

● 高等学校21世纪计算机教材

# 计算机 组成原理

## 习题解析与实验指导

袁莉萍 文家焱 陈黎 编著

冶金工业出版社

高等学校 21 世纪计算机教材

# 计算机组成原理习题解析 与实验指导

袁莉萍 文家焱 陈 黎 编著

北 京

冶金工业出版社

2005

## 内 容 简 介

本书是冶金工业出版社 2004 年出版的《计算机组成原理》(作者为陈黎等人)的配套习题及实验教材。全书共分三大部分,第一部分为章节复习与习题,主要对主教材各章节的重要知识点进行回顾,指导学生掌握主教材的重要内容,且每章都列举了一些典型例题,并对典型例题进行了仔细分析,综合练习部分供学生复习巩固所学知识。第二部分为实验指导,其中介绍了几个重点实验及课程设计的内容,对每个实验给出了参考方案。第三部分为全真模拟试卷,给出了五套模拟试卷及其参考答案,供读者复习和考试用。

本书语言通俗易懂、内容丰富,既可作为学习《计算机组成原理》课程的配套辅导书,也可作为参加本课程考试考生的复习参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机组成原理习题解析与实验指导 / 袁莉萍等编著.

北京:冶金工业出版社,2005.2

ISBN 7-5024-3698-7

I. 计... II. 袁... III. 计算机体系结构—高等学校—教学参考资料 IV. TP303

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 143174 号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 戈兰

湛江蓝星南华印务公司印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2005 年 2 月第 1 版,2005 年 2 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 18.75 印张; 430 千字; 290 页

30.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

# 前 言

## 一、本书背景

计算机组成原理是计算机专业必修的一门专业基础课程。该课程重点讲授计算机硬件系统的基本组成原理与内部运行机制，是进一步学习计算机系统结构的基础。该课程内容的工程性、技术性、实用性都比较强。

由于该课程内容丰富、知识量大，且某些内容比较抽象，技术发展更新也很快，因此，学生很难熟练掌握。为了适应该课程教学和学习的需要，作者编写了与主教材配套的习题解析及实验指导书，旨在通过对各章节知识要点的简单归纳和习题的详尽分析及相应的练习来巩固所学知识，实验部分给出了每个实验的参考方案。为了达到较好的学习效果，读者最好将本书与冶金工业出版社 2004 年出版的《计算机组成原理》（作者为陈黎等人）结合使用。

## 二、本书结构

全书共分三大部分，具体安排如下：

第一部分：章节复习与习题（第 1~9 章）。

本部分与主教材的第 1~9 章完全配套。这部分内容主要对主教材各章节的重要知识点进行回顾，以指导读者掌握主教材的重要内容。读者可以在学习主教材内容的同时学习这部分内容，也可以在复习的时候使用。该部分每章还列举了一些典型例题，并对典型例题进行了仔细分析，便于学习、巩固知识要点。同时每章还配置了大量练习题供学生练习、测验和复习，以及时巩固所学知识。同时，本书书末还附有各章综合练习的参考答案，以供读者参考。

第二部分：实验指导（第 10~16 章）。

本部分介绍组成原理实验，第 10~15 章为基本实验，包括运算器组成实验、双端口存储器原理实验、数据通路组成实验、微程序控制器组成实验、CPU 组成与机器指令执行实验、中断原理实验。第 16 章为课程设计，课程设计主要针对本科生和研究生，对专科生不作要求。这三个课程设计内容包括：常规硬布线控制器的设计与调试、流水微程序控制器的设计与调试、流水硬布线控制器的设计与调试。上述实验都给出了参考方案，以便于读者参考。

第三部分：全真模拟试卷。

本部分给出了五套模拟试卷及其参考答案，可供读者复习和考试用。

## 三、本书特点

本书内容丰富、结构合理，既结合主教材给出了学习要点，又有典型例题及大量习题供学生学习使用，对学生进行计算机组成原理实验也有一定的指导作用，因此，本书具有很强的实用性和指导性，特别适于正在学习《计算机组成原理》课程及准备参加本课程考试的各类人员使用。

#### 四、本书适用对象

本书不仅可作为学习《计算机组成原理》课程的配套辅导书，也可作为参加本课程考试考生的复习参考用书。

本书由袁莉萍和文家焱执笔，陈黎审定。本书在编写过程中得到了家人和同事的大力支持与鼓励，在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限，加上时间仓促，书中错误之处在所难免，不当之处，敬请读者批评指正。

