

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

数据库系统工程师考试科目1：

信息系统知识

——考点解析及模拟训练

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室推荐
冯建华 主编

清华大学出版社



440, 1

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试

数据库系统工程师考试科目1:

信息系统知识

——考点解析及模拟训练

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室推荐
冯建华 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试办公室推荐使用的参考用书。书中内容涵盖了数据库系统工程师考试大纲中科目1:信息系统知识的所有知识点。全书的主要内容有:计算机系统知识、数据库技术、系统开发和运行维护知识、安全性知识、标准化知识、信息化基础知识及计算机专业英语。书中重要章节都包含考点提炼、难点解析、典型例题、相应的习题和参考答案,有效地帮助考生进行考前复习和训练。

本书适合参加全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试的考生备考使用。同时也可作为学习信息系统知识的自学用书。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

数据库系统工程师考试科目1:信息系统知识——考点解析及模拟训练 /冯建华主编. —北京:清华大学出版社,2007.6

(全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试参考用书)

ISBN 978-7-302-15061-9

I. 数… II. 冯… III. ①数据库系统-工程技术人员-资格考核-自学参考资料 ②管理信息系统-工程技术人员-资格考核-自学参考资料 IV. TP311.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第054709号

责任编辑:薛 阳

责任校对:张 剑

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印刷者:北京市清华园胶印厂

装订者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:20.25 防伪页:1 字 数:440千字

版 次:2007年6月第1版 印 次:2007年6月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:33.00元

本书如存在文字不清、漏印、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)62770177 转 3103 产品编号:017442-01

前 言

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试是国家级的专业认定考试，分为计算机软件、计算机网络、计算机应用技术、信息系统、信息服务 5 个专业类别。每个专业按级别层次划分为初级资格、中级资格、高级资格并有相应的资格名称。数据库系统工程师属于信息系统专业，中级资格。

本书是全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室推荐使用的参考用书。书中内容涵盖了数据库系统工程师考试大纲中考试科目 1：信息系统知识的全部内容。全书共分为 7 章。

第 1 章是计算机系统知识。主要包括硬件知识，数据结构与算法、软件知识和计算机网络知识 4 部分内容。其中硬件知识中又包含计算机体系结构和主要部件的基本工作原理，存储系统，安全性、可靠性与系统性能评测基础知识等内容；数据结构与算法中又包含常用数据结构，常用算法等内容；软件知识中又包含操作系统知识，程序设计语言和语言处理程序的知识等内容；计算机网络知识中又包含网络的体系结构，传输介质，网络软件，网络管理，网络性能分析和网络有关的法律、法规等内容。

第 2 章是数据库技术。主要包括数据库技术基础，数据操作，数据库的控制功能，数据库设计基础理论，数据挖掘和数据仓库基础知识，多媒体基本知识，系统性能知识，计算机应用基础知识 8 部分内容。其中数据库技术基础又包含数据库模型，数据库管理系统的功能和特征，数据库系统体系结构等内容；数据操作中又包含关系运算，关系数据库标准语言等内容；数据库的控制功能中又包含数据库事务管理，数据库备份与恢复技术，并发控制等内容；数据库设计基础理论中又包含关系数据库设计，对象关系数据库设计等内容；数据挖掘和数据仓库基础知识中又包含数据挖掘应用和分类，关联规则、聚类；数据仓库的成分，数据仓库的模式等内容；多媒体基础知识中又包含多媒体计算基本概念，多媒体压缩编码分类，多媒体技术应用等内容；系统性能知识中又包含性能计算，性能指标，性能测试和性能评估等内容；计算机应用基础知识中又包含信息管理、数据处理、辅助设计、数值计算和人工智能等基础知识，远程通信服务及相关通信协议基础知识等内容。

第 3 章是系统开发和运行维护知识。主要内容包括软件工程、软件过程改进和软件开发项目管理知识，系统分析基础知识，系统设计知识，系统实施知识，系统运行和维护知识 5 部分内容。其中，软件工程、软件过程改进和软件开发项目管理知识中又包含软件工程知识，软件开发的相关知识，软件质量管理，软件过程改进和评估等内容；系统分析基

