

目录

第 1 章：ADL 的崛起

- 1.1 嵌入式系统设计的挑战与机遇
- 1.2 传统设计规范的局限性
- 1.3 ADL 的定义与核心价值
- 1.4 ADL 驱动的设计自动化流程解析
- 1.5 ADL 与其他语言的关联与区分
- 1.6 ADL 的分类
 - 1.6.1 基于内容的分类（结构型、行为型、混合型）
 - 1.6.2 基于目标的分类（编译导向型、仿真导向型、综合导向型、验证导向型）
- 1.7 ADLs 的发展历程与未来趋势

第 2 章：ADL 驱动的方法论

- 2.1 设计空间探索：架构优化的核心路径
- 2.2 可重定向编译器生成：跨架构适配的实现
 - 2.2.1 基于 ADL 内容的可重定向性
 - 2.2.2 基于编译器阶段的可重定向性
 - 2.2.3 基于架构抽象的可重定向性
- 2.3 可重定向模拟器生成：仿真技术的演进
 - 2.3.1 解释型模拟：灵活但低效的基础方案
 - 2.3.2 编译型模拟：高性能仿真的实现
 - 2.3.3 混合方法：平衡灵活性与效率

2.4 架构综合：从规范到硬件实现的转化

2.4.1 处理器模板驱动的实现生成

2.4.2 ADL 直接驱动的硬件实现生成

2.5 自上而下验证：保障设计正确性的全流程

2.5.1 ADL 规范验证：源头正确性保障

2.5.2 实现验证：从模型到硬件的一致性校验

2.6 方法论实践总结与结论

第 3 章：MIMOLA 语言揭秘

3.1 引言：语言起源与设计目的

3.2 相关工作：早期技术背景概述

3.3 MIMOLA 语言的显著特征

3.3.1 描述的总体结构与核心要素

3.3.2 声明、数据类型与操作定义

3.3.3 程序定义与结构定义规则

3.3.4 行为与结构的关联机制

3.4 配套工具与设计成果

3.4.1 完整设计流程解析

3.4.2 前端处理与内部设计表示

3.4.3 架构综合与硬件实现生成

3.4.4 仿真、测试程序生成与代码生成

3.4.5 工具链依赖关系与实际设计案例

3.5 结论：思想演进与经验总结

第 4 章：nML 语言剖析

4.1 引言：混合 ADL 的设计定位

4.2 nML 处理器描述形式与结构框架

4.2.1 存储器、寄存器与存储别名定义

4.2.2 临时存储与常量类型声明

4.2.3 功能单元与指令集语法规则

4.3 指令集描述的核心属性

4.3.1 语法属性与综合属性

4.3.2 动作属性与图像属性

4.3.3 模式规则、值属性与继承属性

4.4 流水线冒险处理机制

4.4.1 控制冒险、结构冒险与数据冒险

4.4.2 停顿与旁路策略实现

4.5 nML 语言的演进历程

4.6 面向 ASIP 的可重定向工具套件

4.6.1 Chess 编译器与 Checkers 模拟器

4.6.2 Go 硬件生成器与 Risk 测试生成器

4.7 实际设计案例应用分析

4.8 结论与应用价值总结

第 5 章：LISA 语言解读

5.1 基于 LISA 的 ASIP 建模方法

5.1.1 直观建模思路与核心原则

5.1.2 指令集架构建模规范

5.1.3 基础处理器结构建模方法

5.1.4 LISA 的抽象层次划分

- 5.1.5 完整处理器设计流程
- 5.2 自动软件工具套件生成技术
 - 5.2.1 指令集模拟器的生成机制
 - 5.2.2 编译器设计与优化实现
 - 5.2.3 定制指令与操作码合成方法
- 5.3 处理器实现的自动优化策略
 - 5.3.1 RTL 描述自动生成技术
 - 5.3.2 面积、时序与能耗驱动和优化方法
 - 5.3.3 JTAG 接口与调试机制自动生成
- 5.4 处理器验证方案
 - 5.4.1 仿真等价性检查方法
 - 5.4.2 测试向量自动生成技术
- 5.5 系统级集成与先进架构建模
 - 5.5.1 可重定向处理器集成策略
 - 5.5.2 多处理器仿真实现
 - 5.5.3 VLIW 与部分可重构处理器建模
- 5.6 案例研究与应用效果分析
- 5.7 结论与技术优势总结

第 6 章：EXPRESSION 语言探秘

- 6.1 EXPRESSION ADL 的核心架构
 - 6.1.1 结构描述与行为描述机制
- 6.2 软件工具包生成与设计空间探索
 - 6.2.1 可重定向编译器生成流程

