

9. (1) 第1位是符号位，故可跳转范围是 $-2^{19} + 1 \sim 2^9 - 1$

(2) 同理，范围是 $-2^{12} + 1 \sim 2^{12} - 1$

(3) 可以，因为 lui 指令的目标是将高 20 位加载到某个寄存器中，低 12 位补充零，

再用 jalr 指令将绝对地址的低 12 位填上即可

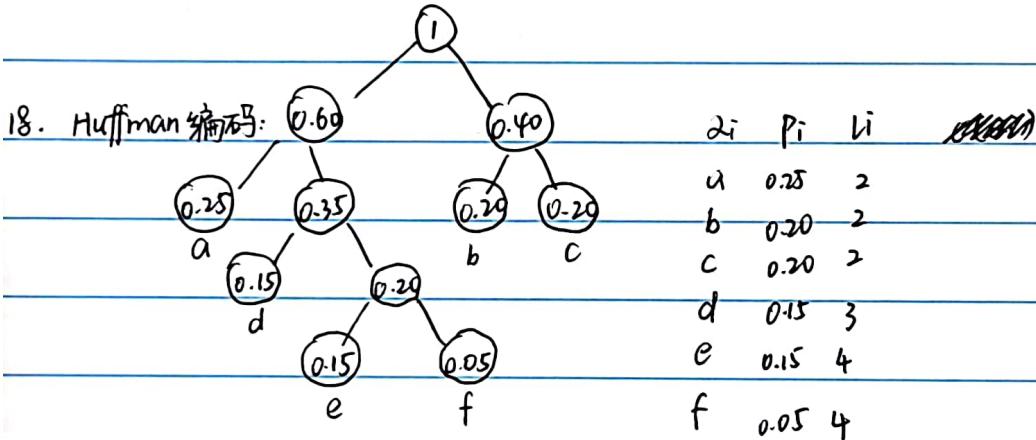
例：lui x1, 0x12345

jalr x0, x1, 0x678 即可把地址跳转到 '0x12345678' 绝对地址处。

10. 满足条件：① 指令只涉及到通用寄存器的使用，不涉及特殊的寄存器或内存操作

② 指令的立即数或偏移量在特定的范围内

不是所有指令都可以使用完整的 32 个通用整型寄存器，例如 Load 和 Store 指令只能用 8 个通用寄存器。



$$\text{平均长度 } \bar{l} = \sum_{i=1}^7 l_i P_i = 2.55 \quad H = -\sum P_i \log_2 P_i = 2.47$$

$$R = 1 - \frac{2.47}{2.55} = 3.3\%$$

19. (1) 例：死循环导致栈溢出 long func (int n)

```
{ return n * func (n-1); }
```

由于没有定义一个实在的值，会陷入死循环中，递归函数没有出口，每次都将返回地址压入栈中，导致溢出错误

(2) 修改程序，使它没有死循环；修改栈的大小，避免溢出

20. $\text{rac}(F_1)$

$t_0(F_1)$

$s_0(F_1)$

$r_0(F_2)$

$a_0(F_2)$

$a_1(F_2)$

$t_0(F_2)$

$t_1(F_2)$

$s_0(F_2)$

$s_1(F_2)$