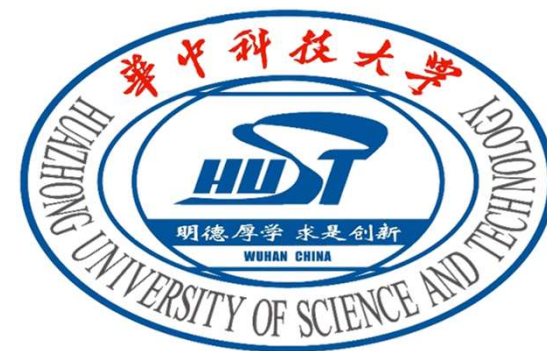


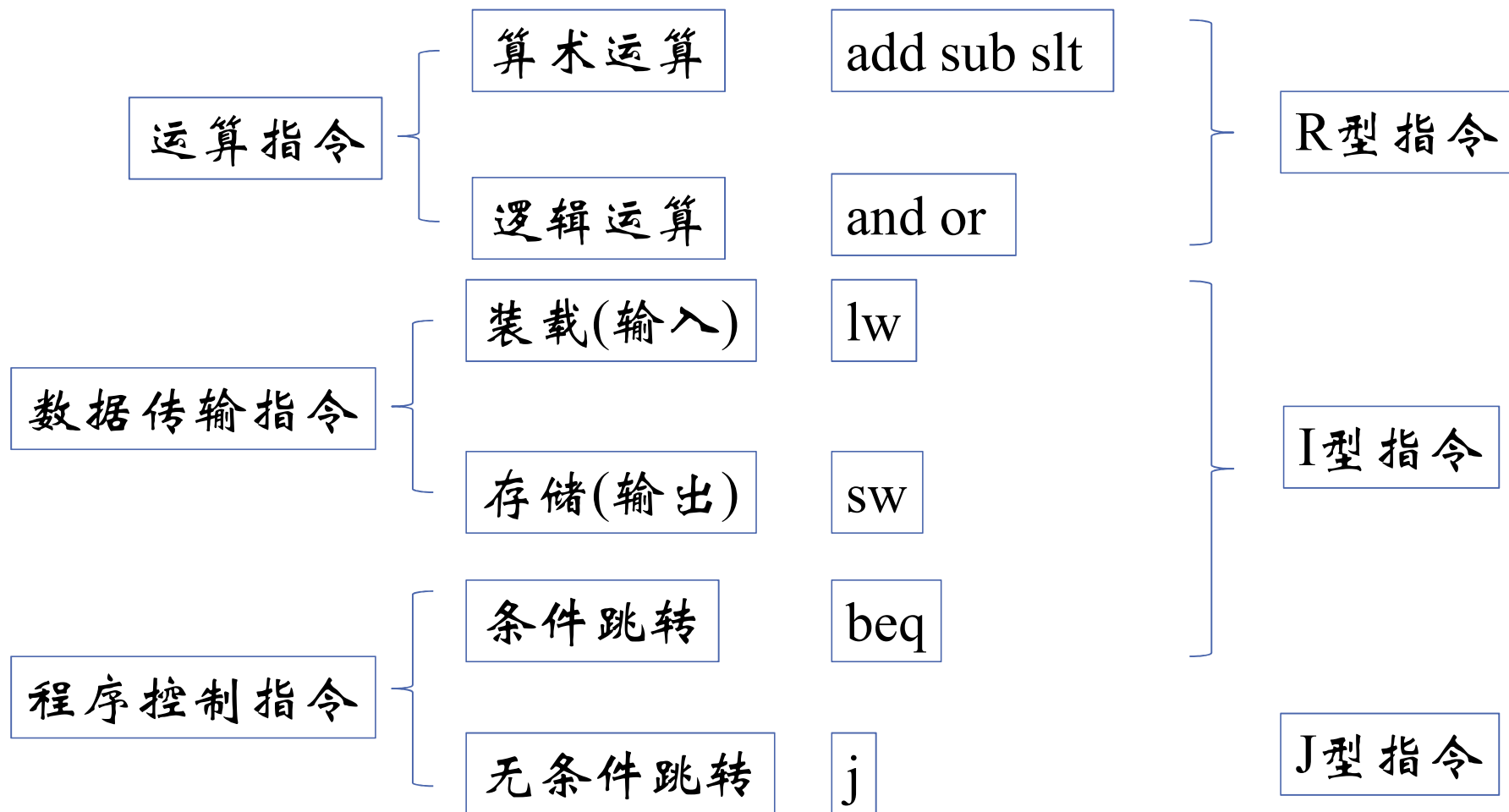
微机原理与接口技术

MIPS微处理器数据通路设计

华中科技大学 左冬红



简单指令集



术语

数据通路

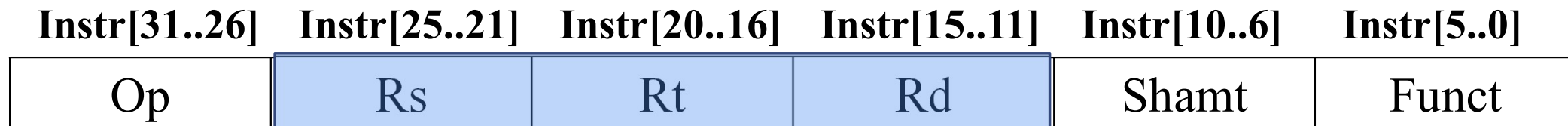
指令执行过程中实现指令获取以及数据处理的电路模块和传输路径。

约定

`Instr[31:0]`表示32位机器指令的二进制位

R型运算指令执行部件构成

add \$Rd,\$Rs,\$Rt



