

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？

PC-524288到PC+524287

但是考虑到指令是4位一条，故实际范围为PC-131,072\*4到PC+131,071\*4

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？

PC-2048到PC+2047

但是考虑到指令是4位一条，故实际范围为PC-512\*4到PC+511\*4

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（至少满足一个）：

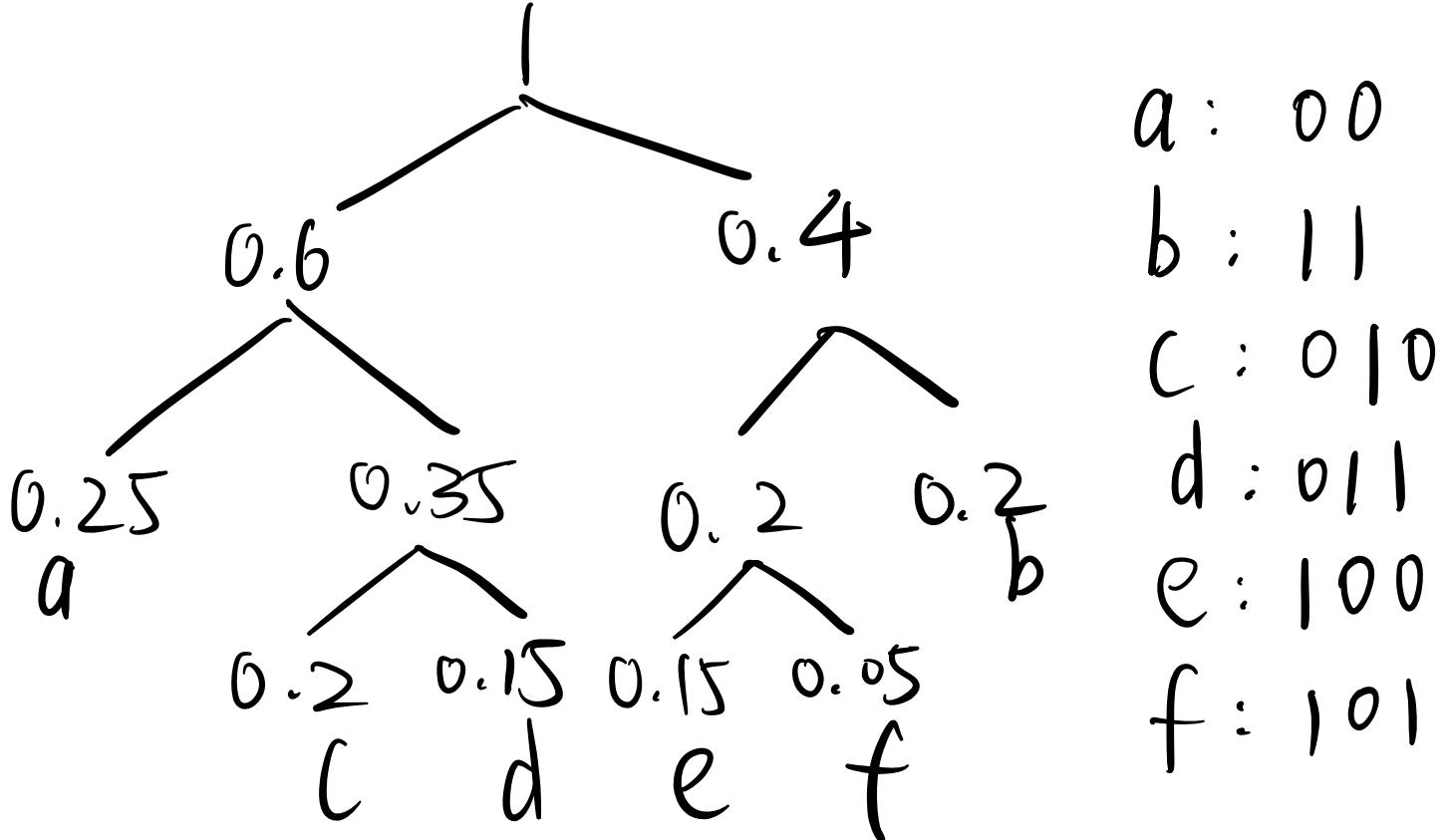
- 立即数或者地址偏移量较小时
- 其中一个寄存器是零寄存器（x0）、ABI链接寄存器（x1）或者ABI栈寄存器（x2）
- 目标寄存器和第一个源寄存器相同
- 最常见情况下使用了8个寄存器

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。



$$H = 2 \times 0.45 + 3 \times 0.55 = 2.55$$

$$R = 1 - \frac{2.55}{3} = 0.15 = 15\%$$

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。

上一层循环所需要调用的栈处于封锁状态，此时往下一层调用，使得每层循环都产生额外的对栈的占用，一旦层数过多则会由于栈的层数是有限的，导致栈溢出。

2)有什么办法可以缓解或避免特定情况下的栈溢出问题?

增大栈的大小: 在程序运行之前, 可以通过调整系统或编译器的参数来增大栈的大小, 以便在函数调用嵌套较深时有足够的空间。

减少局部变量和函数参数的数量: 栈溢出的一个常见原因是在函数中创建过多的局部变量和参数, 可以通过减少这些变量的数量来避免栈溢出。

将递归函数改为迭代函数: 递归函数调用本身就是一种栈操作, 而且它还需要在栈上分配大量的内存空间。将递归函数改写为迭代函数可以避免这种情况。

使用动态内存分配: 通过使用动态内存分配可以避免栈空间的限制, 但是需要手动释放分配的内存, 否则可能会导致内存泄漏的问题。

尽可能避免使用过多的大型对象: 过多的大型对象也会导致栈空间的限制, 可以考虑使用动态内存分配或者全局变量来避免这种情况。

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t0

和s0; F2包含2个输入参数, 计算过程使用寄存器t0-t1及s0-s1, 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)	
a0(F1)	输入
t0(F1)	
s1(F1)	
ra(F2)	开始调用F2
a0(F2)	输入1
a1(F2)	输入2
t0(F2)	
t1(F2)	
s0(F2)	
s1(F2)	
ra(F3)	开始调用F3