

<<步步惊“芯”>>

图书基本信息

书名：<<步步惊“芯”>>

13位ISBN编号：9787121204890

10位ISBN编号：7121204894

出版时间：2013-7

出版时间：电子工业出版社

作者：雷思磊

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<步步惊“芯”>>

内容概要

本书以开源32位软核处理器OR1200为研究对象，像引导读者如做解剖学实验那般，对其进行剖析，力图使读者对教科书上介绍的处理器有一个实践上的认识，打破处理器令人高深莫测的印象，同时使读者了解处理器设计的细节。

OR1200包括CPU、MMU、Cache、总线接口、电源管理、中断控制和计时器单元等多个模块，对于不同的模块，根据其难易程度，采用指令驱动分析法、情景分析法及直接分析源代码等不同的分析方法，便于读者理解。

通过阅读本书，读者可以掌握一款成熟的软核处理器OR1200的设计思路、实现方法，同时更加深刻、具体地理解计算机组成原理、计算机体系结构等课程介绍的知识。

本书适合计算机专业的学生、FPGA开发人员、处理器设计者、嵌入式系统应用开发工程师、对处理器内部实现感兴趣的读者及对这个世界充满好奇心的读者阅读，也可以作为高等院校计算机组成原理、计算机体系结构等课程的实践参考书。

<<步步惊“芯”>>

作者简介

雷思磊，理工男，好静，倡导低碳生活，常以环保人士自居，喜读书，自幼笃信“博观而约取厚积而薄发”，是故，所读书籍甚为驳杂，年近而立，尚不确定根本兴趣目标，一日，驻足书架之前，细览所读书籍，惊觉随岁月增长，关注点依次从应用编程、操作系统、驱动设计转移至处理器结构，此一脉络极其清晰，遂如醍醐灌顶，幡然醒悟，原来余根本兴趣目标在“底层”，在于从根本上理解世界之运行，遂耗数年时间钻研处理器工作原理，乃有些微收获，拙作当为数年辛苦之小结，然学无止境，科技发展亦日新月异，唯有持续钻研，方能大成，屈子曰：路漫漫其修远兮，吾将上下而求索。此言甚是，余定谨记而遵行之。

书籍目录

第1章 OpenRISC介绍	1
1.1 开源软核处理器	1
1.2 OpenRISC 1000架构	4
1.3 OR1200——OpenRISC 1000架构的一个实现	4
1.3.1 寻址模式	5
1.3.2 位和字节次序	6
1.3.3 寄存器集	6
1.3.4 指令集	7
1.3.5 异常模型	8
1.4 OR1200代码组织	8
1.5 本书的分析方法	11
第2章 实验环境的搭建	13
2.1 GNU开发工具链的安装	13
2.2 GNU开发工具链的使用	18
2.2.1 一个简单的汇编程序	18
2.2.2 编译及ELF文件介绍	19
2.2.3 链接	21
2.2.4 Makefile文件	23
2.2.5 使用OR1KSim模拟器运行程序	24
2.3 创建OR1200运行的最小系统	25
2.3.1 最小系统的创建	26
2.3.2 运行仿真	29
2.3.3 修改Makefile	30
2.3.4 观察流水线	32
2.3.5 流水线介绍	33
2.4 本书的一些说明及定义	34
2.4.1 一些说明	34
2.4.2 一些定义	35
第3章 QMEM剖析	37
3.1 QMEM的作用	37
3.2 Wishbone总线快速了解	40
3.3 QMEM的Wishbone总线接口	43
3.3.1 QMEM与CPU、IMMU的连接	44
3.3.2 QMEM与ICache的连接	45
3.3.3 QMEM与CPU、DMMU的连接	46
3.3.4 QMEM与DCache的连接	47
3.4 QMEM的内部RAM	49
3.5 复位后取第一条指令的过程分析	51
3.5.1 复位信号有效阶段	51
3.5.2 复位信号无效后的第一个时钟周期上升沿	56
3.5.3 复位信号无效后的第一个时钟周期的组合逻辑阶段	57
3.6 第二条及后续指令的读取过程分析	58
3.6.1 复位信号无效后的第二个时钟周期的上升沿	58
3.6.2 复位信号无效后的第二个时钟周期的组合逻辑阶段	59
第4章 数据处理类指令剖析	61

