

Inteligența Artificială

Tema 2

Retele Bayes

Grigore Lucian-Florin 343C4

Facultatea de Automatică și Calculatoare

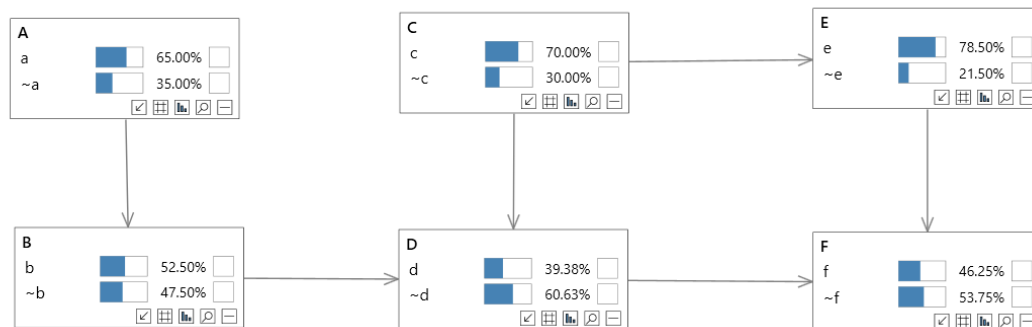
Universitatea Politehnică, București

Problema A

Evenimente

- A - învață pentru examenul teoretic
- B - trece examenul teoretic de permis
- C - condițiile meteo sunt favorabile
- D - trece examenul practic de permis
- E - vor vacanță
- F - își cumpără mașina

Reteaua Bayesiană



Probabilități

$$\begin{aligned} \text{a) } P(F|D) &= \\ \text{formula probabilității totale} &= \\ &= P(F|E,D) \cdot P(E) + P(F|\sim E,D) \cdot P(\sim E) = \\ &= 0,9 \cdot 0,785 + 0,4 \cdot 0,215 = \\ &= 0,7065 + 0,086 = 0,7925 \end{aligned}$$

$$P(E) =$$

formula probabilitatii totale

$$= P(E|C) \cdot P(C) + P(E|\sim C) \cdot P(\sim C) =$$

$$= 0,95 \cdot 0,7 + 0,4 \cdot 0,3 =$$

$$= 0,665 + 0,12 = 0,785$$

$$P(\sim E) =$$

formula probabilitatii totale

$$= P(\sim E|C) \cdot P(C) + P(\sim E|\sim C) \cdot P(\sim C) =$$

$$= 0,05 \cdot 0,7 + 0,6 \cdot 0,3 =$$

$$= 0,035 + 0,18 = 0,215$$

D	Y	F = f	Y	F = ~f	Y
d		0.831		0.169	
~d		0.223		0.777	

$$b) P(\sim D|A, \sim C) =$$

formula probabilitatii totale

$$= P(\sim D|B, \sim C, A) \cdot P(B|\sim C, A) + P(\sim D|\sim B, \sim C, A) \cdot P(\sim B|\sim C, A) =$$

B si C evenimente independente

$$= P(\sim D|B, \sim C) \cdot P(B|A) + P(\sim D|\sim B, \sim C) \cdot P(\sim B|A) =$$

au nevoie sa treaca proba teoretica pentru a putea sustine proba practica

$$= 0,6 \cdot 0,7 + 0 \cdot [...] = 0,42$$

A	Y	C	Y	D = d	Y	D = ~d	Y
a		c		0.63		0.37	
a		~c		0.28		0.72	
~a		c		0.18		0.82	
~a		~c		0.08		0.92	

$$c) P(D, E|\sim C) =$$

D si E independente conditional (cauza comuna)

$$= P(D|\sim C) = 0,21$$

$$P(D|\sim C) =$$

formula probabilitatii totale

$$= P(D|\sim C, B) \cdot P(B) + P(D|\sim C, \sim B) \cdot P(\sim B) =$$

formula probabilitatii totale

$$= P(D|\sim C, B) \cdot [P(B|A) \cdot P(A) + P(B|\sim A) \cdot P(\sim A)] +$$

$$+ P(D|\sim C, \sim B) \cdot [P(\sim B|A) \cdot P(A) + P(\sim B|\sim A) \cdot P(\sim A)] =$$

