

一、单项选择题（每小题 2 分，共 20 分）

- 1、C 2、A 3、D 4、D 5、C
6、C 7、D 8、A 9、C 10、D

二、性能计算（每小题 5 分，共 10 分）

(1) P1: $3.0\text{G}/1.5=2\text{G}$

P2: $2.5\text{G}/1.0=2.5\text{G}$ （性能最好）

P3: $3.6\text{G}/2.0=1.8\text{G}$

(2) 周期数:

P1: $3.0\text{G} \times 10\text{s}$

P2: $2.5\text{G} \times 10\text{s}$

P3: $3.6\text{G} \times 10\text{s}$

指令数:

P1: $3.0\text{G} \times 10\text{s} / 1.5 = 20\text{G}$

P2: $2.5\text{G} \times 10\text{s} / 1.0 = 25\text{G}$

P3: $3.6\text{G} \times 10\text{s} / 2.0 = 18\text{G}$

三、指令系统（每个空 1 分，共 15 分）

- (1) $\$t0$ (2) beq (3) $\$s1$ (4) beq (5) $\$t1$
(6) $\$t1$ (7) 4 (8) $\$s2$ (9) $\$t3$ (10) $0(\$t2)$
(11) $\$t1$ (12) 1 (13) TEST2 (14) $\$t0$ (15) 1

四、运算器（共 10 分）

解:

1、把两个数用规格化科学计数法二进制表示

$$12.7510=1100.112=1.10011 \times 2^3;$$

$$6.510=110.12=1.101 \times 2^2$$

2、对阶： $1.101 \times 2^2=0.1101 \times 2^3$

3、尾数相加： $1.10011+0.1101=10.01101$

4、结果规格化，并检查溢出和舍入

$$10.01101 \times 2^3=1.001101 \times 2^4=19.2510, \text{ 因指数 } -126 < 4 < 127, \text{ 没有溢出, 无须舍入}$$

5、 $19.2510=10011.01=1.001101 \times 2^4$

6、阶码移码： $127+4=131$ (100000112)，正数符号位：0，尾数 001101，隐藏 1

7、二进制位模式和十六进制数

$$0 \ 10000011 \ 001 \ 1010 \ 0000 \ 0000 \ 0000 \ 0000; \ 419A0000H$$

五、CPU(共 23 分)

1、(8 分)

(1)

前： $400 \text{ ps} + 200 \text{ ps} + 30 \text{ ps} + 120 \text{ ps} + 350 \text{ ps} + 30 \text{ ps} = 1130 \text{ ps}$

后： $1130 + 200 = 1330 \text{ ps}$

(2)

$$\text{Speedup} = 1 / 0.95 * (1130 / 1330) = 1130 / 1263.5 = 0.89, \text{ 性能变差}$$

(3)

前： $1000 + 200 + 500 + 100 + 2000 + 2 * 30 + 3 * 10 = 3890$

后： $3890 + 500 = 4390$

相对价格： $4390 / 3890 = 1.13$

性价比： $1.13 / 0.89 = 1.27$

2、(15 分)

时钟周期	Clk5	Clk6	Clk7	Clk8	Clk9
ID/EX.Rs	11	11	11	11	11
ID/EX.Rt	10	10	10	11	10
EX/MEM.Rd	11	10	10	10	10
EX/MEM.RegWrite	1	1	0	1	1
MEM/WB.Rd	10	11	10	10	10

MEM/WB.RegWrite	1	1	1	0	1
ForwardA	10	01	00	00	00
ForwardB	01	10	01	00	10

六、存储系统(共 22 分)

1、(6 分)

解：可以。cache 的 tag 会从 18 位增加到 26 位。或者直接答增加 8 位，计算 cache 地址变慢且 tag 位变多，和原策略相比没有好处。

2、(16 分)

(1)

解：页面为 8KB,页内地址为 13 位,A4EC、C5A6、E8F4、9100 的虚拟页号分别为: 5、6、7、4

访问 5 页面，TLB 命中 (H);

访问 6 页面，TLB 不命中，页表也不命中，从磁盘调入，映射到 TLB 的第 2 块;

访问 7 页面，TLB 命中 (H);

访问 4 页面，TLB 不命中，页表命中 (M);

TLB			
有效位	标记位 (十进制)	物理 页号	命中 情况
1	4	9	M
1	5	11	H
1	7	4	H
1	6	8	PF

(2)

解：访问 5 页面，映射到 TLB 的第 01 块，标记为 1，TLB 不命中页表命中 (M);

访问 6 页面，映射到 TLB 的第 10 块，标记为 1，TLB 不命中，页表也不命中 (PF);

访问 7 页面，映射到 TLB 的第 11 块，标记为 1，TLB 不命中，页表命中 (M);

访问 4 页面，映射到 TLB 的第 00 块，标记为 1，TLB 不命中，页表命中 (M);

TLB (访问前 4 个数据之后)			
有效位	标记位	物理	命中

	(十进制)	页号	情况
1	1	9	M
1	1	11	M
1	1	8	PF
1	1	4	M

(3)

解：访问 5 页面，映射到 TLB 的第 1 组，标记为 10，TLB 不命中页表命中 (M)；

访问 6 页面，映射到 TLB 的第 0 组，标记为 11，TLB 不命中，页表也不命中 (PF)；

访问 7 页面，映射到 TLB 的第 1 组，标记为 11，TLB 不命中，页表命中 (M)；

访问 4 页面，映射到 TLB 的第 0 组，标记为 10，TLB 不命中，页表命中 (M)；

TLB (访问 4 个数据之后)			
有效位	标记位 (十进制)	物理 页号	命中 情况
1	3	8	PH
1	2	11	M
1	2	9	M
1	3	4	M