

2154312

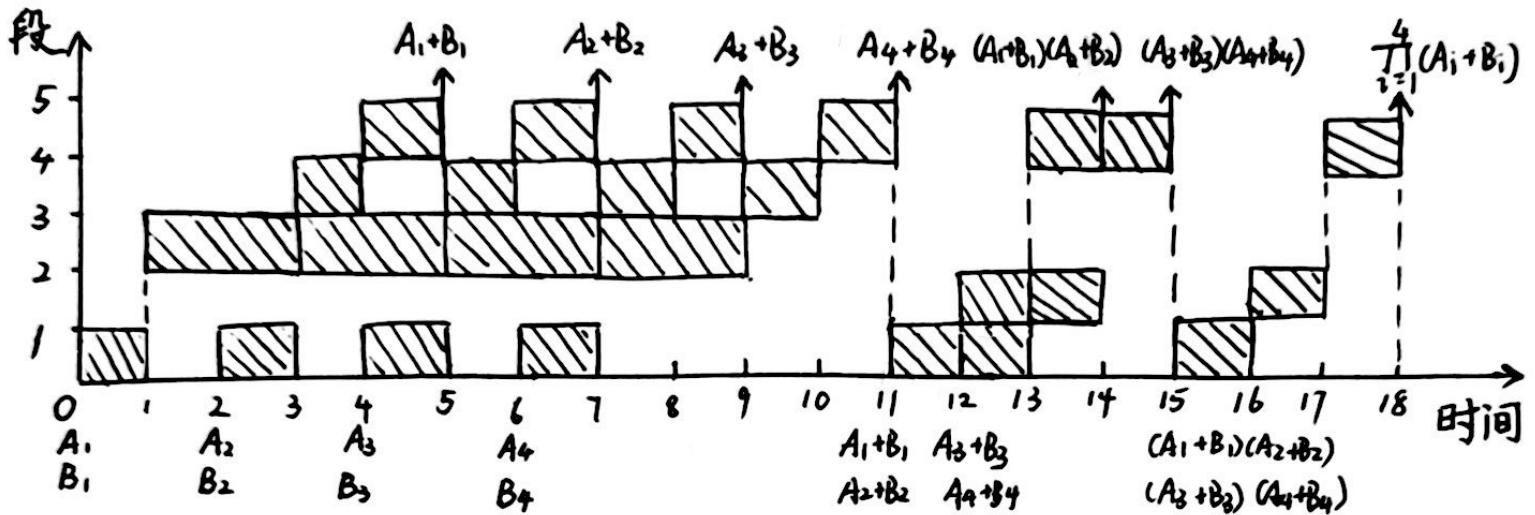
郑博远



同济大学  
TONGJI UNIVERSITY

SHANGHAI  
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

3.11



选择先依次计算  $A_1+B_1, \dots, A_4+B_4$ ; 再计算  $(A_1+B_1)(A_2+B_2)$  和  $(A_3+B_3)(A_4+B_4)$ , 再求结果

在 18 个  $\Delta t$  时间内, 给出了 7 个结果, 因此吞吐率:

$$TP = \frac{7}{18\Delta t}$$

若不使用流水线, 则  $T_s = 4 \times 5\Delta t + 3 \times 3\Delta t = 29\Delta t$ , 因此加速比:

$$S = \frac{T_s}{T_k} = \frac{29\Delta t}{18\Delta t} = 1.61$$

效率可由时空图面积占比得:

$$\bar{E} = \frac{4 \times 5\Delta t + 3 \times 3\Delta t}{5 \times 18\Delta t} = 0.322$$



同濟大學  
TONGJI UNIVERSITY

SHANGHAI  
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

3.13

(1)

指令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
LW	IF	ID	EX	MEM	WB																				
DADDIU	Δ	IF	stall	stall	ID	EX	MEM	WB																	
SW					IF	stall	stall	ID	EX	MEM	WB														
DADDIU								IF	ID	EX	MEM	WB													
DSUB									IF	stall	stall	ID	EX	MEM	WB										
BNEZ													IF	stall	stall	ID	EX	MEM	WB						
LW(下一个)																	IF	stall	stall	IF	ID	EX	MEM	WB	Δ

$$\text{共迭代 } \frac{396}{4} = 99 \text{ (次)}$$

$$\therefore \text{共需 } (99) \times 17 + 18 = 1684$$

(2)

指令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
LW	IF	ID	EX	MEM	WB											
DADDIU		IF	ID	stall	EX	MEM	WB									
SW			IF	stall	ID	EX	MEM	WB								
DADDIU					IF	ID	EX	MEM	WB							
DSUB						IF	ID	EX	MEM	WB						
BNEZ							IF	ID	EX	MEM	WB					
LW(下一个)								IF				IF	ID	EX	MEM	WB

$$\therefore \text{共需 } 98 \times 10 + 11 = 991$$



(3) 重新组织后, 指令顺序如下:

```
LOOP: LW    R1, 0(R2)
      DADDIU R2, R2, #4
      DADDIU R1, R1, #1
      DSUB   R4, R3, R2
      BNEZ   R4, LOOP
      SW     R1, -4(R2)
```

指令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LW	IF	ID	EX	MEM	WB						
DADDIU		IF	ID	EX	MEM	WB					
DADDIU			IF	ID	EX	MEM	WB				
DSUB				IF	ID	EX	MEM	WB			
BNEZ					IF	ID	EX	MEM	WB		
SW						IF	ID	EX	MEM	WB	
LW(下一个)							IF	ID	EX	MEM	WB

$$\text{总时钟周期数 } 98 \times 6 + 10 = 598$$