虽然经过严格的审核、精细的编辑，本书在质量上有了一定的保障，但我们的目标是力求尽善尽美，欢迎广大读者和专家对我们的工作提出宝贵建议，联系方法如下：

电子邮件：[service@cnbook.net](mailto:service@cnbook.net)

网址：[www.cnbook.net](http://www.cnbook.net)

此外，该网站还有一些其他相关书籍的介绍，可以方便读者选购参考。

编 者

2004年11月

# 目 录

## 第一部分 章节复习与习题

<b>第 1 章 计算机系统概述 .....</b>	<b>2</b>
1.1 学习要点 .....	2
1.1.1 电子计算机的定义及其分类 .....	2
1.1.2 计算机的发展与应用 .....	3
1.1.3 计算机的硬件组成 .....	4
1.1.4 计算机软件及其发展 .....	5
1.1.5 性能指标 .....	5
1.1.6 计算机系统的层次结构及逻辑等价性 .....	5
1.2 典型例题 .....	6
小结 .....	7
综合练习一 .....	8
一、选择题 .....	8
二、填空题 .....	9
三、应用题 .....	11
<b>第 2 章 数据及信息的表示 .....</b>	<b>12</b>
2.1 学习要点 .....	12
2.1.1 进位记数制及其转换 .....	12
2.1.2 无符号数与带符号数 .....	14
2.1.3 定点数与浮点数 .....	17
2.1.4 字符数据的表示 .....	19
2.1.5 十进制数的表示 .....	20
2.1.6 数据校验码 .....	21
2.2 典型例题 .....	21
小结 .....	23
综合练习二 .....	24
一、选择题 .....	24
二、填空题 .....	25
三、应用题 .....	27
<b>第 3 章 存储器系统 .....</b>	<b>29</b>
3.1 学习要点 .....	29
3.1.1 存储器概述 .....	29

3.1.2 随机读写存储器 .....	30
3.1.3 存储器的组成 .....	33
3.1.4 高性能 DRAM 结构 .....	34
3.1.5 只读存储器 .....	34
3.1.6 高速存储器 .....	35
3.1.7 高速缓冲存储器 .....	35
3.1.8 虚拟存储器 .....	39
3.2 典型例题 .....	40
小结 .....	42
综合练习三 .....	42
一、选择题 .....	42
二、填空题 .....	43
三、应用题 .....	45
<b>第 4 章 指令系统</b> .....	<b>48</b>
4.1 学习要点 .....	48
4.1.1 指令格式 .....	48
4.1.2 寻址技术 .....	49
4.1.3 指令类型 .....	52
4.1.4 CISC 与 RISC .....	53
4.1.5 指令系统的进一步发展 .....	54
4.2 典型例题 .....	54
小结 .....	57
综合练习四 .....	57
一、选择题 .....	57
二、填空题 .....	59
三、应用题 .....	61
<b>第 5 章 运算方法和运算器</b> .....	<b>65</b>
5.1 学习要点 .....	65
5.1.1 定点加减运算 .....	65
5.1.2 定点乘法运算 .....	68
5.1.3 定点除法运算 .....	69
5.1.4 浮点数运算 .....	71
5.1.5 逻辑运算及其实现 .....	73
5.1.6 运算器的基本组成 .....	73
5.2 典型例题 .....	74
小结 .....	80
综合练习五 .....	80

一、选择题 .....	80
二、填空题 .....	82
三、应用题 .....	82
<b>第 6 章 中央处理器 .....</b>	<b>84</b>
6.1 学习要点 .....	84
6.1.1 中央处理器的基本组成 .....	84
6.1.2 指令周期 .....	86
6.1.3 指令流程图 .....	86
6.1.4 时序控制方式 .....	87
6.1.5 微程序控制器 .....	89
6.1.6 流水线技术 .....	93
6.2 典型例题 .....	94
小结 .....	97
综合练习六 .....	98
一、选择题 .....	98
二、填空题 .....	100
三、应用题 .....	101
<b>第 7 章 总线及其结构 .....</b>	<b>105</b>
7.1 学习要点 .....	105
7.1.1 总线的基本概念 .....	105
7.1.2 总线的连接方式 .....	106
7.1.3 总线控制 .....	107
7.1.4 典型总线 .....	109
7.2 典型例题 .....	110
小结 .....	112
综合练习七 .....	112
一、选择题 .....	112
二、填空题 .....	114
三、应用题 .....	115
<b>第 8 章 外围设备 .....</b>	<b>117</b>
8.1 学习要点 .....	117
8.1.1 外围设备概述 .....	117
8.1.2 输入设备 .....	118
8.1.3 显示设备 .....	120
8.1.4 打印机 .....	123
8.1.5 辅助存储器 .....	124



