

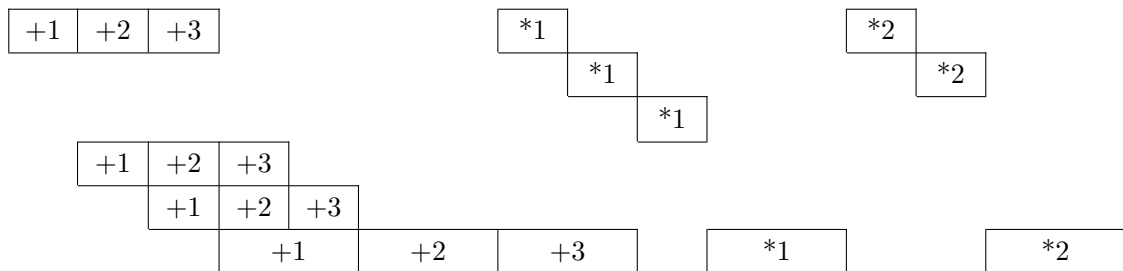
# 计算机系统结构第四次作业

卢雨轩 19071125

2021 年 11 月 3 日

4-12 若有一静态多功能流水线分为 6 段，如下图所示，其中乘法流水线由 1、2、3、6 段组成，加法流水线由 1、4、5、6 段组成。使用流水线时，要等某种功能（如加法）操作都处理完毕后才能转换成另一种功能（如乘法）。若要计算： $A \times B = (a1 + b1) \times (a2 + b2) \times (a3 + b3)$

(a) 在上述流水方式下，完成  $A \times B$  需多少时间？画出时空图并计算此流水线的使用效率和吞吐率。



注：+1, +2, +3, \*1, \*2 分别代表  $a1 + b1$ ,  $a2 + b2$ ,  $a3 + b3$ ,  $(a1 + b1) \times (a2 + b2)$ ,  $((a1 + b1) \times (a2 + b2)) \times (a3 + b3)$

$$T = 16\tau$$

$$\text{吞吐率 } TP = \frac{16}{5} = 3.2$$

$$\text{使用效率 } \eta = \frac{25}{80} = 0.3125$$

(b) 与顺序运算方式相比，加速比为多少？

$$S_p = \frac{25\tau}{16\tau} = 1.5625$$

4-14 已知某单功能非线性流水线的预约表如下图，要求：

(a) 列出禁止表 F 和冲突向量 C。

$$F = \{4\}$$

$$C = 1000$$

(b) 画出该流水线状态图，确定其最小平均延迟以及此时的调度方案？

当按此流水调度方案共输入 8 个任务时，则其实际吞吐率为多少？

最小平均延迟为 1.75，调度方案为间隔 1, 1, 1, 4 周期。

实际吞吐率为 2.375

