

计 184-41824179-王丹琳-第 3 次作业

1. 调研目前采用非线性流水线的处理器有哪些，相比于线性流水处理器优势是什么？
 - 1) 目前采用非线性流水线的处理器有：
 - AMD Radeon™ R9 300 系列: Radeon R9 380, Radeon R9 380X, Radeon R9 390, Radeon R9 390X 等
 - intel: Intel® Pentium® Dual Core CPU
 - 2) 相比于线性流水处理器优势：非线性流水线可实现递归调用或构成多功能流水线。
2. 调研目前采用异步流水的处理器有哪些，相比于同步流水处理器优势是什么？
 - 1) TAM16: 16-bit asynchronous microcontroller IP core (Tiempo)
HT80C51 processor (from Handshake Solutions)
GA144 multi-core (from Charles H. Moore)
SEAforth multi-core processor (from Charles H. Moore)
 - 2) 采用乱序执行技术可以使 CPU 内部电路满负荷运转，提高了 CPU 的运行程序的速度和效率。

3.9 (1) $TP = \frac{10}{(50+50+100+200)+9 \cdot 200} = \frac{10}{2200} = \frac{1}{220} \text{ 条/ns}$

$$E = \frac{(50+50+100+200) \times 10}{2200 \times 4} = 45.45\%$$

(2) 瓶颈在第3、4段

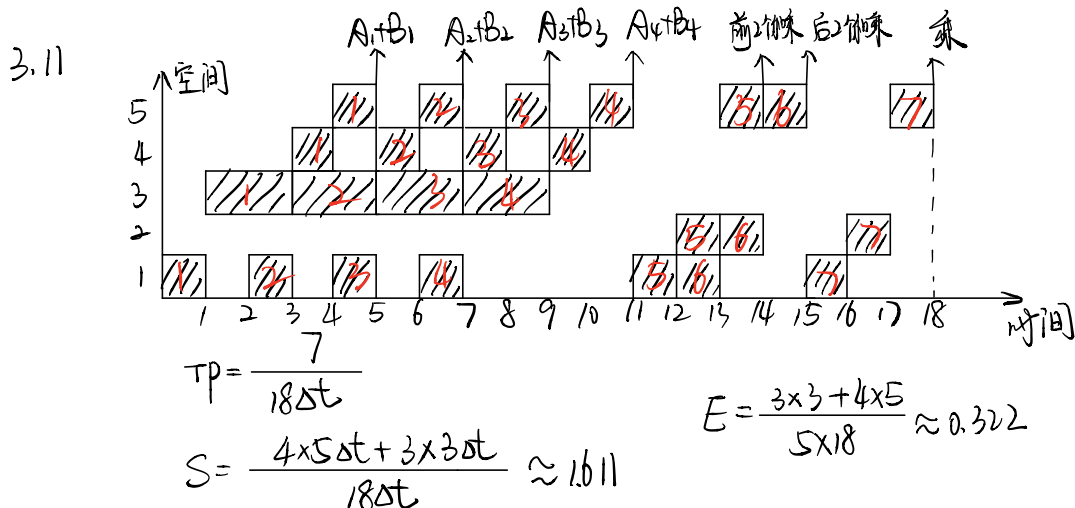
① 瓶颈法: $TP = \frac{10}{50 \times 8 + (10-1) \times 50} = \frac{1}{85} \text{ (条/ns)}$

$$E = TP \cdot \Delta t = \frac{50}{85} \approx 58.82\%$$

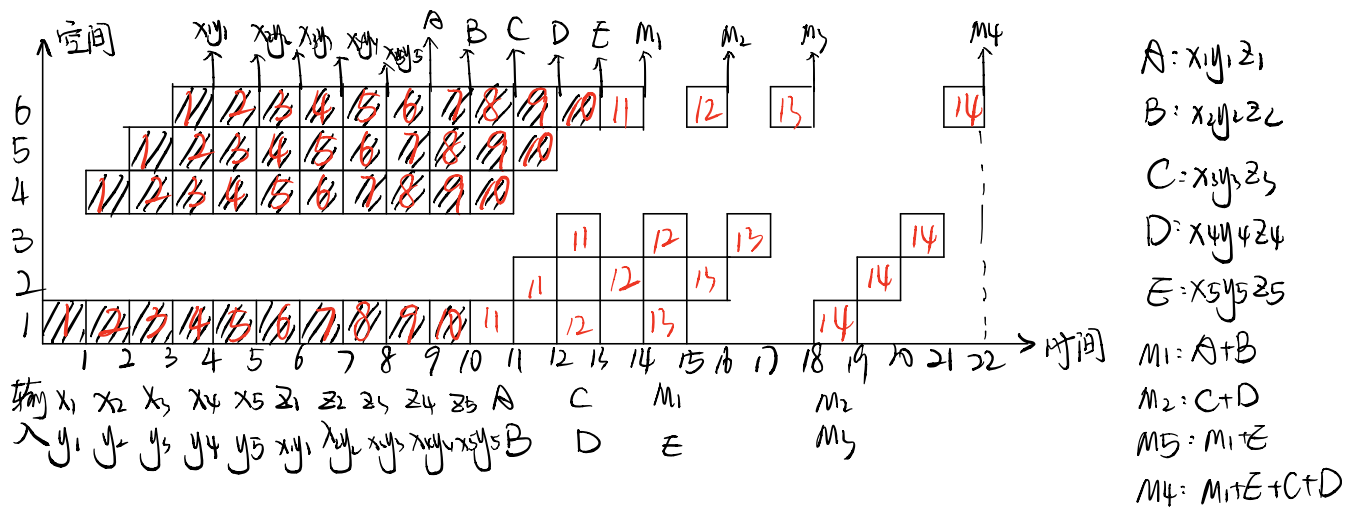
② 重复设置瓶颈段

$$TP = \frac{10}{8 \times 50 + (10-1) \times 50} = \frac{1}{85} \text{ 条/ns}$$

$$E = \frac{400 \times 10}{(8+10-1) \times 50 \times 8} \approx 58.82\%$$



3.12



$$TP = \frac{14}{22\Delta t} = \frac{7}{11\Delta t} = \frac{7}{11 \times 50ns} \approx 12.73 M/s$$

$$S = \frac{(4 \times 10 + 4 \times 4) \Delta t}{22\Delta t} = \frac{28}{11} \approx 2.545$$

$$E = \frac{28 \Delta t}{22 \times 6 \Delta t} \approx 42.42\%$$

3.14 没有控制相关: $CP1=1$

有控制相关时: ① 排空流水线: 对于条件分支, 有2个周期延迟
对于非条件分支, 有1个时钟周期延迟

$$\Rightarrow CP1' = 1 + 2 \times 20\% + 1 \times 5\% = 1.45$$

$$S = \frac{CP1'}{CP1} = 1.45$$

② 预测分支成功: 分支不成功, 有2个时钟周期延迟
分支成功或无条件分支, 有1个时钟周期延迟

$$\Rightarrow CP1' = 1 + 20\% \times (60\% \times 1 + 40\% \times 2) + 5\% \times 1 = 1.33$$

$$S = \frac{CP1'}{CP1} = 1.33$$

③ 预测分支失败: 分支成功, 有2个时钟周期延迟

分支失败, 无延迟

无条件分支, 有1个时钟周期延迟

$$\Rightarrow CP1' = 1 + 20\% \times (60\% \times 2 + 40\% \times 0) + 5\% \times 1$$

$$= 1.29$$

$$S = \frac{CP1'}{CP1} = 1.29$$