

24

由于jump指令只能在块内跳转(256M)，而beq指令能跳转的范围是0.25M，所以均不能实现题目的改变。

27

```
        xor $t0, $t0, $t0                # i = 0
lab1: beq $t0, $s0, lab4                  # if i == a goto lab4
        xor $t1, $t1, $t1                # j = 0
lab2: beq $t1, $s1, lab3                  # if j == b goto lab3
        srl $t2, $t1, 2                   # $t2 = j << 2 + &D
        add $t2, $t2, $s2
        add $t3, $t0, $t1                 # $t3 = i + j
        sw $t3, 0($t2)                    # $t3 -> 0($t2)
        addi $t1, $t1, 1                   # j++
        j lab2
lab3: addi $t0, $t0, 1                    # i++
        j lab1
lab4:
```

38

lbu从地址0x10000000读取一个字节(无符号)，由于大端是低地址为高位，则读取了4字节数的最高字节11，所以寄存器t2存了0x00000011

41

不行，跳转指令只能跳转的范围只有0.25M(2^{18} byte)，超过了当前PC与指定PC的位置

46.1

假设一堆指令，原先算术指令占x，平均CPI为CPIa，其他指令占(1 - x)，平均CPI为CPIb

当改进后时间缩短时：

$$Ic * x * CPIa * Tc + Ic * (1 - x) * CPIb * Tc > Ic * 0.75x * CPIa * 1.1Tc + Ic * (1 - x) * CPIb * 1.1Tc$$

$$\text{解得 } x > CPIb / (CPIb + 1.75CPIa)$$

所以CPU执行时间视情况而定，当 $x > CPIb / (CPIb + 1.75CPIa)$ 时，向好的方向改进；

当 $x < CPIb / (CPIb + 1.75CPIa)$ ，向差的方向改进。

47.1

$$CPI_{avg} = 70\% * 2 + 10\% * 6 + 20\% * 3 = 2.6$$