

## 第二次计算机系统结构作业

卢雨轩 19071125

2021 年 9 月 16 日

2-5 某模型机有 8 条指令，使用频率分别为：0.3, 0.3, 0.2, 0.1, 0.05, 0.02, 0.02, 0.01。试分别用霍夫曼编码和扩展编码对其操作码进行编码，限定扩展编码只能有两种长度。则它们的平均编码长度各比定长操作码的平均编码长度减少多少？

表 1: 操作码的哈夫曼编码及拓展操作码编码

| 指令    | 频度   | 哈夫曼编码  | 长度 | 拓展操作码 | 长度 |
|-------|------|--------|----|-------|----|
| $I_1$ | 0.3  | 10     | 2  | 10    | 2  |
| $I_2$ | 0.3  | 11     | 2  | 11    | 2  |
| $I_3$ | 0.2  | 01     | 2  | 01    | 2  |
| $I_4$ | 0.1  | 001    | 3  | 00001 | 5  |
| $I_5$ | 0.05 | 0001   | 4  | 00010 | 5  |
| $I_6$ | 0.02 | 00001  | 5  | 00011 | 5  |
| $I_7$ | 0.02 | 000001 | 6  | 00100 | 5  |
| $I_8$ | 0.01 | 000000 | 6  | 00101 | 5  |

哈夫曼编码平均长度：2.38，比定长编码长度减少了 0.62

拓展操作码平均长度：2.60，比定长编码长度减少了 0.40