R型 Op: 000000

寄存器编号

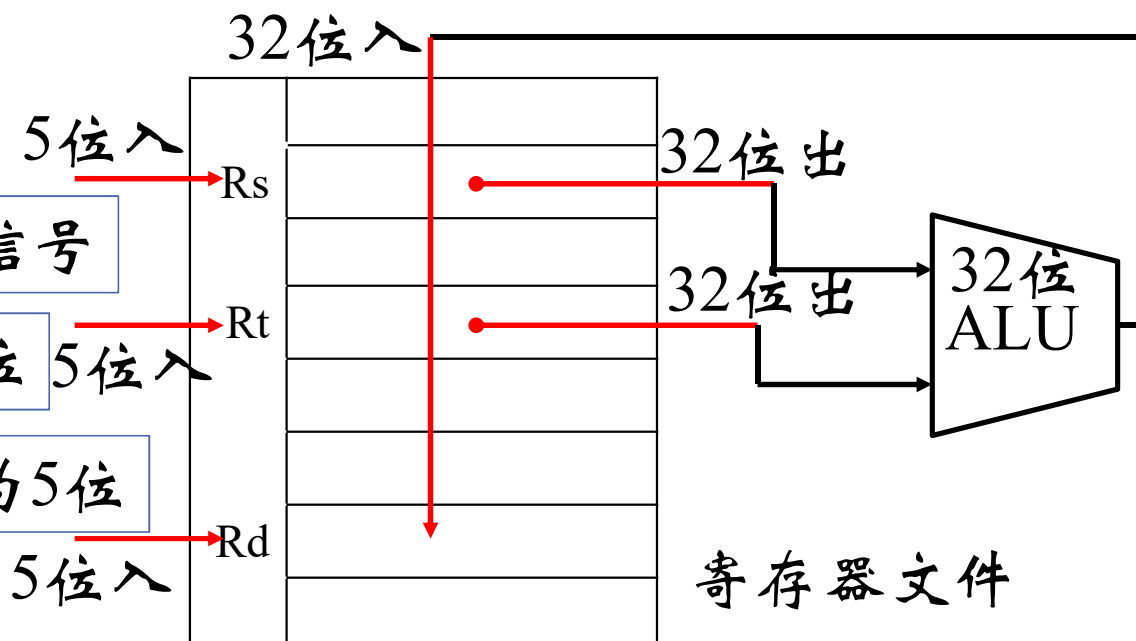
指令功能

操作执行流程

模块输入输出信号

寄存器都为32位

寄存器编号都为5位

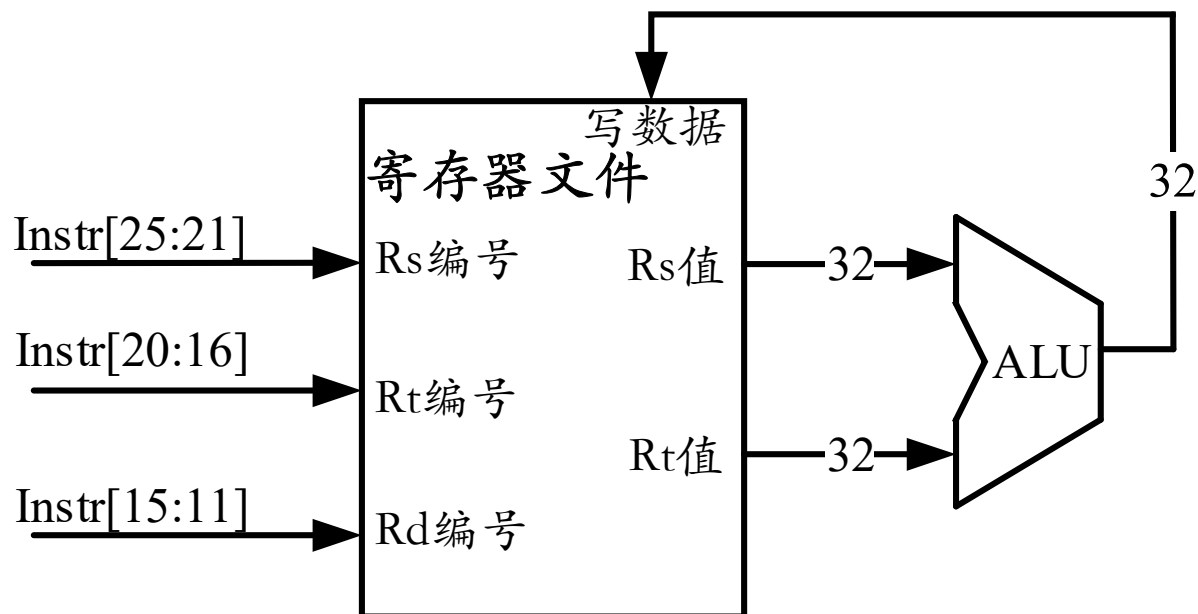


简化设计输入、
输出信号独立
并行工作

R型运算指令执行部件构成

Instr[31..26] Instr[25..21] Instr[20..16] Instr[15..11] Instr[10..6] Instr[5..0]

