化成若干个磁道（称为柱面），每个磁道再划分为若干个扇区。

硬盘的存储容量计算：

存储容量=磁头数×柱面数×扇区数×每扇区字节数（512B）

目前常见硬盘的存储容量有：80GB、200GB、500GB、1TB 等。

- 磁带存储器。

磁带存储器也称为顺序存取存储器（Sequential Access Memory, SAM）即磁带上的文件依次存放。

- 光盘存储器。

光盘（Optical Disk）存储器是一种利用激光技术存储信息的装置。目前用于计算机系统的光盘有三类：只读型光盘、一次写入型光盘和可抹型（可擦写型）光盘。

只读型光盘 CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory）是一种小型光盘只读存储器。它的特点是只能写一次，而且是在制造时由厂家用冲压设备把信息写入的。写好后信息将永久保存在光盘上，用户只能读取，不能修改和写入。CD-ROM 最大的特点是存储容量大，一张 CD-ROM 光盘，其容量为 650MB 左右。计算机上用的 CD-ROM 有一个数据传输速率的指标：倍速。一倍速的数据传输速率是 150kbps；24 倍速的数据传输速率是 $150\text{kbps} \times 24 = 3.6\text{Mbps}$ 。CD-ROM 适合于存储容量固定、信息量庞大的内容。

一次写入型光盘 WORM（Write Once Read Memory，简称 WO）可由用户写入数据，但只能写一次，写入后不能擦除修改。一次写入多次读出的 WORM 适用于存储允许随意更改的文档。

可擦写光盘（Magnetic Optical，简称 MO）是能够重写的光盘，它的操作完全和硬盘相同，故称磁光盘。MO 可反复使用一万次、可保存 50 年以上。MO 磁光盘具有可换性、高容量和随机存取等优点，但速度较慢，一次投资较高。

以上介绍的外存的存储介质，都必须通过机电装置才能进行信息的存取操作，这些机电装置称为驱动器。例如软盘驱动器（软盘片插在驱动器中读 / 写）、硬盘驱动器、磁带驱动器和光盘驱动器等。

- U 盘存储器。

U 盘即 USB 盘的简称，而优盘只是 U 盘的谐音称呼。U 盘是闪存（闪存（Flash Memory）是一种长寿命的非易失性（在断电情况下仍能保持所存储的数据信息）的存储器）的一种。U 盘的最大特点就是：小巧便于携带、存储容量大、价格便宜，是移动存储设备之一。一般的 U 盘容量有 256M、512M、1G、2G、4G、8G、16G、32G 等，如图 1-8 所示。

相比于软盘，U 盘的容量大并且稳定性好，所以 U 盘出现后让软磁盘退出了历史舞台。



图 1-8 U 盘

2) 输入设备和输出设备。

计算机中的输入设备主要有键盘、鼠标、扫描仪；输出设备主要有显示器、打印机、绘图仪等。

● 键盘

键盘 (Keyboard) 是用户与计算机进行交流的主要工具, 是计算机最重要的输入设备, 也是微型计算机必不可少的外部设备。

● 鼠标

鼠标 (Mouse) 又称为鼠标器, 也是一种常用的输入设备, 是控制显示屏上光标移动位置的一种指点式设备。在软件支持下, 通过鼠标器上的按钮, 向计算机发出输入命令, 或完成某种特殊的操作。目前常用的鼠标器有: 机械式和光电式两类。鼠标器可以通过专用的鼠标器插头座与主机相连接, 也可以通过计算机中通用的串行接口 (RS-232-C 标准接口) 与主机相连接。

● 显示器

显示器 (Monitor) 是微型计算机不可缺少的输出设备。用户可以通过显示器方便地观察输入和输出的信息。

显示器是用光栅来显示输出内容的, 光栅的像素越小越好, 光栅的密度越高, 即单位面积的像素越多, 分辨率越高, 显示的字符或图形也就越清晰细腻。常用的分辨率有: 800×600 、 1024×768 、 1440×900 、 1920×108 等。像素色度的浓淡变化称为灰度。

