

高等计算机体系结构

【考查目标】

1. 掌握计算机体系结构的基本概念、基本设计和分析方法。
2. 掌握中央处理单元、存储层次的基本设计和分析方法，包括指令流水线的设计与分析、高速缓存的设计与分析、指令级并行技术、数据级并行技术、线程级并行技术、请求级并行技术等，了解上述各种技术相互间的联系和区别。
3. 具备应用计算机体系结构的设计和分析方法解决实际计算机系统设计问题的能力。

【考查内容】

第 1 章 量化设计与分析基础

- (1) 计算机体系结构的定义
- (2) 技术趋势
- (3) 可信任度
- (4) 性能的测量、报告和汇总
- (5) 计算机设计的量化原理
- (6) 融会贯通：性能、价格和功耗

第 2 章 存储器层次结构设计

- (1) 缓存性能的 10 种高级优化方法
- (2) 存储器技术与优化
- (3) 保护：虚拟存储器和虚拟机
- (4) 交叉问题：存储器层次结构的设计

第 3 章 指令级并行及其开发

- (1) 指令级并行：概念与挑战
- (2) 揭示 ILP 的基本编译器技术
- (3) 用高级分支预测降低分支成本
- (4) 用动态调度克服数据冒险
- (5) 动态调度：示例和算法
- (6) 基于硬件的推测
- (7) 以多发射和静态调度来开发 ILP
- (8) 以动态调度、多发射和推测技术来开发 ILP
- (9) 用于指令传送和推测的高级技术
- (10) ILP 局限性的研究
- (11) 交叉问题：ILP 方法与存储器

(12) 多线程：开发线程级并行提高微处理器吞吐量研究

第 4 章 向量、SIMD 和 GPU 体系结构中的数据级并行

- (1) 向量体系结构
- (2) SIMD 指令集多媒体扩展
- (3) 图形处理器
- (4) 检测与增强循环强并行

第 5 章 线程级并行

- (1) 多处理器体系结构：问题与方法
- (2) 并行处理的挑战
- (3) 集中式共享存储器体系结构
- (4) 分布式共享存储器和目录式一致性
- (5) 同步：基础知识
- (6) 存储器连贯性模型：简介
- (7) 融会贯通：多核处理器及其性能

第 6 章 以仓库级计算机开发请求级、数据级并行

- (1) 仓库级计算机的编程模型与工作负载
- (2) 仓库级计算机的计算机体系结构
- (3) 仓库级计算机的物理的基础设施与成本

【参考书籍】

约翰·L. 亨尼西 (John L. Hennessy) 等著, 贾洪峰译, 计算机体系结构: 量化研究方法 (第 6 版), 人民邮电出版社, 2022 年。