8.1.6 光盘存储器 .....	129
8.2 典型例题 .....	130
小结 .....	131
综合练习八 .....	131
一、选择题 .....	131
二、填空题 .....	133
三、应用题 .....	135
<b>第9章 输入/输出系统 .....</b>	<b>137</b>
9.1 学习要点 .....	137
9.1.1 I/O 接口的类型及其功能 .....	137
9.1.2 CPU 与 I/O 接口之间的信息传递方式 .....	137
9.1.3 程序中断方式 .....	138
9.1.4 直接存储器存取 (DMA) 方式 .....	139
9.1.5 通道方式 .....	140
9.1.6 外围处理机方式 .....	141
9.2 典型例题 .....	141
小结 .....	142
综合练习九 .....	143
一、选择题 .....	143
二、填空题 .....	145
三、应用题 .....	147

## 第二部分 实验指导

<b>第10章 实验1——运算器组成实验 .....</b>	<b>152</b>
10.1 实验目的 .....	152
10.2 实验电路 .....	152
10.3 实验设备 .....	153
10.4 实验任务 .....	154
10.5 实验步骤和实验结果 .....	155
<b>第11章 实验2——双端口存储器原理实验 .....</b>	<b>157</b>
11.1 实验目的 .....	157
11.2 实验电路 .....	157
11.3 实验设备 .....	158
11.4 实验任务 .....	158
11.5 实验步骤和实验结果 .....	158
<b>第12章 实验3——数据通路组成实验 .....</b>	<b>161</b>

12.1	实验目的 .....	161
12.2	实验电路 .....	161
12.3	实验设备 .....	162
12.4	实验任务 .....	162
12.5	实验步骤与实验结果 .....	163
<b>第 13 章</b>	<b>实验 4——微程序控制器组成实验 .....</b>	<b>167</b>
13.1	实验目的 .....	167
13.2	实验电路 .....	167
13.3	实验设备 .....	173
13.4	实验任务 .....	173
13.5	实验步骤和实验结果 .....	174
<b>第 14 章</b>	<b>实验 5——CPU 组成与机器指令执行实验 .....</b>	<b>177</b>
14.1	实验目的 .....	177
14.2	实验电路 .....	177
14.3	实验设备 .....	177
14.4	实验任务 .....	177
14.5	实验步骤和实验结果 .....	178
<b>第 15 章</b>	<b>实验 6——中断原理实验 .....</b>	<b>183</b>
15.1	实验目的 .....	183
15.2	实验电路 .....	183
15.3	实验设备 .....	184
15.4	实验任务 .....	184
15.5	实验步骤和实验结果 .....	185
<b>第 16 章</b>	<b>课程设计 .....</b>	<b>188</b>
16.1	常规硬布线控制器的设计与调试 .....	188
16.1.1	教学目的、任务与实验设备 .....	188
16.1.2	数据格式和指令系统 .....	189
16.1.3	总体设计 .....	189
16.1.4	硬布线控制器的设计特点 .....	189
16.1.5	组装与调试 .....	191
16.1.6	参考设计方案 .....	192
16.2	流水微程序控制器的设计与调试 .....	196
16.2.1	教学目的、任务与实验设备 .....	196
16.2.2	指令系统 .....	197
16.2.3	设计要求 .....	197

16.2.4 总体设计 .....	197
16.2.5 流水微程序控制器 .....	198
16.2.6 参考流水控制器设计方案 .....	200
16.3 流水硬布线控制器的设计与调试 .....	204
16.3.1 教学目的、任务与实验设备 .....	204
16.3.2 数据格式和指令系统 .....	205
16.3.3 设计要求 .....	205
16.3.4 总体设计、组装、调试 .....	205
16.3.5 参考方案 .....	206

