

十一五规划计算机主干课程辅导丛书

计算机组成原理 习题与解析

B级

第3版

文德雄 李向饶 王 石 编著



清华大学出版社

► 十一五规划计算机主干课程辅导丛书

计算机组成原理习题与解析

(B 级 第 3 版)

文德雄 李向饶 王 石 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是《计算机组成原理习题与解析》的第3次升级版,面向考研人员和广大任课老师,以知识点为单位,进行全面系统的习题分析与解答,尤其是增加了部分难度大的考研题,能全面提升考生的应试能力。

本书分为11章,分别介绍了计算机系统基本概念、数据信息的表示、运算方法和运算器、主存储器、辅助存储器、指令系统、中央处理器、系统总线、输入/输出设备和接口等内容。每章内容更为细化,在每一小节都进行了要点归纳和例题解析。例题有选择题、填空题、简答题、判断题、综合题,每题都给出了参考答案。其中有的题目有一定的难度,但给出了解答思路,可满足考研学生和任课教师的需要。

本书适合作为课程考试和研究生考试辅导书,任课教师可以将其作为教学参考书使用。对于计算机专业本科生,可以在学习时参考使用。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

计算机组成原理习题与解析. B级/文德雄,李向饶,王石编著. —3版.

—北京:清华大学出版社,2006

(“十一五”规划计算机主干课程辅导丛书)

ISBN 7-302-14086-3

I. 计… II. ①文…②李…③王 III. 计算机体系结构—高等学校—解题 IV. TP303-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第130214号

出 版 者: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦

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

邮 编: 100084

社总机: 010-62770175

客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 夏非彼

文稿编辑: 刘秀青

封面设计: 林陶

版式设计: 科海

印 刷 者: 北京科普瑞印刷有限责任公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 27.5 字数: 669千字

版 次: 2006年12月第3版 2006年12月第1次印刷

书 号: ISBN 7-302-14086-3/TP·8460

印 数: 1~5000

定 价: 48.00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) 82896445

丛 书 序

“习题与解析”系列计算机主干课程辅导丛书自 1999 年推出以来,一直被许多院校师生采用并受到普遍好评,其中也有很多人给我们反馈了不少中肯的改进建议。同时,随着计算机科学与技术的持续发展和演化,传统的计算机专业教学模式也在不断扩充与革新。在计算机教学和教材改革的不断深化过程中,如何促进学生将理论用于实践以及通过实践加深对理论的理解,如何提高其分析问题与动手解决实际问题的能力,都是我们 21 世纪计算机教育亟待解决的问题。

正是基于这样的需求,我们组织专家和一线教师对 2004 年修订的第 2 版“习题与解析”丛书的使用情况进行了深入调研,并对自身教学经验进行认真总结提炼之后,再次修订并隆重推出了这套“十一五规划计算机主干课程辅导丛书”。

丛书组成与新增内容

本套丛书根据计算机专业普遍采用的课程体系,在原丛书的基础上,针对教师备课、出题和学生考研需要,新增了《C 语言习题与解析》(B 级)、《数据结构习题与解析》(B 级)和《计算机组成原理习题与解析》(B 级)等专项分册,并将原先与之对应的各课程升级后称之为 A 级;其他课程根据各自的版本号依次升级。升级的原则是,依据各门课程的最新教学大纲,对原有图书内容进行全面的修订和扩充,使其更加完备、充实。升级之后的新版丛书几乎囊括了计算机专业的各个科目,且与当今计算机专业课程体系更加吻合。

丛书特色

本丛书除保留原丛书的体例风格外,还强化了如下几个方面的内容:

☒ 题型完整,内容丰富

从培养学生扎实的基本功入手,通过选择题、填空题、简答题、算法设计题和综合设计题等各种题目的分析讲解,巩固学生课堂学习的基本概念,扩展教材中讲授的知识,弥补课堂教学中因学时紧张带来的不足,从而帮助学生掌握学习各课程知识的基本技巧。

☒ 以典型题目分析带动能力培养

本丛书注重以典型题目的分析为突破口,点拨解题思路,强化各知识点的灵活运用,启发解题灵感。所有例题不仅给出了参考答案,还给出了详细透彻的分析过程,便于读者在解题过程中举一反三,触类旁通,从而提高分析问题和解决问题的能力。

