

9. 回答以下问题:

- 1) jal 指令包含 20 位的有符号立即数编码 (J-type), 该指令相较当前 PC 可以跳转的地址空间范围为多少? $\pm 1MB$
- 2) 条件分支指令 (如 bne) 包含 12 位的有符号立即数编码 (B-type), 这类指令相较当前 PC 可以跳转的地址空间范围为多少? $\pm 4KB$
- 3) 是否可以使用一条 lui 指令和一条 jalr 指令的组合完成任意 32 位绝对地址的跳转操作?

可以

10. 调查 RVC 压缩指令集的编码, 说明一条常用的 32 位指令能够被压缩为 16 位 RVC 指令的条件是什么? RVC 中各类型的指令是否都可以使用完整的 32 个通用整型寄存器?

条件: 立即数地址范围小, 我其中一个寄存器是 zero register (x0), ABI link register (x1) 或 ABI stack pointer (x2), 我目的寄存器和第一个源寄存器是一个寄存器, 我被使用的寄存器是所最常用的寄存器

可以, 每一条 RVC 指令被扩展成在基本 I 或 F/D 标准格式中的一条 32 位指令

18. 有一组操作码, 它们的出现几率如下表所示。

a_i	p_i
a	0.25
b	0.20

c	0.20
d	0.15
e	0.15
f	0.05

请按照霍夫曼编码对这组操作码进行编码, 计算操作码的平均长度和信息冗余度。

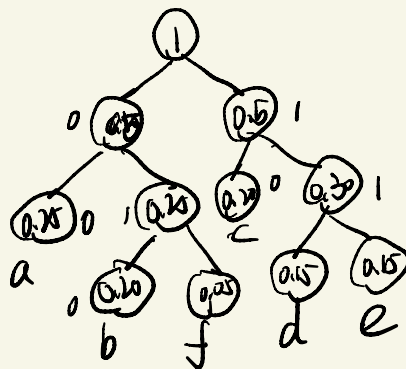
$$H = 0.25 \cdot \log_2 4 + 0.20 \times \log_2 5 + 0.2 \cdot \log_2 5 + 0.15 \cdot \log_2 \frac{1}{0.15} + 0.15 \times \log_2 \frac{1}{0.15} + 0.05 \cdot \log_2 \frac{1}{0.05}$$

$$= 2.47$$

$$R = 1 - \frac{2.47}{\log_2 6} = 0.044$$

a: 00
b: 010
c: 10

d: 110
e: 111



19. 回答以下问题:

- 1) 当函数嵌套调用层数过多(例如递归陷入死循环时),可能会造成栈溢出,请简述其原理。
- 2) 有什么办法可以缓解或避免特定情况下的栈溢出问题?

1) 操作系统会自动为每个进程分配一个最大栈空间,若超过这个上限,就会导致递归函数执行终止,就会报错

2) 采用尾递归, 返回return时调用函数本身

20. 假设有三个函数: F1、F2 和 F3。其中 F1 包含 1 个输入参数, 计算过程使用寄存器 t_0 和 s_0 ; F2 包含 2 个输入参数, 计算过程使用寄存器 t_0-t_1 及 s_0-s_1 , 返回一个 int 值。F1 执行过程中会调用 F2, F2 执行过程中会调用 F3。下表模拟了 F1 执行过程中栈的内容, 其中第一行为 F1 函数被首次调用时 sp 寄存器指向的位置。请在表中填入当 F2 函数首次调用 F3 前栈内保存的可能内容, 并在每行的括号内标注该值是被哪个函数所保存的。第一行的内容已经给出。(可根据需要增删行数)

ra (F1)
t_0 (F1)

?