### 第三部分 全真模拟试卷

<b>全真模拟试卷 .....</b>	<b>212</b>
全真模拟试卷之一 .....	212
全真模拟试卷之二 .....	214
全真模拟试卷之三 .....	217
全真模拟试卷之四 .....	220
全真模拟试卷之五 .....	222
<b>全真模拟试卷参考答案 .....</b>	<b>225</b>
全真模拟试卷之一 .....	225
全真模拟试卷之二 .....	227
全真模拟试卷之三 .....	229
全真模拟试卷之四 .....	230
全真模拟试卷之五 .....	232
<b>参考答案 .....</b>	<b>235</b>
第 1 章 .....	235
第 2 章 .....	237
第 3 章 .....	242
第 4 章 .....	248
第 5 章 .....	253
第 6 章 .....	260
第 7 章 .....	271
第 8 章 .....	275
第 9 章 .....	280

## 第一部分 章节复习与习题

本部分主要对主教材各章节的知识要点进行回顾，同时还介绍了一些比较典型的例题，并进行了详细的分析，以使读者能快速掌握相关知识。

- 第1章 计算机系统概述
- 第2章 数据及信息的表示
- 第3章 存储器系统
- 第4章 指令系统
- 第5章 运算方法和运算器
- 第6章 中央处理器
- 第7章 总线及其结构
- 第8章 外围设备
- 第9章 输入/输出系统

# 第 1 章 计算机系统概述

现代的计算机是一个由硬件、软件组成的非常复杂的自动化电子设备，能自动、高速、准确地对各种信息进行处理。

硬件主要包括运算器、控制器、存储器和输入/输出设备五大部分。计算机的硬件只是组成计算机的物理设备，软件才是计算机的灵魂。计算机的硬件和软件两者相辅相成，是计算机系统必不可少的两部分。

当前的计算机硬件和软件正朝着相互渗透、相互融合的方向发展。一些计算机硬件的功能可以由计算机软件来实现。

相反，一些由计算机软件实现的功能也可以由计算机硬件来实现。现代计算机系统中没有一条明确的硬件与软件的分界线。

## 1.1 学习要点

### 1.1.1 电子计算机的定义及其分类

#### 1. 电子计算机的定义

电子计算机是一种由电子线路对信息进行加工处理以实现其计算功能的电子设备，是一个由硬件和软件构成的复杂的自动化电子设备。

#### 2. 电子计算机的分类

根据所处理电信号的不同，一般将电子计算机分为电子模拟计算机和电子数字计算机两种。

##### 1) 电子模拟计算机

这种计算机所处理的电信号是模拟信号，即电信号在时间和数值上具有连续性，某个数值或物理量用电信号的幅度值表示。电信号的幅度越大，则该数值或物理量的值越大。早期的计算机一般是模拟计算机。

##### 2) 电子数字计算机

这种计算机所处理的电信号在时间上是离散的。数字量用信号的高低或脉冲的有无表示。

一个数值可以用一系列彼此在时间上离散的脉冲或一组电平的高低来表示。不同的脉冲或电平的组合表示大小不同的数值。如果需要增加数的表示范围和精度，可以通过增加组合的位数来实现。

根据计算机的效率、速度、价格，运行的经济性和适应性。电子数字计算机进一步又可以分为专用计算机和通用计算机等。通用计算机往往又可以分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机等。

电子数字计算机在数据精度、数据存储量和逻辑判断能力等方面都明显超过电子模拟计算机。

现代的电子计算机一般是电子数字计算机。

如图 1-1 所示显示了电子计算机的分类。

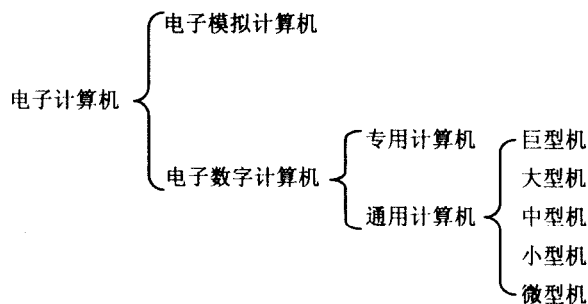


图 1-1 电子计算机的分类

## 1.1.2 计算机的发展与应用

### 1. 计算机的发展

#### 1) 电子管计算机

电子管计算机是第一代数字计算机，时间段为 1946 到 1957 年。这个时期的计算机主要利用电子管来实现。主存一般用静电管和水银延迟线（Delay line），辅存一般用纸带、穿孔卡和延迟线。第一代计算机大都采用基于累加器的结构，仅能实现极少的一些必须的机器指令。