基础知识中又包含系统分析的目的和任务，结构化分析方法，统一建模语言(UML)，系统规格说明书等内容；系统设计知识中又包含系统设计的目的和任务，结构化设计方法和工具，系统总体结构设计，系统详细设计，系统设计说明书等内容；系统实施知识中又包含系统实施的方法，系统测试的方法等内容；系统运行和维护知识中包含系统运行管理知识，系统维护知识等内容。

第4章是安全性知识。主要内容包括计算机病毒的防治，计算机的安全管理措施，加密和解密机制等内容。

第5章是标准化知识。主要内容包括标准化的发展，国际、国家、行业等一些相应的标准以及一些标准化机构的介绍等内容。

第6章是信息化基础知识。主要内容包括信息化方面的法律、法规等内容。

第7章是计算机专业英语。主要内容包括计算机技术的基本词汇和阅读、理解计算机领域英文资料的方法的分析。

书中重要的章节都包含考点提炼、难点分析、典型例题、相应的习题和答案，帮助考生进行考前复习和训练。

本书在全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室的领导下组织编写。整本书由清华大学计算机科学与技术系冯建华主编，另外参与本书编写的还有：陈建、刘华、刘剑锋、于玥、李林果、李成都等，在此表示衷心的感谢！

由于时间仓促加之作者水平有限，书中不足之处在所难免，欢迎大家批评指正！

编者

2007年2月

目 录

第 1 章 计算机系统知识	1
1.1 硬件知识	1
1.1.1 计算机体系结构和主要部件的基本工作原理	2
1.1.2 存储系统	8
1.1.3 安全性、可靠性与系统性能评测基础知识	10
1.2 数据结构与算法	11
1.2.1 常用数据结构	11
1.2.2 常用算法	25
1.3 软件知识	36
1.3.1 操作系统知识	36
1.3.2 程序设计语言和语言处理程序的知识	45
1.4 计算机网络知识	50
1.5 练习题	59
1.6 参考答案	68
第 2 章 数据库技术	70
2.1 数据库技术基础	70
2.1.1 数据库模型	70
2.1.2 数据库管理系统 (DBMS) 的功能和特征	75
2.1.3 数据库系统体系结构	78
2.2 数据操作	79
2.2.1 关系运算	79
2.2.2 关系数据库标准语言 (SQL)	84
2.3 数据库的控制功能	114
2.4 数据库设计基础理论	117
2.4.1 关系数据库设计	117
2.4.2 对象关系数据库设计	122
2.5 数据挖掘和数据仓库基础知识	129

2.6	多媒体基础知识	132
2.6.1	多媒体计算基本概念	132
2.6.2	多媒体压缩编码分类	141
2.6.3	多媒体技术应用	144
2.7	系统性能知识	146
2.8	计算机应用基础知识	149
2.9	练习题	152
2.10	参考答案	169
第3章	系统开发和运行维护知识	173
3.1	软件工程、软件过程改进和软件开发项目管理知识	174
3.1.1	软件工程知识	174
3.1.2	软件开发生命周期各阶段的目标和任务	175
3.1.3	软件开发项目管理基础知识及其常用管理工具	179
3.1.4	软件开发方法、工具和环境	183
3.1.5	软件质量管理基础知识	186
3.1.6	软件过程改进及评估、软件能力成熟度评估	189
3.2	系统分析基础知识	193
3.2.1	系统分析的目的和任务	193
3.2.2	结构化分析方法	194
3.2.3	统一建模语言	202
3.2.4	系统规格说明书	205
3.3	系统设计知识	206
3.3.1	系统设计的目的和任务	206
3.3.2	结构化设计方法和工具	208
3.3.3	系统总体结构设计	213
3.3.4	系统详细设计	216
3.3.5	系统设计说明书	219
3.4	系统实施知识	220
3.4.1	系统实施的主要任务	220
3.4.2	结构化程序设计、面向对象程序设计、可视化程序设计	221
3.4.3	程序设计语言的选择、程序设计风格	223
3.4.4	系统测试的目的、类型, 系统测试方法	223
3.4.5	测试设计和管理	226
3.4.6	系统转换基础知识	227