☑ 全面复习，形成知识体系

本书以权威教材为依托，对各知识点进行了全面、深入的剖析和提炼，构成了一个完备的知识体系。在各类考试中，一个微小的知识漏洞，就有可能造成无法弥补的损失，因此复习必须全面扎实。本书以基本知识点归纳和例题分析为框架，提纲携领地为考生全程领跑。

☑ 把握知识点间的内在联系，拓展创新思维

把握知识点之间的关系，将掌握的知识变“活”。本书通过对知识点的分解，找出贯穿于各知识点之间的内在联系，并配上相关的例题，阐明如何利用这些内在联系解决问题，从而做到不仅授人以“鱼”，更注重授人以“渔”。本套丛书由长期坚持在教学第一线的教授和副教授编写，他（她）们结合自己的教学经验和见解，把多年的教学实践成果无私奉献给读者，希望能够提高学生素质，培养学生的综合分析能力。

☑ 扩充三门核心课程的 B 级版本，提高学习的针对性

“C 语言程序设计”、“数据结构”和“计算机组成原理”是计算机科学及相关专业的考研课程，考生学习难度更高。本书的 B 级以考研要求为依据，进一步细化各章的知识点，将相关知识点归类，并进行相应的例题剖析；特别是针对近两年研究生入学考试的真题和典型难解题，增加了“知识创新”和“创新应用”部分，前者是作者在总结相关知识点的基础上归纳总结的解题新方法，后者是应用这些新方法去解决问题的过程。因此，B 级更适合考研者和相关任课教师参考。

读者对象

本套丛书针对本科院校计算机及相关专业的学生作为教学参考书，也适合广大计算机专业本科生作为考研的学习与辅导教材。

如果说科学技术的飞速发展是 21 世纪的一个重要特征的话，那么，教学改革将是 21 世纪教育工作不变的主题，也是需要我们不断探索的课题。紧跟教学改革，不断更新教学内容和教材，真正满足新形势下的教学需求，还需要我们不断地努力实践和完善。本套丛书虽然经过细致地编写与审校，以及几个版次的修订，但仍然难免还有疏漏和不足之处，需要我们不断地补充、修订和完善。我们热情欢迎使用本套丛书的教师、学生和读者朋友提出宝贵意见和建议，使之日臻成熟完善。

本书作者的电子邮件：licb@public.wh.hb.cn

本书出版者的电子邮件：chiefeditor@khp.com.cn

2006 年 9 月

前 言

计算机组成原理是一门理论性和实践性都很强的课程，也是计算机专业的核心课程，在基础课与专业课之间起着承上启下的重要作用。本课程脱离具体机型和具体芯片，以计算机组成结构为中心，阐述计算机硬件系统中各大部件的组成原理、逻辑实现、设计方法及互连构成整机的技术，特点是涉及的知识面广、内容多、难度大、更新快，内容紧跟计算机技术发展的最新潮流，体现最新成果和最新发展动向。

为了帮助学生了解和掌握计算机组成原理，提高分析问题、解决问题的能力，清华大学出版社邀请有多年教学实践的任课教师，收集和整理大量的资料，于2002年出版了《计算机组成原理习题与解析》，并在2004年升级为《计算机组成原理习题与解析（第2版）》。

本书是在原第2版的基础上进行的修订和扩充改编。在原书的基础上，针对教师备课、出题和学生考研的需要，新增了《计算机组成原理习题与解析》（B级）专项分册，并将原书升级后称为A级，适合于大学本科学生和考研者学习时使用；本书即升级后的B级专项分册。本书除保留了原书语言简洁等特点外，还删除了部分陈旧的习题，特别添加了一些高等院校计算机专业招收硕士研究生入学考试试题，并对选择题和填空题的答案进行了分析，从而进一步增强了本书的可读性。此外，本书还调整了讲解方式，将相关知识点总结在一起并配以相应习题，同时归纳出解题新方法，用户应用这些创新思路，即可解决实际问题。

本书与普通高等院校计算机组成原理课程的教学大纲相对应，全书共11章。第1章是计算机系统概论；第2章讲解数据信息的表示；第3章介绍运算方法和运算器；第4章是主存储器；第5章是存储系统；第6章是辅助存储器；第7章是控制信息的表示即指令系统的讲解；第8章介绍中央处理器；第9章是系统总线；第10章是输入/输出设备；第11章介绍输入/输出接口。