第一代计算机具有以下特征：

- (1) 时间段为 1946 ~ 1957 年。
- (2) 主要部件为电子管。
- (3) 运算速度为几千次每秒到几万次每秒。
- (4) 体积庞大、成本高昂、可靠性低。
- (5) 计算机的基本体系开始形成。

ENIAC 是电子管计算机的典型代表，它还存在着很大的缺陷，最大的缺陷是程序与计算相分离。于是冯·诺依曼（J.Von Neumann）提出了存储程序的思想，即将程序和数据都存储在存储器中，计算机通过在存储器中读取程序来获取指令。

#### 2) 晶体管计算机

第二代计算机就是以晶体管为主要标志的计算机，一般具有以下特征：

- (1) 时间段约为 1958 ~ 1964 年。
- (2) 主要使用晶体管。标志性产品是 IBM 的 7000 系列晶体管计算机。
- (3) 运算速度为几万次每秒到几十万次每秒。
- (4) 具备更复杂的算术——逻辑单元（ALU）和控制单元。
- (5) 使用较高级的编程语言。
- (6) 为计算机提供了系统软件。
- (7) 具备 I/O 数据通道。

#### 3) 中小规模集成电路计算机

第三代计算机以集成电路为主要标志，集成电路使得生产功能更强、体积更小的计算机成为可能，也使得计算机更容易放置在各种环境中。第三代计算机具有以下一些特征：

(1) 时间段大约是 1965 ~ 1971 年。

(2) 主要使用集成电路代替以前使用的分立元件, 集成电路技术在计算机领域逐渐发挥主要作用。典型的产品有 IBM System/360 和 DEC PDP-8 等。

(3) 运算速度由几十万次每秒提高到几百万次每秒。

(4) 计算机种类多样化, 生产系列化, 使用小型化。

(5) 使用集成电路显著降低了成本, 工作速度进一步提高, 减少了电能消耗及对冷却的要求, 可靠性更高。

#### 4) 大规模集成电路计算机

(1) 摩尔定律。

集成电路上能集成的晶体管数目每 18 个月就会翻一番, 并在今后数十年内保持着这种势头, 这称为摩尔定律。

(2) 大规模集成电路计算机。

第 4 代计算机以大规模集成电路为主要标志, 时间段大约是 1972~1977 年。与第三代计算机相比, 采用大规模集成电路的计算机体积更小, 成本更低, 可靠性更高, 运算速度更快, 达到每秒几百万次到千万次。另外, 第 4 代计算机的存储容量也变得更大。

#### 5) 超大规模集成电路计算机

人们一般将 1978 年以后的计算机定义为第 5 代计算机。这一时期的计算机以超大规模集成电路为主要标志。第 5 代计算机正朝着巨型化、微型化、网络化和智能化等方面发展, 是一个更加复杂、更加综合, 融合了更多人类智慧结晶的产品。

## 2. 计算机的应用领域

计算机的应用领域主要包括:

- (1) 科学研究和科学计算。
- (2) 信息传输和信息处理。
- (3) 自动控制与管理自动化。
- (4) 计算机辅助教育。
- (5) 计算机辅助设计与制造。
- (6) 人工智能。
- (7) 娱乐。

### 1.1.3 计算机的硬件组成

现代的计算机基本上由五大部分组成, 即运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备, 其中运算器和控制器合称为中央处理器 (CPU)。各部分在计算机中都起着不同的作用, 五大部分统一协调地构成计算机的硬件系统。