<<步步惊“芯”>>

4.1	数据处理类指令说明	61
4.2	分析用例	65
4.3	流水线的简单模型	67
4.4	l.add指令分析	69
4.4.1	l.add取指阶段的组合逻辑输出	70
4.4.2	l.add取指阶段的时序逻辑输出	73
4.4.3	l.add译码阶段的组合逻辑输出	75
4.4.4	l.add译码阶段的时序逻辑输出	80
4.4.5	l.add执行阶段的组合逻辑输出	91
4.4.6	l.add执行阶段的时序逻辑输出	97
4.4.7	第一条指令分析小结	98
4.5	l.sfeqi指令分析	99
4.5.1	l.sfeqi取指阶段的组合逻辑输出	99
4.5.2	l.sfeqi取指阶段的时序逻辑输出	100
4.5.3	l.sfeqi译码阶段的组合逻辑输出	100
4.5.4	l.sfeqi译码阶段的时序逻辑输出	101
4.5.5	l.sfeqi执行阶段的组合逻辑输出	102
4.5.6	l.sfeqi执行阶段的时序逻辑输出	105
4.5.7	第二条指令分析小结	106
4.6	ALU分析	106
4.7	流水线数据相关的解决方法	112
4.8	定制属于自己的指令	117
4.9	不完整流水线数据通路图	121
第5章	特殊寄存器访问类指令剖析	123
5.1	OR1200中的特殊寄存器	123
5.2	第0组特殊寄存器	125
5.3	特殊寄存器访问类指令说明	127
5.4	分析用例	128
5.5	l.mfspr指令分析	130
5.5.1	l.mfspr取指阶段的组合逻辑输出	131
5.5.2	l.mfspr取指阶段的时序逻辑输出	132
5.5.3	l.mfspr译码阶段的组合逻辑输出	132
5.5.4	l.mfspr译码阶段的时序逻辑输出	133
5.5.5	l.mfspr执行阶段第1个时钟周期的组合逻辑输出	135
5.5.6	l.mfspr执行阶段第1个时钟周期的时序逻辑输出	138
5.5.7	l.mfspr执行阶段第2个时钟周期的组合逻辑输出	141
5.5.8	l.mfspr执行阶段第2个时钟周期的时序逻辑输出	144
5.5.9	l.mfspr指令分析小结	144
5.6	l.mtspr指令分析	145
5.6.1	l.mtspr执行阶段的组合逻辑输出	147
5.6.2	l.mtspr执行阶段的时序逻辑输出	148
5.7	SPRS分析	148
5.8	完善流水线数据通路图	155
第6章	转移类指令剖析	157
6.1	延迟槽	157
6.2	转移类指令说明	158
6.3	分析用例	159

<<步步惊“芯”>>

6.4 l.bf指令分析	161
6.4.1 l.bf取指阶段的组合逻辑输出	162
6.4.2 l.bf取指阶段的时序逻辑输出	163
6.4.3 l.bf译码阶段的组合逻辑输出	164
6.4.4 l.bf译码阶段的时序逻辑输出	166
6.4.5 l.bf执行阶段第1个时钟周期的组合逻辑输出	169
6.4.6 l.bf执行阶段第2个时钟周期的组合逻辑输出	173
6.4.7 l.bf执行阶段第2个时钟周期的时序逻辑输出	174
6.4.8 l.bf指令分析小结	175
6.5 l.jalr指令分析	176
6.5.1 l.jalr取指阶段的组合逻辑输出	177
6.5.2 l.jalr取指阶段的时序逻辑输出	177
6.5.3 l.jalr译码阶段的组合逻辑输出	177
6.5.4 l.jalr译码阶段的时序逻辑输出	179
6.5.5 l.jalr执行阶段第1个时钟周期的组合逻辑输出	180
6.5.6 l.jalr执行阶段第2个时钟周期的组合逻辑输出	181
6.5.7 l.jalr执行阶段第2个时钟周期的时序逻辑输出	182
6.6 转移类指令对处理器效率的影响	182
6.7 继续完善流水线数据通路图	183
第7章 异常处理类指令剖析	185
7.1 OR1200中的异常分类	185
7.2 OR1200中的异常处理过程	185
7.3 异常处理类指令说明	187
7.4 分析用例	187
7.5 EXCEPTION模块的作用	190
7.6 l.sys指令分析	195
7.6.1 l.sys取指阶段的组合逻辑输出	196
7.6.2 l.sys取指阶段的时序逻辑输出	196
7.6.3 l.sys译码阶段的组合逻辑输出	197
7.6.4 l.sys译码阶段的时序逻辑输出	198
7.6.5 l.sys执行阶段的组合逻辑输出	199
7.6.6 l.sys执行阶段的时序逻辑输出	201
7.6.7 异常处理过程——FLU1状态	207
7.6.8 异常处理过程——FLU2状态	211
7.6.9 异常处理过程——FLU3状态	212
7.6.10 异常处理过程——FLU4状态	212
7.6.11 异常处理过程——FLU5状态	213
7.6.12 l.sys分析小结	214
7.7 l.trap指令分析	215
7.7.1 l.trap译码阶段的时序逻辑输出	216
7.7.2 l.trap执行阶段的组合逻辑输出	216
7.7.3 l.trap执行阶段的时序逻辑输出	216
7.7.4 异常处理过程——FLU1状态	217
7.7.5 异常处理过程——FLU2状态	217
7.7.6 l.trap分析小结	218
7.8 l.rfe指令分析	218
7.8.1 l.rfe取指阶段的组合逻辑输出	219