Op	Rs	Rt	Rd	Shamt	Funct
----	----	----	----	-------	-------



数据传输指令执行部件

lw(sw) \$Rt,Imm(\$Rs)

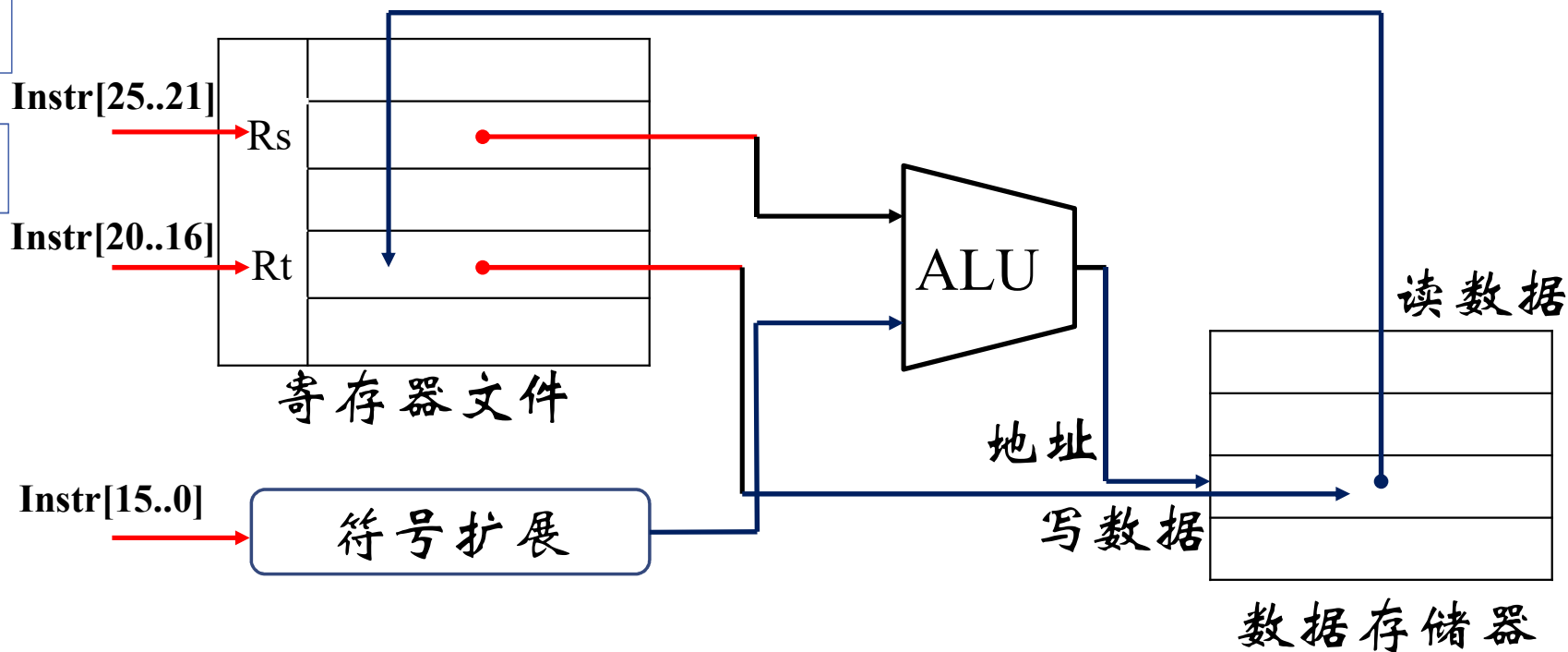
Instr[31..26]	Instr[25..21]	Instr[20..16]	Instr[15..0]
Op	Rs	Rt	Imm

