



北邮计算机系统结构课程2020考试---计算填空题

Ⓐ 填空题 5

4-3 在一个时钟频率f为40MHz的处理机上执行一个典型测试程序，该程序有4种类型指令，每种类型指令在程序中出现的条数和每种指令的CPI如表所示。

作者单位

BUPT-CA-Huang4  
北京邮电大学

指令类型	指令条数	CPI
整数	12000	1
分支	36000	2
浮点	24000	8
访存	48000	4

计算这个测试程序在该处理机上运行的CPI值和相应的MIPS值。(计算结果如果不为整数，请四舍五入保留两位小数)。

CPI值  (3分)。

MIPS值  (3分)。

4-2 下图是具有8个输入的三级互连网络，输入、输出端号记为0~7（或000~111）.各级采用2x2的二功能（直送和交换）开关，假设所有开关控制信号为0，输入输出为恒等变换，问：

作者单位

BUPT-CA-Huang4  
北京邮电大学

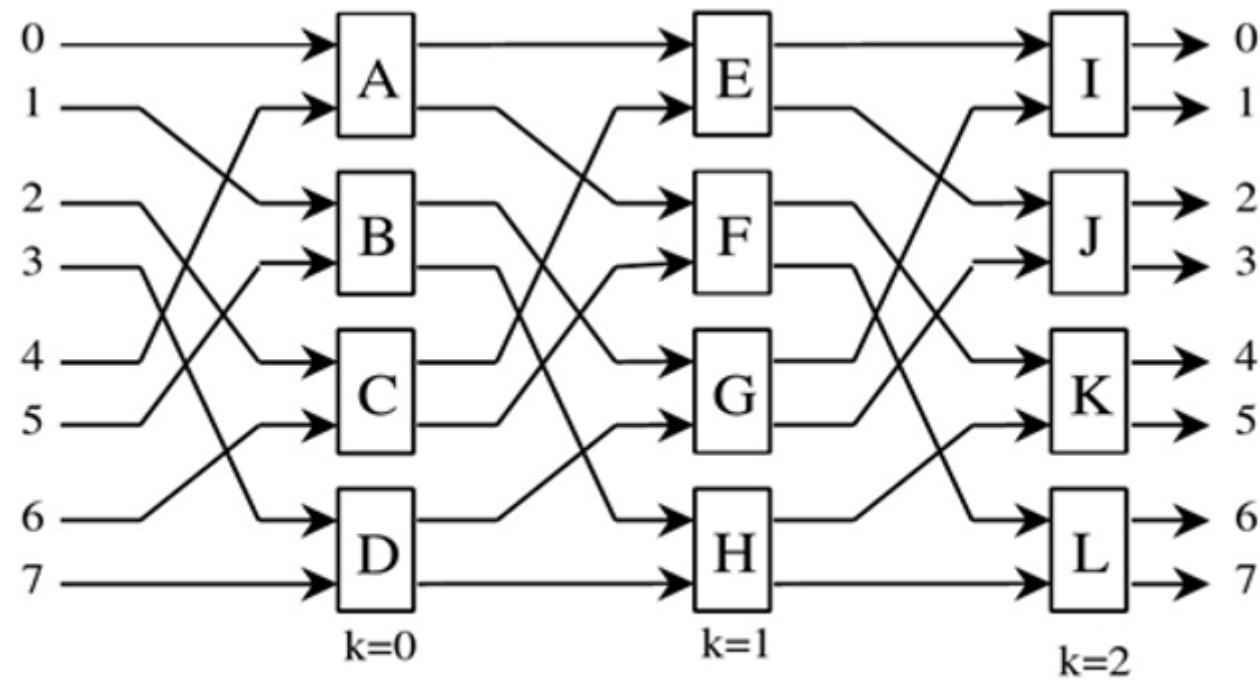


图 1

- 1) 若该网络分别采用级控制、部分级控制和单元控制，则相应的互连网络分别有  (2分)、 (2分)和  (2分)种不同的排列？
- 2) 若该网络采用级控制，且控制信号 $K_2K_1K_0 = 110$ ，则  (2分)号和  (2分)分别连接到6号和7号。
- 3) 若该网络采用级控制，则控制信号 $K_2K_1K_0$ 分别为  (2分)和  (2分)时，实现的互连函数分别为 $Cube_0$  和  $Cube_1$ 。

4-4 对于一条6个功能段的加法器流水线，假设每个段的延迟时间均为 $\Delta t$ ，流水线的输出端与输入端之间有直接数据通路，且设置有足够的缓冲寄存器。要求用尽可能短的时间计算： $F = \sum_{i=1}^{10} B_i$

