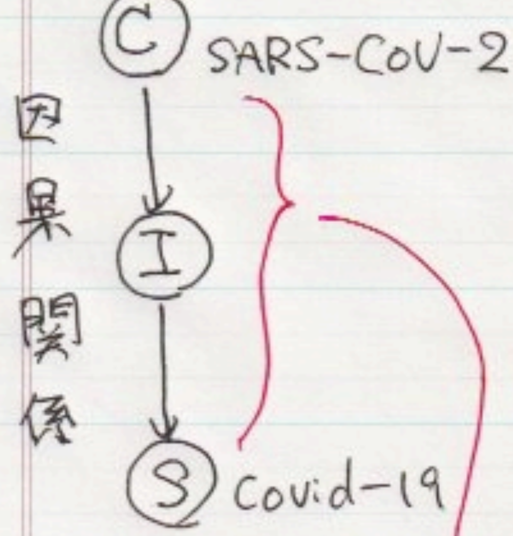
AI2 9th week

◎ ベイジアンネットワークにおける独立性仮説



C : Cause (ウィルス)
原因

I : Infection (感染)

S : Syndrome (症状)

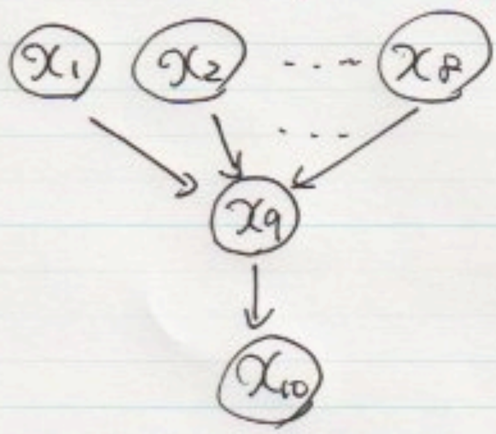
$$P(S|C,I) = P(S|I)$$

→ この場合，I = true なら
C = true(~~false~~)を考える必要無い

⇓

独立性仮説
(ベイジアンネットワーク固有の考え方)

(例)

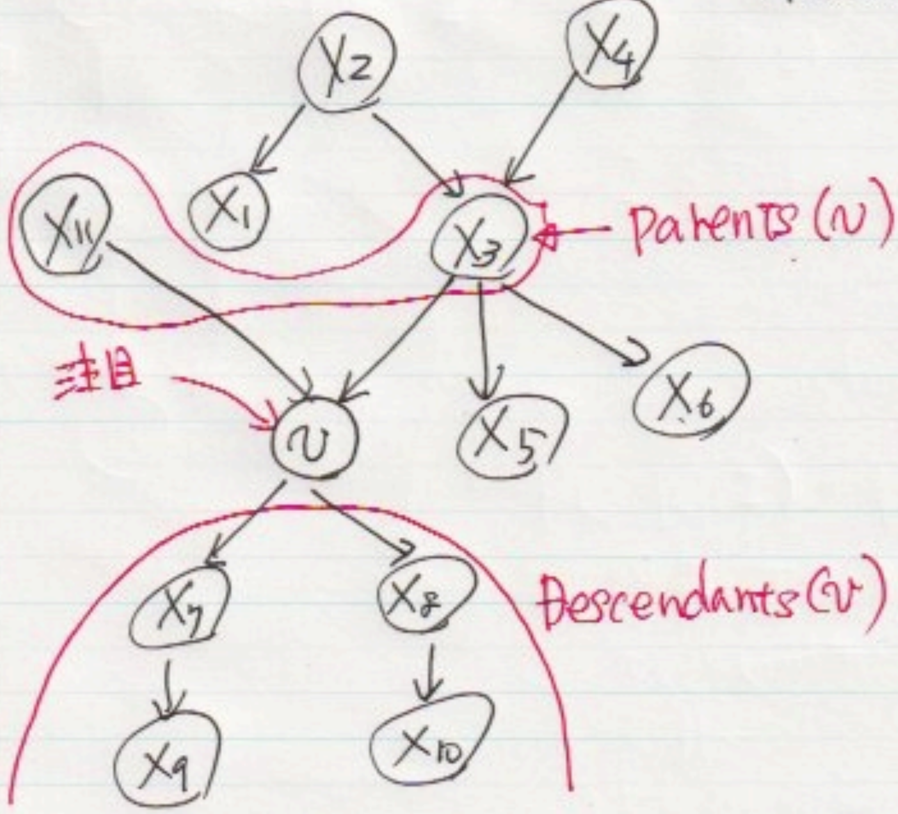


$$P(x_{10}|x_1, x_2, \ldots, x_8, x_9) = P(x_{10}|x_9)$$

独立性仮説を使っている

◎ 独立性仮説の一般化

DAG (Directed Acycle Graph)
有向非循環グラフ



$$P(v \mid x_1, x_2, \underbrace{x_3}_{\text{parents}(v)}, x_4, x_5, x_6) = P(v \mid x_3)$$

独立性仮説

(例1)

$$x \;\; P(x)=0.4$$

$$\downarrow \quad P(z|x)=0.8 \qquad P(z|\neg x)=0.3$$

$$(P(\neg z|x)=0.2) \qquad (P(\neg z|\neg x)=0.7)$$

$$z$$

$$\downarrow \quad P(y|z)=0.2$$

$$P(y|\neg z)=0.4$$

$$Y$$

$$P(z)=P(z|x)P(x)+P(z|\neg x)P(\neg x)$$
$$=0.8\times 0.4+0.3\times 0.6=0.5$$

$$P(Y)=P(Y|z)P(z)+P(Y|\neg z)P(\neg z)$$
$$=0.3$$

$$P(y|x)=P(y|z)P(z|x)+P(y|\neg z)P(\neg z|x)$$
$$=0.24$$

$$P(x|y)=\frac{P(y|x)P(x)}{P(y)}=0.32$$

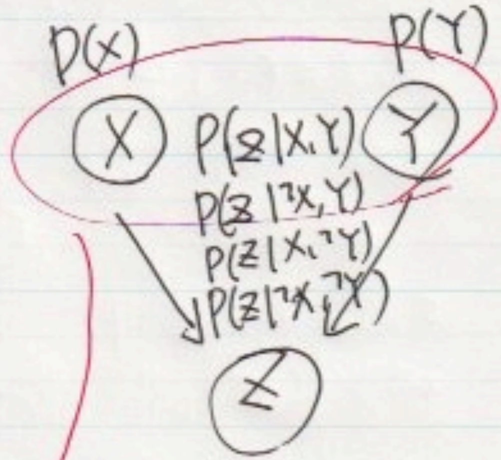
ベイズの規則

$$P(x,y,z)=P(y|x,z)P(x,z)$$
$$=P(y|x,z)P(z|x)P(x)$$

独立性仮説

$$=P(y|z)P(z|x)P(x)$$
$$=0.064$$

(例)



$$P(Z) = P(Z|X,Y)P(X)P(Y) + P(Z|\neg X,Y)P(\neg X)P(Y)$$
$$+ P(Z|X,\neg Y)P(X)P(\neg Y) + P(Z|\neg X,\neg Y)P(\neg X)P(\neg Y)$$

$$P(X,Y) = P(X)P(Y)$$

XとYは独立なので