

# 高级计算机系统结构例题讲解

Mobyw

版本:1.0

更新:2023 年 12 月 5 日

This work is licensed under a [Creative Commons “Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International”](#) license.



本文档为高级计算机系统结构各章节的例题,由于部分答案为个人编撰,难免会出现错误,请保证使用 [GitHub仓库](#) 所发布的最新版本. 如遇问题可在 [GitHub](#) 上发布 Issue.

## 1 量化设计与分析基础

### Exercise 1

设一台计算机运行某程序的CPU时间如下表:

浮点指令	整数指令	读/写指令	分支指令	总时间
60 s	100 s	40 s	40 s	240 s

试计算:

(1)如浮点指令执行时间减少50%,总时间减少百分之多少? 总时间减少后的加速比为多少?

(2)如总时间减少15%,只减少整数指令时间,整数指令时间减少百分之多少?

(3)如只减少分支指令时间,总时间能否减少20%?

### Solution 1

## Exercise 2

假如你的公司需要选购 Opteron 或 Itanium2。公司的应用情况是:50% 的时间运行类似于 mesa 的应用程序,25% 的时间运行类似于 applu 应用程序,25% 的时间运行类似于 lucas 的应用程序。后面的表提供了 Opteron 和 Itanium 的运行测试程序的信息。

(1)如果仅根据SPEC总体性能进行选择,你选择哪一种微处理器? 为什么?

(2)计算公司混合应用程序的 Itanium/Opteron SPECRatio 加权平均值是多少? 按照这个结果应该选择哪一种微处理器?

## Solution 2

## 2 指令系统原理与示例

## 3 单周期 MIPS 处理器的设计

## Exercise 3

MIPS单周期CPU数据通路及控制信号如下图所示。

(1)试分析下列指令在寄存器 R6 与 R7 内容相等时,下表中针对每条指令的各控制信号的取值。若某控制信号与某指令无关则用 X 表示。

AND R1, R2, R3

SW R4, 10(R5)

BEQ R6, R7, OK

(2)假设指令存储器延迟是 300 ps,加法器延迟是 80 ps,多路选择器延迟是 20 ps, ALU 延迟是 100 ps,寄存器堆延迟 200 ps,数据存储器延迟 300 ps,忽略符号扩展器的延迟。试计算以下指令的关键路径延迟是多少?

LW R2, 20(R1)

## Solution 3

## 4 流水线技术及指令级并行

## 5 存储系统