

Problem 1

前序遍历: a b e j k f g l m c d h n i o q r s p

中序遍历: j e k b f l g m a c n h d q o r s i p

后序遍历: j k e f l m g b c n h q r s o p l d a

Problem 2

设 8 枚硬币编号为①~⑧, 第一次天平两边各放三枚, 分别是①②③和④⑤⑥

1° ①②③比④⑤⑥轻, 则伪币在①②③或④⑤⑥中, ⑦⑧均为真币

第二次天平两边各放两枚, 分别是①④与②③

11° ①④比②③轻, 则②③④是真币, ①是伪币, 且伪币比真币轻

12° ①④和②③一样重, 都是真币, 伪币在⑤⑥中, 且伪币比真币重

第三次天平两边各放一枚, 分别是⑤和⑥

121° ⑤比⑥轻, ⑤是真币, ⑥是伪币

122° ⑤比⑥重, ⑥是真币, ⑤是伪币

13° ①④比②③重, 则①②③是真币, ④是伪币, 且伪币比真币重

2° ①②③和④⑤⑥一样重, 则伪币在⑦⑧中, ①②③④⑤⑥都是真币

第二次天平两边各放一枚, 分别是①和⑦

11° ①比⑦轻, 则⑦是伪币, 且伪币比真币重

12° ①和⑦一样重, 则⑧是伪币

13° ①比⑦重, 则⑦是伪币, 且伪币比真币轻

3° ①②③比④⑤⑥重, 则伪币在①②③或④⑤⑥中, ⑦⑧均为真币

第二次天平两边各放两枚, 分别是①④与②③

11° ①④比②③轻, 则①②③是真币, ④是伪币, 且伪币比真币轻

12° ①④和②③一样重, 都是真币, 伪币在⑤⑥中, 且伪币比真币轻

第三次天平两边各放一枚, 分别是⑤和⑥

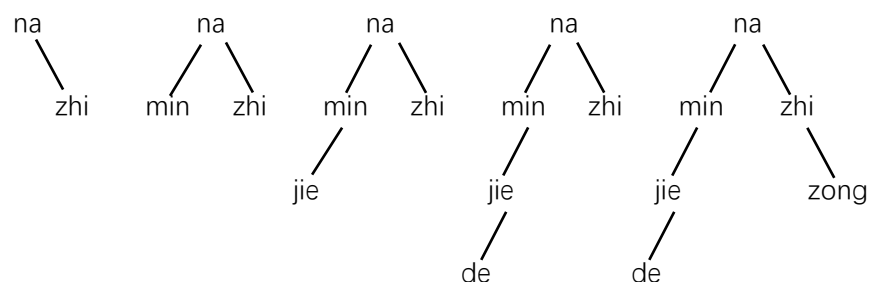
121° ⑤比⑥轻, ⑥是真币, ⑤是伪币

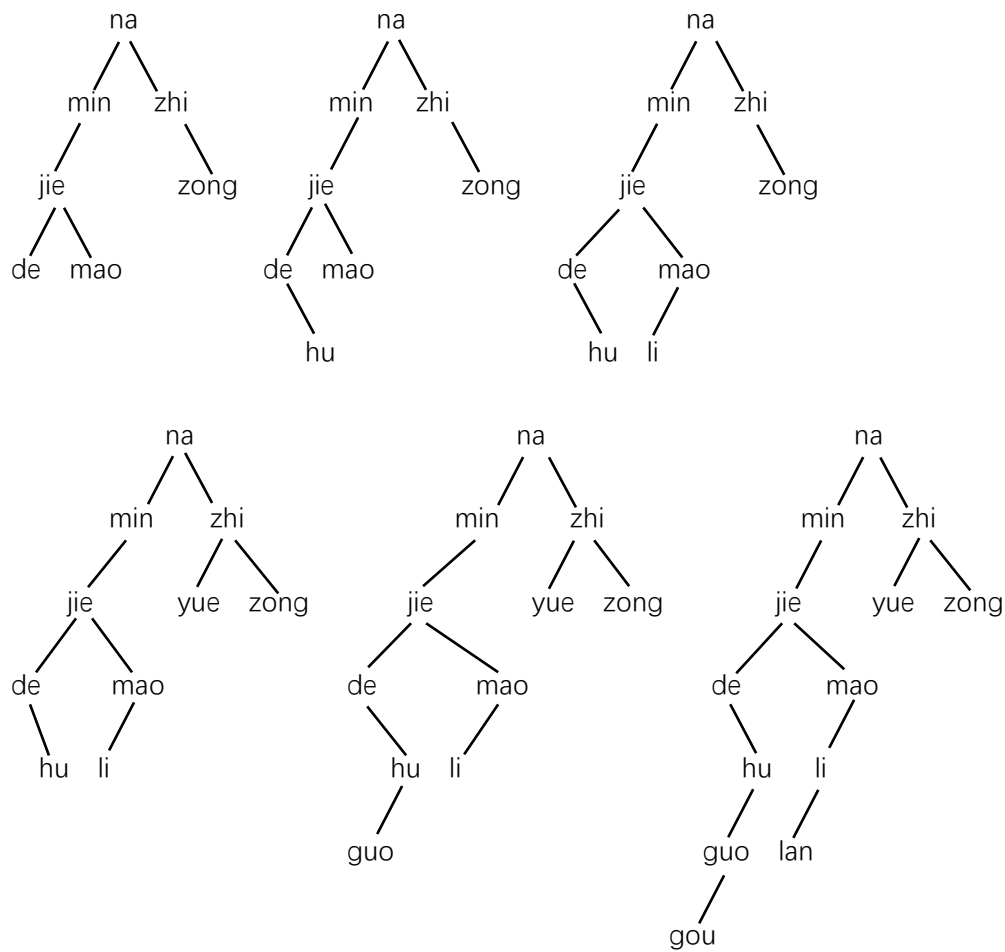
122° ⑤比⑥重, ⑤是真币, ⑥是伪币

13° ①④比②③重, 则②③④是真币, ①是伪币, 且伪币比真币重

为了在 8 枚硬币中找出这枚伪币, 最少需要用天平称 3 次可以保证找出

Problem 3





Problem 4

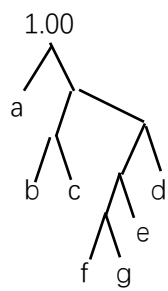
