数据移动指令相关部件设计文档

1. 需求分析

本文档适用于movn和movz指令。（其中部分部件涉及到溢出不可写的处理）

1. 指令行为描述

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 指令 | 格式 | 功能 |
| movn | movn rd,rs,rt | 若rt不为0，则将rs存入rd |
| movz | movz rd,rs,rt | 若rt为0，则将rs存入rd |

1. 部件功能

由于rs对应于ALU的A输入端，rt对应于ALU的B输入端，而这两条指令都是要将rt和0进行比较，因此我们需要一个小部件来对送到ALU的数据进行选择，如下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 信号名 | movn || movz | |
| 0 | 1 |
| idex\_op\_A | GPR[Rs] | |
| new\_op\_A | GPR[Rs] | 0 |

从而实现Rt的数据和0比较的目的。

除此之外，我们还需要根据ALU的结果来判断是否需要进行数据移动，也即根据zf零标志位来更新寄存器写使能：对于movn而言，zf为0则可以对寄存器写入；对于movz而言，zf为1才能对寄存器写入。需要说明的是，为了简化线路，溢出不可写的处理（add，addi，sub等指令）同样也在这个部件进行，对于这些指令而言，若of溢出标志位为1则不可对寄存器进行写入。

1. 输入输出信号
2. ALU输入数据处理部件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 输入 | idex\_movz | 表示该指令为movz指令 |
| idex\_movnz | 表示该指令为movn指令 |
| idex\_op\_A | GPR[Rs] |
| 输出 | new\_op\_A | GPR[Rs]或0 |

1. 寄存器写使能生成部件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 输入 | of | 溢出标志位 |
| zf | 0标志位 |
| idex\_movz | 表示该指令为movz指令 |
| idex\_movnz | 表示该指令为movn指令 |
| idex\_reg\_w | 寄存器写使能 |
| idex\_of\_w\_disen | 表示该指令为溢出不可写指令 |
| 输出 | new\_reg\_w | 新的寄存器写使能 |

注：上述部件均位于EXE段

1. 实现思路
2. ALU输入数据处理部件

实现思路很简单，只需要对idex\_movz和idex\_movnz进行检测即可。

new\_op\_A = (idex\_movz || idex\_movnz) ? 0 : idex\_op\_A;

1. 寄存器写使能生成部件

对于movz指令，若zf不为1则不可写；对于movn指令，若zf为1则不可写；对于溢出不可写指令，of为1则不可写。

new\_reg\_w = ((idex\_movz && !zf) || (idex\_movnz && zf) || (idex\_of\_w\_disen && of)) ? 0 : idex\_reg\_w;