显示器按输出色彩可分为单色显示器和彩色显示器两大类; 按显示器件可分为阴极射线管 (CRT) 显示器、液晶 (LCD) 显示器和发光二极管 (LED) 显示器; 按显示器屏幕的对角线尺寸常见的有 17 英寸、19 英寸、21 英寸、23 英寸、27 英寸等几种。目前微型机上使用 LCD、LED 显示器较多, 便携机上使用 LED 显示器。分辨率、彩色数目及屏幕尺寸是显示器的主要指标。

显示器必须配置正确的适配器 (显示卡), 才能构成完整的显示系统。常见的显示卡接口有:

VGA (Video Graphics Array) 接口, 即视频图形阵列, 是 IBM 于 1987 年提出的一个使用模拟信号的电脑显示标准。这个标准对于现今的个人电脑市场已经十分过时。即使如此, VGA 仍然是最多制造商所共同支持的一个标准, 个人电脑在加载自己独特的驱动程序之前, 都必须支持 VGA 的标准。

DVI (Digital Visual Interface), 即数字视频接口, 由 1998 年 9 月在 Intel 开发者论坛上成立的数字显示工作小组 (Digital Display Working Group, DDWG) 发明的一种高速传输数字信号的技术, 有 DVI-A、DVI-D 和 DVI-I 三种不同的接口形式。DVI-D 只有数字接口, DVI-I 有数字和模拟接口, 目前应用主要以 DVI-D 为主。

HDMI 接口 (High Definition Multimedia Interface, 高清晰度多媒体接口), 是一种数字化视频/音频接口技术, 是适合影像传输的专用型数字化接口, 可同时传送音频和影音信号, 最高数据传输速度为 5Gbps, 而且无需在信号传送前进行转换。

● 打印机

打印机 (Printer) 是计算机硬拷贝输出的一种设备, 提供用户保存计算机处理的结果。打印机的种类很多, 按工作原理可粗分为击打式打印机和非击打式打印机。目前微机系统中常用的针式打印机 (又称点阵打印机) 属于击打式打印机; 喷墨打印机和激光打印机属于非击打式打印机。

针式打印机：针式打印机打印的字符和图形是以点阵的形式构成的。它的打印头由若干根打印针和驱动电磁铁组成。打印时使相应的针头接触色带击打纸面来完成。针式打印机的主要特点是价格便宜，使用方便，但打印速度较慢，噪音大。

喷墨打印机：喷墨打印机是直接将墨水喷到纸上来实现打印。喷墨打印机价格低廉、打印效果较好，较受用户欢迎，但喷墨打印机使用的纸张要求较高，墨盒消耗较快。

激光打印机：激光打印机是激光技术和电子照相技术的复合产物。激光打印机的技术来源于复印机，但复印机的光源是用灯光，而激光打印机用的是激光。由于激光光束能聚焦成很细的光点，因此，激光打印机能输出分辨率很高且色彩很好的图形。激光打印机正以速度快、分辨率高、无噪音等优势逐步进入微机外设市场，但价格稍高。

（3）电源、机箱、其他设备

从能耗上选配电源，从美观实用的角度上选配机箱。

微型机电源主要分为 AT 电源、ATX 电源。随着 ATX 电源的普及，AT 电源如今渐渐淡出市场。

1) ATX 电源。Intel 于 1997 年 2 月推出 ATX 2.01 标准。和 AT 电源相比，其外形尺寸没有变化，主要增加了+3.3V 和+5V StandBy 两路输出和一个 PS-ON 信号，输出线改用一个 20 芯线给主板供电。可以实现软件开关机器、键盘开机、网络唤醒等功能。辅助 5V 始终是工作的，有些 ATX 电源在输出插座的下面加了一个开关，可切断交流电源输入，彻底关机。如图 1-9 所示。

2) Micro ATX 电源是 Intel 在 ATX 电源之后推出的标准，主要目的是降低成本。其与 ATX 的显著变化是体积和功率减小了。

计算机机箱也可以分为 AT 和 ATX 型，两者的区别在于放置 PC 各部件的位置有所差异，主要是主板的固定方向。AT 机箱属于旧式的机箱布局规范，由于很多配件布局位置设计不合理，所以不易进行跳线、升级工作，机箱内也显得比较拥挤，内存条和各种插卡的安装都不够方便。针对 AT 架构的不足，一些大厂商联合推出了 ATX 标准，它使机箱内部结构更为合理，对于经常拆卸电脑的人士是相当方便的。如图 1-10 所示。



