

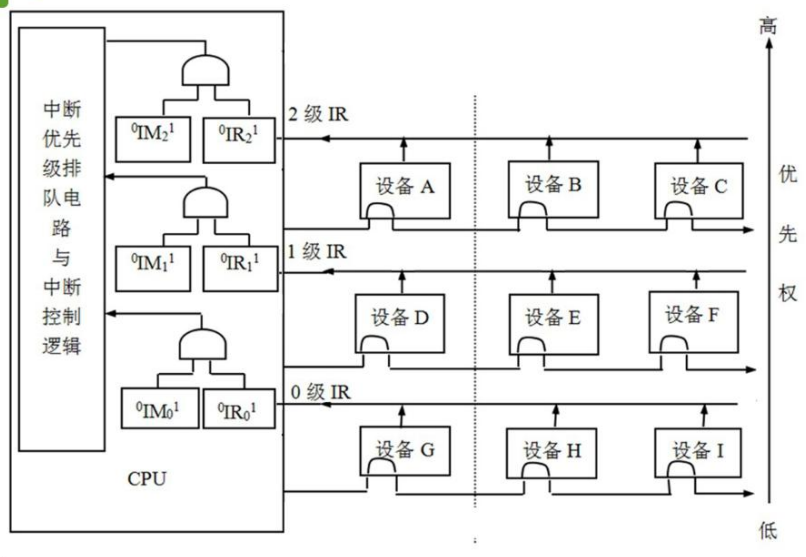
阅读 1 ★

五、本课程在logisim环境下完成了单周期MIPS CPU实验，下图是曾经使用过的逻辑功能部件，分别为程序计数器PC，指令存储器IMEM，寄存器文件REGFILE，数据存储器DMEM，符号扩展器EXT，32位运算器ALU，各主要功能部件数据输入输出已经用隧道标注。请完成立即数加addi指令和寄存器跳转指令jr对应的单周期CPU数据通路表，（注：数据通路表中主要利用隧道标签给出主要功能部件的输入来源---填其他功能部件的输出引脚,如果位宽不匹配请注明具体位，如当前指令中不需要连接，可不填）， addi,jr rtl描述如下：

阅读 2 ★

一、现有4位加法器输入分别为 $X=X_4X_3X_2X_1$,
 $Y=Y_4Y_3Y_2Y_1$, 进位输入 C_0 , 输出 $S=S_4S_3S_2S_1$, 第4位为
最高位, C_4 为最高位进位位)

- 1) 请给出 S_1 的逻辑表达式, 如果全部采用二输入门电路(假设所有基本门电路时延为 T), 一位全加器时间延迟为多少, 4位串行加法器最小时延为多少?
- 2) 请给出 C_4 的逻辑表达式, 如果全部采用二输入门电路(假设所有基本门电路时延为 T)构建4位快速加法器, 4位加法器最小时延为多少?
- 3) 假设输入数据为单符号补码表示的整数, 请给出 X 表示范围, 如何判断运算结果是否产生溢出, 给出有符号溢出检测的逻辑表达式。
- 4) 该加法器是否可以同时进行无符号数的运算, 给出理由。



六、下图所示为一个二维中断系统，请问：

- 1) 在中断情况下，CPU和设备的优先级如何考虑？请按降序排列各设备的中断优先级。
- 2) 若CPU现执行设备B的中断服务程序，IM2，IM1，IM0的状态是什么？若CPU执行设备D的中断服务程序，IM2，IM1，IM0的状态又是什么？
- 3) 每一级的IM能否对某个优先级的个别设备单独进行屏蔽？

若设备C一提出中断请求，CPU需要立即进行响应，如何调整才能满足此要求？

三、某计算机系统采用虚拟存储系统机制，CPU中包含一个TLB,存储系统按字节编址,虚拟存储器容量为2GiB,主存（物理）地址空间容量为4MiB,页大小为4KiB,TLB采用四路组相联方式,共有16个页表项。

- 1) 虚拟地址共有 A 位，虚页号 B 位，
虚拟页内偏移 C 位？
- 2) 物理地址共有 D 位，物理页号 E
 位，物理页内偏移 F 位？
- 3) TLB标记字段共有 G 位，TLB索引字段
H 位？
- 4) 该计算机系统中一个进程能使用的最大页
数是 I 页？
- 5) 页表基址寄存器最小宽度是 J 位？

阅读 5 ★

四、指令系统是用户操作和使用计算机的接口，若某计算机字长16位，主存64KB，指令采用单字长单地址结构，要求至少能支持80条指令和四种数据寻址方式。完成下列关于指令系统的问题：

- 1) 操作数在指令中和操作数地址在指令中分别采用的是什么寻址方式？
- 2) 请设计指令格式并指出各字段的位数。
- 3) 若你是该计算机的设计工程师，请分析说明你准备为该机设计哪四种寻址方式？

阅读 6 ★

二、某计算机中主存容量为4MB,Cache容量为1KB,每块包含8个字,每字32位,设Cache的初始状态为空,CPU依次访问主存第0,1,2,...,263号单元(每次访问一个字),并重复此操作10次。

- 1) 分别给出直接映射方式和8路组相联映射方式下主存地址划分及各字段的位数。
- 2) 对于直接映射和8路组相联映射,分析说明哪种映射方式所需要的标记存储体容量更大?
- 3) 求直接映射方式下Cache的命中率。
- 4) 请分析说明直接映射方式下对数组的访问用到的局部性。