

1、寄存器重命名 (40 分)

```
P1=MEM[R2+0]
P2=MEM[R2+4]
Branch done if (P2==0)
P3=P1+R3
Branch start
P4=MEM[P2+0]
P5=MEM[P2+4]
Branch done if (P5==0)
P6=P4+P3
Branch start
P7=MEM[P5+0]
P8=MEM[P5+4]
Branch done if (P8==0)
Halt
```

遍历一个链表，该链表包含一个数据元素 (MEM[R2+0]) 以及指向链表下一个元素的指针。它对所有数据元素求和，但不包括最后一个元素。

2、乱序执行数据流 (40 分)

Instruction	Has all data	Start EX	End EX	Writeback
A: LD 0(R1), F2	1	2	3	4
D: LD 8(R1), F4	1	2	3	4
I: ADDDI F0, #16, F0	1	2	3	4
B: MULTD F0, F2, F4	4	5	9	10
E: MULTD F0, F4, F10	4	5	9	10
F: ADDD F2, F2, F2	4	5	6	7
G: ADDD F0, F2, F2	7	8	9	10
C: ADDD F2, F4, F6	10	11	12	13
H: SD 8(R1), F2	10	11	11	12
J: DIVDI F10, #3, F12	10	11	20	21
K: BNEQ F6, F12, A	21	22	22	23

3、缓存基础知识 (20 分)

a) $\log_2(4096/2/32) = 6\text{bit}$

b) write-through 不需要 dirty bit 记录 cache 数据状态，因为每次写 cache 都写回 memory。