图 1-9 电源



图 1-10 机箱

注意：两种机箱的主板、电源都需要互相配套互不通用，不过目前绝大多数主板都采用 ATX 架构。注意选购机箱的时候尽量将主板、电源位置考虑清楚，这样可以看出内部设计是否合理。

最后确认配置清单。

根据电脑用途选配了配件后,通过网络初步了解配件品牌、当前市场价格后,到电脑城商家处与技术员沟通并填写配置清单,如下图 1-11 所示,作为购机的依据。

装机配置外观预览



先马奇迹3战斗版



优派C2203-LED

装机配置单

打印配置单

配置清单

参数

兼容与接口

配置	品牌型号	数量	当时的单价	现在的单价	商家数量
CPU	AMD A8-5600K (盒)	1	¥ 670	¥670	225家商家
主板	映泰Hi-Fi A85W	1	¥ 699	¥699	74家商家
内存	宇瞻捷豹战神 8GB DDR3 2400	1	¥ 499	¥499	4家商家
硬盘	希捷Barracuda 1TB 7200转 64MB 单碟 (ST1000DM003)	1	¥ 410	¥410	272家商家
机箱	先马奇迹3战斗版	1	¥ 129	¥129	36家商家
电源	金河田省师傅4000	1	¥ 129	¥129	6家商家
显示器	优派C2203-LED	1	¥ 769	¥769	23家商家

复制此表格

(可以粘贴到论坛、blog、淘宝等)

合计金额: 3305 元

图 1-11 参考配置清单

1. 硬件价格查询: <http://www.zol.com.cn> (中关村在线网)
2. 硬件性能了解: <http://www.pconline.com.cn/> (太平洋电脑网)
<http://www.enet.com.cn/hardwares/> (eNET 硅谷动力网)

注意: 对于大多数普通用户来说, 可以从以下几个指标来大体评价计算机的性能:

- CPU 主频。CPU 主频是衡量计算机性能的一项重要指标。微型计算机一般采用主频来描述运算速度, 例如, Pentium/133 的主频为 133 MHz, Pentium III/800 的主频为 800 MHz, Pentium 4 1.5G 的主频为 1.5 GHz。一般说来, 主频越高, 运算速度就越快。主频和实际的运算速度存在一定的关系, 但并不是一个简单的线性关系。
- CPU 字长。电脑技术中对 CPU 在单位时间内 (同一时间) 能一次处理的二进制数的位数叫字长。所以能处理字长为 8 位数据的 CPU 通常就叫 8 位的 CPU。同理 32 位的 CPU 就能在单位时间内处理字长为 32 位的二进制数据。当前的 CPU 大部分是 32 位的 CPU, 但是字长的最佳是 CPU 发展的一个趋势。AMD 已经推出 64 位的 CPU-Atlon64。注: 主频与字长是 CPU 的两个主要参数, 决定 CPU 的性能优劣与档次。
- 内存储器的容量。内存储器容量的大小反映了计算机即时存储信息的能力。随着操作

系统的升级,应用软件的不断丰富及其功能的不断扩展,人们对计算机内存容量的需求也不断提高。目前,运行 Windows XP 需要 128 M 以上的内存容量,运行 Windows 7 需要 512MB 以上的内存容量,运行 Windows 8 则需要 1G 以上的内存容量。内存容量越大,系统功能就越强大,能同时处理的数据量就越庞大。

- 外存储器的容量。外存储器容量通常是指硬盘容量(包括内置硬盘和移动硬盘)。外存储器容量越大,可存储的信息就越多,可安装的应用软件就越丰富。

除了上述这些主要性能指标外,微型计算机还有其他一些指标,例如,所配置外围设备的性能指标以及所配置系统软件的情况等。另外,各项指标之间也不是彼此孤立的,在实际应用时,应该把它们综合起来考虑,而且还要遵循“性能价格比”的原则。

1.6.2 计算机软件系统

软件是计算机系统必不可少的组成部分。微型计算机系统的软件分为系统软件和应用软件两类。系统软件一般包括操作系统、语言编译程序、数据库管理系统。应用软件是指计算机用户为某一特定应用而开发的软件。例如文字处理软件、表格处理软件、绘图软件、财务软件、过程控制软件等。下面简单介绍计算机软件的基本配置。

