

10.

(1) 时钟周期 = $1/18 \text{MHz} = 0.125 \times 10^{-9} = 125 \text{ns}$

机器周期 = $125 \text{ns} \times 2 = 250 \text{ns}$

平均指令周期 = $250 \text{ns} \times 2.5 = 625 \text{ns} = 0.625 \mu\text{s}$

平均指令执行速度 = $1/625 \text{ns} = 1.6 \text{MIPS}$

(2)

当参数改变后

机器周期 = $125 \text{ns} \times 4 = 500 \text{ns} = 0.5 \mu\text{s}$

平均指令周期 = $0.5 \mu\text{s} \times 5 = 2.5 \mu\text{s}$

平均指令执行速度 = $1/2.5 \mu\text{s} = 0.4 \text{MIPS}$

(3) 结论：

两个主频相同的机器，执行速度不一定一样。

16.

(1) 由于每条微指令最多包含 6 个微命令，将整个操作控制字段分为 6 组，组内微命令互斥，组间微命令兼容。

1	2	1	1	3	2
a	bgj	c	d	ehi knop	flm

a, c, d 三个微命令使用量大，直接采取不译法

使用量少的 7 个微命令构成 7 互斥组，与另两个 3 互斥组

一起，采用分段直接编译法表示，正好用满 10 位操作控制位。

微指令	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
M ₁	✓		✓	✓		✓	✓									✓
M ₂				✓	✓						✓					
M ₃	✓		✓	✓							✓		✓			
M ₄				✓												
M ₅	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓									
M ₆	✓		✓	✓												
M ₇	✓		✓	✓			✓	✓				✓				
M ₈	✓	✓	✓	✓												
M ₉	✓		✓	✓							✓	✓		✓		
M ₁₀			✓	✓												
M ₁₁	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓					
M ₁₂	✓	✓	✓	✓									✓			
M ₁₃	✓		✓	✓							✓	✓		✓		
M ₁₄	✓		✓													
M ₁₅	✓	✓	✓	✓								✓		✓		
M ₁₆	✓		✓	✓			✓									

(2) $512 = 2^9$, 微地址9位

μA ₈	μA ₇	μA ₆	μA ₅	μA ₄	μA ₃	μA ₂	μA ₁	μA ₀
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

非测试地址	C	B	A
-------	---	---	---

测试条件

非测试地址部分由微程序指定微地址的高6位

测试条件部分决定微地址的低3位

$$C: \begin{array}{ll} 00 \text{ --- } MA_0 = 0; & 10 \text{ --- } MA_2 = T_2 \\ 01 \text{ --- } MA_2 = 1; & 11 \text{ --- } MA_2 = T_3 \end{array}$$

$$B: \begin{array}{ll} 0 \text{ --- } MA_1 = 0; & 1 \text{ --- } MA_1 = T_1 \end{array}$$

$$A: \begin{array}{ll} 0 \text{ --- } MA_0 = 0; & 1 \text{ --- } MA_0 = T_0 \end{array}$$

18.

$$(1) \text{ 最小存储容量} = 100 \times 6 + 5 + 8 = 613 \text{ 个存储单元}$$

(2) 操作控制字段中每个字段分别需要

5, 4, 3, 2, 2, 2, 1, 1, 1, 1 位

$$\text{总位数} = 5 + 4 + 3 + 2 \times 4 + 1 \times 4 = 12 + 8 + 4 = 24 \text{ 位}$$

(3) 顺序控制字段格式如下：

24	4	10
操作控制	转移条件	下地址

由于使用直接控制，转移条件字段需要 4位

$$2^9 = 512 < 613 < 1024 = 2^{10}, \text{ 下地址字段 } 10 \text{ 位}$$

$$\text{完整的微指令格式总位数} = 24 + 10 + 4 = 38 \text{ 位}$$