

计算机系统结构官方笔记

一、思维导图



二、知识点回顾

1、软件的功能实现

软件的功能可以用硬件或固件完成，硬件的功能也可以用软件模拟完成，只是它们在性能、价格、实现的难易程度上是不同的。

2、取舍的基本原则

提高硬件功能比例可提高解题速度，减少程序所需的存储空间，增加硬件成本，降低硬件利用率和计算机系统的灵活性及适应性；

提高软件功能的比例可降低硬件成本，提高系统的灵活性、适应性，但解题速度会下降，软件设计费用和所需的存储器用量增加

原则 1 应考虑在现有硬、器件（主要是逻辑器件和存储器件）条件下，系统要有高的性能价格比，主要从实现费用、速度和其他性能要求来综合考虑。

原则 2 要考虑到准备采用和可能采用的组成技术，使之尽可能不要过多或不合理地限制各种组成、实现技术的采用。

原则 3 不能仅从“硬”的角度考虑如何便于应用组成技术的成果和便于发挥器件技术的进展，还应从“软”的角度把如何为编译和操作系统的实现以及为高级语言程序的设计提供更多、更好的硬件支持放在首位。

总结：三个方面（硬件上、技术上、软件上）

3、哈夫曼（Huffman）压缩原理

尽可能加速处理高概率的事件远比加速处理概率很低的事件对性能的提高要显著。

4、Amdahl 定律

改进效果好的高性能系统应是一个各部分性能均能平衡得到提高的系统，不能只是其中某个功能部件性能的提高。

5、程序访问的局部性定律

程序访问的局部性包括了时间上和空间上的两个局部性。

6、计算机系统的主要任务

计算机系统的主要任务包括系统结构、组成和实现的设计。

它涉及软硬件功能分配、计算机指令系统设计、功能组织、逻辑设计、集成电路设计、封装、电源、冷却等许多方面。

计算机系统设计首先要根据市场和应用情况，确定用户对计算机系统的功能、性能和价格的要求。

其中，应用软件对功能的确定起主要作用。（需求决定一切）

1) 要弄清其应用领域是专用的还是通用的。

2) 要弄清软件兼容是放在哪级层次。

3) 要弄清对操作系统有何种要求。

4) 要如何保证有高的标准化程度。

7、计算机系统的设计方法

1) “由上往下”设计，也称“由顶向底”设计。

2) “由下往上”设计，也称“由底向顶”设计。

3) “从中间开始”向两边设计。这是通用机一般采用的方法。

8、软件发展对系统结构的影响

1. 统一高级语言

2. 采用系列机

3. 模拟和仿真（单选）

（1）模拟 （2）仿真 （3）模拟和仿真的选择

仿真和模拟的主要区别：

模拟是用机器语言程序解释，其解释程序存储于主存中；

仿真是用微程序解释，其解释程序存储与控制存储器中。

9、器件的发展对系统结构的影响（二功二料一技术）

（1）器件集成度的提高，使器件的速度迅速提高，机器主频和速度也有数量级的提高；

（2）器件可靠性有数量级的提高，保证流水技术的实现；

（3）高速、廉价的半导体存储器的出现，使解题速度得以迅速提高的高速缓冲存储器和虚拟存储器的概念真正实现；（价格降低）

（4）现场型 PROM 器件，使微程序技术得以实现；（新材料）

（5）高速相联存储器的实现，促进相联处理机这种结构的发展，推动向量机、数组机、数据库机的发展。（新技术）

10、并行性的含义与级别（单选、填空）

并行性包含同时性和并发性二重含义。

1) 从计算机系统执行程序的角度来看，并行性等级由低到高可分为四级

①指令内部——一条指令内部各个微操作之间的并行执行。

②指令之间——多条指令的并行执行。

③任务或进程之间——多个任务或程序段的并行执行。

④作业或程序之间——多个作业或多道程序的并行执行。

2) 从计算机系统中处理数据的角度来看，并行性等级从低到高可以分为四级。

①位串字串

②位并字串

③位片串字并

④全并行

3) 并行性是贯穿于计算机信息加工的各个步骤和阶段的，从这个角度来看，并行性等级又分为：

①存储器操作并行

②处理器操作步骤并行

③处理器操作并行

④指令、任务、作业并行

11、并行性开发的途径

- (1) 时间重叠
- (2) 资源重复
- (3) 资源共享

12、计算机系统的分类

1966 年, 弗林 (Michael J · Flynn) 按指令流和数据流的多倍性把计算机系统分成

- (1) 单指令流单数据流 (Single Instruction Stream Single Data Stream, SISD)、
- (2) 单指令流多数据流 (Single Instruction Stream Multiple Data Stream, SIMD)、
- (3) 多指令流单数据流 (MISD)
- (4) 多指令流多数据流 (MIMD)

1972 年, 美籍华人冯泽云 (Tse-yun Feng) 提出了用数据处理的并行度来定量地描述 各种计算机系统特性的冯氏分类法。他把计算机系统分成四类:

- 1) 字串位串 (WSBS) ——称位串处理方式。
- 2) 字串位并 (WSBP) ——称字 (字片) 处理方式。
- 3) 字并位串 (WPBS) ——称位 (位片) 处理方式。
- 4) 字并位并 (WPBP) ——称全并行处理方式。

1978 年, 美国的库克 (David J. Kuck) 提出用指令流和执行流 (Execution Stream) 及其多倍性来描述计算机系统总控制器的结构特点。

- 1) 单指令流单执行流 (SISE) ——典型的单处理机系统。
- 2) 单指令流多执行流 (SIME) ——带多操作部件的处理机。
- 3) 多指令流单执行流 (MISE) ——带指令级多道程序的单处理机。
- 4) 多指令流多执行流 (MIME) ——典型的多处理机系统。

三、练习题

1、() 指的是计算机系统结构的逻辑实现, 包括及其级内部的数据流和控制流的组成以及逻辑设计等

- A、计算机组成
- B、系统结构

C、计算机实现

D、计算机系统设计

答案：A

解析：计算机组成指的是计算机系统结构的逻辑实现，包括及其级内部的数据流和控制流的组成以及逻辑设计等。

2、() 是在并行概念中引入空间因素，通过重复设置硬件资源来提高可靠性或性能

A、资源重复

B、时间重叠

C、资源共享

D、时间重复

答案：A

解析：资源重复是在并行概念中引入空间因素，通过重复设置硬件资源来提高可靠性或性能。

3、() 是用软件方法，让多个用户按一定时间顺序轮流使用同一套资源来提高资源利用率，相应地也就提高了系统的性能

A、资源共享

B、时间重叠

C、资源重复

D、时间重复

答案：A

解析：资源共享是用软件方法，让多个用户按一定时间顺序轮流使用同一套资源来提高资源利用率，相应地也就提高了系统的性能。