1. 系统软件

(1) 操作系统 OS (Operating System)

操作系统是最基本、最重要的系统软件。它负责管理计算机系统的全部软件资源和硬件资源,合理地组织计算机各部分协调工作,为用户提供操作和编程界面。

随着计算机技术的迅速发展和计算机的广泛应用,用户对操作系统的功能、应用环境、使用方式不断提出新的要求,因而逐步形成了不同类型的操作系统。根据操作系统的功能和使用环境,大致可分为以下几类:

1) 单用户操作系统。

计算机系统在单用户单任务操作系统的控制下,只能串行地执行用户程序,个人独占计算机的全部资源,CPU 运行效率低。DOS 操作系统属于单用户单任务操作系统。

现在大多数的个人计算机操作系统是单用户多任务操作系统,允许多个程序或多个作业同时存在和运行。常用的操作系统中,Windows XP 或 Windows 7 等是单用户多任务操作系统;Windows Server 2003、Windows Server 2008 等多用户多任务操作系统。

2) 批处理操作系统。

批处理操作系统是以作业为处理对象,连续处理在计算机系统运行的作业流。这类操作系统的优点是:作业的运行完全由系统自动控制,系统的吞吐量大,资源的利用率高。

3) 分时操作系统。

分时操作系统使多个用户同时在各自己的终端上联机地使用同一台计算机,CPU 按优先级分配各个终端的时间片,轮流为各个终端服务,对用户而言,有“独占”这一台计算机的感觉。分时操作系统侧重于及时性和交互性,使用户的请求尽量能在较短的时间内得到响应。常用的分时操作系统有:UNIX、VMS 等。

4) 实时操作系统。

实时操作系统是对随机发生的外部事件在限定时间范围内作出响应并对其进行处理的系统。外部事件一般指来自与计算机系统相联系的设备的设备的服务要求和数据采集。实时操作系统广泛用于工业生产过程的控制和事务数据处理中,常用的系统有 RDOS 等。

5) 网络操作系统。

为计算机网络配置的操作系统称为网络操作系统。它负责网络管理、网络通信、资源共享和系统安全等工作。常用的网络操作系统有 NetWare 和 Windows Server。NetWare 是 Novell 公司的产品, Windows Server 是 Microsoft 公司的产品。

6) 分布式操作系统。

分布式操作系统是用于分布式计算机系统的操作系统。分布式计算机系统是由多个并行工作的处理机组成的系统, 提供高度的并行性和有效的同步算法和通讯机制, 自动实行全系统范围的任务分配并自动调节各处理机的工作负载。如 MDS、CDCS 等。

(2) 语言编译程序

人和计算机交流信息使用的语言称为计算机语言或称程序设计语言。计算机语言通常分为机器语言、汇编语言和高级语言三类。

1) 机器语言。

机器语言是一种用二进制代码“0”和“1”形式表示的, 能被计算机直接识别和执行的语言。用机器语言编写的程序, 称为计算机机器语言程序。它是一种低级语言, 用机器语言编写的程序不便于记忆、阅读和书写。通常不用机器语言直接编写程序。

2) 汇编语言。

汇编语言是一种用助记符表示的面向机器的程序设计语言。汇编语言的每条指令对应一条机器语言代码, 不同类型的计算机系统一般有不同的汇编语言。用汇编语言编制的程序称为汇编语言程序, 机器不能直接识别和执行, 必须由“汇编程序”(或汇编系统) 翻译成机器语言程序才能运行。这种“汇编程序”就是汇编语言的翻译程序。

汇编语言适用于编写直接控制机器操作的低层程序, 它与机器密切相关, 不容易使用。

3) 高级语言。

高级语言是一种比较接近自然语言和数学表达式的计算机程序设计语言。一般用高级语言编写的程序称为“源程序”, 计算机不能识别和执行, 要把用高级语言编写的源程序翻译成机器指令, 通常有编译和解释两种方式。

编译方式是将源程序整个编译成目标程序, 然后通过链接程序将目标程序链接成可执行程序。解释方式是将源程序逐句翻译, 翻译一句执行一句, 边翻译边执行, 不产生目标程序。由计算机执行解释程序自动完成。

