

1. Care este probabilitatea ca o persoană să fie chinată dacă nu are gripă, nu are absces și nu are anorexie?

Calculăm $P(O_D | G_H, A_H, X_H)$ și $P(O_H | G_H, A_H, X_H)$.

Variabila mămară: Febra. Notăm $f \in \{F_D, F_H\}$.

$$\begin{aligned}
 1) P(O_D | G_H, A_H, X_H) &= \alpha \cdot \sum_{f \in \{F_D, F_H\}} P(G_H, A_H, f, O_D, X_H) \\
 &= \alpha \cdot \sum_{f \in \{F_D, F_H\}} P(G_H) \cdot P(A_H) \cdot P(f | G_H, A_H) \cdot P(O_D | f) \cdot P(X_H | f) = \\
 &= \alpha \cdot P(G_H) \cdot P(A_H) \cdot \sum_{f \in \{F_D, F_H\}} P(f | G_H, A_H) \cdot P(O_D | f) \cdot P(X_H | f) = \\
 &= \alpha \cdot P(G_H) \cdot P(A_H) \cdot \left(P(F_D | G_H, A_H) \cdot P(O_D | F_D) \cdot P(X_H | F_D) + P(F_H | G_H, A_H) \cdot P(O_D | F_H) \cdot P(X_H | F_H) \right) = \\
 &= \alpha \cdot 0.9 \cdot 0.95 \cdot (0.05 \cdot 0.6 \cdot 0.5 + 0.95 \cdot 0.2 \cdot 0.9) = \\
 &= \alpha \cdot 159
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) P(O_H | G_H, A_H, X_H) &= \alpha \cdot \sum_{f \in \{F_D, F_H\}} P(G_H, A_H, f, O_H, X_H) = \\
 &= \alpha \cdot \sum_{f \in \{F_D, F_H\}} P(G_H) \cdot P(A_H) \cdot P(f | G_H, A_H) \cdot P(O_H | f) \cdot P(X_H | f) = \\
 &= \alpha \cdot P(G_H) \cdot P(A_H) \cdot \sum_{f \in \{F_D, F_H\}} P(f | G_H, A_H) \cdot P(O_H | f) \cdot P(X_H | f) = \\
 &= \alpha \cdot P(G_H) \cdot P(A_H) \cdot \left(P(F_D | G_H, A_H) \cdot P(O_H | F_D) \cdot P(X_H | F_D) + P(F_H | G_H, A_H) \cdot P(O_H | F_H) \cdot P(X_H | F_H) \right) =
 \end{aligned}$$

$$= \alpha \cdot 0.9 \cdot 0.95 (0.05 \cdot 0.4 \cdot 0.5 + 0.95 \cdot 0.8 \cdot 0.9) =$$

$$\approx 0.593$$

$$P(O_D | G_H, A_H, X_H) + P(O_H | G_H, A_H, X_H) = 1 \quad (3)$$

Don (1), (2) et (3):

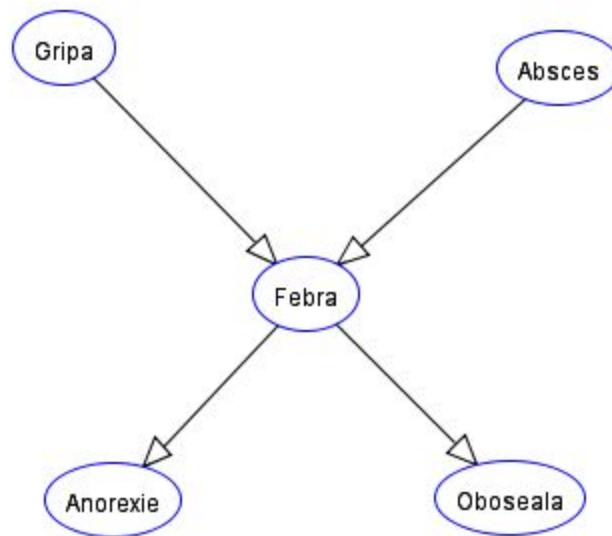
$$\alpha \cdot 0.159 + \alpha \cdot 0.593 = 1$$

$$\alpha \cdot 0.752 = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{0.752} = 1.329$$

$$\Rightarrow P(O_D | G_H, A_H, X_H) = 0.211311 \approx 20\%$$

$$P(O_H | G_H, A_H, X_H) = 0.788097 \approx 80\%$$

Exercitiul 2.a) Care este probabilitatea ca o persoană să fie obosită dacă nu are gripă, nu are abces și nu are anorexie?



