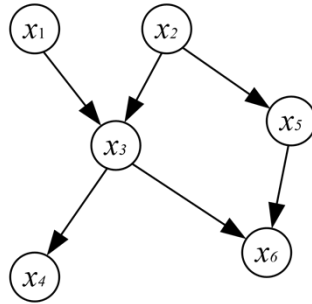


机器学习第五次作业

郭洲蕊 2021E8014682024

一、



A) 联合概率分布函数：

$$p(x_1)p(x_2)p(x_3|x_1,x_2)p(x_4|x_3)p(x_5|x_2)p(x_6|x_3,x_5)$$

B) 随机变量 x_1 与 x_6 是否独立？

x_1 和 x_6 不是独立的

C) 随机变量 x_1 与 x_5 是否独立？

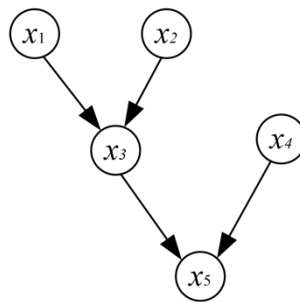
x_1 和 x_5 是独立的

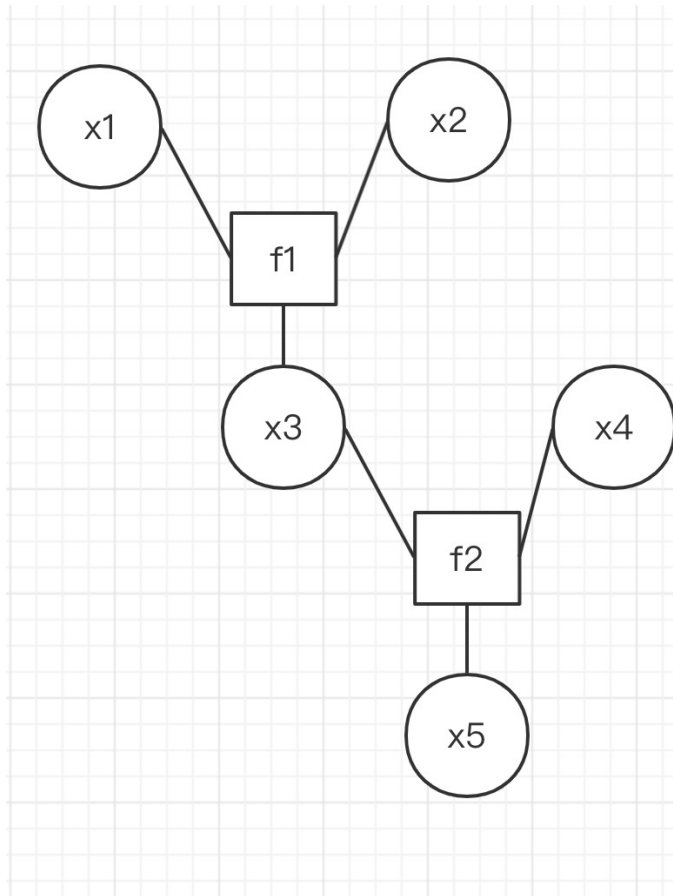
$$P(x_1, x_5) = p(x_1) \sum_{\{x_2\}} p(x_5|x_2) = p(x_1)p(x_5)$$

D) x_1 与 x_5 在给定 x_4 时是否条件独立？

x_1 和 x_5 在给定 x_4 时不条件独立

二、试将该有向图转换成因子图，并给出各因子结点对应的因子。用 sum-product 算法计算 $p(x_3)$





$$\begin{aligned}
 P(x_3) &= \mu_{\{f_1 \rightarrow x_3\}}(x_3) \mu_{\{f_2 \rightarrow x_3\}}(x_3) \\
 &= [\sum_{\{x_1, x_2\}} f_1(x_3, x_1, x_2) \mu_{\{x_1 \rightarrow f_1\}}(x_1) \mu_{\{x_2 \rightarrow f_1\}}(x_2)] \\
 &\quad [\sum_{\{x_4, x_5\}} f_2(x_3, x_4, x_5) \mu_{\{x_4 \rightarrow f_2\}}(x_4) \mu_{\{x_5 \rightarrow f_2\}}(x_5)] \\
 &= \sum_{\{x_1, x_2\}} p(x_3 | x_1, x_2) \sum_{\{x_4, x_5\}} p(x_5 | x_3, x_4) \\
 &= p(x_1) p(x_2)
 \end{aligned}$$