<<步步惊“芯”>>

7.8.2 l.rfe取指阶段的时序逻辑输出	219
7.8.3 l.rfe译码阶段的组合逻辑输出	220
7.8.4 l.rfe译码阶段的时序逻辑输出	221
7.8.5 l.rfe执行阶段第1个时钟周期的组合逻辑输出	223
7.8.6 l.rfe执行阶段第2个时钟周期的组合逻辑输出	224
7.8.7 l.rfe执行阶段第2个时钟周期的时序逻辑输出	225
7.9 继续完善流水线数据通路图	226
第8章 乘法、除法类指令剖析	228
8.1 串行乘法与并行乘法	228
8.1.1 串行乘法	228
8.1.2 并行乘法	229
8.2 串行除法与并行除法	230
8.2.1 串行除法	230
8.2.2 并行除法	231
8.3 乘法、除法类指令说明	232
8.4 OR1200中关于乘法、除法的一些配置	234
8.5 分析用例	234
8.6 l.mul指令分析(串行乘法)	238
8.6.1 l.mul取指阶段的组合逻辑输出	239
8.6.2 l.mul取指阶段的时序逻辑输出	240
8.6.3 l.mul译码阶段的组合逻辑输出	240
8.6.4 l.mul译码阶段的时序逻辑输出	241
8.6.5 l.mul执行阶段第1个时钟周期的组合逻辑输出	243
8.6.6 l.mul执行阶段第1个时钟周期的时序逻辑输出	245
8.6.7 l.mul执行阶段第2个时钟周期的组合逻辑输出	247
8.6.8 l.mul执行阶段第2个时钟周期的时序逻辑输出	249
8.6.9 l.mul执行阶段第3个时钟周期的时序逻辑输出	250
8.6.10 l.mul执行阶段第3个时钟周期的组合逻辑输出	250
8.6.11 l.mul执行阶段第3个时钟周期的时序逻辑输出	252
8.6.12 l.mul执行阶段第3个时钟周期的时序逻辑输出	252
8.6.13 l.mul分析小结	252
8.7 l.mul指令分析(并行乘法)	253
8.7.1 l.mul执行阶段第1个时钟周期的组合逻辑输出(并行乘法)	253
8.7.2 l.mul执行阶段第1个时钟周期的时序逻辑输出(并行乘法)	254
8.7.3 l.mul执行阶段第2个时钟周期的组合逻辑输出(并行乘法)	255
8.7.4 l.mul执行阶段第2个时钟周期的时序逻辑输出(并行乘法)	256
8.7.5 l.mul执行阶段第3个时钟周期的时序逻辑输出(并行乘法)	256
8.7.6 l.mul执行阶段第4个时钟周期的组合逻辑输出(并行乘法)	256
8.7.7 l.mul执行阶段第4个时钟周期的时序逻辑输出(并行乘法)	257
8.7.8 l.mul执行阶段第5个时钟周期的时序逻辑输出(并行乘法)	257
8.7.9 l.mul分析小结(并行乘法)	257
8.8 l.mac指令分析	257
8.8.1 l.mac执行阶段第1个时钟周期的组合逻辑输出	259
8.8.2 l.mac执行阶段第1个时钟周期的时序逻辑输出	260
8.8.3 l.mac执行阶段第2个时钟周期的组合逻辑输出	261
8.8.4 l.mac执行阶段第2个时钟周期的时序逻辑输出	261
8.8.5 后l.mac执行阶段第1个时钟周期的时序逻辑输出	262

