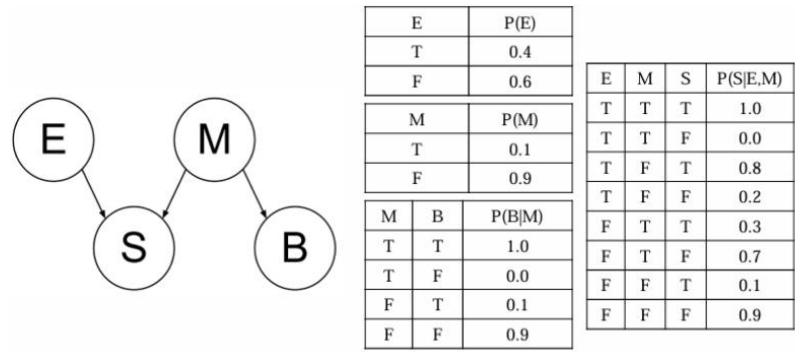


第三次理论作业

1. 假设，空气中弥漫着硫磺(S)的气味既可能是鸡蛋(E)发臭所散发的，也可能是玛雅启示(M)所引发的厄运征兆，且玛雅启示还会导致海水沸腾(B)。对应的贝叶斯网络和部分条件概率分布如图所示。

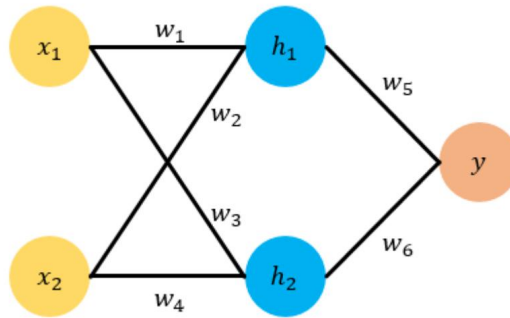


- (1) 计算联合概率分布  $P(E=F, S=F, M=F, B=F)$ ;
- (2) 海水沸腾的概率为多少？
- (3) 假设海洋正在沸腾，那么玛雅启示发生的概率是多少？
- (4) 假设空气中有硫磺的气味、海水正在沸腾、鸡蛋已经发臭，那么玛雅启示发生的概率是多少？
- (5) 假设玛雅启示正在发生，那么鸡蛋发臭的概率是多少？

2. 根据以下数据集，使用 ID3 算法计算属性“天气”和“湿度”的信息增益，并说明哪个属性更适合作为根节点。

天气	湿度	活动（是否进行）
晴	高	否
晴	高	否
多云	高	是
雨	中	是
雨	中	是

3. 如图是一个 MLP 模型。现有一个仅包含一个数据的数据集，该数据输入  $x_1 = 1, x_2 = 0.5$ ，输出的目标值  $t = 4$ 。如果随机初始化后， $w_1 = 0.5, w_2 = 1.5, w_3 = 2.3, w_4 = 3, w_5 = 1, w_6 = 1$ ，若学习率  $\eta = 0.1$ ，激活函数均为 ReLU，求经过 1 轮反向传播后，权重的更新值  $w_5^+$  和  $w_1^+$ 。



4.给定输入和卷积核如下，若步长为 1，填充为 1：

输入：2 通道的 3\*3 矩阵：

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix} \text{ 和 } \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

卷积核 1：  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  和  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ ，偏置值为 1

卷积核 2：  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  和  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ ，偏置值为 2

(1)请计算出经过卷积计算后的结果，并用 CNN 特征图尺寸计算公式验证输出的宽和高。

(2)分别使用平均池化和最大池化处理上述卷积结果。