《计算机组成原理习题与解析》（B级）以知识点为主线进行例题解析，深入剖析各知识点的解题方法，选取的例题难度更大，因此更适合考研者和相关任课教师参考。

由于作者水平有限，但书中难免还是存在一些错误和问题，欢迎广大读者批评指正，在此表示衷心的感谢。E-mail: licb@public.wh.hb.cn , lxq@khp.com.cn。

编者

2006年10月

目 录

第 1 章 计算机系统概论	1	3.2.1 要点归纳	58
1.1 知识点 1: 计算机系统的组成	1	3.2.2 例题解析	61
1.1.1 要点归纳	1	3.3 知识点 3: 定点除法运算	65
1.1.2 例题解析	3	3.3.1 要点归纳	65
1.2 知识点 2: 计算机的发展、分类 及应用	6	3.3.2 例题解析	68
1.2.1 要点归纳	6	3.4 知识点 4: 浮点算术运算	73
1.2.2 例题解析	8	3.4.1 要点归纳	73
1.3 知识点 3: 计算机的特点及性能指标	9	3.4.2 例题解析	74
1.3.1 要点归纳	9	3.5 知识点 5: 并行加法器及其进位链	82
1.3.2 例题解析	10	3.5.1 要点归纳	82
1.4 知识点 4: 多媒体技术简介	10	3.5.2 例题解析	84
1.4.1 要点归纳	10	3.6 知识点 6: 用集成电路 SN74181 芯片构成 ALU	86
1.4.2 例题解析	11	3.6.1 要点归纳	86
第 2 章 数据信息的表示	12	3.6.2 例题解析	87
2.1 知识点 1: 数值数据的表示	12	3.7 知识点 7: 运算部件	90
2.1.1 要点归纳	12	3.7.1 要点归纳	90
2.1.2 例题解析	18	3.7.2 例题解析	91
2.2 知识点 2: 非数值数据的表示	35	第 4 章 主存储器	100
2.2.1 要点归纳	35	4.1 知识点 1: 存储器的分类	100
2.2.2 例题解析	35	4.1.1 要点归纳	100
2.3 知识点 3: 数据信息的校验	38	4.1.2 例题解析	102
2.3.1 要点归纳	38	4.2 知识点 2: 随机存储器	108
2.3.2 例题解析	41	4.2.1 要点归纳	108
第 3 章 运算方法和运算器	51	4.2.2 例题解析	117
3.1 知识点 1: 定点补码加、减法运算	51	4.3 知识点 3: 只读存储器	122
3.1.1 要点归纳	51	4.3.1 要点归纳	122
3.1.2 例题解析	53	4.3.2 例题解析	124
3.2 知识点 2: 定点乘法运算	58	4.4 知识点 4: 并行存储器	125
		4.4.1 要点归纳	125
		4.4.2 例题解析	126

