Esercizi con Soluzione

Anno Accademico 98/99

December 10, 1998

Esercizio 1

Si consideri l'insieme di apprendimento di pagina 59 del libro di testo. Supponendo che le relazioni fra le variabili coinvolte si possano modellare attraverso la seguente Rete di Bayes,

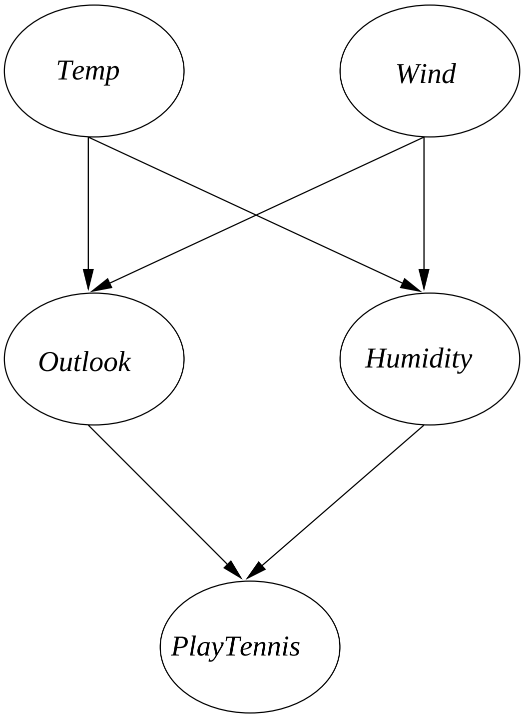

Figure 1:

a) si provveda a definire le tabelle di probabilità da associare ad ogni nodo della rete.

b) si ripeta il punto a), però utilizzando una m-stima dei dati con parametri m=10 e p uniforme.

Soluzione

a) Sia per *Temp* che per *Wind*, la compilazione della tabella è semplice poiché tali nodi non hanno padri. Quindi basta contare, all'interno dell'insieme di apprendimento, le frequenze dei valori che esse possono assumere. Quando si considera un nodo con padri, allora bisogna calcolare le frequenze *tenendo conto dei valori assunti dai padri*. Ad esempio, consideriamo *Outlook*:

$$P(Outlook = sunny|Temp = hot, Wind = weak) = \#\{D1\}/\#\{D1, D3, D13\},$$

infatti *D1* è l'unico esempio per cui *Outlook = sunny*, *Temp=hot*, *Wind=weak*, mentre *D1*, *D3*, e *D13* sono gli unici esempi per cui *Temp=hot* e *Wind=weak*. Di seguito si riportano le tabelle complete.

Temp	
hot	4/14
mild	6/14
cool	4/14

Temp

Wind	
weak	8/14
strong	6/14

Wind

Temp Wind / ***Out***	HW	HS	MW	MS	CW	CS
sunny	1/3	1	1/3	1/3	1/2	0
over	2/3	0	0	1/3	0	1/2
rain	0	0	2/3	1/3	1/2	1/2

Outlook

Temp Wind / ***Hum***	HW	HS	MW	MS	CW	CS
high	2/3	1	3/4	1/2	0	0
normal	1/3	0	1/4	1/2	1	1

Humidity

Out Hum / ***PT***	SH	SN	OH	ON	RH	RN
yes	0	1	1	1	1/2	2/3
no	1	0	0	0	1/2	1/3

PlayTennis

Figure 2:

b) In questo caso le statistiche devono essere calcolate utilizzando la formula 6.22 a pagina 179 del libro di testo. In particolare, $p = \frac{1}{k}$, dove k è il numero di valori distinti che la variabile associata al nodo corrente può assumere.

Temp	
hot	11/36
mild	14/36
cool	11/36

Temp

Wind	
weak	13/24
strong	11/24

Wind

Temp Wind / Out	HW	HS	MW	MS	CW	CS
sunny	13/39	13/33	13/39	13/39	13/36	10/36
over	16/39	10/33	10/39	13/39	10/36	13/36
rain	10/39	10/33	16/39	13/39	13/36	13/36

Outlook

Temp Wind / Hum	HW	HS	MW	MS	CW	CS
high	14/36	12/22	16/28	12/24	10/24	10/24
normal	12/36	10/22	12/28	12/24	14/24	14/24

Humidity

Out Hum / PT	SH	SN	OH	ON	RH	RN
yes	10/26	14/24	14/24	14/24	12/24	14/26
no	16/26	10/24	10/24	10/24	12/24	12/26

PlayTennis

Figure 3: