

21世纪计算机专业大专系列教材

李大友 主编

# 计算机专业英语

方娟 朱学斌 编著



清华大学出版社

21 世纪计算机专业大专系列教材

李大友 主编

# 计算机专业英语

方 娟 朱学斌 编著

清华大学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书为《21世纪计算机专业大专系列教材》之一,是按教育部对大学专科层次的要求编写的。

本书实质上是一本用英语编写的计算机技术教材。全书系统地介绍了计算机硬件、软件等基础知识,也包括了现阶段最新技术和应用的内容。为了帮助读者掌握所学内容,书中给出了参考译文和一些关键术语的注释,每章都有练习题和阅读材料,并提供了习题的参考答案。

本书共分12章,基本与计算机专业专科生的专业课程相对应,可作为计算机及相关专业专科生的专业英语教材,也可供计算机专业本科生自学使用,同时,还可供既想了解计算机知识,又想学习英语的普通读者阅读。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机专业英语/方娟,朱学斌编著. —北京:清华大学出版社,2004

(21世纪计算机专业大专系列教材/李大友主编)

ISBN 7-302-08030-5

I. 计… II. ①方… ②朱… III. 电子计算机—英语—高等学校—教材 IV. H31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 006243 号

出 版 者: 清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 范素珍

文稿编辑: 徐跃进

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

装 订 者: 三河市金元装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 19 字数: 434 千字

版 次: 2004年3月第1版 2004年3月第1次印刷

书 号: ISBN 7-302-08030-5/TP·5814

印 数: 1~5000

定 价: 24.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

# 《21 世纪计算机专业大专系列教材》

## 编辑委员会名单

主 编 李大友

编 委 (排名不分先后)

刘乐善 (华中理工大学)

刘惠珍 (北京工业大学)

陈 明 (石油大学)

邵学才 (北京工业大学)

蒋本珊 (北京理工大学)

匙彦斌 (天津大学)

葛本修 (北京航空航天大学)

彭 波 (中国农业大学)

徐孝凯 (中央广播电视大学)

策划编辑 范素珍

## 序

这套教材为 21 世纪高等学校计算机专业大专系列教材。

我们从 1995 年开始组织《计算机专业大专系列教材》。当时根据中国计算机学会教育委员会与全国高等学校计算机教育研究会联合推荐的《计算机学科教学计划 1993》的要求,组织了《计算机组成原理》等 13 本教材,并由清华大学出版社出版。这套教材出版后,受到了高等学校师生的广泛欢迎和好评。

在组织上述教材的时候,主要是按《计算机学科教学计划 1993》的要求进行的。而 1993 教学计划主要是参照美国 IEEE 和 ACM《计算机学科教学计划 1991》并结合我国高等教育当时的实际情况制定的,反映的是 20 世纪 80 年代末计算机学科的发展状况。

计算机学科是一个飞速发展的新兴学科,发展速度之快可谓一日千里。近 10 年来,计算机学科已发展成为一个独立学科,计算机本身向高度集成化、网络化和多媒体化迅速发展。但从另一个方面来看,高等学校的计算机教育一直滞后于计算机学科的发展,特别是教材建设,由于受时间和软硬条件的限制,更是落后于现实需要,而大专层次的教材建设问题尤其严重。为了改变这种状况,高等学校的教育工作者和专家教授们应当仁不让地投入必要的时间和精力来完成这一历史使命。

为组织好这套教材,我们认真地研究了全国高等学校计算机专业教学指导委员会和中国计算机学会教育委员会联合推荐的《计算机学科教学计划 2000》和美国 IEEE 和 ACM 两个学会最新公布的《计算机学科教学计划 2001》。这两个教学计划都是在总结了从《计算机学科教学计划 1991》到现在计算机学科十年来发展的主要成果的基础上诞生的。它们所提供的指导思想和学科所涵盖的内容,不仅适合于大学本科,也适合大学专科的需求,关键在于要对其内容的取舍进行认真的研究。

在我国的《计算机学科教学计划 1993》和美国 IEEE 和 ACM 两个学会提出的《计算机学科教学计划 1991》中,根据当时的情况,只提出了 9 个主科目。而在《计算机学科教学计划 2001》中,根据学科的最新发展状况,提出了 14 个主科目,其中 13 个主科目又为核心主科目。这 14 个主科目是:算法与分析(AL)、体系结构(AR)、离散结构(DS)、计算科学(CN)、图形学与可视化计算(GV)、网络计算(NC)、人机交互(HC)、信息管理(IM)、智能系统(IS)、操作系统(OS)、程序设计基础(PF)、程序设计语言(PL)、软件工程(SE)、社会、道德、法律和专业问题(SP),其中除 CN 为非核心主科目外,其他 13 个主科目均为核心主科目。

将美国 IEEE 和 ACM 的教学计划 2001 与 1991 计划进行比较可看出:在 1991 计划中,离散结构只是作为数学基础提出,未被列为主科目;而在 2001 计划中,不但列为主科

目,而且为核心主科目。可见,已将离散结构提升为本学科的基础。

在 1991 计划中,未提及网络计算,而在 2001 计划中,不但提出,而且被列为核心主科目,以适应网络技术飞速发展的需求。

图形学与可视化计算也是为适应发展需求新增的内容,并且列为主科目。

除此之外,2001 计划在下述 5 个方面做了增加或调整:

- 将程序设计语言引论调整为程序设计基础和程序设计语言两个核心主科目,显然,加强了对程序设计的要求。

- 将人-机通信调整为人机交互,反映了人-机通信的实质是人机交互。在图形界面迅速发展的今天,人机交互理论和方法的研究和应用变得十分重要。

- 将人工智能与机器人学调整为智能系统,拓宽了对智能系统的要求。

- 将数据库与信息检索调整为信息管理,因为后者不仅概括了前者,而且反映了数据库与信息检索的实质是信息管理。

- 将数值与符号计算调整为计算科学,更具有概括性。

总之,上述变化不仅更好地反映了计算机学科的发展现状,而且使 2001 教学计划具有更强的科学性和实用性。

由于这套系列教材主要面向的对象是计算机专业三年制大专(高职)学生,其培养目标也应属于高级技术人才的层次。他们既要有一定的理论基础(较本科弱),又要更强调实用性,要有明确的应用方向。我们将应用方向定位在信息管理和计算机网络两个方向。这两个应用方向占计算机应用总计的 90%以上。

在系列教材的内容取舍上,2001 教学计划的 14 门主科目中,我们概括了除智能系统、计算科学和社会、道德、法律和专业问题之外的其他 11 个主科目。在每个主科目中,我们都以其中的基本概念、基本理论和基本方法作为主线组织教材,使学生既能掌握基本的基础理论和方法,又能为他们进一步深造打下必要的基础;在信息管理和计算机网络技术两个应用方向上,他们的应用能力将得到加强。

根据上述指导思想,初步确定组织 20 本左右的教材供各高校选用。这些教材包括:《离散数学》、《计算机应用基础》、《计算机组织与结构》、《微机系统与接口技术》、《计算机网络与通信》、《网络管理技术基础》、《计算机网络系统集成技术》、《数据结构》、《操作系统原理》、《实用软件工程基础》、《数据库原理与应用》、《管理信息系统原理与应用》、《办公自动化实用技术》、《多媒体技术及其应用》、《Internet 技术及其应用》、《计算机维护技术》、《C 语言程序设计》、《Java 语言程序设计》、《C++ 语言程序设计》、《VB 语言程序设计》、《计算机英语》等。

系列教材并不是教学计划,由于各高校情况不同,培养方向的侧重面也不一样,因此教学计划也不会雷同。教材按系列组织,力图能够反映计算机学科大专层次的总体要求,同时采用大拼盘结构,各校可根据自身情况选择使用。例如,语言类教材,我们就准备了多本,各校可选择其中的一本或两本,其他依此类推。

这套教材均由高等学校具有丰富教学实践经验的老师编写。所编教材体系结构严谨、层次清晰、概念准确、理论联系实际、深入浅出、通俗易懂。相信一定能够得到专科院校计算机专业师生的欢迎。

全国高等学校计算机教育研究会副理事长  
课程与教材建设委员会主任  
李大友

2001.6



## 前 言

本书为《21 世纪计算机专业大专系列教材》之一,是按教育部对大学专科层次的要求编写的。

计算机技术在日新月异地发展,个人、单位和家庭几乎都离不开计算机,计算机也在不断地改变着我们的生活。因此,为了更好地利用计算机、掌握计算机的应用,我们必须能够阅读和翻译与计算机有关的英文资料和技术文献以及国外的一些最新的计算机研究成果,以便能更快更好地了解计算机方面的最新知识。

本书参考了大量国内外计算机英文资料和计算机专业英语书籍,结合作者近几年来讲授计算机专业英语课程的经验,按读者的实际需求编写了此书。书中每章后附有相关习题,可以帮助读者更好地掌握相关章节的内容,并在每章后增加了最新的英文阅读资料,使读者可以学习更多的计算机专业知识。

全书共分 12 章,分别从计算机的硬件、软件以及应用等不同方面进行介绍,并且针对计算机专业专科生的课程进行讲解,有助于学生学习。

本书主要由方娟编写,其中朱学斌参与了一部分章节的翻译工作,钱芳丽参与了第 9 章的部分翻译工作,最后由方娟统一进行了修改和核对。

由于作者水平有限,书中难免会有不当之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2002 年 10 月于北京



# 目 录

<b>CHAPTER 1 FUNDAMENTALS OF COMPUTERS</b> .....	1
1.1 WHAT IS A COMPUTER .....	1
1.2 THE HISTORY OF COMPUTERS .....	2
1.3 COMPUTER CATEGORY .....	6
1.4 PERSONAL COMPUTER SYSTEM .....	7
1.5 INDICATION OF COMPUTER INFORMATION .....	13
READING MATERIALS .....	15
EXERCISES AND QUESTIONS .....	16
<b>CHAPTER 2 COMPUTER COMPONENTS AND PRINCIPALS</b> .....	19
2.1 THE BASIC STRUCTURE OF COMPUTERS .....	19
2.2 COMPUTER PROCESSORS .....	20
2.2.1 WHAT IS A PROCESSOR .....	20
2.2.2 THE PROCESSOR AT WORK .....	24
2.3 MAIN MEMORY AND AUXILIARY MEMORY .....	25
2.3.1 INTERNAL MEMORY .....	25
2.3.2 THE BASIC UNIT OF MEMORY .....	26
2.3.3 AUXILIARY MEMORY .....	27
2.4 COMPUTER SYSTEM INPUT/OUTPUT .....	32
2.4.1 COMPUTER SYSTEM INPUT .....	33
2.4.2 COMPUTER SYSTEM OUTPUT .....	37
2.5 SYSTEM BUSES .....	42
2.6 REDUCED INSTRUCTION SET COMPUTER(RISC) .....	44
2.6.1 INTRODUCTION .....	44
2.6.2 CHARACTERISTICS OF REDUCED INSTRUCTION SET ARCHITECTURE .....	44
2.6.3 THE BASIC STEPS OF RISC METHODOLOGY .....	45
2.6.4 RISC DESIGN GUIDELINES .....	46
2.6.5 THE RISC VERSUS CISC CONTROVERSY .....	47
2.6.6 MOTOROLA 88000 .....	48
READING MATERIALS .....	50
EXERCISES AND QUESTIONS .....	51

<b>CHAPTER 3 OPERATING SYSTEMS</b> .....	55
3.1 INTRODUCTION .....	55
3.2 HISTORY OF OPERATING SYSTEMS .....	56
3.3 TYPES OF OPERATING SYSTEMS .....	59
3.4 FUNCTIONS OF OPERATING SYSTEMS .....	61
3.5 AN INTRODUCTION TO POPULAR OPERATING SYSTEMS .....	62
3.6 A COMPARISON OF VARIOUS OPERATING SYSTEMS .....	65
READING MATERIALS .....	66
EXERCISES AND QUESTIONS .....	67
<b>CHAPTER 4 DISCRETE MATHEMATICS</b> .....	70
4.1 FUNDAMENTALS .....	70
4.2 RELATIONS AND DIGRAPHS .....	73
READING MATERIALS .....	75
EXERCISES AND QUESTIONS .....	76
<b>CHAPTER 5 DATA STRUCTURES</b> .....	78
5.1 INTRODUCTION .....	78
5.2 DATA TYPES .....	79
5.3 DATA STRUCTURE .....	81
5.4 TYPICAL DATA STRUCTURES AND ALGORITHMS .....	82
5.4.1 STACKS .....	82
5.4.2 QUEUES .....	84
5.4.3 SEARCHING .....	87
5.4.4 SORTING .....	88
5.5 BINARY TREES .....	91
READING MATERIALS .....	95
EXERCISES AND QUESTIONS .....	96
<b>CHAPTER 6 DATABASE</b> .....	98
6.1 THE INTRODUCTION TO DATABASE MANAGEMENT SYSTEMS .....	98
6.2 THE DATABASE MODEL .....	99
6.3 DATABASE QUERY .....	102
6.4 DBMS STRUCTURING TECHNIQUES .....	103
6.5 DATA SECURITY, INTEGRITY, AND INDEPENDENCE .....	104
6.6 DISTRIBUTED DATABASE .....	105

6.7	THE STRENGTH AND WEAKNESS OF PERSONAL COMPUTER DATABASE SOFTWARE SYSTEMS .....	107
	READING MATERIALS .....	108
	EXERCISES AND QUESTIONS .....	109
<b>CHAPTER 7</b>	<b>OFFICE AUTOMATION</b> .....	111
7.1	AN INTRODUCTION TO OFFICE AUTOMATION .....	111
7.2	APPLICATION OF OFFICE AUTOMATION .....	112
7.3	THE OFFICE AUTOMATION SYSTEM .....	117
	READING MATERIALS .....	118
	EXERCISES AND QUESTIONS .....	119
<b>CHAPTER 8</b>	<b>SOFTWARE ENGINEERING</b> .....	121
8.1	WHAT IS SOFTWARE ENGINEERING .....	121
8.2	THE PHASE OF SOFTWARE DEVELOPMENT .....	122
8.3	THE METHODS OF MODERN SOFTWARE DESIGN .....	125
8.4	COMPUTER AIDED SOFTWARE ENGINEERING (CASE) .....	126
8.5	SOFTWARE TESTING .....	127
8.6	EVALUATING A SYSTEM'S PERFORMANCE .....	129
	READING MATERIALS .....	130
	EXERCISES AND QUESTIONS .....	132
<b>CHAPTER 9</b>	<b>COMPUTER NETWORKS</b> .....	134
9.1	GROWTH OF COMPUTER NETWORKING .....	134
9.2	THE GENERAL KNOWLEDGE OF COMPUTER NETWORKS .....	135
9.3	THE CATEGORIES OF NETWORKS .....	138
9.4	NETWORK TOPOLOGIES .....	140
9.5	COMPUTER NETWORKS AND COMMUNICATIONS .....	142
9.6	DATA COMMUNICATION .....	145
9.7	GRID COMPUTING .....	149
	READING MATERIALS .....	150
	EXERCISES AND QUESTIONS .....	151
<b>CHAPTER 10</b>	<b>MULTIMEDIA AND MULTIMEDIA TECHNOLOGY</b> .....	154
10.1	THE CONCEPT OF MULTIMEDIA .....	154
10.2	ELEMENTS OF MULTIMEDIA .....	154
10.3	MULTIMEDIA TECHNOLOGY .....	157
10.3.1	COMPUTER VISION .....	157

10.3.2 POINT-TO-POINT VIDEOCONFERENCE .....	157
10.4 APPLICATION OF MULTIMEDIA .....	158
10.5 THE MULTIMEDIA PERSONAL COMPUTER .....	159
10.6 HYPERMEDIA .....	161
READING MATERIALS .....	162
EXERCISES AND QUESTIONS .....	163
<b>CHAPTER 11 COMPUTER SECURITY .....</b>	<b>164</b>
11.1 INTRODUCTION .....	164
11.2 TYPES OF SECURITY BREACHES .....	165
11.3 COMPUTING SYSTEM SECURITY MEASURES .....	166
11.3.1 ENCRYPTION .....	166
11.3.2 USER AUTHENTICATION TECHNIQUES .....	167
11.3.3 HARDWARE CONTROLS .....	168
11.3.4 FIREWALLS AND PROXIES .....	169
READING MATERIALS .....	171
EXERCISES AND QUESTIONS .....	172
<b>CHAPTER 12 THE DEVELOPMENT OF COMPUTER .....</b>	<b>173</b>
12.1 SUPERCOMPUTER .....	173
12.2 ROBOTICS .....	174
12.3 INTEGRATED SERVICES DIGITAL NETWORK(ISDN) .....	175
READING MATERIALS .....	176
EXERCISES AND QUESTIONS .....	176
<b>ANSWER .....</b>	<b>177</b>

