

## פתרון ממ"ן 16

### שאלה 1

#### פרדיקטים:

Clear(x) – cube x has nothing on it

OnTable(x) – cube x is directly on the table

On(x,y) – cube x is on cube y

Holding(x) – crane is holding cube x

HandEmpty – Hand of crane is empty

#### מצב התחלה ומטרה:

Init(Clear( $b_1$ )  $\wedge$  On( $b_1, b_2$ )  $\wedge$  ...  $\wedge$  On( $b_{n-1}, b_n$ )  $\wedge$  OnTable( $b_n$ )  $\wedge$  HandEmpty )

Goal(Clear( $b_1$ )  $\wedge$  On( $b_1, b_2$ )  $\wedge$  ...  $\wedge$  On( $b_{n-3}, b_{n-2}$ )  $\wedge$  On( $b_n, b_{n-1}$ ) OnTable( $b_{n-1}$ )  
 $\wedge$  OnTable( $b_{n-1}$ ))

#### פעולות:

Action( Pick(x),

PRECOND: HandEmpty  $\wedge$  Clear(x)  $\wedge$  OnTable(x)

EFFECT: Holding(x)  $\wedge$   $\neg$ HandEmpty  $\wedge$   $\neg$ OnTable(x))

Action( Drop(x),

PRECOND: Holding(x)

EFFECT: HandEmpty  $\wedge$  OnTable(x)  $\wedge$   $\neg$ Holding(x))

Action( Stack(x,y),

PRECOND: Holding(x), Clear(y),  $x \neq y$

EFFECT: On(x,y)  $\wedge$  Clear(x)  $\wedge$  HandEmpty  $\wedge$   $\neg$ Holding(x)  $\wedge$   $\neg$ Clear(y))

Action(Unstack(x,y),

PRECOND: HandEmpty  $\wedge$  On(x,y)  $\wedge$  Clear(x)  $\wedge$   $x \neq y$

EFFECT: Holding(x)  $\wedge$  Clear(y)  $\wedge$   $\neg$ HandEmpty  $\wedge$   $\neg$ On(x,y))

$Goal(At(Car, DS) \wedge InPocket(Key))$

$Init(At(Car, J) \wedge InPocket(Key))$

$Drive(J)$

$Precond: InIgnition(Key) \wedge At(Car, DS)$

$Effect: At(Car, J) \wedge \neg At(Car, DS)$

$Drive(DS)$

$Precond: InIgnition(Key) \wedge At(Car, J)$

$Effect: At(Car, DS) \wedge \neg At(Car, J)$

$Insert(Key)$

$Precond: InPocket(Key)$

$Effect: \neg InPocket(Key) \wedge InIgnition(Key)$

$Remove(Key)$

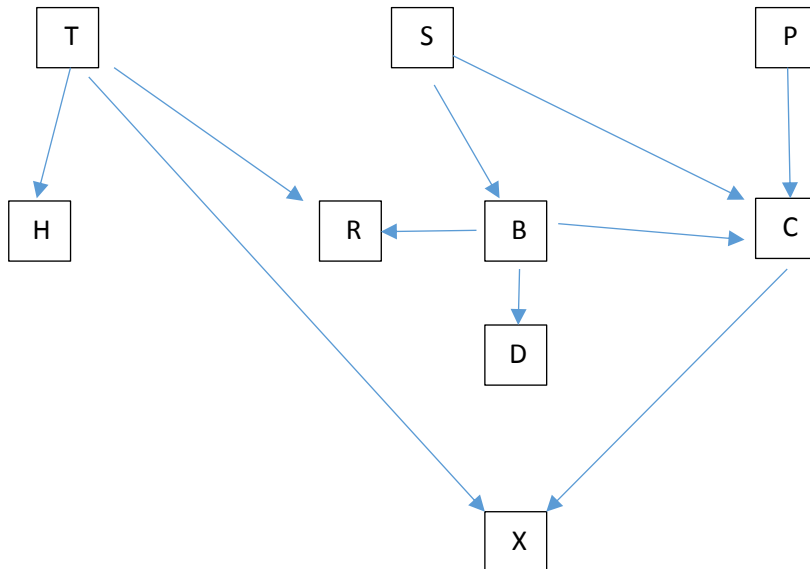
$Precond: InIgnition(Key)$

$Effect: \neg InIgnition(Key) \wedge InPocket(Key)$

ראשי פרקים לפתרון שאלות 3+4

שאלה 3

א.



ב.

$$P(T)P(S)P(P)P(B|S)P(C|B,S,P)P(R|B,T)P(D|B)P(H|T)P(X|T,C)$$

ג.

1. כן

2. כן

3. לא

4. לא

5. לא

6. כן

7. לא

## שאלה 4

א.1

$$P(G)P(C)P(D|P,G,C)P(P)P(R|P)P(H|D,R)$$

ב.1

$$P(H|R,D)$$

2. בתנאים אלה הם בלתי תלויים.

א.3 0.8 ישירות מהטבלה.

ב.3

$$P(H=t,D=t,G=m,P=p,R=A/B) =$$

$$P(H=t,D=t,G=m,P=p,R=A/B,C=t) + P(H=t,D=t,G=m,P=p,R=A/B,C=f) =$$

$$P(G=m)P(P=p)P(R=A/B|P=p)P(H=t|D=t,R=A/B) \{ P(C=t)P(D=t|P=p,G=m,C=t) + P(C=f)P(D=t|P=p,G=m,C=f) \} = 0.8*0.3*0.6*0.8*{0.6*0.3+0.4*0.1}=0.025$$

ג.3

$$P(C=t,D=t,G=m,P=g,H=t) = P(C=t,D=t,G=m,P=g,H=t,R=A/B) =$$

$$P(G=m)P(C=t)P(D=t|P=g,G=m,C=t)P(P=g)P(R=A/B|P=g)P(H=t|D=t,R=A/B)=$$

$$0.8*0.6*0.6*0.7*0.7*0.8=0.113$$

$$P(C=f,D=t,G=m,P=g,H=t) = P(C=f,D=t,G=m,P=g,H=t,R=A/B) =$$

$$P(G=m)P(C=f)P(D=t|P=g,G=m,C=f)P(P=g)P(R=A/B|P=g)P(H=t|D=t,R=A/B)=$$

$$0.8*0.4*0.3*0.7*0.7*0.8=0.038$$

$$113/(113+38)=0.748$$