3.5 系统运行和维护知识	227
3.5.1 系统运行管理知识	227
3.5.2 系统维护知识	227
3.6 练习题	228
3.7 参考答案	232
第4章 安全性知识	233
4.1 知识点提炼	233
4.2 重点、难点分析	249
4.3 典型例题	250
4.4 练习题	252
4.5 参考答案	253
第5章 标准化知识	254
5.1 知识点提炼	254
5.2 重点、难点分析	270
5.3 典型例题	270
5.4 练习题	272
5.5 参考答案	273
第6章 信息化基础知识	274
6.1 知识点提炼	274
6.2 重点、难点分析	286
6.3 典型例题	287
6.4 练习题	288
6.5 参考答案	290
第7章 计算机专业英语	291
7.1 知识点提炼	291
7.2 重点、难点分析	309
7.3 典型例题	309
7.4 练习题	310
7.5 参考答案	315

第 1 章 计算机系统知识

本章提示

对于学习计算机，计算机的系统知识应该是最基础的东西。可以说不了解计算机系统知识，就不能学好计算机。本章根据最新修订的考试大纲的要求，全面地介绍了计算机系统知识，包括计算机硬件知识、数据结构和算法、软件知识和计算机网络知识。之后还会给出详细的典型例题分析和大量的实战练习题。本章共分 4 节，如图 1-1 所示是本章的知识结构图。

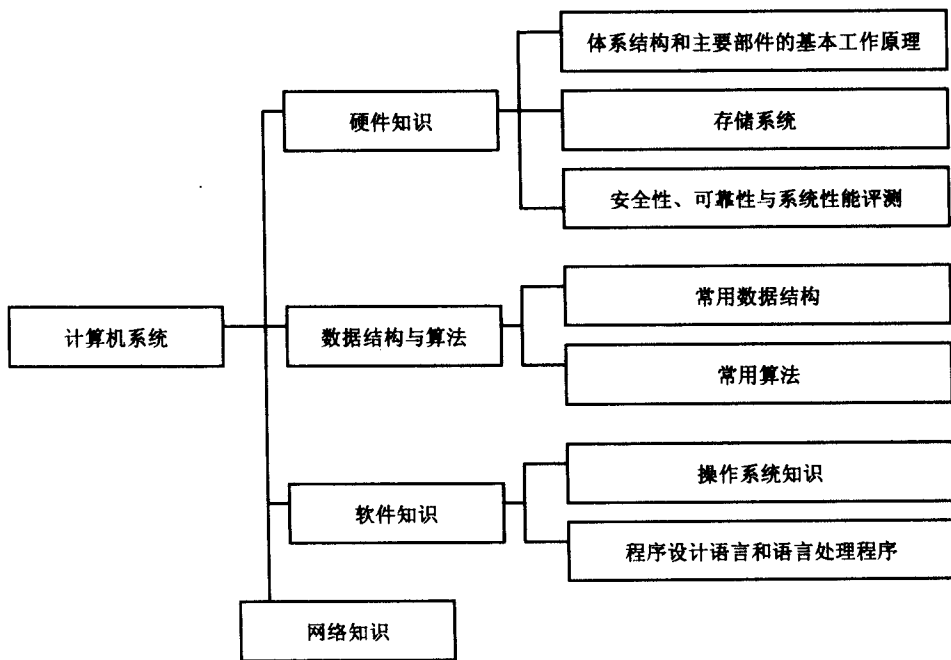


图 1-1 计算机系统知识框图

1.1 硬件知识

所谓硬件是指构成计算机的物理设备，是计算机完成计算工作的物质基础。一般一个完整的硬件系统，必须包含 5 大功能部件：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出

设备。

1.1.1 计算机体系结构和主要部件的基本工作原理

1. 考点提炼

(1) CPU 和存储器的组成、性能、基本工作原理

CPU 是计算机系统的核心组成部件, 它由运算器和控制器两大部分组成。运算器是对数据进行加工处理的部件, 它主要完成算术运算和逻辑运算, 完成对数据的加工与处理功能。运算器最基本的结构都是由算术/逻辑运算单元 (ALU)、累加器 ACC、寄存器组、多路转换器和数据总线等逻辑部件组成。控制器的主要功能是从内存中取出指令, 并指出下一条指令在内存中的位置, 将取出的指令经指令寄存器送往指令译码器, 经过对指令的分析发出相应的控制和定时信息, 控制和协调计算机的各个部件有条不紊的工作, 以完成指令所规定的操作。所以, CPU 基本工作原理为: 通过控制器接收和发送命令, 然后通过运算器对数据进行加工处理, 实现处理命令的功能。CPU 的主要功能可以归结为以下 4 点。