操作执行流程

计算存储地址

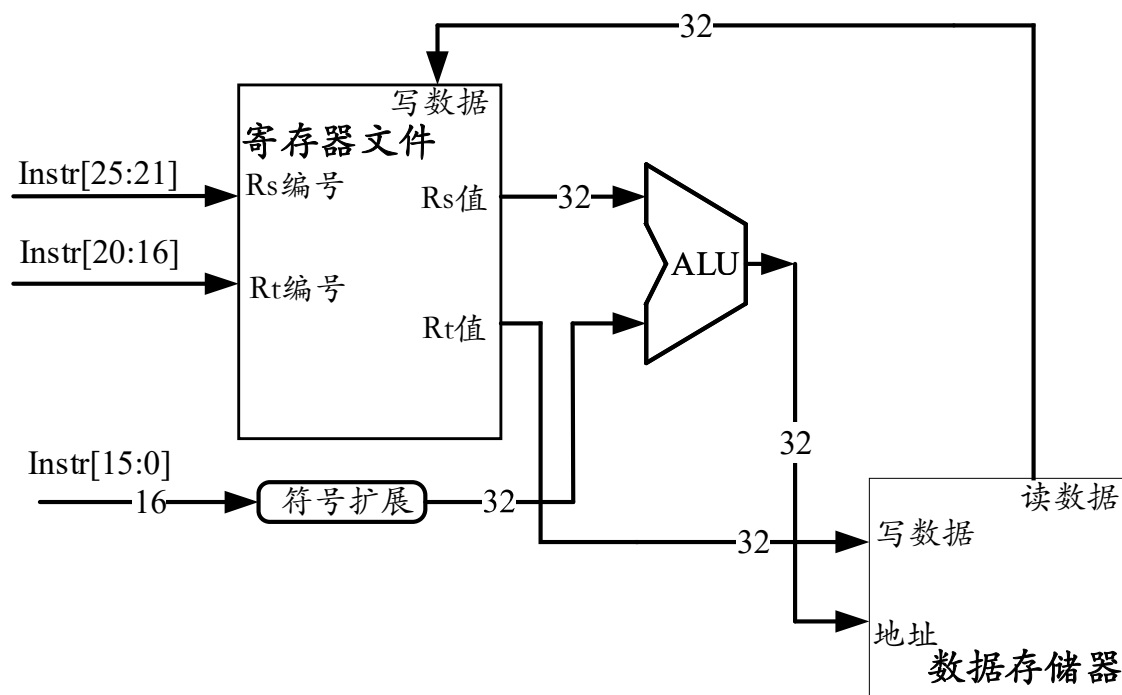
lw

sw



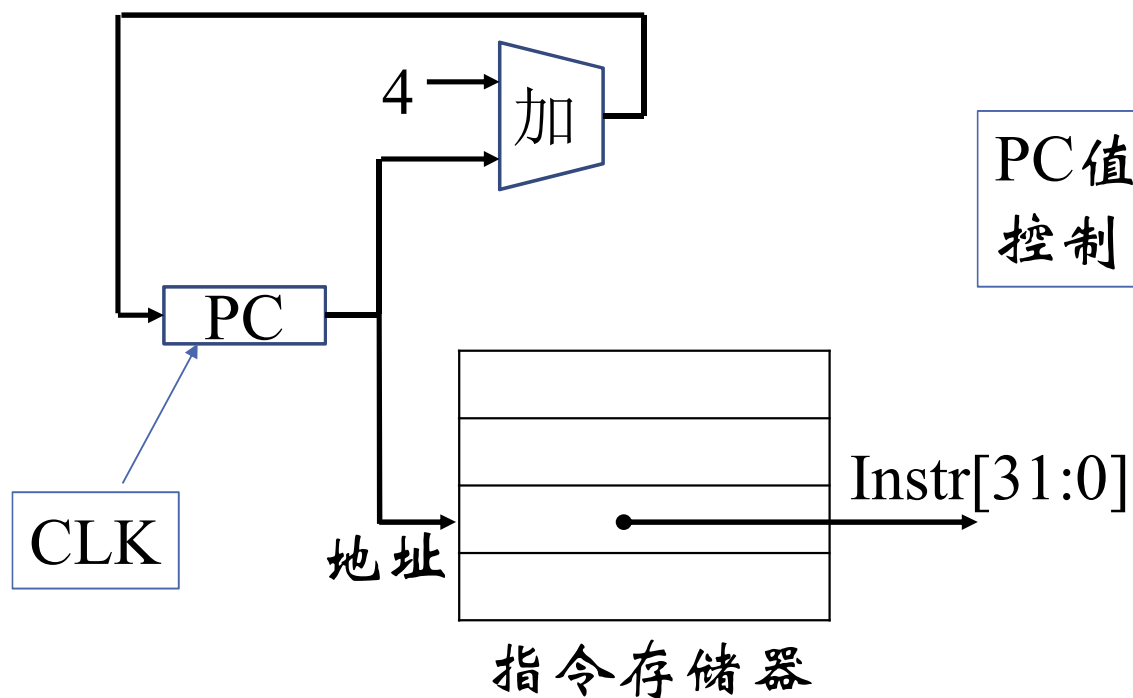
数据传输指令执行部件

Instr[31..26]	Instr[25..21]	Instr[20..16]	Instr[15..0]
Op	Rs	Rt	Imm



顺序获取指令部件

程序顺序执行时，PC自动加4指向下一条指令



