

ממן 15 בינה מלאכותית

מגיש: ניר נהוראי

שאלה 1: תרגיל 10.4 בספר

Objects: R1=room1, R2=room2, R3=room3, R4=room4, Cor=corridor, S1=switch1, S2=switch2, S3=switch3, S4=switch4, D1=door1, D2=door2, D3=door3, D4=door4, B1=box1, B2=box2, B3=box3, B4=box4, Shakey, F=floor.

Predicats: At(obj,x), Light(switch, on\off), Movable(obj), Climbable(obj), On(obj1,obj2,x) in(x,room), Room(r), Box(b), Switch(s), Door(d)

Initial State: in(Shakey,R3) and Light(R1,on) and Light(R2,off) and Light(R3,off) and Light(R4,on) and in(S1,R1) and in(S2,R2) and in(S3,R3) and in(S4,R4) and in(D1,R1) and in(D2,R2) and in(D3,R3) and in(D4,R4) and in(D1,Cor) and in(D2,cor) and in(D3,cor) and in(D4,cor) and in(B1,R1) and in(B2,R1) and in(B3,R1) and in(B4,R1) and At(B1,a) and At(B2,b) and At(B3,c) and At(B4,d) and At(Shakey,sh) and Box(B1) and Box(B2) and Box(B3) and Box(B4) and Room(R1) and Room(R2) and Room(R3) and Room(R4) and Switch(S1) and Switch(S2) and Switch(S3) and Switch(S4) and Door(D1) and Door(D2) and Door(D3) and Door(D4)

Goal State: in(B2,R2) and Box(B2) and Room(R2)

Actions

Go(x,y,r):

Precond: in(Shakey,r) and At(Shakey,x) and in(x,r) and in(y,r) and Room(r)

Effect: At(Shakey,y) and NotAt(Shakey,x)

Push(b,x,y,r):

Precond: in(Shakey,r) and in(b,r) and in(x,r) and in(y,r) and At(b,x) and At(Shakey,x) and Moveable(b) and Box(b) and Room(r)

Effect: At(b,y) and At(Shakey,y) and NotAt(b,x) and NotAt(Shakey,x)

ClimbUp(x,b):

Precond: At(Shakey,x) and At(b,x) and Climable(b) and On(Shakey,F,x) and On(b,F,x) and Boox(b)

Effect: On(shakey,b,x) and NotClimable(b) and NotOn(Shakey,F,x)

ClimbDown(x,b):

Precond: At(Shakey,x) and At(b,x) and On(Shakey,b,x) and On(b,F,x) and Boox(b)

Effect: On(Shakey,F,x) and Climable(b) and notOn(Shakey,b,x)

TurnOn(s,b):

Precond: At(Shakey,x) and At(s,x) and At(b,x) and On(b,F,x) and On(Shakey,b,x) and Light(s,off) and Box(b) and Switch(s).

Effect: Light(s,on) and NotLight(s,off)

TurnOff(s,b):

Precond: At(Shakey,x) and At(s,x) and At(b,x) and On(b,F,x) and On(Shakey,b,x) and
 Light(s,on) and Box(b) and Switch(s).
 Effect: Light(s,off) and NotLight(s,on)

Plan to get Box2 into Room2

Go(Sh,D3,R3)

Go(D3,D1,Cor)

Go(D1,b,R1)

Push(B2,b,D1,R1)

Push(B2,D1,D2,Cor)

Push(B2,D2,S2,R2)

בפעולה האחרונה השמתשתי במתג כדי לציין מיקום ידוע
 בחדר שאינו הדלת.

שאלה 2: תרגיל 10.3 בספר**סעיף א'**

At(Monkey,A) and At(Banana,B) and At(Box,C) and Hight(Monkey,Low) and
 Hight(Bnana,High) and Hight(Box,Low) and Pushable(Box) and Climable(Box) and
 Graspable(Banana) and PointInLab(A) and PointInLab(B) and PointInLab(C)

סעיף ב'Go(x,y)

Precond: At(Monkey,x) and PointInLab(x) and PointInLab(y)
 Effect: At(Monkey,y) and NotAt(Monkey,x)

Push(obj,x,y)

Precond: At(Monkey,x) and At(obj,x) and Pushable(obj) and PointInLab(x) and PointInLab(y)
 Effect: At(Monkey,y) and At(obj,y) and NotAt(Monkey,x) and NotAt(obj,x)

ClimbUp(obj,x)

Precond: At(Monkey,x) and At(obj,x) and Climable(obj) and Hight(Monkey,Low) and
 PointInLab(x)
 Effect: On(Monkey,obj) and Hight(Monkey,High) and NotHight(Monkey,Low)