① 程序控制: CPU 通过执行指令来控制程序的执行顺序, 这是 CPU 的重要职能。

② 操作控制: 一条指令功能的实现需要若干操作信号来完成, CPU 产生每条指令的操作信号并将操作信号送往不同的部件, 控制相应的部件按指令的功能要求进行操作。

③ 时间控制: CPU 对各种操作进行时间上的控制, 这就是时间控制。CPU 对每条指令的整个执行时间要进行严格控制。同时, 指令执行过程中的操作信号的出现时间、持续时间及出现的时间顺序都需进行严格控制。

④ 数据处理: CPU 通过算术运算及逻辑运算等方式对数据进行加工处理, 数据加工处理的结果为人们所利用。所以, 对数据的加工处理是 CPU 最根本的任务。

存储器是用来存放各种信息 (指各种数据和程序) 的部件, 是计算机的记忆装置。同时它也是构成计算机存储体系结构的核心部件。所谓计算机的存储体系结构, 就是包括不同层次上的存储器, 通过适当的硬件、软件有机地组合在一起形成的。现在的计算机存储体系结构一般都为三级存储结构, 即高速缓存 (Cache)、主存储器 (MM) 和辅助存储器 (外存储器)。

(2) 常用 I/O 设备、通信设备的性能, 以及基本工作原理

输入输出设备是实现计算机系统与人或其他设备、系统之间进行信息交换的装置。输入设备是用来将各种原始信息转换为计算机所能识别处理的信息形式, 并输入计算机; 输出设备是将计算机处理的结果, 转换为人或系统所能识别的信息形式, 向外输出。常用的输入设备有: 键盘、穿孔输入设备、数据站 (脱机录入装置)、图形数字化仪、字符输入与识别装置、语音输入与识别装置, 光笔、鼠标、跟踪球、操纵杆等辅助装置。常见的输出设备有: 显示器、打印机、绘图仪、复印机、电传机等办公设备, 语音输出装置, 以及早期的穿孔输出设备 (纸带穿孔机、卡片穿孔机) 等。这里主要介绍一下键盘、CRT 显示器的工作原理。

键盘的工作原理：一种是将按键产生的电信号输入到编码电路，编码器将产生对应的按键编码。这种方法适用于键的数量较少时。另一种方法是将键连接成矩阵，每个键位于某行、某列交点上，先通过扫描方法找到按下的键的行列位置，称为位置码或扫描码；再查表（ROM 构成或软件实现）将位置码转换为按键编码。

CRT 显示器的工作原理：CRT 显示器使用的显示器件是阴极射线管。CRT 主要由电子枪，视频放大系统，扫描偏转系统，荧光屏等几部分组成。CRT 的成像原理为阴极射线管的电子枪所发射的电子流经聚焦后形成电子束，轰击荧光屏，使屏上所涂的荧光粉发出可见光。要在屏幕上指定的位置进行显示，需要通过扫描偏转系统产生两个互相垂直的电磁场，控制电子束再 X 方向或 Y 方向偏转，从而将电子束引向屏幕的相应位置。

(3) I/O 接口的功能、类型和特性

接口泛指设备部件（软、硬）之间的交接部分。主机（系统总线）与外围设备或其他外部系统之间的接口逻辑，称为输入/输出接口，简称为 I/O 接口。

I/O 接口的基本功能可以概括为以下几个方面：

① 寻址。接口逻辑接收总线送来的寻址信息，经过译码，选择多台外围设备中的某一台，以及接口中的某个有关的寄存器。

② 数据传送与缓冲（速度匹配）。设置接口的基本目的是为设备之间提供数据传送通路，但各种设备的工作速度不同，特别是 CPU、RAM 与外围设备之间，往往速度差异较大。为此，接口中设置一个或多个数据缓冲寄存器，必要时还须设局部缓冲存储器（RAM）；用来提供数据缓冲，实现速度匹配。所需的缓存容量（如字节数）称为缓冲深度。

