

Problem 1 (2pt) . 给定下列命题,

$$A \iff (B \vee E).$$

$$E \Rightarrow D.$$

$$C \wedge F \Rightarrow \neg B.$$

$$E \Rightarrow B.$$

$$B \Rightarrow F.$$

$$B \Rightarrow C.$$

试证明: $\neg A \wedge \neg B$

Solution: 解:

- 1 B premise
- 2 $B \Rightarrow C$ premise
- 3 C \Rightarrow i 1,2
- 4 $B \Rightarrow F$ premise
- 5 F \Rightarrow i 1,4
- 6 $C \wedge F$ \wedge i3,5
- 7 $C \wedge F \Rightarrow \neg B$ premise
- 8 $\neg B$ \Rightarrow i6,7
- 9 $E \Rightarrow B$ premise
- 10 $\neg E$ \Rightarrow e8,9
- 11 $\neg(B \vee E)$ \vee i8,10
- 12 $A \iff (B \vee E)$ premise
- 13 $\neg A$ \iff e11,12
- 14 $\neg A \wedge \neg B$ \wedge i8,13 \square

Problem 2 . 袋子里有 3 个不均匀的硬币 a、b、c，抛掷硬币正面朝上的概率分别为 0.2、0.6、0.8，随机取出一个硬币 (3 个硬币被取出的概率相等)，并把取出的硬币抛 3 次，得到的结果是 X_1, X_2, X_3 。

1. (2pt) 画出对应的贝叶斯网络，并给出 CPT 表。
2. (3pt) 如果抛掷结果是 2 次正面朝上，1 次反面朝上，取出的硬币最可能是哪一个？

Solution: 解:

- 1 a \rightarrow (正, 反) b \rightarrow (正, 反) c \rightarrow (正, 反)

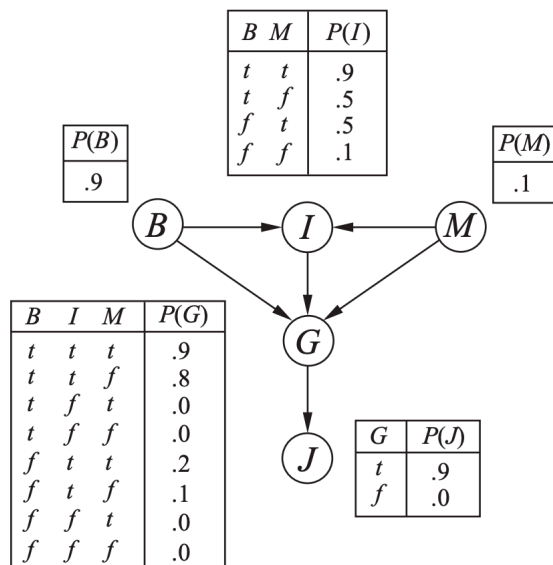
硬币	正面	反面
a	0.2	0.8
b	0.6	0.4
c	0.8	0.2

2 最可能是硬币 B，因为硬币 B 是三个硬币中抛掷结果是 2 次正面朝上，1 次反面朝上概率最高的 \square

Problem 3 . 给定下列贝叶斯网，CPT 表中的概率表示事件为真的概率。

1. (6pt) 下列等式是否成立？请给出原因

(a) $P(B, I, M) = P(B)P(I)P(M)$



(b) $P(J|G) = P(J|G, I)$

(c) $P(M|G, B, I) = P(M|G, B, I, J)$

2. (2pt) 计算 $P(+b, +i, -m, +g, +j)$

Solution: (a) $P(B, I, M) = 0.81$ $P(B)P(I)P(M) = 0.5$ 不成立

(b) 由图知，在事件 G 成立的情况下，事件 I 对事件 J 发生的概率无影响，所以成立

(c) $P(M|G, B, I) = P(M|G, B, I, J)$ 成立，因为由图知，事件 J 仅在事件 G 的成立的情况下成立，对事件 M 发生概率的估计不产生影响

$$P(+b, +i, -m, +g, +j) = 0.9 * 0.9 * 0.5 * 0.8 * 0.9 = 0.2916$$

□