常用的高级语言程序有 BASIC 语言、FORTRAN 语言、PASCAL 语言、C 语言和 Java 语言。

BASIC 语言是一种简单易学的计算机高级语言。尤其是 Visual Basic 语言, 具有很强的可视化设计功能。给用户在 Windows 环境下开发软件带来了方便, 是重要的多媒体编程工具语言。

FORTRAN 是一种适合科学和工程设计计算的语言, 它具有大量的工程设计计算程序库。

PASCAL 语言是结构化程序设计语言, 适用于教学、科学计算、数据处理和系统软件的开发。

C 语言是一种具有很高灵活性的高级语言, 适用于系统软件、数值计算、数据处理等。使用非常广泛。

Java 语言是近几年发展起来的一种新型的高级语言。它简单、安全、可移植性强。Java 适用于网络环境的编程, 多用于交互式多媒体应用。

（3）数据库管理系统

数据库管理系统（DataBase Management System, DBMS）的作用是管理数据库。数据库管理系统是有效地进行数据存储、共享和处理的工具。目前，微机系统常用的单机数据库管理系统有：dBASE、FoxBase、Visual FoxPro 等，适合于网络环境的大型数据库管理系统 Sybase、Oracle、DB2、SQL Server 等。

当今数据库管理系统主要用于档案管理、财务管理、图书资料管理、仓库管理、人事管理等数据处理。

（4）联网及通信软件

网络上的信息和资料管理比单机上要复杂得多。因此，出现了许多专门用于联网和网络管理的系统软件。例如局域网操作系统 Novell NetWare、Microsoft Windows Server 等；通信软件有 Internet 浏览器软件，如 Netscape 公司的 Navigator、Microsoft 公司的 IE 等。

1) 应用软件。

根据要求安装当前流行的 Microsoft Office 2010 办公软件。

应用软件是指计算机用户为某一特定应用而开发的软件。例如文字处理软件、表格处理软件、绘图软件、财务软件、过程控制软件等。

文字处理软件。文字处理软件主要用于用户对输入到计算机的文字进行编辑并能将输入的文字以多种字形、字体及格式打印出来。目前常用的文字处理软件有 Microsoft Word、WPS 等。

表格处理软件。表格处理软件是根据用户的要求处理各式各样的表格并存盘打印出来。目前常用的表格处理软件有 Microsoft Excel 等。

2) 工具软件。

根据需求安装多媒体软件、杀毒软件及防火墙、Foxmail 邮件管理软件、QQ 通讯软件等工具软件，可以实现计算机安全管理需求与在线通讯的需求。

● 媒体与多媒体技术

媒体在计算机领域中有两种含义：一是指用以存储信息的实体，如磁带、磁盘、光盘和半导体存储器；另一种是指多媒体技术中的媒体，即指信息载体，如文本、声频、视频、图形、图像、动画等。

多媒体技术是指利用计算机技术把各种信息媒体综合一体化，使它们建立起逻辑联系，并进行加工处理的技术。所谓“加工处理”主要是指对这些媒体的录入、对信息进行压缩和解压缩、存储、显示、传输等。

● 多媒体技术的特性

多媒体技术具有以下五种特性：

多样性：指计算机所能处理的信息从最初的数值、文字、图形扩展到声音和视频信息（运动图像）。视频信息的处理是多媒体技术的核心。

集成性：是指将多媒体信息有机地组织在一起，综合地表达某个完整内容。

交互性：是指提供人们多种交互控制能力，使人们获取信息和使用信息，变被动为主动。交互性是多媒体技术的关键特征。

实时性：多媒体技术需要同时处理声音、文字、图像等多种信息，其中声音和视频图像还要求实时处理。因此，还需要能支持对多媒体信息进行实时处理的操作系统。

数字化：是指多媒体中的各个单媒体都是以数字形式存放在计算机中。

多媒体技术包括数字信号的处理技术、音频和视频技术、多媒体计算机系统(硬件和软件)技术、多媒体通信技术等。

- 多媒体计算机系统

多媒体计算机是指能对多媒体信息进行获取、编辑、存取、处理、加工和输出的一种交互性的计算机系统。多媒体计算机系统一般由多媒体计算机硬件系统和多媒体计算机软件系统组成,如图 1-12 所示。