③ 数据格式变换、电平变换等预处理。接口与系统总线之间，一般采取并行传送；接口与外围设备之间，有可能采取并行传送，也有可能采取串行传送，视设备而定。因此，接口有可能担负串并格式之间的转换。

对于并行传送，有可能存在数据通路宽度的匹配问题。例如，设备与接口之间常按字节为单位传送，但系统总线宽度（一千字）则有可能是 16 位、32 位、64 位。当输入时，接口需将若干字节拼装成位数更长的字；输出时，接口需将位数较长的字分解为若干个 8 位字节。

设备使用的电源与系统总线使用的电源有可能不同，则它们之间的信号电平有可能不同。例如主机使用 +5 伏电源，而某个外围设备采用 -12 伏电源，则接口应实现信号电平的转换，使采用不同电源的设备之间能够进行信号传送。

更复杂的信号转换，如声、光、电之间的转换，一般由外围设备本身实现，不属于接口范畴。在采用大规模集成电路之后，一些纯电子型的设备往往与接口做成一块插件，直接插入主机机箱或总线插槽，如语音 I/O 板、图象输入板等。这时就没有必要机械地将设备与接口分开。

在许多接口中，采用微处理器、单片机、局部存储器等芯片，可编程控制有关操作，其处理功能大大超出了纯硬件的接口。这样的接口常称为智能接口。

④ 控制逻辑。主机通过总线向接口传送命令信息, 接口予以解释, 并产生相应的操作命令发送给设备。接口形成设备及接口本身的右端状态信息, 通过总线回送给 CPU。

如果采用中断方式控制信息的传送, 则接口中有相应的中断逻辑, 如中断请求信号的产生、中断屏蔽、优先级排队、接收中断批准信号、产生相应的编码等。其中的逻辑也可能集中在公共接口逻辑中。

如果采用 DMA 方式控制信息传送, 则接口中有相应的 DMA 逻辑, 如 DMA 请求信号的产生、屏蔽、优先级排队、接收批准信号等。现在较多的逻辑结构是将 DMA 控制器与接口分开, 由 DMA 控制器接收并保存 DMA 初始化信息(如传送方向、主存缓冲首址、交换量), 系统总线控制实现 DMA 传送。DMA 接口则接收外围设备寻址信息, 向设备读出或写入数据信息, 通过总线送入主存或接收主存数据。

简单的接口按系统总线时序信号或设备的时序信号工作; 复杂的接口可能有自己的时序信号, 例如在串行接口中, 需要控制移位寄存器操作, 实现串并转换等。

前面介绍了 I/O 接口基本功能, 接下来介绍 I/O 接口的类型和特性。

① 按数据传送格式分为并行接口和串行接口。

- 并行接口: 接口与系统总线之间、接口与外围设备之间, 都以并行方式传送数据信息。
- 串行接口: 接口与外围设备之间采用串行方式传送数据, 而接口与系统总线之间一般仍采用并行方式传送数据, 除非总线本身要求串行。因此, 串行接口中一般需要移位寄存器, 以及相应产生脉冲的控制时序, 实现串行转换。

选用哪种接口, 一方面取决于设备本身的工作方式是串行传送还是并行传送; 另一方面与传送距离的远近有关。当设备本身是并行传送, 而且传送距离较短时, 一般采用并行接口。如果设备本身是串行传送, 或者传送距离较远, 需降低信息传送设备的硬件成本时, 一般采用串行接口。例如, 通过调制解调器 MODEM 的远距离通信, 就需要串行接口。

② 按时序控制分为同步接口和异步接口。

- 同步接口: 与同步总线连接的接口, 接口与系统总线间的信息传送由统一的时序信号控制, 如 CPU 提供的时序信号, 或是专门的系统总线时序信号。接口与外围设备间, 则允许有独立的时序控制操作。
- 异步接口: 与异步总线相连的接口, 接口与系统总线间的信息传送采用异步应答的控制方式。

③ 按信息传送的控制方式分为中断接口和 DMA 接口。

- 中断接口: 如果主机与外围设备之间的信息传送采用程序中断方式控制, 则接口需有相应的中断系统所需的逻辑, 这样的接口称为中断接口。
- DMA 接口: 如果主机与高速外围设备之间的信息传送采用 DMA 方式控制, 则接口中需有相应的 DMA 逻辑, 这样的接口被称为 DMA 接口。