<<步步惊“芯”>>

8.8.6	后l.mac执行阶段第2个时钟周期的时序逻辑输出	262
8.8.7	l.mac指令分析小结	263
8.9	l.div指令分析(串行除法)	263
8.10	继续完善流水线数据通路图	266
第9章 加载存储类指令剖析 268		
9.1	加载存储类指令说明	268
9.2	分析用例	270
9.3	l.sb指令分析	274
9.3.1	l.sb取指阶段的组合逻辑输出	276
9.3.2	l.sb取指阶段的时序逻辑输出	276
9.3.3	l.sb译码阶段的组合逻辑输出	276
9.3.4	l.sb译码阶段的时序逻辑输出	278
9.3.5	l.sb执行阶段第1个时钟周期的组合逻辑输出	280
9.3.6	l.sb执行阶段第2个时钟周期的组合逻辑输出	286
9.3.7	l.sb执行阶段第2个时钟周期的时序逻辑输出	287
9.3.8	l.sb指令分析小结	287
9.4	l.lbs指令分析	288
9.4.1	l.lbs执行阶段第1个时钟周期的组合逻辑输出	290
9.4.2	l.lbs执行阶段第2个时钟周期的组合逻辑输出	291
9.4.3	l.lbs执行阶段第2个时钟周期的时序逻辑输出	294
9.4.4	l.lbs指令分析小结	294
9.5	对齐异常处理流程	295
9.6	三级流水线还是五级流水线	297
9.7	完整的流水线数据通路图	298
第10章 MMU剖析 301		
10.1	MMU的作用及工作过程	301
10.2	TLB的作用及工作过程	303
10.3	IMMU分析	305
10.3.1	IMMU结构	305
10.3.2	IMMU中的特殊寄存器	307
10.3.3	OR1200中关于IMMU的一些配置	308
10.3.4	ITLB代码分析	309
10.3.5	IMMU使用情景	313
10.3.6	分析用例	313
10.3.7	IMMU使用情景之一——指令取指阶段ITLB命中且无页错误情况下IMMU工作分析	324
10.3.8	IMMU使用情景之二——指令取指阶段ITLB未命中情况下IMMU工作分析	329
10.3.9	IMMU使用情景之三——指令取指阶段ITLB命中但有页错误情况下IMMU工作分析	333
10.3.10	IMMU使用情景之四——l.mtspr执行阶段IMMU工作分析	333
10.3.11	IMMU使用情景之五——l.mfspr执行阶段IMMU工作分析	335
10.3.12	IMMU分析小结	336
10.4	DMMU分析	336
10.4.1	DTLB结构图	337
10.4.2	DMMU中的特殊寄存器	337
10.4.3	DMMU使用情景	338
第11章 基于OR1200的一个简单SOPC 340		
11.1	简单SOPC的结构	340
11.2	Wishbone总线互联矩阵WB_CONMAX	341

<<步步惊“芯”>>

- 11.3 挂接在互联矩阵WB_CONMAX下的RAM模块 342
- 11.4 SOPC顶层文件 344
- 11.5 ModelSim新建工程min_or1200_sopc 346
- 11.6 示例程序 348
- 第12章 ICache剖析 350
- 12.1 Cache基本知识 350
 - 12.1.1 Cache的作用 350
 - 12.1.2 Cache的结构与工作过程 351
- 12.2 OR1200中Cache简介 352
- 12.3 ICache结构 353
 - 12.3.1 ICache模块与其余模块的连接关系 353
 - 12.3.2 ICache中数据部分 354
 - 12.3.3 ICache中控制部分 356
 - 12.3.4 ICache数据部分与控制部分的对外接口 357
- 12.4 ICache中的特殊寄存器 358
- 12.5 ICache使用情景 358
- 12.6 分析用例 359
- 12.7 ICache使用情景之一——l.mtspr执行阶段ICache工作分析 364
 - 12.7.1 执行阶段的组合逻辑输出 364
 - 12.7.2 执行阶段的时序逻辑输出 364
- 12.8 ICache使用情景之二——指令取指阶段ICache失靶情况下ICache工作分析 365
 - 12.8.1 第1个时钟周期的组合逻辑输出 365
 - 12.8.2 第1个时钟周期的时序逻辑输出 368
 - 12.8.3 第2个时钟周期的组合逻辑输出 370
 - 12.8.4 第2个时钟周期的时序逻辑输出 371
 - 12.8.5 第n个时钟周期的组合逻辑输出 373
 - 12.8.6 第n个时钟周期的时序逻辑输出 373
 - 12.8.7 第n+1个时钟周期的组合逻辑输出 375
 - 12.8.8 第2n个时钟周期的组合逻辑输出 376
 - 12.8.9 第2n个时钟周期的时序逻辑输出 377
 - 12.8.10 第2n+1个时钟周期的组合逻辑输出 378
 - 12.8.11 第3n个时钟周期的组合逻辑输出 379
 - 12.8.12 第3n个时钟周期的时序逻辑输出 379
 - 12.8.13 第3n+1个时钟周期的组合逻辑输出 379
 - 12.8.14 第4n个时钟周期的组合逻辑输出 379
 - 12.8.15 第4n个时钟周期的时序逻辑输出 380
 - 12.8.16 第4n+1个时钟周期的组合逻辑输出 380
 - 12.8.17 ICache失靶时工作过程小结 381
- 12.9 ICache使用情景之三——指令取指阶段ICache命中情况下ICache工作分析 381
 - 12.9.1 第1个时钟周期的组合逻辑输出 382
 - 12.9.2 第1个时钟周期的时序逻辑输出 382
 - 12.9.3 第2个时钟周期的组合逻辑输出 383
- 12.10 ICache使用情景之四——指令取指阶段内存页禁止缓存情况下ICache工作分析 384
 - 12.10.1 第1个时钟周期的组合逻辑输出 384
 - 12.10.2 第1个时钟周期的时序逻辑输出 385
 - 12.10.3 第2个时钟周期的组合逻辑输出 385
 - 12.10.4 第2个时钟周期的时序逻辑输出 386