$$= 0,4 \cdot [0,7 \cdot 0,65 + 0,2 \cdot 0,35] +$$

$$+ 0 \cdot [...] =$$

$$= 0,4 \cdot [0,455 + 0,07] = 0,21$$

C		D		E = e		E = ~e	
c		d		0.449		0.0236	
c		~d		0.501		0.0264	
~c		d		0.084		0.126	
~c		~d		0.316		0.474	

d) $P(F, E | \sim A, C) =$
cazul 3 din D-sep \rightarrow F blocheaza calea de la A la C
 $= P(E | \sim A, C) =$
independenta conditionala intre E si A
 $= P(E | C) = 0,95$

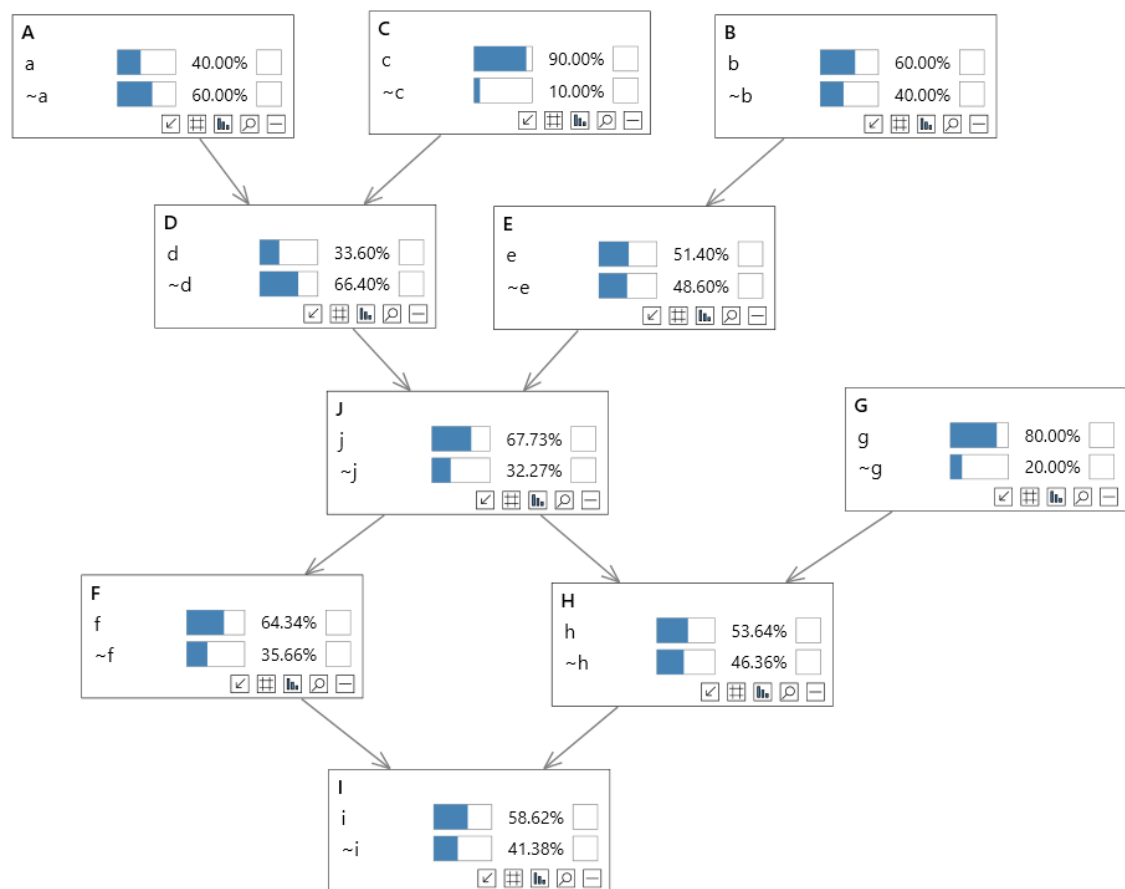
A		C		E		F = f		F = ~f	
a		c		e		0.644		0.306	
~a		c		e		0.388		0.562	
a		~c		e		0.187		0.213	
~a		~c		e		0.139		0.261	
a		~c		~e		0.0715		0.528	
~a		~c		~e		0.0247		0.575	
a		c		~e		0.0128		0.0372	
~a		c		~e		0.00401		0.046	