(4) CISC/RISC, 流水线操作, 多处理机, 并行处理

CISC 是指复杂指令集计算机。由于指令系统的复杂性,使 CPU 硬件变得十分复杂,同时也限制了 CPU 的运行速度。因此,复杂指令集计算机(CISC)在性能上的提高是很困难的。其实在系统中经常使用的指令是很有限的。所以,就有了精简指令集计算机,即 RISC。

RISC 的特点如下:

- ① 指令种类少。一般只有十几到几十条简单的指令。
- ② 指令长度固定,指令格式少。这可使指令译码更加简单。
- ③ 寻址方式少。适合组合逻辑控制器,便于提高速度。
- ④ 设置最少的访内指令。访问内存比较花时间,尽量少用。
- ⑤ 在 CPU 内部设置大量的寄存器。使大多数操作在速度很快的 CPU 内部进行。
- ⑥ 非常适合流水线操作。由于指令简单,并行执行就更易实现。

流水线的基本概念:流水线技术是将一个重复的时序分解成若干个子过程,而每一个子过程都可以有效地在其专用功能段上与其他子过程同时执行。流水线技术应用于计算机系统结构的各个方面。

流水线技术的特点:

- ① 流水线可分成若干个相互联系的子过程;
- ② 实现子过程的功能所需时间尽可能相等;
- ③ 形成流水处理,需要一段准备时间;
- ④ 指令流不能顺序执行时,会使流水过程中断,再形成流水过程则需要时间。

流水线结构的分类。

- ① 按完成的功能分类。
 - 单功能流水线:只完成一种固定功能的流水线,如只能实现浮点加。
 - 多功能流水线:同一流水线上可有多种连接方式来实现多种功能,如 ASC 运算器中的 8 个可并行工作的功能块,可按不同的连接方式实现浮点加、减或定点乘法运算。
- ② 按同一时间内各段之间的连接方式分类。
 - 静态流水线:同一时间流水线上的所有功能块只能按同种运算的连接方式工作。
 - 动态流水线:同一时间流水线上的所有功能块可按不同种运算的连接方式工作。
- ③ 按数据表示分类。
 - 标量流水处理机:只能对标量数据进行流水处理。
 - 向量流水处理机:它具有向量指令,可对向量的各元素进行流水处理。

流水线处理机的主要指标:

- ① 吞吐率。吞吐率是指单位时间内流水线处理机流出的结果数。对指令而言就是单位时间内执行的指令数。如果流水线的子过程所用时间不一样长,则吞吐率 p 应为最长子过程的倒数,即

$$p=1/\max\{\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_m\}$$

② 建立时间。流水线开始工作, 须经过一定时间才能达到最大吞吐率, 这就是建立时间。若 m 个子过程所用时间一样, 均为 Δt_0 , 则建立时间 $T_0=m\Delta t_0$ 。

多处理机系统是有多台处理机组成的系统, 每台处理机有属于自己的控制部, 可以执行独立的程序, 共享一个主存储器和所有的外部设备。它是多指令流多数据流计算机。

多处理机的分类。

① 异构型(非对称型)多处理机系统: 是由多个不同类型或可完成不同功能的处理机组成, 按照作业要求的顺序, 利用时间重叠技术, 依次对它们的多个任务进行处理, 各自完成规定的功能操作。

② 同构型(对称型)多处理机系统: 是由多个同类型或可完成同等功能的处理机组成, 同时处理同一作业中能并行执行的多个任务。

③ 分布式处理系统: 是把若干台具有独立功能的处理机相互连接起来, 在操作系统的控制下, 统一协调地工作, 是最少依赖集中的程序、数据或硬件的系统。

多处理机系统的结构。

① 总线式结构: 总线式结构是一种最简单的结构形式, 它把处理机与 I/O 之间的通信方式引入到处理机之间。总线式结构中有单总线结构、多总线结构、分级式总线、环式总线等多种。

