

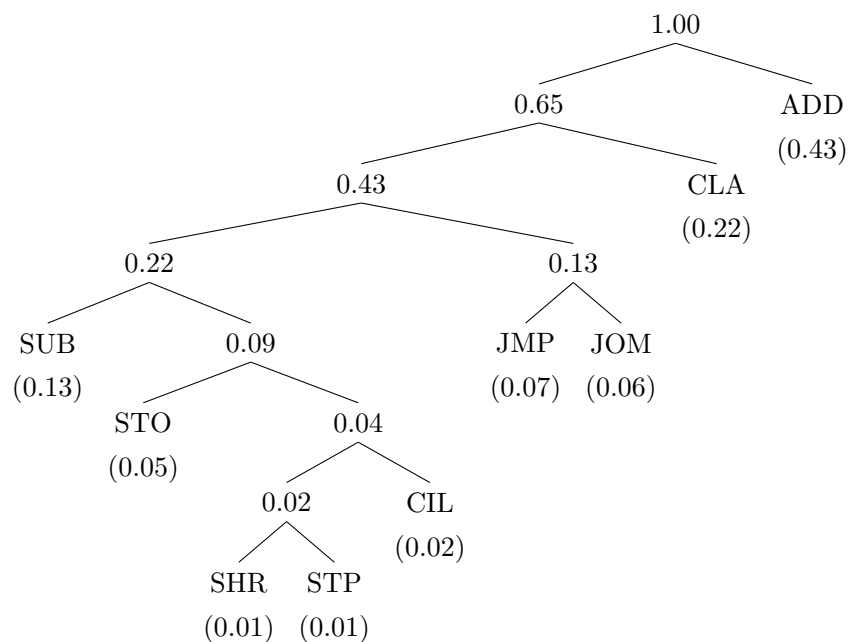
计算机系统结构第二次作业

李雨田 2010012193 计 14

March 17, 2014

2.11

不难构造如下 Huffman 树,



定义向左为 0, 向右为 1. 可以得到一个 Huffman 编码. 对于 3/3/3 扩展编码, 位数分别是 2, 4, 6 位. 对于 2/7 扩展编码, 位数分别是 2, 4 位. 按频率得到表1.

根据 $\sum p_i I_i$ 计算三者的平均码长. Huffman 编码的平均码长是 2.42, 3/3/3 扩展编码的平均码长是 2.52, 2/7 扩展编码的平均码长是 2.70.

Table 1: 编码

Instruction	Huffman Encoding	3/3/3 Encoding	2/7 Encoding
ADD	1	00	00
CLA	01	01	01
SUB	0000	10	1000
JMP	0010	1100	1001
JOM	0011	1101	1010
STO	00010	1110	1011
CIL	000111	111100	1100
SHR	0001100	111101	1101
STP	0001101	111110	1110

2.12

单地址指令为 10 位操作码和 6 位地址码, 两地址指令为 4 位操作码和 12 位操作码. 若两地址指令有 A 条, 在编码中占 $2^{12}A$ 条编码, 剩下 $2^{16} - 2^{12}A$ 条编码. 一条单地址指令需要 2^6 条编码, 则单地址指令最多有

$$\frac{2^{16} - 2^{12}A}{2^6} = 2^{10} - 2^6A.$$

2.13

先从三地址指令开始编码, 地址码占 9 位, 留给操作码的只有 3 位. 操作码共有 4 条, 占了 2 位, 还留下 1 位用来扩展, 此时可分配的操作码至多只有 11 位, 共 2^{11} 条. 单地址指令地址码占 3 位, 留给操作码的只有 8 位. 单地址指令共有 $255 = 2^8 - 1$ 条, 留下 1 条用来扩展. 但此时操作码只有 3 位, 至多编码 8 条指令, 而零地址指令有 16 条, 所以不能用扩展编码为其操作码编码.

如果单地址指令为 254 条, 则单地址指令编码后可剩下 2 条指令扩展, 共有 $2 \times 2^3 = 16$, 足够为零地址指令编码. 可以使用扩展编码为其操作码编码.