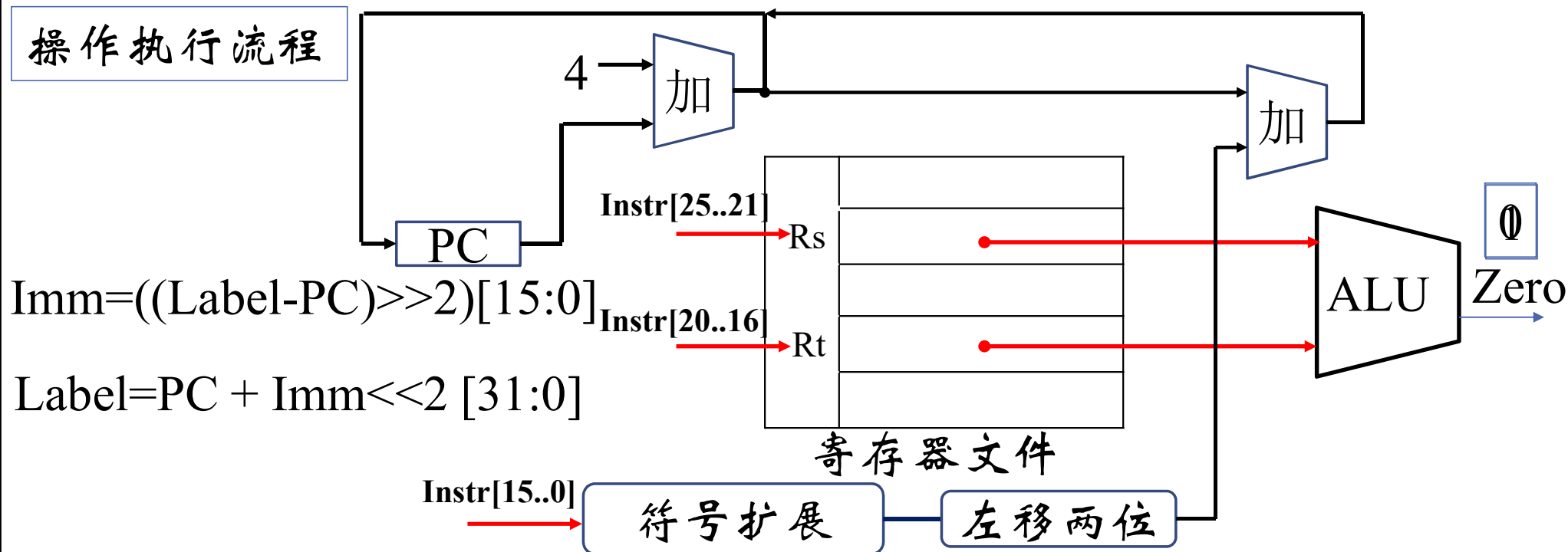
PC值的修改需由时钟信号控制节拍，为时序逻辑电路

条件跳转指令beq执行部件

beq \$Rs,\$Rt,Label

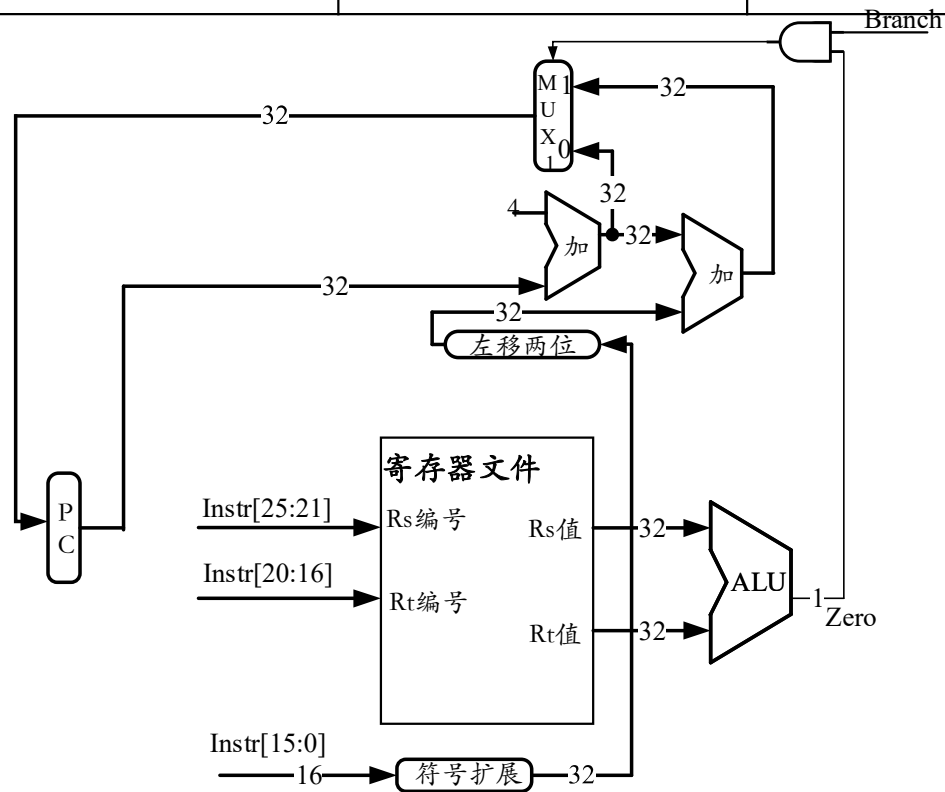
Instr[31..26]	Instr[25..21]	Instr[20..16]	Instr[15..0]
Op	Rs	Rt	Imm