ClimbDown(obj,x)

Precond: At(Monkey,x) and At(obj,x) and On(obj) and Hight(Monkey,High) and PointInLab(x)
 Effect: Hight(Monkey,Low) and NotOn(Monkey,obj) and NotHight(Monkey,High)

Grasp(obj,x)

Precond: At(Monkey,x) and At(obj,x) and Graspable(obj) and PointInLab(x)
 Effect: Have(Monkey,obj)

UnGrasp(obj,x)

Precond: At(Monkey,x) and At(obj,x) and Have(Monkey,obj) and PointInLab(x)
 Effect: NotHave(Monkey,obj)

סעיף ג'

אם הקופסה נמצאת במצב ההתחלתי במיקום C אז מצב המטרה הוא:
Have(Monkey,Banana) and At(Monkey,A) and At(Box,C) and Hight(Monkey,Low)

הפעולות הנדרשות כדי להגיע למטרה:

Go(A,C)

Push(Box,C,B)

ClimbUp(Box,B)

Grasp(Banana,B)

ClimbDown(Box,B)

Push(Box,B,C)

Go(C,A)

אם נתון כי מיקום הקופסה לא יודע אז לא נוכל להציג את בעיה זו בעזרת PDDL או כבעיית תכנון בכלל.

סעיף ד'

התרשים שלי נכון ועונה גם על סעיף זה.

שאלה 3

סעיף 1 א'

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

סעיף 1 ב'

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

היות $D \perp R$ הם הגורמים המשפיעים היחידים על H אזי, כל עוד ערכם נתון, אין כל משמעות לערכיהם של המשתנים האחרים עבור חישוב ההסתברות לערכו של H .

סעיף 2

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

Happy and Cute are independent if Dating and gGrade are given.

סעיף 3

א'

$$P(H=\text{true} | D=\text{True}, G=\text{male}, P=\text{poor}, R=A/B) = P(H=\text{true} | D=\text{true}, R=A/B) = 0.8$$

ב'

$$\begin{aligned} P(H=\text{true}, D=\text{true}, G=\text{male}, PH=\text{poor}, R=A/B) &= P(H=\text{true} | D=\text{true}, R=A/B) * \\ &[(P(D=\text{true} | G=\text{male}, PH=\text{poor}, C=\text{true}) * P(C=\text{true})) + \\ &(P(D=\text{true} | G=\text{male}, PH=\text{poor}, C=\text{false}) * P(C=\text{false}))] * \\ &P(G=\text{male}) * P(PH=\text{poor}) * P(R=A/B | PH=\text{poor}) = \end{aligned}$$

$$0.8 * [(0.3 * 0.6) + (0.1 * 0.4)] * 0.8 * 0.3 * 0.6 = 0.025344$$

ג'

$$P(C | D=\text{true}, G=\text{male}, PH=\text{good}, H=\text{true}) = (P(D | PH, G, C) * P(C)) / (P(D | PH, G)) = (0.6 * 0.6) / (0.6 * 0.6 + 0.3 * 0.4) = 0.75$$

שאלה 4

$$P(A)=P(B)=P(C)=0.5$$

$$P(A|C)=P(A|B)=P(A|B,C)=0.5$$

$$P(B|C)=P(B|A)=P(B|A,C)=0.5$$

$$P(C|A)=P(C|B)=P(C|A,B)=0.5$$

$$0.25 \text{ (1) } 0.5*0.5*0.5=0.125 \text{ לא מתאים כי ההסתברות שכולם נכונים שווה ל}$$

$$0.25 \text{ (2) } 0.5*0.5*(0.5^3+0.5^3+0.5^3+0.5^3)=0.125 \text{ לא מתאים כי ההסתברות שכולם נכונים}$$

שווה ל

$$0.25 \text{ (3) } 0.5*0.5*(0.5^2+0.5^2)=0.125 \text{ לא מתאים כי ההסתברות שכולם נכונים שווה ל}$$

$$0.25 \text{ (4) } \text{לא נכון, אותו חישוב כמו (2)}$$

$$0.25 \text{ (5) } 0.5*(0.5^2+0.5^2)*(0.5^3+0.5^3+0.5^3+0.5^3)=0.125 \text{ לא מתאים כי ההסתברות שכולם}$$

נכונים שווה ל

$$0.25 \text{ (6) } 0.5*(0.5^2+0.5^2)*(0.5^2+0.5^2)=0.125 \text{ לא מתאים כי ההסתברות שכולם נכונים שווה ל}$$

0.25