

2015-2016 学年 计算机组成与设计期末考试 答案

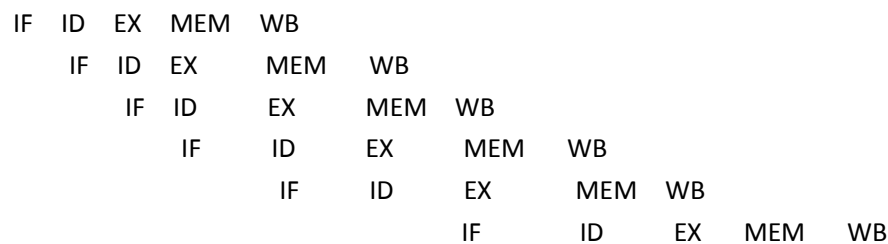
一、Choice(60 points)

每题 3 分

C	A	C	C	D	C	C	A	B	A
D	D	A	C	A	C	A	C	C	D

解析:

1. C 概念题
2. A 概念题
3. C $(100+5)*5\%+5*95\%$
4. C 直接查功耗相加即可
5. D lw 指令最后 16 位为立即数，计算可得 1200
6. C flush 的指令数为 3，那么如果发生 mispredicted，则多出的 CPI 为 $3*0.4*0.1=0.12$
7. C



8. A offset 为 $2+1$, $32K/(2*4*4)=1K$, index 为 10, tag 为 $32-10-3 = 19$
9. B $4*25\%+1.2*75\% = 1.9$ 得到总的 CPI 数为 1.9，当 InstructB 的 CPI 减少到 2 时，总的 CPI 为 $1.9 - 2\%*(20-2) = 1.54$
10. \$1 初始值为 10，\$2 为 20。每一次执行循环体，\$1 减小 2，\$2 减小 4。循环结束的条件是 \$1 的值为 0，此时 \$2 的值也为 0。\$3 是 \$2 的两倍，最终也为 0。
11. PC 计算， $(PC \& 0XF0000000) | (target \ll 2)$
12. 注意 \$s0, \$s1 压入栈中的位置即可
13. ori、li、sll 的其中一个 src 都是立即数。
14. a simple five-stage pipeline, $1 + (30\% * 33.33\% * 3) = 1.3$ CPI
At double the clock frequency, it could double the CPI (2.6 CPI) and still perform the same:

$$1 + (30\% * 33.33\% * N) = 2.6 \text{ CPI} \quad N = 16 \text{ (计算 mis-prediction penalty)}$$

15. 直接映射直接取余操作，冲突时替换掉前一个。

16. 提高关联度能减少冲突 miss，概念题。

17. 一级 cache 主要考虑访问时间，二级 cache 主要考虑命中率。课本 P489-491。

18. 4KB page, 2^{12} byte. 32 位虚拟地址，故而有 20 (32-12) 位用来表示虚页号。共有 2^{20} 页。 $2^{20} * 32(\text{bits}) = 4 \text{ MB}$

19. 依次计算每次访问 cache 的情况，即可得出 miss 的次数。注意访问时给的是字地址。

20. 每 1-KB message 需要时间 1350 微秒。 每个手机每秒数据量为 $2\text{B} * 4\text{K} = 8\text{KB}$
 $1350 * 8 * 100 = 1.08 \text{ s}$

二、True(10 points)

每题 2 分

T	F	T	F	T
---	---	---	---	---

三、Pipeline(9 points)

1. (答对 6 个给满分 3 分，答错或漏答一个扣 0.5。如果 WAW 漏答或答错扣 0.5)

WAR	RAW	WAW
(\$2) I2 to I4	(\$1) I1 to I2	(\$1) I1 to I3
(\$2) I3 to I4	(\$1) I1 to I4	
(\$1) I2 to I3	(\$1) I3 to I4	

2. (答对一个给 0.5 分，漏答或答错扣 0.5)

Hazards
(\$1) I1 to I2
(\$1) I3 to I4

3.(答对一个给 0.5,漏答或答错扣0.5)

Hazards
(\$1) I1 to I2
(\$1) I3 to I4

4.(答对一个给 1 分，漏答或答错扣 1)

First one to be forward	Overrides value
\$1 (或(\$1) I1 to I2)	31(或 1031)

5. (一个 0.5 分)

\$0	\$1	\$2	\$3
0	0	1062	1000

解释：

1、2、3，概念考察

4. I1 和 I2 中 \$1 为 RAW，所以是第一个被 forwarding 的值。overrides value 是 31，写 1031 也可以

5. 如果设计了 forwarding，流水线如下

```

IF ID EX ME WB
      IF ID EX ME WB
            IF ID EX ME WB
                  IF ID EX ME WB

```

如果设计了但是并没有使用 forwarding，各个寄存器变化如下

Cycle	\$0	\$1	\$2	\$3
0	0	1	31	1000
1	0	1	31	1000
2	0	1	31	1000
3	0	1	31	1000
4	0	1031	31	1000
5	0	1031	31	1000
6	0	0	31	1000
7	0	0	31	1000
8	0	0	1062	1000

四、Cache(12 points)

每个选项 1 分

1	2	4		5	
B	A	B	B	B	A

3. Spatial locality (2 points)

6. Cache conflict (2 points)

7. Implement a set-associative cache (2 points)

解析：

- 第一次访问失败后，相应的 cache 会被载入。但第二次访问和第一次的 index 不同，未命中。
- 此时 12-bit offset，第一次 miss，第二次访问和第一次只是偏移不同，在同一个 cache line 中，因而命中。
- 缺失率减小，因为 cache block 变大，利用了程序的空间局部特性。
- 略，思路同 1，2
- 略，思路同 1，2
- block 变大导致 block 数量减少，因而冲突增加了。
- 使用组相连来减少缺失率。

五、Virtual Memory(9 points)

本题答案正确即可得分。如过程正确而计算错误可酌情给分

- | | |
|-------------|---|
| 1、20 bits | (1) $1\text{MB} = 2^{20}\text{byte}$, page offset: 20 bits |
| 2、4096 | (1) $4\text{GB} / 1\text{MB} = 4096$ |
| 3、1024 | (2) $1\text{GB}/1\text{MB} = 1024$ |
| 4、12 bits | (1) $32 - 20 = 12$ |
| 5、10 bits | (1) $30 - 20 = 10$ |
| 6、0Xdd10423 | (3) VPN=4, PPN=DD |