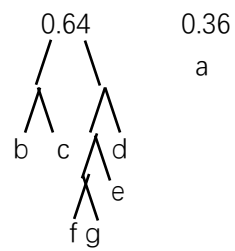
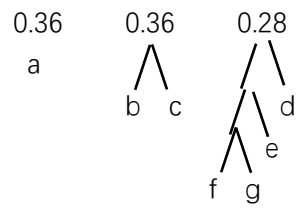
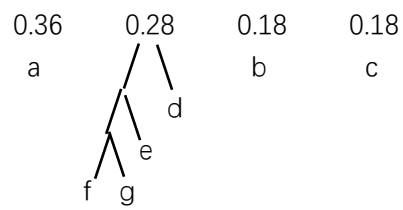
- a) $(7 \times (8/4)) - 6 = 7 \times 2 - 6 = 14 - 6 = 8$
b) $(3 + (3 + (3 \uparrow (3 - 3)))) \times 3 = (3 + (3 + (3 \uparrow 0))) \times 3 = (3 + (3 + 1)) \times 3 = 7 \times 3 = 21$
c) $(5 - (2 - 1)) \times (3 + (1 + 4)) = (5 - 1) \times (3 + 5) = 4 \times 8 = 32$
d) $((3 \times 2) \uparrow 2) - ((5 - 3) \times (8/4)) = (6 \uparrow 2) - (2 \times 2) = 36 - 4 = 42$
e) $((4 \times 4) - (7 \times 2)) \uparrow (3 + 8) = (16 - 14) \uparrow 11 = 2 \uparrow 11 = 2048$
f) $(9 - 3) \times ((2 \times 4) + (7 - 6)) = 6 \times (8 + 1) = 6 \times 9 = 54$

Problem 5

0.36 0.18 0.18 0.10 0.08 0.06 0.04
a b c d e f g

0.36 0.18 0.18 0.10 0.10 0.08
a b c d f g e

0.36 0.18 0.18 0.18 0.10
a b c f g e d



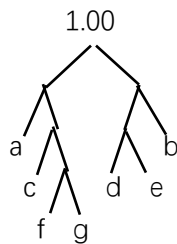
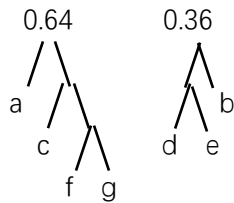
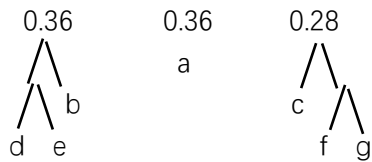
a: 0 b: 100 c: 101 d: 111 e: 1101 f: 11000 g:11001