Click on a node to query its probability or utility.

Querying Node Oboseala

Click on a factor to inspect it

Current Factors:

Answer: f12(Oboseala)

Eliminated Factors:

- f0(Gripa)
- f2(Gripa, Absces, Febra)
- f1(Absces)
- f6(Absces, Febra)
- f4(Febra, Anorexie)

1) Prune Irrelevant Variables:

Query Results

Query Results for Variable Oboseala [Gripa=F] [Absces=F] [Anorexie=F]

$P(Oboseala = T) = 0.21136$

$P(Oboseala = F) = 0.78864$

OK

Variables: Distribution Table

Automatically Sum Out

4) Multiply:

Final Factors Multiplied

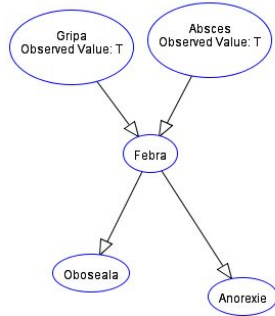
5) Normalize:

Final Factor Normalized

Close Reset Query Undo Elimination Order

Press "Reset Query" to start a new query.
Maximum Encountered Factor Size: 8

Exercitiul 3.a): Care este probabilitatea ca o persoană să aibă febră, dacă are gripă și absces?



Click on a factor to inspect it

Current Factors:
Answer: f6(Febra)

Eliminated Factors:
f0(Gripa)
f1(Absces)
f3(Febra, Oboseala)
f4(Febra, Anorexie)
f2(Gripa, Absces, Febra)

1) Prune Irrelevant Variables:
Irrelevant Variables: ☐ Query Results

2) Project Observed Values for Variable Febra [Gripa=T] [Absces=T]

