山东大学计算机科学与技术学院

计算机系统结构课程实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学号： | 姓名： | | 班级：2班 |
| 实验题目：数据相关 | | | |
| 实验学时：2 | | 实验日期：2021年5月28日 | |
| 实验目的：  通过本实验，加深对数据相关的理解，掌握如何使用定向技术来减少数据相关带来的暂停。 | | | |
| 硬件环境：  RAM 16GB CPU：AMD R5 | | | |
| 软件环境：  Windows XP 32位 专业版 | | | |
| 实验步骤与内容：  (1) 在不采用定向技术的情况下（通过 Configuration 菜单中的Enable Forwarding 选项设置），用 WinDLX 模拟器运行程序 data\_d.s。  (2) 记录数据相关引起的暂停时钟周期数以及程序执行的总时钟周期数，计算暂停时钟周期数占总执行周期数的百分比。  (3) 在采用定向技术的情况下，用 WinDLX 模拟器再次运行程序 data\_d.s。  (4) 记录数据相关引起的暂停时钟周期数以及程序执行的总时钟周期数，计算暂停时钟周期数占总执行周期数的百分比。  (5) 根据上面记录的数据，计算采用定向技术后性能提高的倍数。  1在不采用定向技术的情况下，产生数据相关的地方:  1> addui r2, r2, 0x134需要用到lhi r2, 0x0的计算结果，lhi 指令在wb段才将计算结果写入寄存器r2中，但是addui指令在其ID段就要从寄存器r2中读取计算结果，这就产生了数据相关。    2> addui r3, r3, 0x15c需要用到lhi r3, 0x0的计算结果，lhi 指令在wb段才将计算结果写入寄存器r2中，但是addui指令在其ID段就要从寄存器r3中读取计算结果，这就产生了数据相关。    3> add r1,r1,r3 需要用到lw r1, 0x0(r2)的计算结果，1hi 指令在wb段才将计算结果写入寄存器r1中，但是addui指令在其ID段就要从寄存器r2中读取计算结果，这就产生了数据相关。sw 0x0(r2),r1 需要用到 addui r1,r1,r3 的计算结果，addui指令在wb段才将计算结果写入寄存器r1中，但是sw指令在其ID段就要从寄存器r1中读取计算结果，这就再次产生了数据相关。    4> addui r5, r5, 0xa需要用到lhi r5, 0x0(r1)的计算结果，lhi 指令在wb段才将计  算结果写入寄存器r5中，但是addui指令在其ID段就要从寄存器r5中读取计算结果，  这就产生了数据相关.    5 > sub r4,r3,r2 需要用到addi r2, r2, 0x4 的计算结果，addi指令在wb段才将计  算结果写入寄存器r2中，但是sub指令在其ID段就要从寄存器r2中读取计算结果，这  就产生了数据相关。    6 > Bnezr4 loop需要用到 subr4, r3, r2的计算结果，sub 指令在wb段才将计算结果写入寄存器r4中，但是Bnez指令在其ID段就要从寄存器r4中读取计算结果，这就再次产生了数据相关。    2在不采用定向技术的情况下，数据相关引起的暂停时钟周期数为104个，而总的  时钟周期数为202个，则暂停时钟周期数占总执行周期数的比例为:51.49%;    3在采用定向技术的情况下，数据相关引起的暂停时钟周期数为30个，而总的时钟  周期数为128个，则停时钟周期数占总执行周期数的比例为:23.44%; | | | |
| 结论分析与体会：  通过本实验，我熟悉了WinDLX 如何查找数据相关引起的暂停的方法。通过使用定向技术可以有效改善数据相关引起的暂停。 | | | |