② 交叉开关结构: 交叉开关结构是设置一组纵横开关阵列, 把横向的处理机 P 及 I/O 通道与纵向的存储器 M 连接起来。

③ 多端口存储器结构: 在多端口存储器结构中, 将多个多端口存储器的对应端口连在一起, 每一个端口负责一个处理机 P 及 I/O 通道访问存储器的要求。

④ 开关枢纽式结构: 在开关枢纽式结构中, 有多个输入端和多个输出端, 在它们之间切换, 使输入端有选择地与输出端相连。因为有多多个输入端, 所以存在互连要求上的冲突。为此加入一个具有分解冲突的部件, 称为仲裁单元。仲裁单元与在一个输入端和多个输出端间进行转换的开关单元一起构成一个基本的开关枢纽。任何互连网络都是由一个或多个开关枢纽组成的。

多处理机系统的特点。

① 结构灵活性。多处理机系统可以把要并行处理的任务、数据、乃至标量都进行并行处理, 所以具有较强的通用性及灵活性。

② 程序的并行性。在多处理机系统中, 并行性表现在多个任务之间, 可以利用多种途径实现并行。

③ 并行任务派生。多处理机是多指令流多数据流计算机, 一个程序中存在多个并发的程序段, 需要有专门的指令表示它们的并发关系以及控制它们的并发执行, 使一个任务执行时可派生与其并行执行的另一些任务。

④ 进程同步。在多处理机系统中, 同一时刻, 不同的处理机执行不同的指令。由于

执行时间不等,所以它们的进度也不等。当并发程序之间有数据交往或控制依赖时,则采取特殊的同步措施,使它们所包含的指令之间保持程序要求的正确顺序。

⑤ 资源分配和任务调度。因为多处理机执行并发任务,所需处理机的数目不固定,各个处理机进入或退出任务时所需的资源的情况也很复杂,所以资源分配和任务调度的好坏直接影响整个系统的效率。

并行处理机的结构。

并行处理机有两种典型的结构。具有分布存储器的并行处理机结构和具有共享存储器的并行处理机结构。

并行处理机的特点。

① 资源重复:并行处理机中的各个处理单元可以对向量所包含的各个分量同时进行运算;另外,每个处理单元可以承担多种处理功能。所以,增加处理单元的个数,可以提高并行处理机的运算速度。

② 连接模式:并行处理机的各个处理单元之间通过互连网络交换数据,互连网络的不同拓扑结构直接决定了并行处理机的结构。

③ 专用性:并行处理机直接与一定的算法相联系,所以它具有专用性。

④ 复合性:并行处理机的效率体现在向量数组处理上,所以整个系统是由3部分复合起来的一个多机系统;多个处理单元组成阵列并行地处理向量;功能极强的控制部件是一台标量处理机;系统的管理功能则由高性能单处理机完成。

2. 难点分析

(1) 计算机硬件系统包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。各部件之间通过总线来传送信息。

(2) CPU的组成和工作原理:CPU是计算机系统的核心组成部件,它由运算器和控制器两大部分组成。CPU基本工作原理为:通过控制器接收和发送命令,然后通过运算器对数据进行加工处理,实现处理命令的功能。

(3) 计算机存储体系结构:现在的计算机存储体系结构一般都为三级存储结构,即高速缓存(Cache)、主存储器(MM)和辅助存储器(外存储器)。

(4) CPU对I/O的控制方式:CPU除了负责运行程序,还负责对I/O进行控制,CPU对I/O的控制方式有循环测试方式和中断方式。

3. 典型例题

【例1-1】判断下列叙述是否正确。

- ① 运算器是完成算术和逻辑操作的核心处理部分,通常称为CPU。
- ② 对存储器进行一次完整的存或取操作所需的全部时间,叫存取周期。
- ③ 对存储器进行一次完整的存操作以及一次完整的取操作所需时间之和,叫存取周期。
- ④ 只要运算器具有加法和移位功能,再增加一些控制逻辑,计算机就能完成各种算术运算。

【解析】

- ① 错误。CPU 除包含运算器外，还包括控制器、寄存器等。
- ② 正确。
- ③ 错误。存取周期是对存储器进行一次完整的存或取操作所需的全部时间。
- ④ 正确。算术运算包括加减乘除。减法可通过求补后化为加法实现，乘法可以通过若干次的加法或减法再加上移位来实现。

1.1.2 存储系统

1. 考点提炼

(1) 虚拟存储器基本工作原理，多级存储体系

虚拟存储器是由主存、辅存、存储管理单元及操作系统中存储管理软件组成的存储系统。在程序员使用该存储系统时，可以使用的内存空间可以远远大于主存的物理空间。但实际上并不存在那么大的主存，故称其为虚拟存储器。