Observation: $P(\text{Febra} = T) = 0.8$
 $P(\text{Febra} = F) = 0.2$

3) Sum Out Variables:
Heuristic: ☐ OK

No Variables Eliminated
Automatically Sum Out

4) Multiply:
No Multiplication Needed

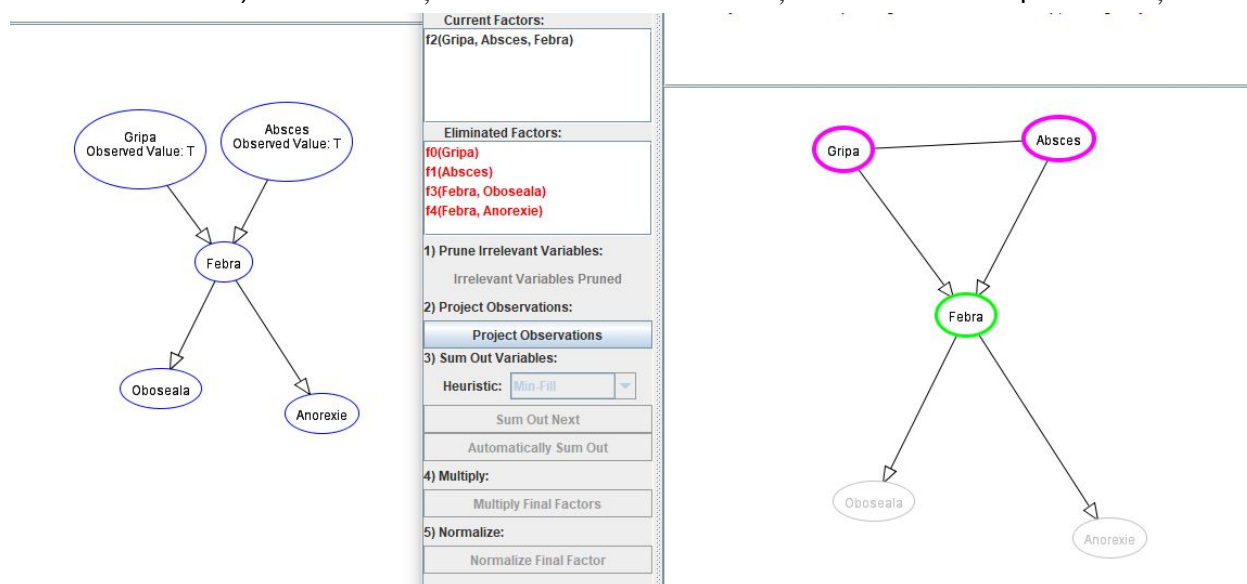
5) Normalize:
No Normalization Needed

Close Reset Query Undo Elimination Order

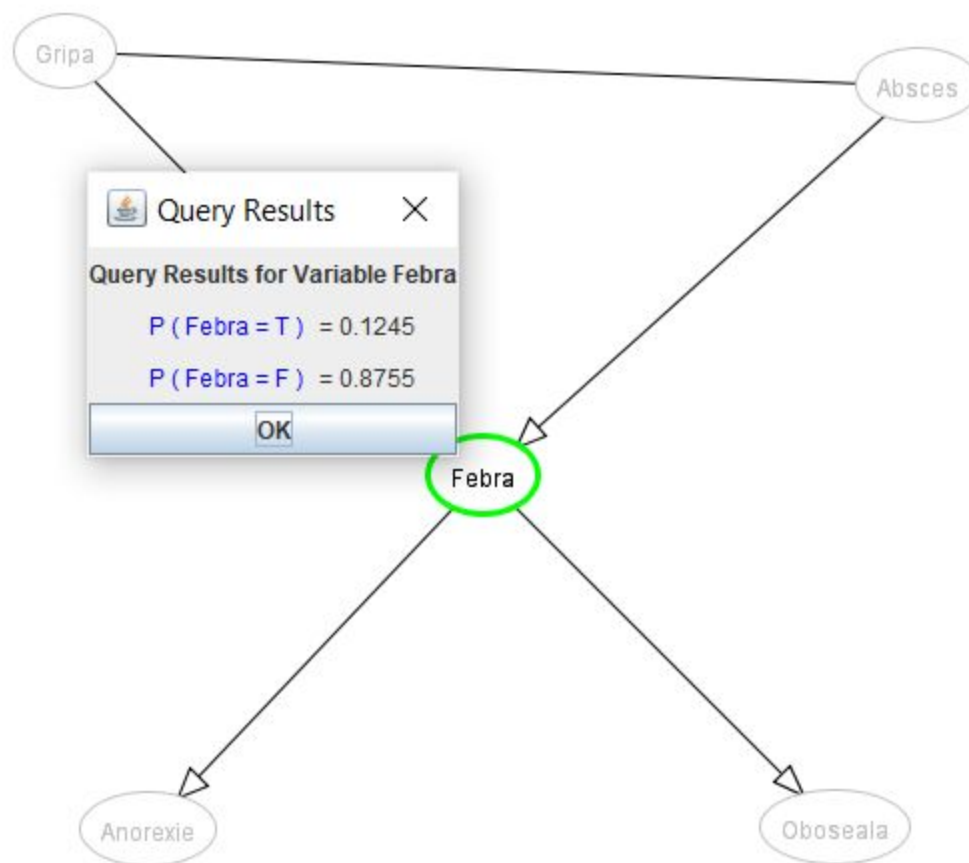
Press "Reset Query" to start a new query.
Maximum Encountered Factor Size: 8

