

## 5.8

---

1) 假设总指令数量是100条, 则分支指令的数量是15条

所以, 额外的CPI =  $0.15 * (0.9 * 0.1 * 4 + 0.1 * 3) = 0.099$

总CPI = 1.099

(2) 额外的开销CPI =  $0.15 * 2 = 0.3$

更大, 所以第一种更好。

## 5.9

---

对于 100 条指令:

- 5 条是无条件转移指令, 它们的 CPI 值为 1
- 其余的 95 条指令中, 有 90% (85.5 条) 的指令可以在分支目标缓冲中找到目标地址, 它们的 CPI 值为 1
- 剩余的 10% (9.5 条) 指令无法在分支目标缓冲中找到目标地址, 它们的 CPI 值为原来的 CPI 值 1.1

计算新的 CPI 值:

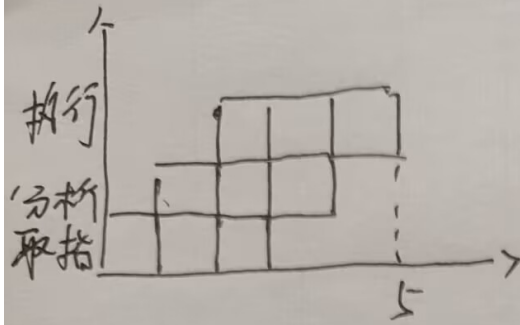
$$(5 * 1 + 85.5 * 1 + 9.5 * 1.1) / 100 = 0.95 + 94.05 + 10.45 / 100 = 105.45 / 100 = 1.0545$$

因此, 新的 CPI 值为 1.0545

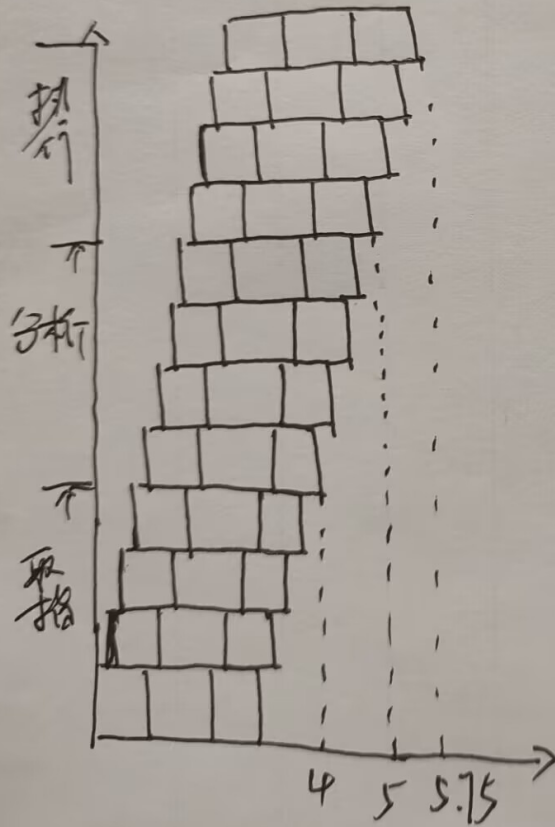
## 5.11

---

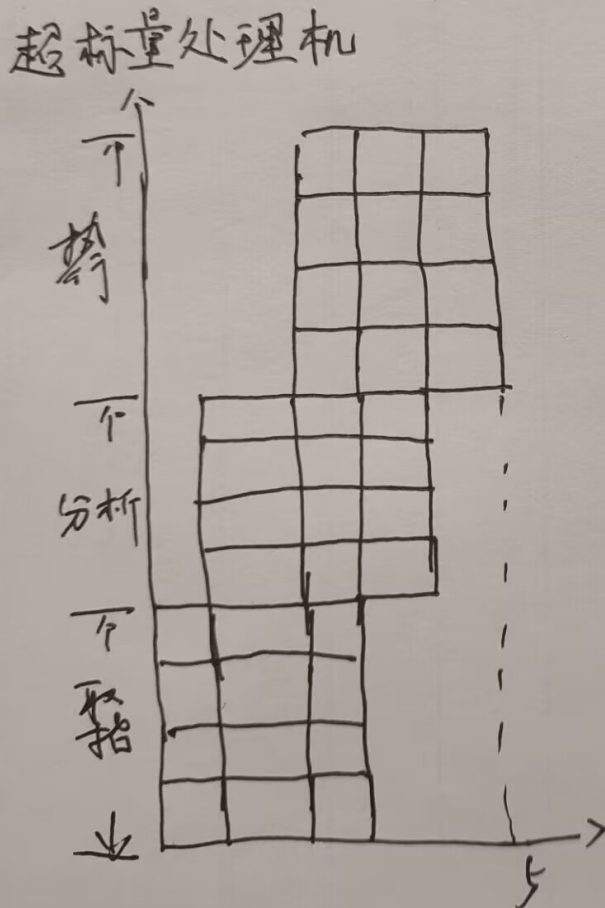
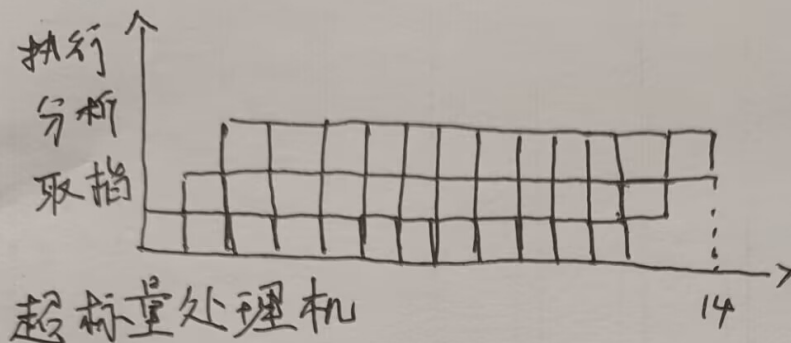
## 超长指令处理机



## 超流水线处理机



# 标量流水线



加速比=改进前时间/改进后的时间

改进前的时间（标量流水线）： $14\Delta t$

超标量处理机的时间： $5\Delta t$

超长指令字处理机的时间： $5\Delta t$

超流水线处理机的时间： $5.75\Delta t$

加速比分别是：2.8和2.435