虚拟存储器的基本工作原理如下：

- ① 在程序装入时，不必将其全部读入内存，而只需将当前需要执行的部分页或段读入内存，就可让程序开始执行。
- ② 在程序执行过程中，如果需执行的指令或访问的数据尚未在内存（称为缺页或缺段），则由处理器通知操作系统将相应的页或段调入到内存，然后继续执行程序。
- ③ 另一方面，操作系统将内存中暂时不使用的页或段调出并保存在外存上，从而腾出空间存放将要装入的程序以及将要调入的页或段——具有请求调入和置换功能，只需程序的一部分在内存就可执行，对于动态链接库也可以请求调入。

多级存储体系：

存储体系结构包括不同层次上的存储器，通过适当的硬件、软件有机地组合在一起形成计算机的存储体系结构。现在大多数人都将高性能计算机的存储体系结构描述成3级存储器层次结构，如图1-2所示。

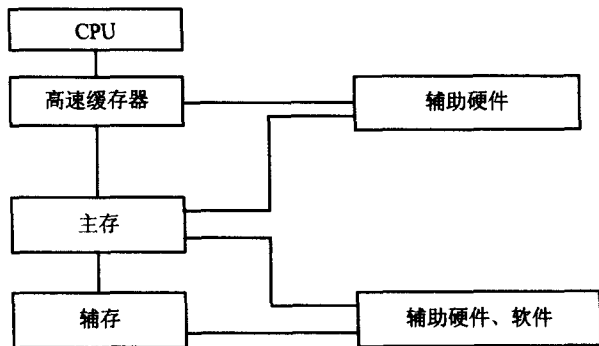


图 1-2 3 级存储器层次结构

3级存储结构是高速缓存器（Cache）、主存储器（MM）和辅助存储器（外存储器）。也有人将存储器层次分为4层，是将CPU内部的寄存器也看做是存储器的一个层次。

（2）RAID类型和特征

目前，RAID分为6级如表1-1所示。

表1-1 廉价冗余磁盘阵列

RAID 级别	说 明
RAID0	0级廉价冗余磁盘阵列是一种不具备容错能力的阵列。是由N个磁盘存储器组成的0级阵列，其平均故障间隔时间（MTBF）是单个磁盘存储器的N分之一，但数据传输率是单个磁盘存储器的N倍
RAID1	1级廉价冗余磁盘阵列是采用镜像容错改善可靠性的一种磁盘阵列
RAID2	2级廉价冗余磁盘阵列是采用汉明码作错误检测的一种磁盘阵列
RAID3	3级廉价冗余磁盘阵列减少了用于检验的磁盘存储器的台数，从而提高了磁盘阵列的有效容量。一般只有一个检验盘
RAID4	4级廉价冗余磁盘阵列是一种可独立地对组内各磁盘进行读写的磁盘阵列，该阵列也只用一个检验盘
RAID5	5级廉价冗余磁盘阵列该阵列是对RAID4的一种改进，它不设置专门的检验盘。同一台磁盘上既记录数据，也记录检验信息。这就解决了前面多台磁盘机争用一台检验盘的问题

除此之外，目前还有RAID6、RAID7、RAID10等，它们均是对前者的改进，此处不再说明。

2. 难点分析

掌握虚拟存储器工作原理。

3. 典型例题

【例1-2】虚拟存储器指的是_____。

- A) 内存的动态存储区
- B) 进程访问的地址空间
- C) 一种对内存的覆盖技术
- D) 将内存的容量扩大

【答案】 B

【解析】 通过先将进程的程序和数据放在外存上，开始时只将一小部分程序及与之相关的数据装入内存，其他部分在需要时再随时调入内存的方法，使得在有限的内存空间中可以运行比实际内存容量大的多的进程，称为虚拟存储。虚拟存储器是用户可以看得见但实际并不存在的一种虚假存储器，它是进程可以访问的地址空间，比实际内存容量大得多。本题选项中，A、D选项都是指的实际内存，C选项提到的覆盖技术指的是不同程序模块相继占用同一内存区的技术，它适用于单一连续存储区管理。