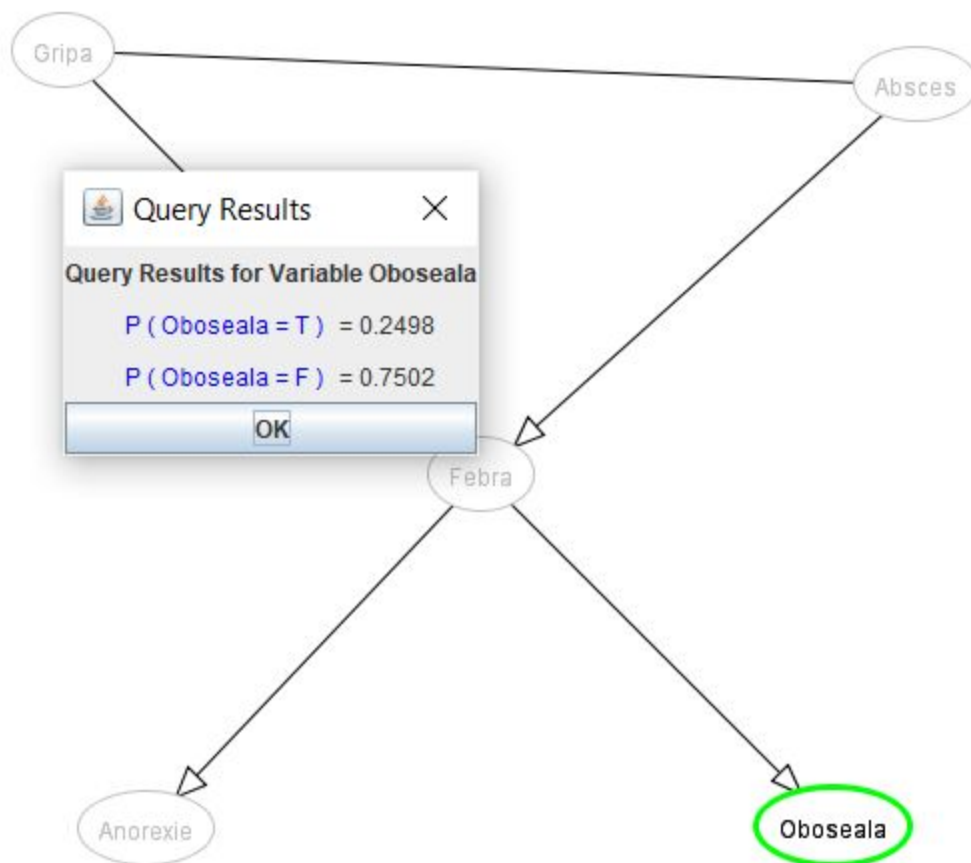
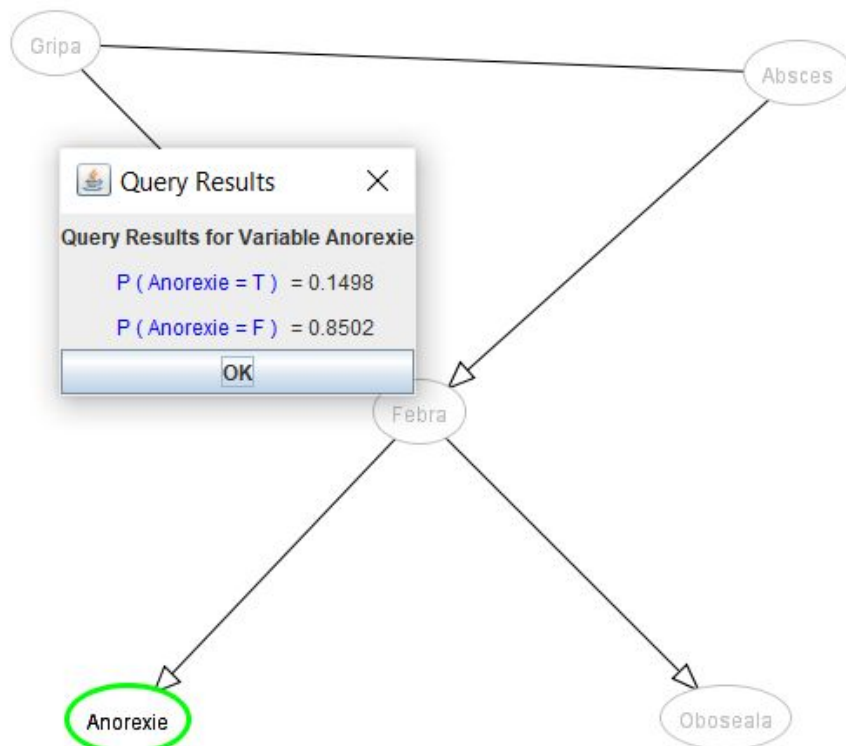
```
graph TD; Gripa((Gripa  
Observed Value: T)) --> Febra((Febra)); Absces((Absces  
Observed Value: T)) --> Febra; Febra --> Oboseala((Oboseala)); Febra --> Anorexie((Anorexie));
```

Exercitiul 3.a): Cum influențează variabilele Oboseală și Anorexie aceste probabilități?