0.36 0.18 0.18 0.10 0.08 0.06 0.04
a b c d e f g

0.36 0.18 0.18 0.10 0.10 0.08
a b c f d e
g

0.36 0.18 0.18 0.18 0.10
a d b c f g
e

0.36 0.28 0.18 0.18
a c d b
f g e



a: 00 b: 11 c: 010 d: 100 e: 101 f: 0110 g: 0111

b) I. 平均位数 $1 \times 0.36 + 3 \times (0.18 + 0.18 + 0.10) + 4 \times 0.08 + 5 \times (0.06 + 0.04) = 2.56$

方差 $2.4336 \times 0.36 + 0.1936 \times 0.46 + 2.0736 \times 0.08 + 5.9536 \times 0.1 = 1.7264$

II. 平均位数 $2 \times (0.36 + 0.18) + 3 \times (0.18 + 0.10 + 0.08) + 4 \times (0.06 + 0.04) = 2.56$

方差 $0.3136 \times 0.54 + 0.1936 \times 0.36 + 2.0736 \times 0.1 = 0.4464$

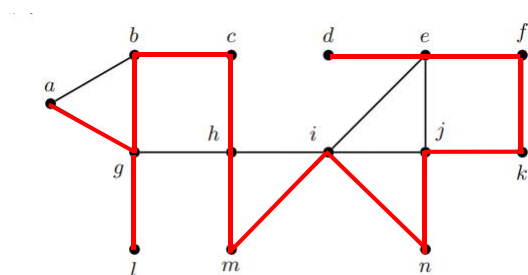
对于编码一个符号所需要的位数的方差，方法 II 打破平局所产生的小一些

Problem 6

深度优先搜索：从顶点 a 开始，依次添加与还不在通路上的顶点相关联的边

产生通路 a, g, b, c, h, m, i, n, j, k, f, e, d

下一步，回溯到 g 形成通路 g, l，得到生成树



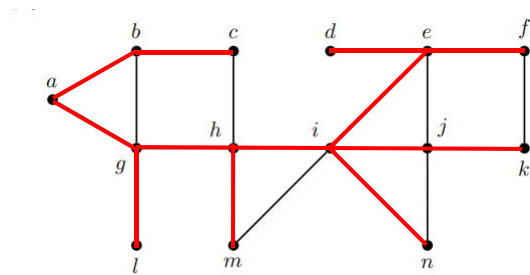
广度优先搜索：顶点 a 作为根，添加与 a 相关联的所有边，从 a 到 b 和 g 的边

下一步，添加从 b 到 c，从 g 到 h 和 l 的边

下一步，添加从 h 到 i 和 m 的边

下一步，添加从 i 到 e, j, n 的边

下一步，添加从 e 到 d 和 f，从 j 到 k 的边，得到生成树



Problem 7

求字典序最小的拓扑序列，贪心地从当前入度为 0 的点集中取字典序最小的
删去所有从它出发的边，并令这些边到达的顶点的入度-1
对于本轮入度减为 0 的顶点，继续取其中字典序最小的加入队列
反复进行操作，直到队列中结点数目为图中顶点数目

初始顶点 a 和 d 入度均为 0，取 a 加入队列，删去 a 到 b 和 f 的边
下一步，d 和 f 的入度均为 0，取 d 加入队列，删去 d 到 b 和 h 的边
下一步，b, f 和 h 的入度均为 0，取 b 加入队列，删去 b 到 c 和 i 的边
下一步，f 和 h 的入度均为 0，取 f 加入队列，删去 f 到 i 的边
下一步，h 和 i 的入度均为 0，取 h 加入队列，删去 h 到 c 和 j 的边
下一步，c, i 和 j 的入度均为 0，取 c 加入队列，删去 c 到 e 和 g 的边
下一步，i 和 j 的入度均为 0，取 i 加入队列，删去 i 到 g 的边
下一步，g 和 j 的入度均为 0，取 g 加入队列
下一步，只有 j 的入度为 0，取 j 加入队列，删去 j 到 e 的边
下一步，只有 e 的入度为 0，取 e 加入队列，排序完成

获得字典序最小的拓扑序列为 a, d, b, f, h, c, i, g, j, e