Problema B

Evenimente

A - este soare
B - bate vantul
C - temperatura favorabila
D - sistemul de panouri solare genereaza curent
E - eoliana genereaza curent
F - radiatorul produce caldura
G - butelia este incarcata
H - centrala produce caldura
I - cabana este incalzita
J - exista curent in cabana

Reteaua Bayesiana



Probabilitati

a) $P(I|A,B) = ?$

A		B		I = i		I = ~i	
a		b		0.757		0.243	
a		~b		0.68		0.32	
~a		b		0.685		0.315	
~a		~b		0.206		0.794	

b) $P(I, H | \sim F, \sim C) = ?$

C	F	H	I = i	I = ~i
c	f	h	0.713	0.0792
~c	f	h	0.713	0.0792
~c	~f	~h	0.19	0.76
c	~f	~h	0.184	0.737
c	~f	h	0.0632	0.0158
c	f	~h	0.0624	0.146
~c	f	~h	0.0624	0.146
~c	~f	h	0.0397	0.00993

c) $P(F, H) = ?$

F	H = h	H = ~h
f	0.51	0.134
~f	0.0268	0.33

d) $P(J | \sim F, \sim B, G) = ?$

B	J	F	G = q	G = ~q
b	j	f	1	1
b	j	~f	0.311	0.311
b	~j	f	0	0
b	~j	~f	0.689	0.689
~b	j	f	1	1
~b	j	~f	0.0254	0.0254
~b	~j	f	0	0
~b	~j	~f	0.975	0.975