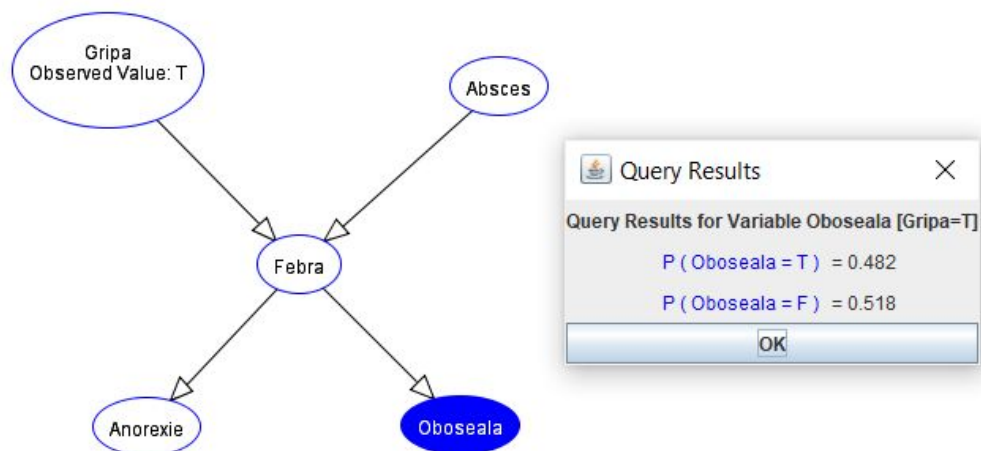


Exercitiul 3 b): Care sunt probabilitățile marginale ale nodurilor Febră, Oboseală și Anorexie (când în rețea nu sunt noduri de evidență)?