作者单位

BUPT-CA-Huang4  
北京邮电大学

计算流水线的加速比和效率。(计算结果如果不为整数，请四舍五入保留两位小数)。

加速比=  (5分)。

效率=  (5分)。

4-5 假设某流水线的延迟如下表1所示：

作者单位

BUPT-CA-Huang4  
北京邮电大学

表 1

产生结果指令	使用结果指令	延迟时钟周期数
浮点计算	另外的浮点计算	3
浮点计算	浮点数据存操作（S.D）	2
浮点数据取操作（L.D）	浮点计算	1
浮点数据取操作（L.D）	浮点数据存操作（S.D）	0





定点计算	分支指令	1
------	------	---

在上述延迟情况下，某个循环程序的执行过程表现如下：

指令标号		
LOOP: L.D	F0, 0(R1)	1
空转		
MULT.D	F0, F0, F2	2
L.D	F4, 0(R2)	3
空转		
空转		
ADD.D	F0, F0, F4	4
空转		
空转		
S.D	F0, 0(R2)	5
L.D	F10, 8(R1)	6
空转		
MULT.D	F10, F10, F2	7
L.D	F14, 8(R2)	8
空转		
空转		
ADD.D	F10, F10, F14	9
空转		
空转		
S.D	F10, 8(R2)	10
DADDIU	R1, R1, 16	11
DADDIU	R2, R2, 16	12
BNEQZ	R1, LOOP	13
空转		

现要求对上述13条指令进行静态指令调度，并使得空转最少，将重新调度后的指令标号依次填在空格中（注：分支指令后面设置了一个延迟槽，部分指令的调度后位置已确定给出）：

1. 指令标号 1
2. 指令标号  (2分)
3. 指令标号  (2分)
4. 指令标号 7
5. 指令标号  (2分)
6. 指令标号 8
7. 指令标号 4
8. 指令标号  (2分)
9. 指令标号  (2分)
10. 指令标号 5
11. 指令标号  (2分)
12. 指令标号 13
13. 指令标号  (2分)

4-1 计算综合题---Tomasulo算法 [考生注意：本题16分，请在55个填空中选择对应位置填写内容，无需填写的位置不用填内容。本题人工阅卷。]

右表为某处理机采用 Tomasulo 算法在给定时刻的指令流状态。请给出该时刻在 Tomasulo 保留站和寄存器状态表的对应内容。

指令		指令状态		
		流出	执行	写结果
L.D	F6,48(R4)	√	√	√
L.D	F2,128(R5)	√	√	
MUL.D	F0,F2,F4	√		
ADD.D	F2,F0,F6	√		

作者

BUPT-CA-Huang4

单位

北京邮电大学





名称	保留站						
	Busy	Op	Vj	Vk	Qj	Qk	A
Load1	1	2	3	4	5	6	7
Load2	8	9	10	11	12	13	14
Add1	15	16	17	18	19	20	21
Add2	22	23	24	25	26	27	28
Add3	29	30	31	32	33	34	35
Mult1	36	37	38	39	40	41	42
Mult2	43	44	45	46	47	48	49

	状态寄存器表						
	F0	F2	F4	F6	F8	...	F30
Qi	50	51	52	53	54		55

请根据“保留站”及“寄存器状态表”中的红色标号（1-55）填入该位置的内容，注意：只需要给出有内容的部分，举例，填写 22 标号的内容如：“ADD.D”即可。

请填写答案(共16分)以下所有空位，填写必要的地方，不需要填写的地方可以留空：

- (1)  (1分) (2)  (1分) (3)  (1分) (4)  (1分)
- (5)  (1分) (6)  (1分) (7)  (1分) (8) yes  (1分)
- (9) L.D  (1分) (10)  (1分) (11)  (1分) (12)  (1分)
- (13)  (1分) (14) 128+Reg:  (1分) (15) yes  (1分) (16) ADD.D  (1分)
- (17)  (1分) (18) Mem[48+  (1分) (19) Mult1  (1分) (20)  (1分)
- (21)  (1分) (22)  (1分) (23)  (1分) (24)  (1分)
- (25)  (1分) (26)  (1分) (27)  (1分) (28)  (1分)
- (29)  (1分) (30)  (1分) (31)  (1分) (32)  (1分)
- (33)  (1分) (34)  (1分) (35)  (1分) (36) yes  (1分)
- (37) MUL.D  (1分) (38)  (1分) (39) Regs[F4]  (1分) (40) Load2  (1分)
- (41)  (1分) (42)  (1分) (43)  (1分) (44)  (1分)
- (45)  (1分) (46)  (1分) (47)  (1分) (48)  (1分)
- (49)  (1分) (50) Mult1  (1分) (51) Add1  (1分) (52)  (1分)
- (53)  (1分) (54)  (1分) (55)  (1分)