4.5 知识点 5: 存储器的组成、控制 和设计	132	7.2.1 要点归纳	218
4.5.1 要点归纳	132	7.2.2 例题解析	219
4.5.2 例题解析	133	7.3 知识点 3: 指令系统	230
第 5 章 存储系统	157	7.3.1 要点归纳	230
5.1 知识点 1: 存储系统的层次结构	157	7.3.2 例题解析	231
5.1.1 要点归纳	157	第 8 章 中央处理器	244
5.1.2 例题解析	158	8.1 知识点 1: 中央处理器的功能 和组成	244
5.2 知识点 2: 高速缓冲存储器	161	8.1.1 要点归纳	244
5.2.1 要点归纳	161	8.1.2 例题解析	245
5.2.2 例题解析	163	8.2 知识点 2: 指令的执行	248
5.3 知识点 3: 虚拟存储器	175	8.2.1 要点归纳	248
5.3.1 要点归纳	175	8.2.2 例题解析	250
5.3.2 例题解析	178	8.3 知识点 3: 时序与控制	254
5.4 知识点 4: 相联存储器	187	8.3.1 要点归纳	254
5.4.1 要点归纳	187	8.3.2 例题解析	255
5.4.2 例题解析	187	8.4 知识点 4: 组合逻辑控制器	257
5.5 知识点 5: 存储保护	188	8.4.1 要点归纳	257
5.5.1 要点归纳	188	8.4.2 例题解析	257
5.5.2 例题解析	189	8.5 知识点 5: 微程序控制器	262
第 6 章 辅助存储器	190	8.5.1 要点归纳	262
6.1 知识点 1: 磁记录原理	190	8.5.2 例题解析	266
6.1.1 要点归纳	190	8.6 知识点 6: 流水线工作原理	306
6.1.2 例题解析	192	8.6.1 要点归纳	306
6.2 知识点 2: 磁盘存储器	195	8.6.2 例题解析	307
6.2.1 要点归纳	195	第 9 章 系统总线	314
6.2.2 例题解析	197	9.1 知识点 1: 系统总线结构	314
6.3 知识点 3: 光盘存储设备	209	9.1.1 要点归纳	314
6.3.1 要点归纳	209	9.1.2 例题解析	316
6.3.2 例题解析	210	9.2 知识点 2: 总线的控制方式	321
第 7 章 控制信息的表示—— 指令系统	212	9.2.1 要点归纳	321
7.1 知识点 1: 指令格式	212	9.2.2 例题解析	324
7.1.1 要点归纳	212	9.3 知识点 3: 总线的通信方式	328
7.1.2 例题解析	214	9.3.1 要点归纳	328
7.2 知识点 2: 寻址方式	218	9.3.2 例题解析	329
		9.4 知识点 4: 总线的信息传送方式	330
		9.4.1 要点归纳	330

9.4.2 例题解析	331	10.5.2 例题解析	370
9.5 知识点 5: 常用总线举例	333	第 11 章 输入/输出接口	371
9.5.1 要点归纳	333	11.1 知识点 1: 输入/输出接口概述	371
9.5.2 例题解析	334	11.1.1 要点归纳	371
第 10 章 输入/输出设备	340	11.1.2 例题解析	373
10.1 知识点 1: I/O 设备的特点与分类	340	11.2 知识点 2: 程序查询方式	377
10.1.1 要点归纳	340	11.2.1 要点归纳	377
10.1.2 例题解析	342	11.2.2 例题解析	379
10.2 知识点 2: 输入设备	343	11.3 知识点 3: 程序中中断方式	380
10.2.1 要点归纳	343	11.3.1 要点归纳	380
10.2.2 例题解析	345	11.3.2 例题解析	393
10.3 知识点 3: 输出显示设备	347	11.4 知识点 4: DMA 方式	410
10.3.1 要点归纳	347	11.4.1 要点归纳	410
10.3.2 例题解析	355	11.4.2 例题解析	413
10.4 知识点 4: 打印输出设备	363	11.5 知识点 5: 通道方式	420
10.4.1 要点归纳	363	11.5.1 要点归纳	420
10.4.2 例题解析	366	11.5.2 例题解析	423
10.5 知识点 5: 输入/输出兼用设备	369	参考文献	430
10.5.1 要点归纳	369		

第 1 章 计算机系统概论

【基本知识点】 存储程序、系列机、硬件、软件、固件等基本概念，计算机系统的基本组成和层次结构，计算机的发展、分类及应用，多媒体技术简介等。

【重点】 计算机系统的基本组成和层次结构。

【难点】 计算机系统的基本组成和层次结构。

1.1 知识点 1：计算机系统的组成

1.1.1 要点归纳

一台完整的计算机应包括硬件系统和软件系统。

1. 计算机的硬件系统

计算机的硬件系统是指计算机中的电子线路和物理装置。

电子计算机采用了存储程序的设计思想，也就是将要解决的问题和解决的方法及步骤预先存入计算机。所谓存储程序，就是指将用指令序列描述的计算机程序与原始数据一起存储到计算机中。只要一启动计算机，就能自动地取出一条条指令并执行之，直至程序执行完毕，得到计算结果为止。

计算机的硬件系统是根据冯·诺依曼计算机体系结构的思想设计的，具有共同的基本配置，即 5 大部件：输入设备、存储器、运算器、控制器和输出设备。

在现代计算机中，运算器、控制器和高速缓冲存储器（cache）合在一起称为中央处理器（CPU）。而 CPU、存储器、输入/输出接口和系统总线组装在一个机壳内，合称为主机。