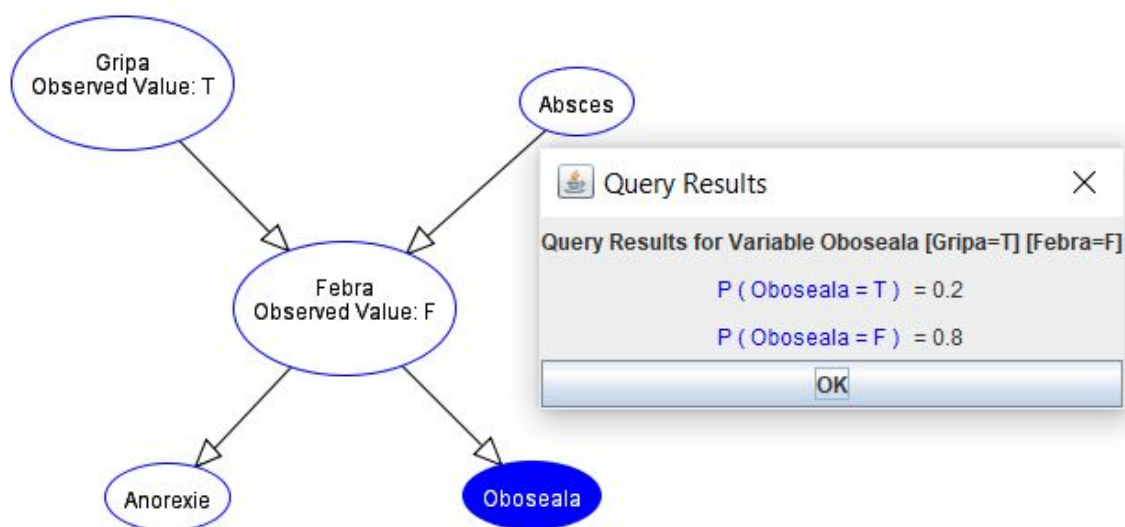




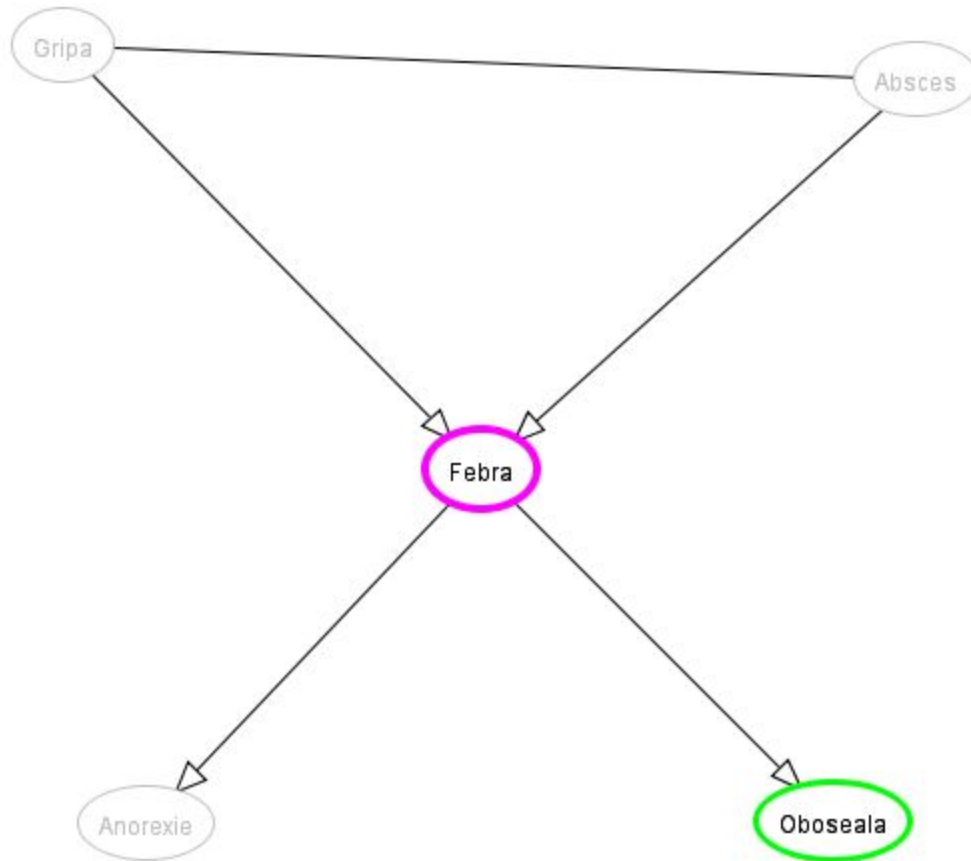
Exercitiul 3 c): Care este probabilitatea nodului Oboseală dacă Gripă are valoarea Da?



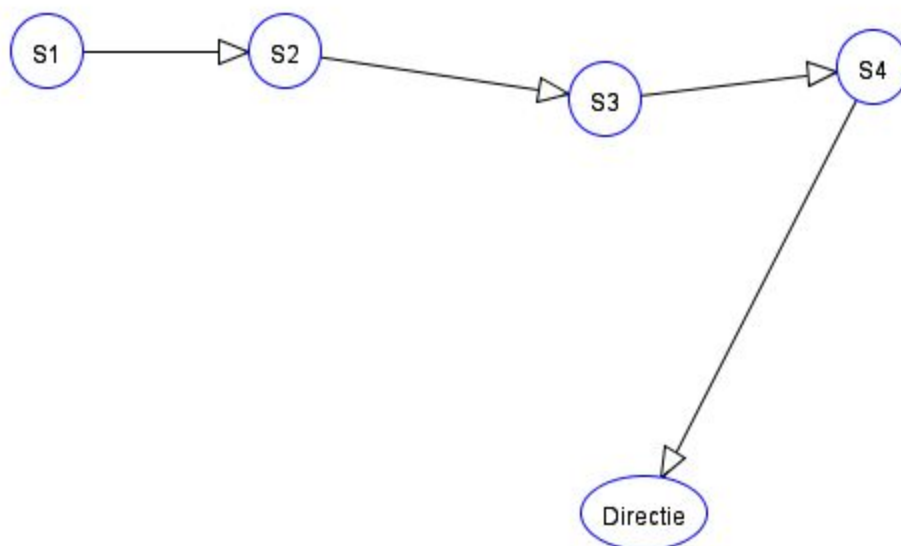
Exercitiul 3 d): Care este probabilitatea nodului Oboseală dacă Gripă are valoarea Da și Febră are valoarea Nu?



Exercitiul 3 d): În acest caz, care sunt variabilele irelevante pentru interogare?



Exercitiu 4:



Exercitiul 4: Probabilitati:

Probability Table for S1

	$P(S1=B1)$	$P(S1=B2)$	$P(S1=B3)$	$P(S1=B4)$
Prior Probability	0.25	0.25	0.25	0.25

Observed value : B1

OK

Probability Table for S2

S1	$P(S2=B1)$	$P(S2=B2)$	$P(S2=B3)$	$P(S2=B4)$
B1	0.75	0.25	0.0	0.0
B2	0.25	0.5	0.25	0.0
B3	0.0	0.25	0.5	0.25
B4	0.0	0.0	0.25	0.75

No observed value for this node.

OK

Probability Table for S3

S2	$P(S3=B1)$	$P(S3=B2)$	$P(S3=B3)$	$P(S3=B4)$
B1	0.75	0.25	0.0	0.0
B2	0.25	0.5	0.25	0.0
B3	0.0	0.25	0.5	0.25
B4	0.0	0.0	0.25	0.75

No observed value for this node.