## 参考译文

<b>第1章 计算机基础.....</b>	<b>180</b>
1.1 什么是计算机 .....	180
1.2 计算机的历史 .....	180
1.3 计算机的种类 .....	183
1.4 个人计算机系统 .....	184
1.5 计算机信息的表示方法 .....	187
<b>第2章 计算机原理和组成.....</b>	<b>189</b>
2.1 计算机的基本结构 .....	189

2.2	计算机处理器 .....	190
2.2.1	什么是计算机处理器 .....	190
2.2.2	工作中的处理器 .....	192
2.3	主存储器和辅助存储器 .....	192
2.3.1	内存 .....	192
2.3.2	存储器的基本单位 .....	193
2.3.3	辅助存储器 .....	194
2.4	计算机系统的输入输出设备 .....	197
2.4.1	计算机系统输入设备 .....	197
2.4.2	计算机的输出 .....	200
2.5	系统总线 .....	203
2.6	精简指令集计算机(RISC) .....	205
2.6.1	简介 .....	205
2.6.2	精简指令集结构的特点 .....	205
2.6.3	RISC 方法学的基本步骤 .....	206
2.6.4	RISC 设计指导 .....	206
2.6.5	RISC 与 CISC 的争论 .....	207
2.6.6	摩托罗拉 88000 .....	208
<b>第 3 章</b>	<b>操作系统</b> .....	<b>210</b>
3.1	简介 .....	210
3.2	操作系统的历史 .....	210
3.3	操作系统的类型 .....	212
3.4	操作系统的功能 .....	213
3.5	常用操作系统简介 .....	214
3.6	各种操作系统的比较 .....	216
<b>第 4 章</b>	<b>离散数学</b> .....	<b>217</b>
4.1	基本原理 .....	217
4.2	关系和图 .....	219
<b>第 5 章</b>	<b>数据结构</b> .....	<b>220</b>
5.1	简介 .....	220
5.2	数据类型 .....	220
5.3	数据的结构 .....	222
5.4	典型的数据结构及算法 .....	222
5.4.1	堆栈 .....	222
5.4.2	队列 .....	224

5.4.3	检索	226
5.4.4	排序	227
5.5	二叉树	229
<b>第6章</b>	<b>数据库</b>	233
6.1	数据库管理系统简介	233
6.2	数据库模型	234
6.3	数据库查询	235
6.4	DBMS 结构技术	236
6.5	数据的安全性、完整性和独立性	236
6.6	分布式数据库	237
6.7	个人计算机数据库软件系统的优点和缺点	238
<b>第7章</b>	<b>办公自动化</b>	239
7.1	办公自动化简介	239
7.2	办公自动化的应用程序	240
7.3	办公自动化系统	243
<b>第8章</b>	<b>软件工程</b>	244
8.1	什么是软件工程	244
8.2	软件开发的阶段	244
8.3	现代软件设计的方法	246
8.4	计算机辅助软件工程(CASE)	247
8.5	软件测试	248
8.6	系统性能评估	249
<b>第9章</b>	<b>计算机网络</b>	250
9.1	计算机网络的发展	250
9.2	计算机网络的基本常识	250
9.3	网络种类	252
9.4	网络拓扑结构	253
9.5	计算机网络和通信	254
9.6	数据通信	256
9.7	网格计算	259
<b>第10章</b>	<b>多媒体与多媒体技术</b>	260
10.1	多媒体的概念	260
10.2	多媒体元素	260