6.2.2 可重定向模拟器实现技术

6.2.3 设计空间探索方法与工具

6.3 架构综合与快速原型生成

6.3.1 可综合 HDL 自动生成技术

6.3.2 快速原型验证与探索流程

6.4 功能验证体系构建

6.4.1 规范验证方法与工具

6.4.2 基于模型检查的测试生成

6.4.3 实现验证的一致性保障策略

6.5 结论与应用场景总结

第 7 章：ASIP Meister 框架解析

7.1 框架概述：设计目标与核心特点

7.1.1 整体架构与工具链组成

7.1.2 学术应用案例与历史演进

7.2 架构模型与 ADL 结构

7.2.1 微操作描述规则与语法

7.2.2 VLIW 架构扩展支持

7.2.3 图形用户界面输入规范

7.3 HDL 描述生成流程

7.3.1 数据流图（DFG）构建方法

7.3.2 流水线寄存器与数据通路选择器插入策略

7.4 MIPS、DLX、M32R 与 MeP 处理器案例研究

7.5 结论与框架优势分析

第 8 章：TIE 语言应用

8.1 引言：处理器指令扩展的设计需求

8.2 Tensilica 指令扩展语言与设计方法

8.2.1 特定应用指令设计流程

8.2.2 TIE 编译器驱动的自动化实现

8.3 TIE 语言基础语法与结构

8.3.1 基本加速示例与指令定义

8.3.2 指令编码与数据通路描述

8.4 处理器状态扩展机制

8.4.1 状态寄存器与寄存器文件定义

8.4.2 数据类型支持与编译器适配

8.4.3 SIMD 数据并行指令实现

8.5 VLIW 机器设计支持

8.5.1 VLIW 指令定义与硬件成本分析

8.6 高效硬件实现的语言结构

8.6.1 指令间硬件共享策略

8.6.2 TIE 函数与多周期指令定义

8.7 定制数据接口设计

8.7.1 线网导入、状态导出与队列实现

8.7.2 TIE 查找功能应用

8.8 硬件验证方法与音频 DSP 案例研究

8.9 结论与实践价值总结

第 9 章：MADL 语言阐释

9.1 引言：形式化并发模型的设计价值

9.2 操作状态机（OSM）模型

9.2.1 静态 OSM 与动态 OSM 定义

9.2.2 OSM 模型的调度机制

9.3 MADL 语言核心架构

9.3.1 与或图基础回顾

9.3.2 核心层语法与注释层支持

9.4 配套开发工具集

9.4.1 周期精确模拟器（CAS）与指令集模拟器

9.4.2 反汇编器、寄存器分配器与指令调度器

9.5 实验结果与相关工作对比

9.6 结论与应用场景分析

第 10 章：ADL++ 语言解析

10.1 灵活架构仿真工具集（FAST）概述

10.2 FAST/ADL 模型与微架构规范

10.2.1 事件定时与并行性描述

10.2.2 微架构与指令集架构整合方法

10.3 复杂指令集架构支持特性

10.3.1 可变长度指令与寻址模式

10.3.2 重叠寄存器与混合参数处理

10.4 集合与正则表达式的语言应用

10.4.1 寄存器规范与寻址模式描述

10.5 指令模板与多重条件继承机制

10.6 面向对象的微架构规范方法

10.7 FAST 和 ADL++ 的发展历史与结语

第 11 章：ArchC 语言探究

11.1 概述：基于 SystemC 的处理器建模定位

11.2 ArchC 语法与语义规则

11.3 aTLM 接口集成技术

11.3.1 ArchCTLm 接口协议定义

11.3.2 TLM 中断端口实现

11.3.3 ArchC 模拟器架构解析

11.4 多核平台建模示例分析

11.5 结论与应用前景总结

第 12 章：MAML 语言论述

12.1 MAML 语言的发展历史

12.2 单处理器架构描述

12.2.1 语法规则与 VLIW 处理器示例

12.3 多处理器架构描述

12.3.1 并行处理元件与互连拓扑定义

12.3.2 参数域描述范式与紧耦合处理器阵列案例

12.4 配套方法与工具链

12.4.1 应用映射与设计框架

12.4.2 交互式可视化输入与模拟器生成

12.4.3 快速原型架构综合流程

12.5 结论与未来工作展望

第 13 章：GNR 语言介绍

13.1 引言：定制嵌入式处理器的规范需求

13.2 NISC 技术概述与建模框架

13.3 GNR 形式体系与语法规则

13.3.1 基本组件与分层组件定义

13.3.2 NISC 架构与通信建模方法

13.3.3 RTL 代码生成流程

13.4 设计空间探索实验

13.4.1 通用 NISC 设计与 DCT 定制数据通路

13.4.2 NISC 组件间通信优化

13.5 结论与技术优势分析

第 14 章：现代 ADL 语言汇总

14.1 HMDES 语言解析

14.1.1 语言语法与机器描述结构

14.1.2 Trimaran 基础架构应用

14.2 ISDL 语言详解

14.2.1 语言特性与驱动方法学

14.3 RADL、SIM-nML、UDL/1、Flexware 与 Valen-C 语言概述

14.4 当代 ADL 语言的对比与发展趋势

14.5 结论与应用场景总结

参考文献

索引

| (注：文档部分内容可能由 AI 生成)