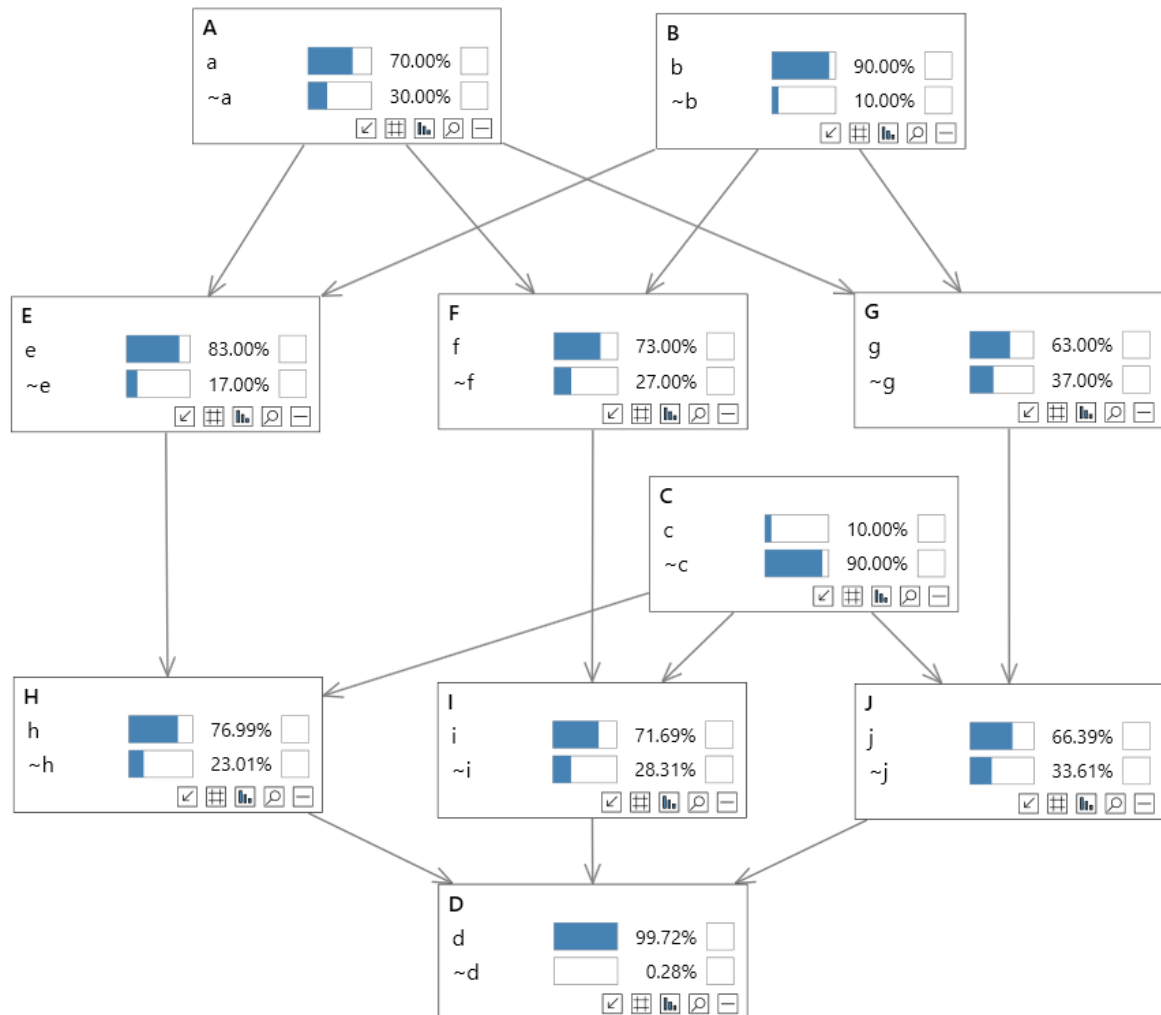
Problema C

Evenimente

- A - lucreaza spiridusi priceputi
- B - furnizorul are vopsea
- C - Grinch se infiltreaza
- D - Mos Craciun este fericit
- E - fabrica A produce globuri de culoare rosie
- F - fabrica B produce globuri de culoare verde

G - fabrica C produce globuri de culoare albastra
H - magazinul A primește globuri de culoare rosie
I - magazinul B primește globuri de culoare verde
J - magazinul C primește globuri de culoare albastra

Reteaua Bayesiană



Probabilitati

a) $P(D|\sim C, E, F, G) = ?$

E	F	G	C	D = d	D = ~d
e	f	g	c	0.9875	0.0125
e	f	g	~c	0.9999	0.0001
e	f	~g	c	0.99	0.01
e	f	~g	~c	0.9993	0.0007
e	~f	g	c	0.99	0.01
e	~f	g	~c	0.9993	0.0007
e	~f	~g	c	0.992	0.008
e	~f	~g	~c	0.9951	0.0049
~e	f	g	c	0.99	0.01
~e	f	g	~c	0.9993	0.0007
~e	f	~g	c	0.992	0.008
~e	f	~g	~c	0.9951	0.0049
~e	~f	g	c	0.992	0.008
~e	~f	g	~c	0.9951	0.0049
~e	~f	~g	c	0.9936	0.0064
~e	~f	~g	~c	0.9657	0.0343

b) $P(I) = ?$

$I = i$	$I = \sim i$
0.717	0.283

c) $P(\sim A, E, \sim C | D, \sim B) = ?$

A	B	E	C	D = d	D = ~d
a	b	e	c	0.0625	0.262
a	b	e	~c	0.568	0.129
a	b	~e	c	0.00696	0.0233
a	b	~e	~c	0.0629	0.1
a	~b	e	c	0.0556	0.151
a	~b	e	~c	0.506	0.12
a	~b	~e	c	0.0139	0.0302
a	~b	~e	~c	0.126	0.209
~a	b	e	c	0.0208	0.0801
~a	b	e	~c	0.189	0.0947
~a	b	~e	c	0.00895	0.0274
~a	b	~e	~c	0.0804	0.284
~a	~b	e	c	0.0179	0.0445
~a	~b	e	~c	0.162	0.0744
~a	~b	~e	c	0.012	0.0237
~a	~b	~e	~c	0.107	0.347

d) $P(\sim D | C) = ?$

C	D = d	D = ~d
c	0.989	0.0106
~c	0.998	0.00198