#### 1. CPU

CPU 即中央处理器, 是运算器和控制器的合称。

运算器是对计算机中的信息或数据进行处理和运算的部件。这些运算一般包括算术运算和逻辑运算两种。

控制器则是整个计算机的控制结构, 其主要功能就是按照事先确定的步骤, 控制运算器、存储器和输入/输出设备统一协调地正确完成所需要的操作。

## 2. 存储器

存储器是在计算机中用于存放程序和数据的功能部件。

现代计算机系统中的存储器包含多种形式、作用各不相同的存储设备，构成一个多层次、复杂的存储体系。

## 3. 输入/输出设备

输入/输出设备又称 I/O 设备，是计算机与人进行信息交换所必须的设备。输入/输出设备主要包括显示器、键盘、鼠标、打印机等。

### 1.1.4 计算机软件及其发展

计算机软件是指运行在计算机硬件设备上的各种程序以及相关资料的总和，一般分为系统软件和应用软件两大类。

系统软件用于实现计算机系统资源的管理、调度、监视和提供服务功能。操作系统、各种程序设计语言及其解释和翻译系统、数据库管理系统等都属于系统软件。

应用软件是用户利用计算机及其提供的系统软件为解决各种实际问题而编制的计算机程序。

### 1.1.5 性能指标

计算机的性能指标主要包括基本字长、运算速度、数据通路宽度、主存容量和存取周期等方面。

#### (1) 基本字长。

基本字长是指同时参与运算的二进制的位数，即每个存储单元最多可以存放二进制位数的个数。字长标志着精度，字长越长，计算的精度越高。

#### (2) 运算速度。

运算速度是指计算机每秒钟能够执行的基本指令条数。

#### (3) 数据通路宽度。

数据通路宽度是指数据总线一次能传送的数据的位数。数据通路宽度越宽，则单位时间内能传送的数据越多，表明信息的传送能力越强。

#### (4) 主存容量。

存储器所有存储单元的总数称为存储器的存储容量。主存容量越大，存放的信息就越多，处理信息的能力就越强。

#### (5) 存取周期。

存取周期指执行一次读出或写入指令所需要的时间。存取周期越短，计算机性能越高。

### 1.1.6 计算机系统的层次结构及逻辑等价性

#### 1. 计算机系统的层次结构

计算机系统一般分为多个层次，其中：

第 0 级是由硬件组成的实体。

第 1 级为微程序级。

第 2 级为机器语言级。



第 3 级为操作系统级。

第 4 级为汇编语言级。

第 5 级为高级语言级。

第 6 级为应用语言级。

## 2. 硬、软件的功能分配与逻辑等价性

任何操作可以由软件来实现,也可以由硬件来实现;任何指令的执行可以由硬件完成,也可以由软件完成。

对于某一机器功能采用硬件方案还是软件方案,取决于器件价格、速度、可靠性、存储容量、变更周期等因素。

一般情况下,硬件的执行速度要高于软件,但软件容易升级和维护。

现在已经可以把许多复杂的、常用的程序制作成所谓的固件(Firmware),固件是具有软件功能的硬件,一般用 ROM 实现。

## 1.2 典型例题

1. 世界上第一台电子数字计算机于 1946 年诞生于( )。

- A. 美国            B. 德国            C. 中国            D. 法国

**【分析】**这是常识,第一台电子数字计算机诞生于美国。

**【答案】**A

2. 从计算机系统结构的发展和演变看,早期的计算机是以( )为中心的系统结构,而近代的计算机是以( )为中心的系统结构。

- A. 运算器    主存储器                    B. 主存储器    运算器  
C. 控制器    外围设备                    D. 外围设备    控制器

**【分析】**这也是一个常识题,应填运算器和主存储器。

**【答案】**A

3. 第 2 代计算机以( )为主要标志。

- A. 电子管            B. 晶体管            C. 集成电路            D. 大规模集成电路

**【分析】**电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路分别是第 1 代、第 2 代、第 3 代和第 4 代电子数字计算机的主要标志。

**【答案】**B

4. 商店里使用的自动收款结账系统是一种计算机应用,它属于( )应用类。

- A. 科学计算    B. 数据处理    C. 人工智能    D. 自动控制

**【分析】**自动收款结账系统是一种具体的计算机应用范畴,数据处理的复杂度并不高。

**【答案】**B

5. 用于科学计算的计算机中,标志系统性能的主要参数是( )。

- A. 主时钟频率    B. 主存容量    C. MFLOPS            D. MIPS

**【分析】**主时钟频率和主存容量越大有利于提高性能,但是并不是标志性能的主要参数,不同频率或者主存容量的计算机如果运行不同的程序,得到的性能并不一定是高频率或大主存的就一定好。MFLOPS 是每秒执行百万条浮点指令条数 (Million Float Instruction