<<步步惊“芯”>>

- 12.10.5 第3个时钟周期的组合逻辑输出 386
- 12.10.6 第n个时钟周期的组合逻辑输出 387
- 12.10.7 第n个时钟周期的时序逻辑输出 387
- 第13章 DCache剖析 389
 - 13.1 DCache的特别之处 389
 - 13.2 DCache结构 390
 - 13.2.1 DCache模块与其余模块的连接关系 391
 - 13.2.2 DCache中数据部分 392
 - 13.2.3 DCache中控制部分 394
 - 13.2.4 DCache数据部分与控制部分的对外接口 395
 - 13.3 DCache中的特殊寄存器 396
 - 13.4 DCache使用情景 397
 - 13.5 分析用例 398
 - 13.5.1 修改已有的简单SOPC 398
 - 13.5.2 分析用例 398
 - 13.6 DMMU地址翻译 405
 - 13.7 DCache使用情景之一——存储指令执行阶段DCache失靶 405
 - 13.7.1 通写法下DCache工作过程分析 406
 - 13.7.2 回写法下DCache工作过程分析 413
 - 13.8 DCache使用情景之二——存储指令执行阶段DCache命中 422
 - 13.8.1 通写法下DCache工作过程分析 422
 - 13.8.2 回写法下DCache工作过程分析 424
 - 13.9 DCache使用情景之三——l.mtspr指令写DCache中特殊寄存器 427
 - 13.9.1 通写法策略下指令l.mtspr写DCBIR、DCBFR的过程分析 428
 - 13.9.2 回写法策略下指令l.mtspr写DCBIR的过程分析 429
 - 13.9.3 回写法策略下指令l.mtspr写DCBWR的过程分析 431
 - 13.9.4 回写法策略下指令l.mtspr写DCBFR的过程分析 437
 - 13.10 DCache分析小结 438
- 第14章 Store Buffer (SB) 剖析 440
 - 14.1 SB模块的作用与工作过程 440
 - 14.2 SB模块的结构 441
 - 14.2.1 SB模块的对外连接关系 441
 - 14.2.2 SB模块内部结构 442
 - 14.2.3 SB模块有关的宏定义 442
 - 14.3 示例程序 442
 - 14.4 SB模块代码分析 444
 - 14.4.1 FIFO分析 444
 - 14.4.2 SB分析 447
- 第15章 WB_BIU剖析 450
 - 15.1 WB_BIU模块的对外连接关系 450
 - 15.2 Wishbone寄存反馈总线周期 451
 - 15.3 WB_BIU代码分析 454
 - 15.3.1 WB_BIU中的有限状态机 455
 - 15.3.2 总线时钟与处理器时钟不同时的处理代码 462
- 第16章 PM、TT、PIC剖析 466
 - 16.1 电源管理模块PM分析 466
 - 16.1.1 PM介绍 466

<<步步惊“芯”>>

- 16.1.2 PM模块的对外连接关系、特殊寄存器及相关宏定义 466
- 16.1.3 PM代码分析 468
- 16.2 计时器单元TT分析 471
 - 16.2.1 TT介绍 471
 - 16.2.2 TT的对外连接关系及相关宏定义 472
 - 16.2.3 TT代码分析 473
 - 16.2.4 计时器中断响应过程 475
- 16.3 可编程中断控制器PIC分析 477
 - 16.3.1 PIC介绍 477
 - 16.3.2 PIC的对外连接关系及相关宏定义 478
 - 16.3.3 PIC代码分析 479

<<步步惊“芯”>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>