

$$4 \rightarrow 16 \quad 1\text{GHz} = 10^3\text{MHZ} \quad 1\text{MHz} = 10^6\text{Hz}$$

$$5 \rightarrow 32 \quad 1\text{ps} = 1^{-12}\text{s}$$

$$6 \rightarrow 64 \quad \text{CPI} = \frac{m}{IC}$$

$$7 \rightarrow 128 \quad T_{cpu} = \frac{m}{f} = \text{CPI} \cdot IC \cdot T$$

$$8 \rightarrow 256 \quad \text{MIPS} = \frac{IC}{T_{cpu} \cdot 10^6} = \frac{f}{\text{CPI}} = \text{IPC} \cdot f$$

立即寻址 S=D 直接寻址 EA=D 寄存器寻址 S=R[D], EA=D

间接寻址 EA=(D) 寄存器间接寻址 EA=R[D]

相对寻址 EA=PC+D 变址寻址 EA=R[X]+D 基址寻址 RA=R[B]+D

$$T_{\min_clk} = T_{clk_to_q} + 2T_{mem} + T_{RF_read} + T_{alu} + T_{mux} + T_{setup}$$

$$T_{\min_clk} = T_{clk_to_q} + T_{mux} + \max(T_{alu} + T_{mux}, T_{mem}) + T_{setup}$$

$$T_{\min_clk} = \max(T_{if_max}, T_{id_max}, T_{ex_max}, T_{ex_max}, T_{mem_max}, T_{wb_max})$$

CISC 具有如下特点:

- (1) 指令系统复杂庞大, 指令数目一般多达二三百条
- (2) 寻址方式多。
- (3) 指令格式多。
- (4) 指令字长不固定。
- (5) 对访存指令不加限制。
- (6) 各种指令使用频率相差大。
- (7) 各种指令执行时间相差大。
- (8) 大多数采用微程序控制器。

RISC 特点:

- (1) 优先选取使用频率最高的一些简单指令, 以及一些很有用但不复杂的指令, 避免使用复杂指令。
- (2) 大多数指令在一个时钟周期内完成。
- (3) 采用 LOAD/STORE 结构。由于访问主存指令花费时间较长, 因此在指令系统中应尽量减少访问主存指令, 只允许 LOAD (取数) 和 STORE (存数) 两种指令访问主存, 其余指令只能对寄存器操作数进行处理。
- (4) 采用简单的指令格式和寻址方式, 指令长度固定。
- (5) 固定的指令格式。指令长度、格式固定, 可简化指令的译码逻辑, 有利于提高流水线的执行效率。为了便于编译的优化, 常采用三地址指令格式。
- (6) 面向寄存器的结构。为减少访问主存, CPU 内应设大量的通用寄存器。
- (7) 采用硬布线控制逻辑。由于指令系统的精简, 控制部件可由组合逻辑实现, 不用或少用微程序控制, 这样可使控制部件的速度大大提高。
- (8) 注重编译的优化, 力求有效地支持高级语言程序。