操作执行流程



条件跳转指令beq执行部件

Instr[31..26]	Instr[25..21]	Instr[20..16]	Instr[15..0]
Op	Rs	Rt	Imm

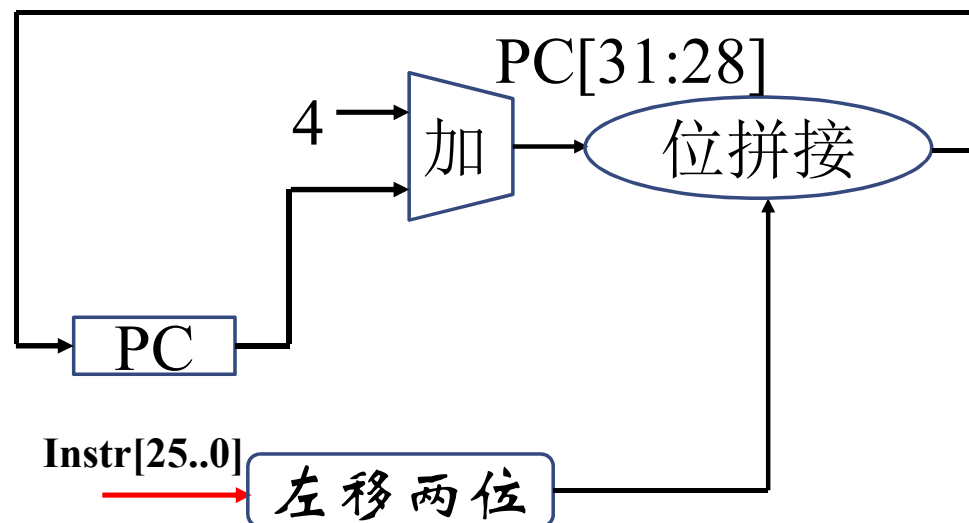


j指令执行部件

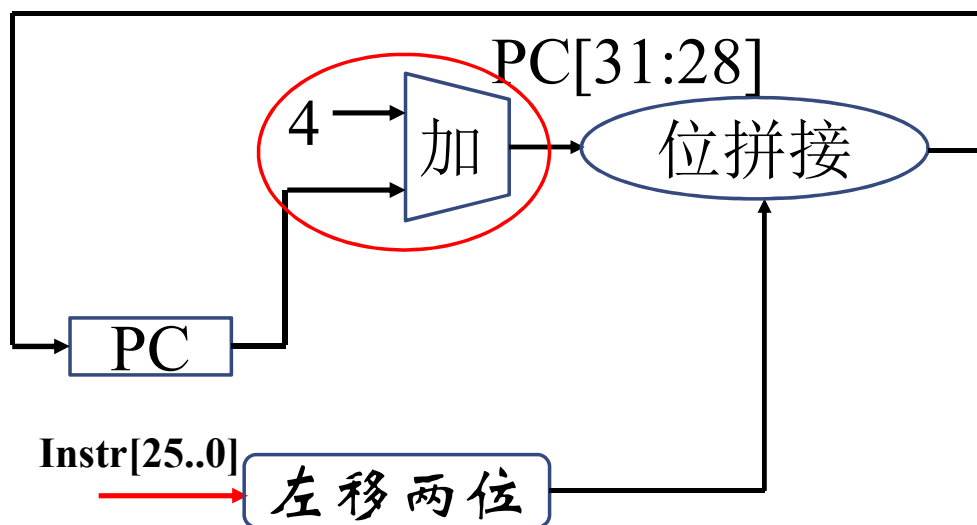
j Label

Instr[31:26]	Instr[25:0]
