

# Soft Computing

## Soluzioni Appello 28-06-2010

### Esercizio 2.2

Identificare almeno 2 nodi indipendenti, 2 nodi condizionatamente indipendenti (indicando rispetto a quali altri nodi), e 2 nodi per cui esiste il fenomeno di \explaining away"

FO e BP sono indipendenti (in generale)

LO e DO sono condizionatamente indipendenti dato FO

FO e BP soffrono del fenomeno di explaining away dato DO

Si calcoli la probabilità di dog-out dato light-on in modo esatto

$$P(DO | LO) = P(DO \wedge LO) / P(LO) = 0.71030$$

$$\begin{aligned} P(LO) &= P(LO | FO)P(FO) + P(LO | \neg FO)P(\neg FO) = \\ &= 0.6 \cdot 0.15 + 0.05 \cdot 0.85 = 0.1325 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(DO \wedge LO) &= \sum_{BP, FO} P(DO \wedge LO \wedge BP \wedge FO) = \\ &= \sum_{BP, FO} P(DO \wedge LO | BP \wedge FO) P(BP \wedge FO) = \\ &= \sum_{BP, FO} P(DO | BP \wedge FO) P(LO | BP \wedge FO) \cdot P(BP)P(FO) = \\ &= \sum_{BP, FO} P(DO | BP \wedge FO) P(LO | FO) P(BP)P(FO) = \\ &= P(DO | BP, FO) \cdot P(LO | FO) P(BP)P(FO) + \quad \begin{matrix} [BP, FO] \\ [BP, \bar{FO}] \\ [\bar{BP}, FO] \\ [\bar{BP}, \bar{FO}] \end{matrix} \\ &\quad P(DO | BP, \bar{FO}) \cdot P(LO | \bar{FO}) P(BP)P(\bar{FO}) + \\ &\quad P(DO | \bar{BP}, FO) \cdot P(LO | FO) P(\bar{BP})P(FO) + \\ &\quad P(DO | \bar{BP}, \bar{FO}) \cdot P(LO | \bar{FO}) P(\bar{BP})P(\bar{FO}) = \\ &= 0.99 \cdot 0.6 \cdot 0.01 \cdot 0.15 + \\ &\quad 0.97 \cdot 0.05 \cdot 0.01 \cdot 0.85 + \\ &\quad 0.90 \cdot 0.6 \cdot 0.99 \cdot 0.15 + \\ &\quad 0.30 \cdot 0.05 \cdot 0.99 \cdot 0.85 = \\ &= 0.09411575 \end{aligned}$$

Si calcoli la stessa probabilità tramite metodo montecarlo usando i numeri casuali che seguono

IL BIT VALE 1 SE  $RND < P(x)$  O  $RND < P(x|A, B, \dots)$   
 NON SIFULLO HB DATO CHE NON SERVE PER  $P(DO|LO)$

FO	BP	LO	DO	HB
0	0	0	0	-
1	0	1	1	- *
0	0	0	0	-
0	0	0	1	-
0	0	0	1	-
0	0	0	0	-
0	0	0	1	-
0	0	0	0	-
0	0	0	0	-
0	0	0	0	-
0	0	0	1	-
0	0	0	0	-
1	0	1	1	- *
1	0	0	1	-
1	0	0	1	-

$$P(DO|LO) = \frac{P(DO \wedge LO)}{P(LO)}$$

$$= \frac{\#DO \wedge LO}{\#LO} = \frac{2}{2} = 1$$

In cosa consiste il metodo del likelihood weighting per l'inferenza? Per quale motivo lo si usa?

Su 15 campioni in questo caso solo 2 sono utili e quindi la stima della probabilità risulta essere eccessivamente approssimata e servirebbero altri campioni. Tramite il metodo del likelihood weighting si vuol generare solo campioni utili e pesarli per la probabilità di averli generati. Il particolare le variabili condizionanti vengono poste a true e viene calcolata la probabilità di questa "scelta" dati gli altri campioni. Piccolo esempio non richiesto:

CON LIKELIHOOD WEIGHT (PRIMI 5 RECORD)

0	0	1	0	$P(LO FO, BP, DO) = 0.05$
1	0	1	1	$P(LO FO, BP, DO) = 0.6$
0	0	1	0	$= 0.05$
0	0	1	1	$= 0.05$
0	0	1	1	$= 0.05$

$$P(DO|LO) = \frac{0.05 + 0.6}{0.05 \cdot 4 + 0.6} = 0.81$$

PIU' SIFULLO  
 A 0.71 E CON  
 SOLI 5 RECORD ...

E possibile usare il metodo del message passing in questa rete?

Trattandosi di un poly-tree e' possibile usare il metodo del message passing (in una sua opportuna versione) sviluppato originariamente per i soli alberi.