输入设备和输出设备统称输入/输出设备，有时也称外部设备。

（1）存储器

存储器的主要功能是存放程序和数据。

（2）运算器

运算器（ALU）是一个用于信息加工的部件，又称执行部件，它对数据进行算术运算和逻辑运算。运算器一次运算二进制数的位数称为字长。寄存器、累加器及存储单元的长度应与 ALU 的字长相等或者是它的整数倍。

（3）控制器

控制器是全机的指挥中心，它使计算机各部件自动协调地工作。



计算机中有两股信息在流动：一股是控制信息，即操作命令，其发源地是控制器，它分散流向各个部件；另一股是数据信息，它受控制信息的控制，从一个部件流向另一个部件，边流动边加工处理。

指令和数据统统放在内存中。一般来讲，周期地从内存读出的信息流是指令流，它流向控制器，由控制器解释从而发出一系列微操作信号；而在执行周期中从内存读出或送入内存的信息流是数据流，它由内存流向运算器，或者由运算器流向内存。

(4) 输入设备

该类设备将人们熟悉的信息形式转换成计算机能接收并识别的信息形式。

(5) 输出设备

输出设备是将计算机运算结果的二进制信息转换成人们或其他设备能接收和识别的信息形式。

外存储器也是计算机中重要的外部设备，它既可作为输入设备，也可作为输出设备。

2. 计算机的软件系统

一台计算机中全部程序的集合统称为该计算机的软件系统。

软件按其功能划分，有应用软件和系统软件两大类：

- 应用软件是用户为解决某种应用问题而编制的一些程序。
- 系统软件用于实现计算机系统的管理、调度、监视和服务等功能，其目的是方便用户，提高计算机使用效率，扩充系统的功能。

软件与硬件相互关联。软件系统是在硬件系统的基础上为有效地使用计算机而配置的。没有系统软件，现代计算机系统就无法正常地、有效地运行；没有应用软件，计算机就不能发挥效能。

在具有基本硬件配置的情况下，任何操作既可以由软件来实现，也可以由硬件来实现；任何指令的执行可以由硬件完成，也可以由软件来完成。计算机系统的软件与硬件可以互相转化，它们之间互为补充。将程序固定在 ROM（只读存储器）中组成的部件称为固件。固件是一种具有软件特性的硬件，它既具有硬件的快速性特点，又具有软件的灵活性特点。这是软件和硬件互相转化的典型实例。

程序设计语言一般可分为三类：机器语言、汇编语言、高级语言。

用二进制代码表示的计算机语言称为机器语言，机器语言可以直接执行。

用助记符编写的语言称为汇编语言，汇编语言需要通过汇编程序翻译成目标程序后方可执行。

用高级语言编写的程序称为源程序，将源程序翻译为目标程序（机器语言）的方式有编译和解释。

解释方式是边解释边执行，不会生成目标程序。

编译方式是使用编译程序把源程序编译成机器代码的目标程序，并以文件的形式保留，然后再执行。

3. 计算机系统的层次结构

应用软件、系统软件和硬件构成了计算机系统的三个层次：

- 硬件系统位于最内层，它是整个计算机系统的基础和核心。
- 系统软件在硬件之外，为用户提供一个基本的操作界面。
- 应用软件位于最外层，为用户提供解决具体问题的应用系统界面。

通常将除硬件系统之外的其余层次称为虚拟机。

三个层次之间关系紧密，外层是内层功能的扩展，内层是外层的基础。但是，层次划分不是绝对的。

1.1.2 例题解析

1. 选择题

【例 1-1-1】冯·诺依曼机工作方式的基本特点是_____。

- | | |
|-------------|-----------------|
| A. 多指令流单数据流 | B. 按地址访问并顺序执行指令 |
| C. 堆栈操作 | D. 存储器按内容选择地址 |