Op	Imm

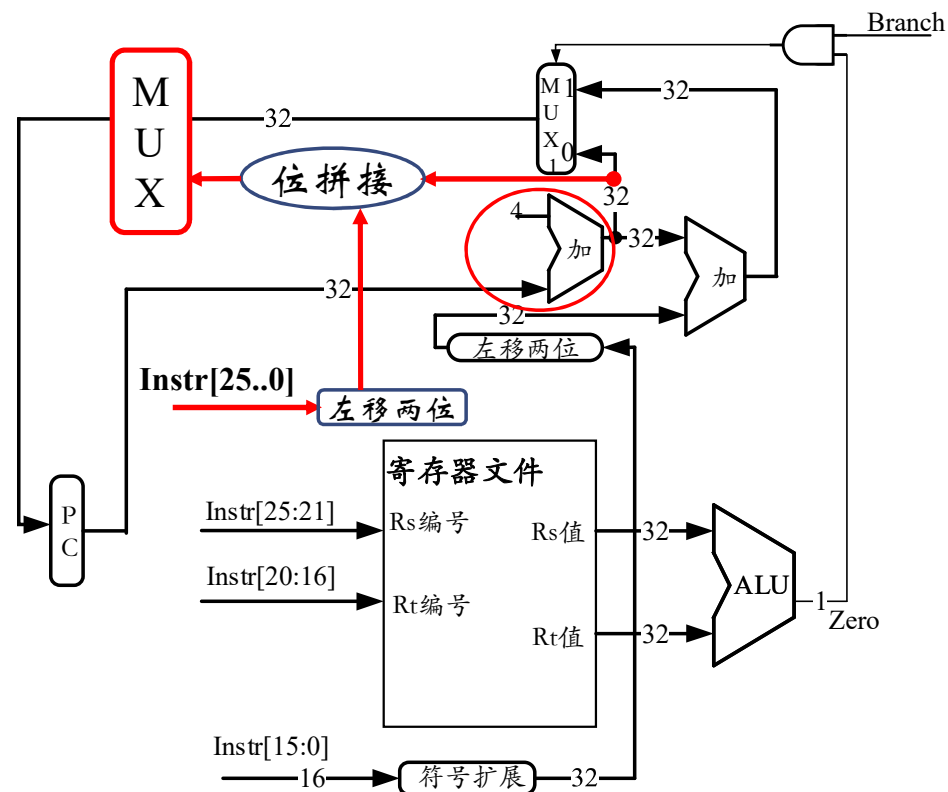
Label={PC[31:28],Imm,2'b00}



PC部件合并



无条件跳转

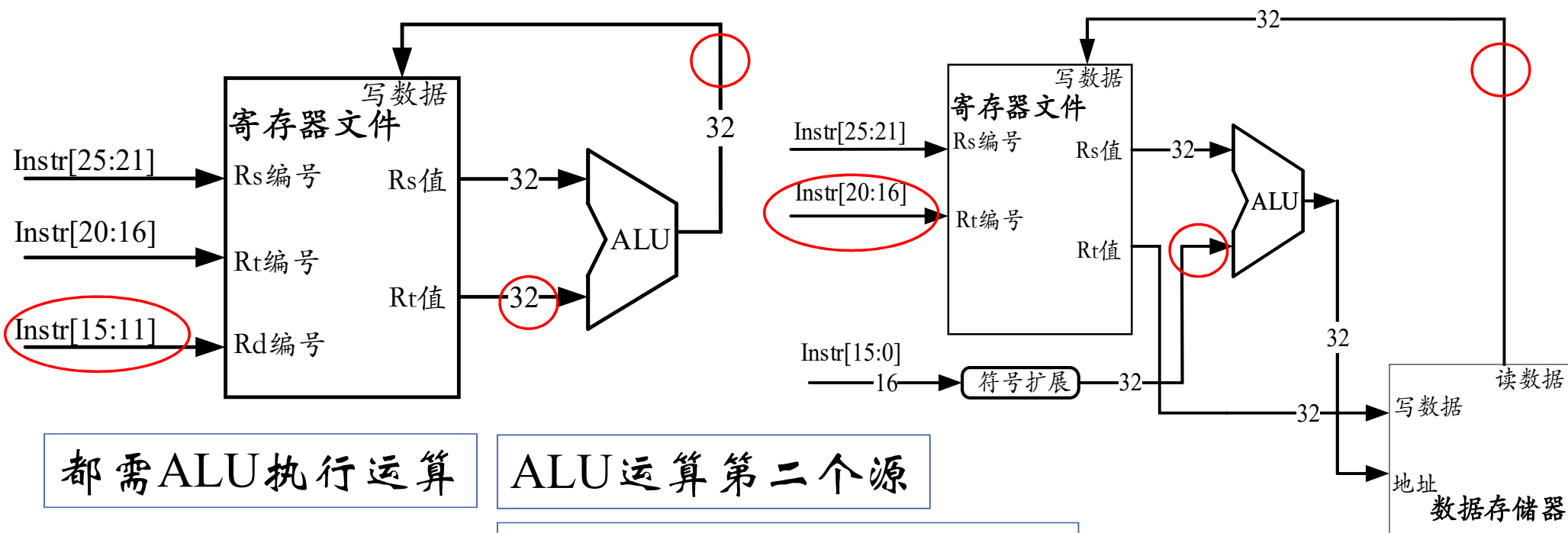


条件跳转

含顺序执行

数据传输与运算合并

多源输入电路实现采用复用器



都需ALU执行运算