OK

Directie

2

S4

Probability Table for S4

S3	$P(S4=B1)$	$P(S4=B2)$	$P(S4=B3)$	$P(S4=B4)$
B1	0.75	0.25	0.0	0.0
B2	0.25	0.5	0.25	0.0
B3	0.0	0.25	0.5	0.25
B4	0.0	0.0	0.25	0.75

No observed value for this node.

OK

S2

S4

Probability Table for Directie

S4	$P(\text{Directie}=\text{Inainte})$	$P(\text{Directie}=\text{Stanga})$	$P(\text{Directie}=\text{Dreapta})$
B1	0.0	1.0	0.0
B2	1.0	0.0	0.0
B3	1.0	0.0	0.0
B4	0.0	0.0	1.0

No observed value for this node.

OK

Directie

Exercitiul 4:a) Dacă o mașină este pe segmentul S1, banda B1, care sunt probabilitățile ca după intersecție să meargă la Stânga, Înainte sau la Dreapta?

The screenshot shows the 'Querying Node Directie' window. On the left, the 'Current Factors' section displays 'Answer: f11(Directie)'. The 'Eliminated Factors' list includes f0(S1), f1(S1, S2), f2(S2, S3), f6(S2), and f3(S3, S4). The main area shows a causal network with nodes S1, S2, S3, S4, and Directie. S1 is labeled 'Observed Value: B1'. A query results window is open, showing the following probabilities for the variable Directie given S1=B1:

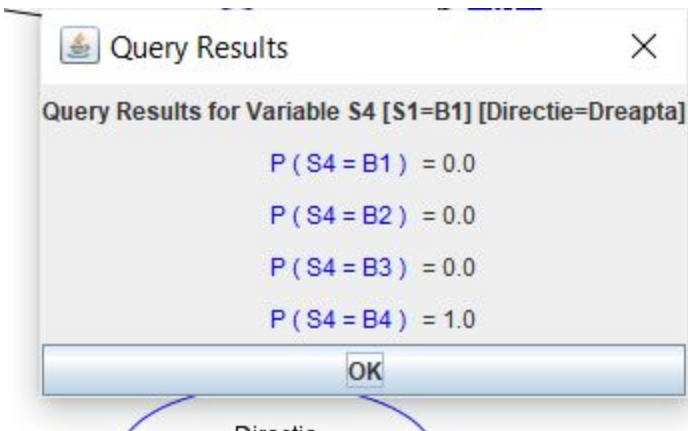
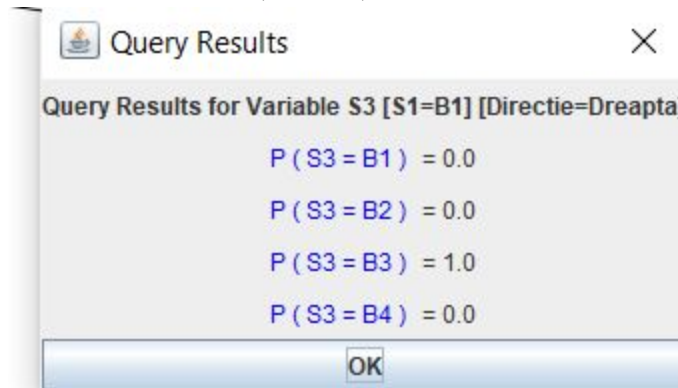
Direction	Probability
Directie = Inainte	0.4375
Directie = Stanga	0.54688
Directie = Dreapta	0.01563

Exercitiul 4:b) Să presupunem că o mașină merge pe segmentul S1, banda B1, apoi pe segmentul S2, banda B4. Este posibil?

The screenshot shows the 'Query Results' window. The query is for the probability of an event $P(e)$ given $S1=B1$ and $S2=B4$. The result is:

$P(e) = 0.0$

Exercitiul 4:c) Dacă o mașină este pe segmentul S1, banda B1 și o ia la Dreapta după intersecție, care sunt probabilitățile poziției sale pe sectoarele de drum S3 și S4?



Exercitiul 4:d) Dacă mașina a luat-o la Stânga în intersecție, care sunt probabilitățile poziției sale anterioare pe sectoarele de drum incidente: S1, S2, S3 și S4?