答：参见本节要点 1。本题答案为：B。

【例 1-1-2】CPU 的组成中不包含_____。

- | | |
|--------|--------|
| A. 存储器 | B. 寄存器 |
| C. 控制器 | D. 运算器 |

答：参见本节要点 1。CPU 的组成包含运算器、控制器和寄存器。本题答案为：A。

【例 1-1-3】主机中能对指令进行译码的部件是_____。

- | | |
|--------|--------|
| A. ALU | B. 运算器 |
| C. 控制器 | D. 存储器 |

答：参见本节要点 1。本题答案为：C。

【例 1-1-4】至今为止，计算机中的所有信息仍以二进制方式表示，其理由是_____。

- | | |
|-------------|-----------|
| A. 节约元件 | B. 运算速度快 |
| C. 物理器件性能决定 | D. 信息处理方便 |

答：参见本节要点 1。本题答案为：C。

【例 1-1-5】对计算机的软、硬件资源进行管理，是_____的功能。

- | | |
|-----------|------------|
| A. 操作系统 | B. 数据库管理系统 |
| C. 语言处理程序 | D. 用户程序 |

答：参见本节要点 2。本题答案为：A。

【例 1-1-6】下面的四个叙述中，只有一个是正确的，它是_____。

- | |
|---|
| A. 系统软件就是买的软件，应用软件就是自己编写的软件 |
| B. 外存上的信息可以直接进入 CPU 被处理 |
| C. 用机器语言编写的程序可以由计算机直接执行，用高级语言编写的程序必须经过编 |

译(解释)才能执行

D. 说一台计算机配置了 FORTRAN 语言, 就是说它一开机就可以用 FORTRAN 语言编写和执行程序

答: 参见本节要点 2。本题答案为: C。

2. 填空题

【例 1-1-7】计算机系统由 ① 系统和 ② 系统构成。

答: 参见本节要点 1。本题答案为: ①硬件; ②软件。

【例 1-1-8】① 与 ②、输入/输出接口和系统总线合称为主机。

答: 参见本节要点 1。本题答案为: ①CPU; ②存储器。

【例 1-1-9】现在主要采用_____结构作为计算机硬件之间的连接方式。

答: 参见本节要点 1。本题答案为: 总线。

【例 1-1-10】计算机硬件系统包括 ①、②、③、输入/输出设备。

答: 参见本节要点 1。本题答案为: ①运算器; ②存储器; ③控制器。

【例 1-1-11】在计算机术语中, 将运算器、控制器、高速缓冲存储器(cache)合在一起, 称为 ①; 而将 ②、存储器、输入/输出接口和系统总线合在一起, 称为 ③。

答: 参见本节要点 1。本题答案为: ①CPU; ②CPU; ③主机。

【例 1-1-12】在图 1.1 中填入计算机硬件系统基本组成部件的名称。

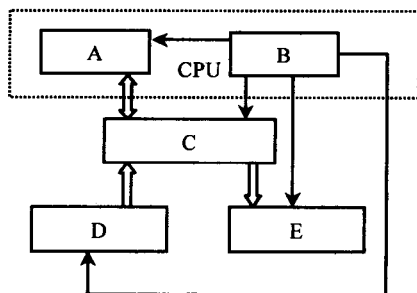


图 1.1 计算机硬件系统基本组成框图

答: 参见本节要点 1。B 控制每个部件, 所以 B 是控制器; 运算器和控制器组成 CPU, 所以 A 是运算器; D 只有输入的数据通路, 所以 D 是输入设备; E 只有输出的数据通路, 所以 E 是输出设备; 计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备组成, 所以 C 是存储器。本题答案为: A 为运算器, B 为控制器, C 为存储器, D 为输入设备, E 为输出设备。