10.3	多媒体技术	262
10.3.1	计算机视觉	262
10.3.2	点对点电视会议	262
10.4	多媒体的应用	262
10.5	多媒体个人计算机	263
10.6	超媒体	264
<b>第 11 章</b>	<b>计算机安全</b>	<b>265</b>
11.1	引言	265
11.2	破坏安全的类型	266
11.3	计算机系统安全措施	266
11.3.1	加密	266
11.3.2	用户确认技术	267
11.3.3	硬件控制	267
11.3.4	防火墙和代理	268
<b>第 12 章</b>	<b>计算机的发展</b>	<b>270</b>
12.1	超级计算机	270
12.2	机器人技术	270
12.3	综合业务数字网络 (ISDN)	271
<b>VOCABULARY</b>		<b>272</b>
<b>参考文献</b>		<b>285</b>



# CHAPTER 1 FUNDAMENTALS OF COMPUTERS

## 1.1 WHAT IS A COMPUTER

A computer is a tool for manipulating and storing information. Generally speaking, a computer is an electronic device that can accept input, process it according to a set of instructions, store the instructions and the results of processing, and produce results as its output.

There are many different kinds of computers, ranging in size from hand-held<sup>[1]</sup> calculators to large and complex computing systems filling several rooms or entire buildings. In the past, only a relatively small percentage of people had hands-on contact with computers. Today, computers leave virtually no aspect of life or work untouched. With a computer, you have the potential to organize your work and life in ways that are not only better for you as a person, but are dramatically more effective and efficient.

The numbers, letters, and images input to a computer are called data. The instructions that carry out the processing are called computer programs or software. The output, intended for use and interpretation by people, is called information.

Inside the computer, there is a complicated network of electronic circuits that control switches or levels. They both have two possible states: for the switches are on or off and the levels are high or low. That is the reason why binary is widely used to represent information in computer.

The reason why a computer can work at rather high speed is very simple: it is an electronic machine<sup>[2]</sup>. For example, as soon as you turn on the switch, the light gets light at the same time. How fast the speed of the current is! Computers do all they can do instantaneously.

There are times when a computer seems to operate like a mechanical "brain", but its achievements are limited by minds of human beings. It is a useful tool for people.

### NOTES

[1] hand-held 可译为“手持的”。

[2] it 此处指前面的“a computer”。

### KEYWORDS

manipulate	处理	information	信息
instruction	指令	calculator	计算器

## 1.2 THE HISTORY OF COMPUTERS

Computers have been in use for a relatively short period of time. The first commercial computer became available in the early 1950s. Since then, computers have gone through a rapid evolution. But before the time, computers and computing devices developed slowly.

It is hard to say exactly when the modern computer was invented. Starting in the 1930s and through the 1940s, a number of machines were developed which were similar to a computer. But most of these machines did not have all the characteristics that we associate with computers today. These characteristics are that the machine is electronic, that it has a stored program, and that it is general purpose.

One of the first computer-like device was developed in Germany by Konard Zuse in 1941. Called the Z3, it was a general-purpose, stored-program machine with many electronic parts, but it had a mechanical memory. Howard Aiken developed another electromechanical computing machine with financial assistance from IBM, at Harvard University in 1943. It was called the Automatic Sequence Control Calculator Mark I, or simply the Harvard Mark I. Neither of these machines was a true computer, because they were not entirely electronic.

The first general-purpose electronic computer operated successfully was the Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC). John Mauchly and J. Presper Eckert of the Moore School of Engineering, University of Pennsylvania, proposed its construction in 1942. Work started on its development in June 1943 and the computer was completed in late 1945. It occupied 1500 ft<sup>2</sup> (140m<sup>2</sup>) of floor space, weighed over 30 tons, consisted of approximately 18 000 vacuum tubes, 70 000 resistors, 10 000 capacitors and 6000 switches and consumed 150kW of power. It was used to generate ballistic tables and weather forecasts. In principle it was programmable but in fact this could only be done with considerable difficulty by rewiring parts of the machine.

With the development of the ENIAC, computer became a useful scientific and business tool. The ENIAC could operate without human intervention, depending only upon stored instructions. This development marked the beginning of the modern computer era. Since then, many refinements in computer's speed, size, and cost have been made. Much advancement in computer technology is divided into five time periods called generation.

### 1. The First Generation of Computers (1946—1958)

The first generation of computers lasted from 1946 to 1958. They were large,