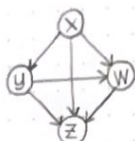


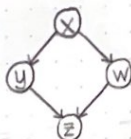
SU1: 5. DOMAĆA ZADACA

V17 - Zadaci za učenje

1. a) Tri osnovna aspekta svakog probabilističkog grafičkog modela su prikazivanje, zaključivanje i učenje.
- b) Bayesove mreže su parametarski (broj parametara ne ovisi o N) i generativni (modelira zajedničku vjerojatnost uz određene pretpostavke) model, dok su Markovljeve mreže neparametarski i diskriminativan model.
- c) $p(x, y, w, z) = p(x) p(y|x) p(w|x, y) p(z|x, y, w)$



- d) $y \perp w | x, x \perp z | y, w \rightarrow$ pristranost jezika
 $p(x, y, w, z) = p(x) p(y|x) p(w|x) p(z|y, w)$



Pretpostavke o uvjetnoj nezavisnosti uvodimo da bismo smanjili složenost modela.

- e) UREĐAJNO MARKOVljeVO SVOJSTVO: $x_k \perp \text{pred}(x_k) \setminus \text{pa}(x_k) | \text{pa}(x_k)$

↳ ako su poznate vrijednosti čvorova roditelja $\text{pa}(x_k)$, vrijednost čvora x_k

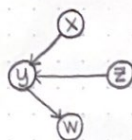
nezavisna je od vrijednosti čvorova koji prethode roditeljskim čvorovima

TOPOLOŠKI UREĐAJ: potpuni (linearni) uređaj kod kojeg čvorovi roditelji dolaze prije čvorova djece

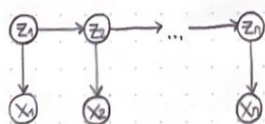
$$p(x, y, w, z) = p(x) p(y|x, z) p(z) p(w|y)$$

$$x \perp z \rightarrow = p(x) p(z|x) p(y|x, z) p(w|y)$$

$$x \perp w | y, z \perp w | y \rightarrow = p(x) p(z|x) p(y|x, z) p(w|x, z, y)$$



f)

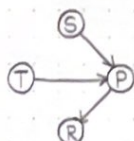


$$p(x, z) = p(z_1) p(x_1|z_1) \prod_{k=2}^n p(z_k|z_{k-1}) p(x_k|z_k)$$

Latentne varijable z_k predstavljaju stanja kroz koja prolazi proces generiranja podataka. Mi ne opažamo ta stanja, već samo nastale podatke x_k .

4. $p(s, t, p, r) = p(s) p(t) p(p|s, t) p(r|p)$

a)



$$t \perp s$$

$$r \perp s | p$$

$$r \perp t | p$$

- b) Varijable x_1 i x_2 uvjetno su nezavisne za dani E akko su d-odvojene za dani E.

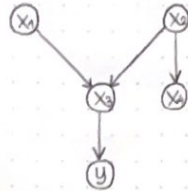
Recimo da raspolažemo skupom E opaženih varijabli. Za stazu P od čvora (varijable) x_1 do x_2 kažemo da je d -odvojena akko vrijedi barem jedan od uvjeta:

- (1) P sadrži lanac $x_1 \rightarrow y \rightarrow x_2$ ili $x_1 \leftarrow y \leftarrow x_2$ i $y \in E$
- (2) P sadrži račvanje $x_1 \leftarrow y \rightarrow x_2$ i $y \in E$
- (3) P sadrži sraz $x_1 \rightarrow y \leftarrow x_2$, y i njegovi sljedbenici nisu u E

V18 - Zadaći za vježbu

1. $P(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = P(x_1)P(x_2)P(x_3|x_1, x_2)P(x_4|x_2)P(y|x_3)$

a)



$$P(x_4=3) = P(x_2=T)P(x_4=3|x_2=T) + P(x_2=\perp)P(x_4=3|x_2=\perp) = 0.14$$

$$P(x_2=T|x_4=3) = \frac{3}{7} \quad P(x_2=\perp|x_4=3) = \frac{4}{7}$$

$$P(x_1=T, x_2=\perp | x_1=T, x_4=3) = \frac{3}{7} \quad P(x_1=T, x_2=\perp | x_2=\perp, x_4=3) = \frac{4}{7}$$

$$P(x_1=T, x_2=\perp, x_3=T | x_1=T, x_4=3) = \frac{3}{7} P(x_3=T | x_1=T, x_2=\perp) + \frac{4}{7} P(x_3=T | x_1=T, x_2=T) = \frac{6}{7}$$

$$\Rightarrow P(x_3=T | x_1=T, x_4=3) = \frac{6}{7}$$

$$\Rightarrow P(x_3=\perp | x_1=T, x_4=3) = \frac{1}{7}$$

$$P(y=T | x_1=T, x_4=3) = \frac{6}{7} P(y=T | x_3=T) + \frac{1}{7} P(y=T | x_3=\perp) = 0.8$$

- b) MAP upit vraća vektor vrijednosti značajki za koje je distribucija najveća, dok posteriorni upit vraća distribuciju upitnih značajki. U a) podzadatku radi se o posteriornom upitu.

c) Da.