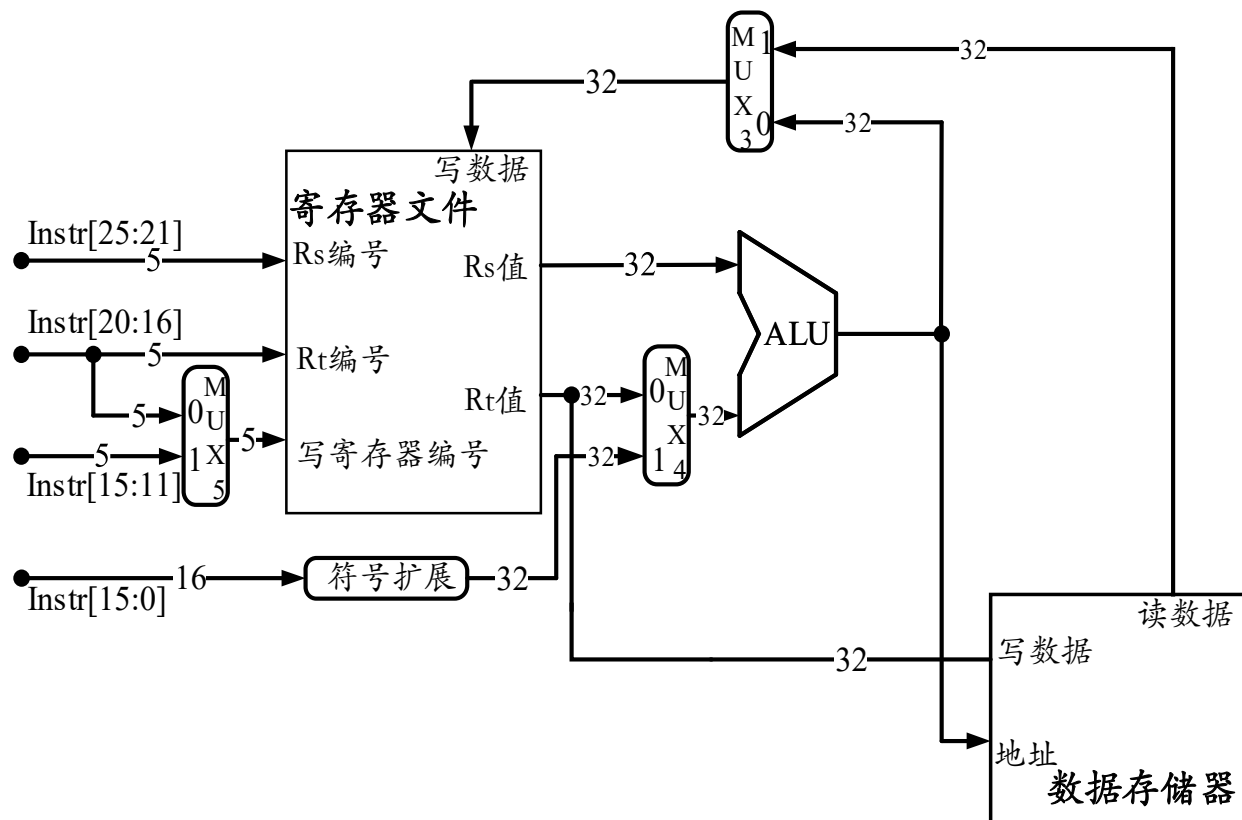
ALU运算第二个源

写数据到寄存器

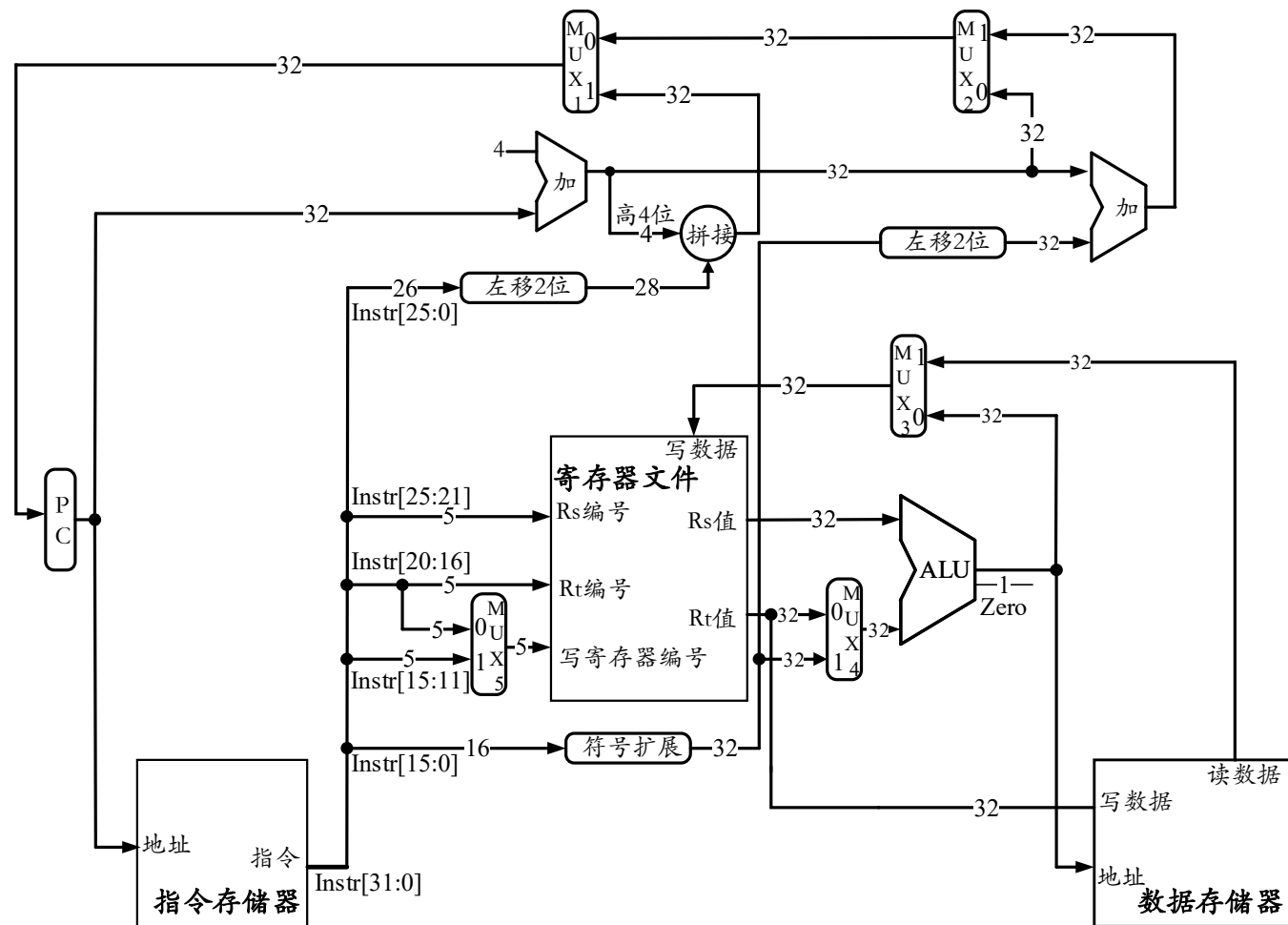
写入寄存器文件的数据源

寄存器文件的写寄存器编号

数据传输与运算合并



完整数据通路



小结

- 简单指令集构成
- 各类型指令执行部件构成
- 部件合并
- 完整数据通路

下一讲：简单指令集MIPS微处理器控制器