【例 1-1-13】用二进制代码表示的计算机语言称为 ①, 用助记符编写的语言称为 ②。

答: 参见本节要点 2。本题答案为: ①机器语言; ②汇编语言。

【例 1-1-14】用高级语言编写的程序称为 ① 程序，经编译程序或解释程序翻译后成为 ② 程序。

答：参见本节要点 2。本题答案为：①源；②目标（机器语言）。

【例 1-1-15】将源程序翻译为目标程序（机器语言）的软件是 ① 或 ②。

答：参见本节要点 2。本题答案为：①编译程序；②解释程序。

【例 1-1-16】程序设计语言一般可分为三类：①、②、③。

答：参见本节要点 2。本题答案为：①机器语言；②汇编语言；③高级语言。

【例 1-1-17】解释程序是边解释边执行，不会生成_____。

答：参见本节要点 2。本题答案为：目标程序。

【例 1-1-18】编译方式是使用编译程序把源程序编译成机器代码的 ①，并以 ② 形式保留。

答：参见本节要点 2。本题答案为：①目标程序；②文件。

【例 1-1-19】计算机软件一般分为两大类：一类叫 ①，另一类叫 ②。操作系统属于 ③ 类。

答：参见本节要点 2。本题答案为：①系统软件；②应用软件；③系统软件。

【例 1-1-20】存储 ①，并按 ② 顺序执行，这是 ③ 型计算机的工作原理。

答：参见本节要点 1。本题答案为：①程序；②地址；③冯·诺依曼。

【例 1-1-21】计算机中有 ① 在流动：一股是 ②，即操作命令，其发源地是 ③，它分散流向各个部件；另一股是 ④，它受 ⑤ 的控制，从一个部件流向另一个部件，边流动边加工处理。

答：参见本节要点 2。本题答案为：①两股信息；②控制信息；③控制器；④数据信息；⑤控制信息。

【例 1-1-22】计算机系统的三个层次结构由内到外分别是 ①、系统软件和 ②。

答：参见本节要点 3。本题答案为：①硬件系统；②应用软件。

【例 1-1-23】计算机系统的层次结构中，位于硬件系统之外的所有层次统称为_____。

答：参见本节要点 3。本题答案为：虚拟机。

【例 1-1-24】计算机系统是一个由硬件、软件组成的多级层次结构。它通常由 ①、②、③、汇编语言级、高级语言级组成。在每一级上都能进行 ④。

答：参见本节要点 2。本题答案为：①微程序级；②一般机器级；③操作系统级；④程序设计。

3. 判断题

【例 1-1-25】利用大规模集成电路技术把计算机的运算部件和控制部件做在一块集成电路芯片上，这样的一块芯片叫做单片机。

答：参见本节要点 1。计算机的运算部件和控制部件做在一块集成电路芯片上，这样



的一块芯片叫做 CPU。本题答案为：错。

【例 1-1-26】兼容性是计算机的一个重要性能，通常是指向上兼容，即旧型号计算的软件可以不加修改地在新型号计算机上运行。系列机通常具有这种兼容性。

答：参见本节要点 2。兼容性包括数据和文件的兼容、程序兼容、系统兼容和设备兼容。微型计算机通常具有这种兼容性。本题答案为：错。

4. 简答题

【例 1-1-27】按照冯·诺依曼原理，现代计算机应具备哪些功能？

答：参见本节要点 1。按照冯·诺依曼提出的原理，计算机必须具有如下功能：

① 输入/输出功能。计算机必须有能力把原始数据和解题步骤接收下来（输入），把计算结果与计算过程中出现的情况告诉（输出）给使用者。

② 记忆功能。计算机应能够“记住”原始数据和解题步骤以及解题过程中的一些中间结果。

③ 计算功能。计算机应能进行一些最基本的运算，这些基本运算组成人们所需要的一些计算。

④ 判断功能。计算机在进行一步操作之后，应能从预先无法确定的几种方案中选择一种操作方案。

⑤ 自我控制能力。计算机应能保证程序执行的正确性和各部件之间的协调性。

【例 1-1-28】冯·诺依曼计算机体系结构的基本思想是什么？按此思想设计的计算机硬件系统应由哪些部件组成？它们各起什么作用？

答：参见本节要点 1。冯·诺依曼计算机体系的基本思想是存储程序，也就是将用指令序列描述的解题程序与原始数据一起存储到计算机中。计算机只要一启动，就能自动地取出一条条指令并执行之，直至程序执行完毕，得到计算结果为止。