图 1-12 多媒体计算机硬件系统

多媒体计算机硬件系统包括多媒体计算机(如个人机、工作站、超级微机),多媒体输入输出设备(如打印机、绘图仪、音响、电视机、录像机、录音机、喇叭、高分辨率屏幕等),多媒体存储设备(如硬盘、光盘、声像磁带等),多媒体功能卡(视频卡、音频卡、压缩卡、加电控制卡、通信卡),操纵控制设备(如鼠标器、键盘、操纵杆、触摸屏等)等装置组成。

多媒体计算机软件系统包括支持多媒体功能的操作系统(如 Windows XP、Windows 7、Windows 8 等)、多媒体数据开发软件、多媒体压缩/解压缩软件、多媒体声像同步软件、多媒体通信软件、各种多媒体应用软件等组成。

1.7 计算机病毒

“计算机病毒”与医学上的“病毒”不同,它不是天然存在的,是某些人利用计算机软、硬件所固有的脆弱性,编制具有特殊功能的程序,对计算机资源进行破坏的一组程序或指令集合。1994 年 2 月 18 日,我国正式颁布实施了《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》,在《条例》第二十八条中明确指出:“计算机病毒,是指编制或者在计算机程序中插入的破坏计算机功能或者毁坏数据,影响计算机使用,并能自我复制的一组计算机指令或者程序代码。”

1.7.1 计算机病毒的特性

(1) 传染性。计算机病毒的传染性是指病毒具有把自身复制到其他程序中的特性。计算机病毒一旦进入计算机并得以执行,它会搜寻其他符合其传染条件的程序或存储介质,确定目标后再将自身代码插入其中,达到自我繁殖的目的。只要一台计算机染毒,如不及时处理,那么病毒会在这台机子上迅速扩散,其中的大量文件(一般是可执行文件)会被感染。而被感染的文件又成了新的传染源,再与其他机器进行数据交换或通过网络接触,病毒会继续进行传染。

(2) 非授权性。一般正常的程序是由用户调用,再由系统分配资源,完成用户交给的任务。其目的对用户是可见的、透明的。而病毒具有正常程序的一切特性,它隐藏在正常程序中,当用户调用正常程序时窃取到系统的控制权,先于正常程序执行,病毒的动作、目的对用户是未知的,是未经用户允许的。

(3) 隐蔽性。病毒一般是具有很高编程技巧、短小精悍的程序,通常附在正常程序中或磁盘较隐蔽的地方,也有个别的以隐含文件形式出现,目的是不让用户发现它的存在。如果不经代码分析,病毒程序与正常程序是不容易区别开来的。一般在没有防护措施的情况下,计算机病毒程序取得系统控制权后,可以在很短的时间里传染大量程序。而且受到传染后,计算机系统通常仍能正常运行,使用户不会感到任何异常。

(4) 潜伏性。大部分的病毒感染系统之后一般不会马上发作,它可长期隐藏在系统中,只有在满足其特定条件时才启动其表现(破坏)模块。著名的“黑色星期五”在逢13号的星期五发作。国内的“上海一号”会在每年三、六、九月的13日发作。当然,最令人难忘的便是26日发作的CIH。这些病毒在平时会隐藏得很好,只有在发作日才会露出本来面目。

(5) 破坏性。任何病毒只要侵入系统,都会对系统及应用程序产生程度不同的影响。轻者会降低计算机工作效率,占用系统资源,重者可导致系统崩溃。

由此特性可将病毒分为良性病毒与恶性病毒。良性病毒可能只显示些画面或弹出音乐、无聊的语句,或者根本没有任何破坏动作,但会占用系统资源。恶性病毒则有明确的目的,或破坏数据、删除文件或加密磁盘、格式化磁盘,有的对数据造成不可挽回的破坏。

(6) 不可预见性。从对病毒的检测方面来看,病毒还有不可预见性。不同种类的病毒,它们的代码千差万别,但有些操作是共有的(如驻内存,改中断)。病毒的制作技术也在不断的提高,病毒对反病毒软件永远是超前的。

1.7.2 计算机病毒的传播途径

计算机病毒的传播主要是通过拷贝文件、传送文件、运行程序等方式进行。而主要的传播途径有以下几种:

(1) 硬盘。因为硬盘存储数据多,在其互相借用或维修时,容易将病毒传播到其他的硬盘或软盘上。

(2) U盘。为了计算机之间互相传递文件,经常使用U盘,这样,通过U盘,也会将一台机子的病毒传播到另一台机子。

(3) 光盘。光盘的存储容量大,所以大多数软件都刻录在光盘上,以便互相传递;由于购买正版软件的人少,一些非法商人就将软件放在光盘上,所以上面即使有病毒也不能清除,在制作过程中难免会将带毒文件刻录在上面。

(4) 网络。在电脑日益普及的今天,人们通过计算机网络,互相传递文件、信件,这样

病毒的传播速度又加快了。在网上下载免费、共享软件,病毒也难免会夹在其中。

1.7.3 计算机病毒的分类

计算机病毒可分类如下:

(1) 按照计算机病毒存在的媒体进行分类,可分为网络病毒、文件病毒、引导型病毒还有这三种情况的混合型。

- 网络病毒通过计算机网络传播感染网络中的可执行文件。
- 文件病毒感染计算机中的文件(如:COM, EXE, DOC等)。
- 引导型病毒感染启动扇区(Boot)和硬盘的系统引导扇区(MBR)。

(2) 按照计算机病毒传染的方法进行分类,可分为驻留型病毒和非驻留型病毒。

- 驻留型病毒感染计算机后,把自身的内存驻留部分放在内存(RAM)中,这一部分程序挂接系统调用并合并到操作系统中去,它处于激活状态,一直到关机或重新启动。
- 非驻留型病毒在得到机会激活时并不感染计算机内存,一些病毒在内存中留有小部分,但是并不通过这一部分进行传染。

(3) 根据病毒的破坏能力可划分为以下几种:

- 无害型:除了传染时减少磁盘的可用空间外,对系统没有其他影响。
- 无危险型:这类病毒仅仅是减少内存、显示图像、发出声音及同类音响。
- 危险型:这类病毒在计算机系统操作中造成严重的错误。
- 非常危险型:这类病毒会删除程序、破坏数据、清除系统内存区和操作系统中重要的信息。这些病毒对系统造成的危害,并不是本身的算法中存在危险的调用,而是当它们传染时会引起无法预料的和灾难性的破坏。

1.7.4 病毒的表现

在系统运行时,病毒通过病毒载体即系统的外存储器进入系统的内存储器,常驻内存。病毒在系统内存中监视系统的运行,当它发现有攻击的目标存在并满足条件时,便从内存中将自身存入被攻击的目标,从而将病毒进行传播。而病毒利用系统读写磁盘的中断又将其写入系统的外存储器软盘或硬盘中,再感染其他系统。计算机病毒对微型计算机而言,它的影响表现在:

- 磁盘坏簇莫名其妙地增多;
- 由于病毒程序附加在可执行程序头尾或插在中间,使可执行程序容量增大;
- 由于病毒本身或其复制品不断侵占系统空间,使可用系统空间变小;
- 由于病毒程序的异常活动,造成异常的磁盘访问;
- 由于病毒程序附加或占用引导部分,使系统引导变慢;
- 丢失数据和程序;
- 死机现象增多;
- 生成不可见的表格文件或特定文件;
- 系统出现异常动作,例如:突然死机,又在无任何外界介入下,自行起动;
- 出现一些无意义的画面问候语等显示;
- 系统不认识磁盘或硬盘不能引导系统等;
- 异常要求用户输入口令。

1.7.5 清除病毒

以 360 杀毒软件为例，可选择“全盘扫描”进行病毒的查杀。如下图 1-13 所示：



图 1-13 查杀病毒

清除病毒的方法有两类，一是手工清除，二是借助反病毒软件消除。用手工方法消除病毒不仅繁琐，而且对技术人员素质要求很高，只有具备较深的电脑专业知识的人员才能采用。用反病毒软件消除是当前比较流行的方法，它既方便又安全。