按此思想设计的计算机硬件系统包含运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个基本部件。

运算器用来进行数据变换和各种运算。

控制器则为计算机的工作提供统一的时钟，对程序中的各基本操作进行时序分配，并发出相应的控制信号，驱动计算机的各部件按节拍有序地完成程序规定的操作内容。

存储器用来存放程序、数据及运算结果。

输入/输出设备接收用户提供的外部信息或用来向用户提供输出信息。

1.2 知识点 2：计算机的发展、分类及应用

1.2.1 要点归纳

1. 计算机的发展（1946 年至今）

计算机的发展经历了 50 多年的历史，其代表人物是英国的科学家艾兰·图灵和美籍匈

牙利科学家冯·诺依曼。

(1) 第1代计算机(1946年—1958年)——电子管时代

主要特点: 采用电子管作为运算和逻辑元件, 数据表示主要是定点数, 用机器语言和汇编语言编写程序, 主要用于科学和工程计算。

(2) 第2代计算机(1958年—1964年)——晶体管时代

主要特点: 用晶体管代替电子管作为运算和逻辑元件, 用磁芯作为主存储器, 磁带和磁盘用作外存储器; 在软件方面出现了 FORTRAN、ALGOL、COBOL 等高级程序设计语言。

(3) 第3代计算机(1965年—1970年)——中小规模集成电路时代

主要特点: 用集成电路代替了分立元件, 用半导体存储器取代了磁心存储器; 在软件方面, 操作系统日益成熟。

(4) 第4代计算机(1970年至今)——超大规模集成电路时代

主要特点: 以大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)作为计算机的主要功能部件; 软件方面发展了数据库系统、分布式操作系统、网络软件等。

2. 微型计算机的发展

IBM 公司推出的微型计算机从 IBM PC 和 IBM PC/XT 开始, 按所采用的 Intel 微处理器型号来划分, 微型计算机可分为以下几代:

- 采用 Intel 8088 处理器的 IBM PC 和 IBM PC/XT 为第1代微型计算机;
- 采用 Intel 80286 处理器的 IBM PC/AT 为第2代微型计算机(简称 286);
- 采用 Intel 80386 处理器的微型计算机为第3代微型计算机(简称 386);
- 采用 Intel 80486 处理器的微型计算机为第4代微型计算机(简称 486);
- 采用 Pentium 处理器的微型计算机为第5代微型计算机(简称 586)。

3. 计算机的发展方向

- 巨型化;
- 微型化;
- 网络化;
- 智能化;
- 多媒体化。

4. 计算机的分类

- 大型主机(Mainframe);
- 小型计算机(Minicomputer);
- 微型计算机(Microcomputer);
- 工作站(Workstation);
- 巨型计算机(Supercomputer);

- 小巨型计算机 (Minisupercomputer)。

5. 计算机的应用

- 科学计算;
- 数据处理;
- 过程控制 (实时控制);
- 计算机辅助功能: 包括计算机辅助设计 (CAD)、计算机辅助制造 (CAM)、计算机辅助教学 (CAI)。

1.2.2 例题解析

1. 选择题

【例 1-2-1】电子计算机技术在半个世纪中虽有很大的进步, 但至今其运行仍遵循着一位科学家提出的基本原理。他就是_____。

- | | |
|--------|----------|
| A. 牛顿 | B. 爱因斯坦 |
| C. 爱迪生 | D. 冯·诺依曼 |

答: 参见本节要点 1。本题答案为: D。

【例 1-2-2】操作系统最先出现在_____。

- | | |
|-------------|-------------|
| A. 第 1 代计算机 | B. 第 2 代计算机 |
| C. 第 3 代计算机 | D. 第 4 代计算机 |

答: 参见本节要点 1。本题答案为: C。

【例 1-2-3】目前我们所说的个人台式商用机属于_____。

- | | |
|--------|--------|
| A. 巨型机 | B. 中型机 |
| C. 小型机 | D. 微型机 |

答: 参见本节要点 4。本题答案为: D。

【例 1-2-4】50 多年来, 计算机在提高速度、增加功能、缩小体积、降低成本和开拓应用等方面不断发展。下面是有关计算机近期发展趋势的看法:

- ① 计算机的体积更小, 甚至可以像钮扣一样大小;
- ② 计算机的速度更快, 每秒可以完成几十亿次基本运算;
- ③ 计算机的智能越来越高, 它将不仅能听、能说, 而且能取代人脑进行思考;
- ④ 计算机的价格会越来越便宜。

其中可能性不大的是_____。

- | | |
|--------|------|
| A. ①和② | B. ③ |
| C. ①和③ | D. ④ |

答: 参见本节要点 3。本题答案为: B。

【例 1-2-5】微型计算机的发展以_____技术为标志。