目前常用的杀毒软件有：卡巴斯基、百度杀毒、金山毒霸、江民、瑞星、360 安全卫士等。正确的病毒查杀步骤：

- 如果发现病毒，首先停止使用计算机，用干净启动系统盘启动机器，将所有资料备份；
- 用正版杀毒软件进行杀毒，最好能将杀毒软件升级到最新版；
- 如果一个杀毒软件不能杀除，可到网上找一些专业性的杀病毒网站下载最新版的其他杀毒软件，进行查杀；
- 如果多个杀毒软件均不能杀除，可将此病毒发作情况发布到网上，或到专门的 BBS 论坛留下帖子；
- 可用此染毒文件上报杀病毒网站，让专业性的网站或杀毒软件公司帮你解决。

1.7.6 病毒的预防

(1) 病毒的预防

首先，在思想上重视，加强管理，防止病毒的入侵。凡是使用外来的软盘往机器中拷贝信息，都应该先对软盘进行查毒，若有病毒必须清除，这样可以保证计算机不被新的病毒传染。此外，由于病毒具有潜伏性，可能机器中还隐蔽着某些旧病毒，一旦时机成熟还将发作，所以，

要经常对磁盘进行检查, 若发现病毒就及时杀除。

采取有效的查毒与消毒方法是技术保证。检查病毒与消除病毒目前通常有两种手段, 一种是在计算机中加一块防病毒卡, 另一种是使用防病毒软件。两者工作原理基本相同, 一般用防病毒软件的用户更多一些。切记要注意一点, 预防与消除病毒是一项长期的工作任务, 不是一劳永逸的, 应坚持不懈。

(2) 预防病毒的注意事项

- 备好启动软盘, 并贴上写保护。检查电脑的问题, 最好应在没有病毒干扰的环境下进行, 才能测出真正的原因, 或阻止病毒的侵入。因此, 在安装系统之后, 应该及时做一张启动盘, 以备不时之需。
- 重要资料, 必须备份。资料是最重要的, 程序损坏了可重新拷贝或再买一份, 对于重要资料经常备份是绝对必要的。
- 尽量避免在无防病毒软件的机器上使用可移动储存介质。
- 使用新软件时, 先用扫毒程序检查, 可减少中毒机会。
- 准备一份具有杀毒及保护功能的软件, 将有助于杜绝病毒。
- 重建硬盘是有可能的, 救回的机率相当高。若硬盘资料已遭破坏, 不必急着格式化, 因病毒不可能在短时间内将全部硬盘资料破坏, 故可利用杀毒软件加以分析, 恢复至受损前状态。
- 不要在互联网上随意下载软件。病毒的一大传播途径, 就是 Internet。潜伏在网络上的各种可下载程序中, 如果随意下载、随意打开, 极易感染病毒。因此, 不要贪图免费软件, 如果需要, 应在下载后执行杀毒软件彻底检查。
- 不要轻易打开电子邮件的附件。近年来造成大规模破坏的许多病毒, 都是通过电子邮件传播的。不要以为只打开熟人发送的附件就一定保险, 有的病毒会自动检查受害人电脑上的通讯录并向其中的所有地址自动发送带毒文件。最妥当的做法, 是先将附件保存下来, 不要打开, 先用查毒软件彻底检查。

习题一

一、简答题

1. 计算机的特点有哪些?
2. 冯·诺依曼计算机基本工作原理是什么?
3. 计算机硬件系统的组成部分有哪些? 各部分的功能是什么?
4. 什么是系统软件? 高级语言中的编译与解释的含义是什么?
5. 什么是计算机病毒? 如何防止病毒?

二、数据转换

1. $(125)_{10} = ()_2 = ()_8 = ()_{16}$
2. $()_{10} = (1011101)_2 = ()_8 = ()_{16}$
3. $()_{10} = ()_2 = (72)_8 = ()_{16}$
4. $()_{10} = ()_2 = ()_8 = (12B4)_{16}$

12. 通常所说一台微机的内存容量为 32M, 指的是 ()。

- A. 32Mb
 - B. 32MB
 - C. 32M 字
 - D. 32000K 字
13. 计算机病毒产生的原因是（ ）。
- A. 用户程序有错误
 - B. 计算机硬件故障
 - C. 计算机系统软件有错误
 - D. 人为制造
14. 下列存储器中，存取速度最快的是（ ）。
- A. 软盘
 - B. 硬盘
 - C. 光盘
 - D. 内存
15. 下列存储器中，断电后信息会丢失的是（ ）。
- A. CD-ROM
 - B. 磁盘
 - C. RAM
 - D. ROM