# ABD1 - Kennis en Redeneren Theorie

Student: **Peter Brouwer**

Studentnummer: **1780646**

# Opdracht 1: Agent-based simulatie

## Uitwerking 2.1

Suppose that the performance measure is concerned with just the first *T* time steps of the environment and ignores everything thereafter. Show that a rational agent’s action may depend not just on the state of the environment but also on the time step it has reached.

In deze PEAS-tabel wordt een voetbal bot beschreven waaruit zijn performance wordt bepaald op het halen van doelpunten. Deze voetbal agent gaat zijn best doen om in elk mogelijk moment doelpunten te gaan scoren.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Agent type | Performance | Environment | Act | Sensor |
| Voetbal | Doelscore | Voetbalveld  Bal  Doel | Lopen  Rennen  Tackle  Schieten  Dribbelen  Passen | Geluid  Beeld |

De voetbal agent bepaald met gebruik van zijn sensoren waar het in het voetbalveld staat en gaat direct rennen naar het doel om een bal daarin te kunnen schieten en het duurt 3 timesteps voordat de agent in het doel schiet. In dit tabel is te zien dat de agent zo snel mogelijk een doelpunt wil gaan halen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Timestep T | Actie | Doelscore zonder limit |
| 0 | Rennen | 0 |
| 1 | Rennen | 0 |
| 2 | Schieten | 1 |
| 3 | Rennen | 1 |
| 4 | Rennen | 1 |
| 5 | Schieten | 2 |
| 6 | Rennen | 2 |

De voetbal bot verliest zijn doel na de derde timestep en gaat hierdoor acties uitproberen zonder dat er enige resultaat wordt opgeteld.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Timestep T | Actie | Doelscore tot 3de timestep |
| 0 | Rennen | 0 |
| 1 | Rennen | 0 |
| 2 | Schieten | 1 |
| 3 | Lopen | 1 |
| 4 | Dribbelen | 1 |
| 5 | Rennen | 1 |
| 6 | Lopen | 1 |

## Uitwerking 2.4

For each of the following assertions, say whether it is true or false and support your answer with examples or counterexamples where appropriate.

|  |  |
| --- | --- |
| Statement | True or False |
| 1. An agent that senses only partial information about the state cannot be perfectly rational. | False |
| 1. There exist task environments in which no pure reflex agent can behave rationally | True |
| 1. There exists a task environment in which every agent is rational. | True |
| 1. The input to an agent program is the same as the input to the agent function. | False |
| 1. Every agent function is implementable by some program/machine combination. | False |
| 1. Suppose an agent selects its action uniformly at random from the set of possible actions. There exists a deterministic task environment in which this agent is rational. | False |
| 1. It is possible for a given agent to be perfectly rational in two distinct task environments. | True |
| 1. Every agent is rational in an unobservable environment. | False |
| 1. A perfectly rational poker-playing agent never loses. | False |

|  |  |
| --- | --- |
| Statement | Uitleg |
| 1 | Met gedeeltelijke info kan de agent alleen gedeeltelijke keuzes maken |
| 2 | Op basis van puur reflex kan de agent alle andere informatie negeren waarop het zijn keuze maak daarvoor is het irrationeel |
| 3 | Je kan een zeer simpele omgeving maken waarin je bijvoorbeeld een springagent een enkele actie doet zoals springen voor 1 punt als performance |
| 4 | De agent functie wordt alleen een gegeven input staat gegeven. Voor een agent program houdt het gehele staat bij |
| 5 | Een agent functie is alleen bedoelt voor een specifiek resultaat, het kan niet zomaar in een andere agent program erin komen |
| 6 | Op de basis van kans maken de gekozen acties non-deterministisch |
| 7 | Een tennisagent kan bijvoorbeeld tennis spelen op een voetbalveld |
| 8 | De agent weet en ziet niks, hierdoor worden zijn acties irrationeel |
| 9 | Poker is een spel van kans. De agent zal bijna nooit de beste hand krijgen in een gegeven spel |

## Uitwerking 2.5

For each of the following activities, give a PEAS description of the task environment and characterize it in terms of the properties listed in Section   
- Playing soccer.  
- Exploring the subsurface oceans of Titan.  
- Shopping for used AI books on the Internet.  
- Playing a tennis match.  
- Practicing tennis against a wall.  
- Performing a high jump.  
- Knitting a sweater.  
- Bidding on an item at an auction.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Agent type | Performance | Environment | Act | Sensor |
| Soccer | Doelscore | Voetbalveld | Lopen  Rennen  Tackle  Schieten  Dribbelen  Passen | Microfoon  Camera |
| Titan Ocean Explorer | Grote gebied op kaart gezet | Titan’s bevroren oceaan | Scan omgeving  Draaien naar richting  Vaar rechtdoor  Vaar achteruit | Camera  Compass  Brandstof sensor |
| Used AI books shopper | Hoeveelheid boeken gekocht | Ebay.com  Bol.com  Amazon.com  Bankrekening | Betalen  Add to cart  Controleer rekeninghoeveelheid  Controleer type boek | Beeld |
| Tennis | Score Match win | Tennisveld | Lopen  Rennen  Schiet bal | Camera |
| Jumper | Hoogte sprong | Flat veld | Springen  Landen | Accelerometer  Gyroscoop |
| Knitting | Lengte sjaal | Comfortabele stoel | Brei knoop  Controleer knoop | Beeld |
| Auction bidding | Krijg object laagste mogelijkste kosten | Ebay.com  Veilinggebouw | Verhoog bod  Geen bod | Microfoon  Beeld |

# **Opdracht 2: Propositielogica-agent**

## Uitwerking 7.4

|  |  |
| --- | --- |
| Which of the following are correct? | Correct? |
| 1. *False*⊨*True*. | True |
| 2. *True*⊨*False*. | False |
| 3. (*A*∧*B*)⊨(*A*⇔*B*). | True |
| 4. *A*⇔*B*⊨*A*∨*B*. | False |
| 5. *A*⇔*B*⊨¬*A*∨*B*. | True |
| 6. (*A*∧*B*)⇒*C*⊨(*A*⇒*C*)∨(*B*⇒*C*). | True |
| 7. (*C*∨(¬*A*∧¬*B*))≡((*A*⇒*C*)∧(*B*⇒*C*)). | True |
| 8. (*A*∨*B*)∧(¬*C*∨¬*D*∨*E*)⊨(*A*∨*B*). | True |
| 9. (*A*∨*B*)∧(¬*C*∨¬*D*∨*E*)⊨(*A*∨*B*)∧(¬*D*∨*E*). | False |
| 10. (*A*∨*B*)∧¬(*A*⇒*B*) is satisfiable. | True |
| 11. (*A*⇔*B*)∧(¬*A*∨*B*) is satisfiable. | True |
| 12. (*A*⇔*B*)⇔*C* has the same number of models as (*A*⇔*B*) for any fixed set of proposition symbols that includes *A*, *B*, *C*. | True |

## Uitwerking ontologie en Wumpus World Propositie

## Ontologie

### Concepten

* Coördinaten

Het speelbord is opgedeeld in posities hierin worden objecten geplaats

Posities worden beschreven met X en Y

* Acties

De Agent kan verschillende acties uitvoeren op het speelveld

De acties zijn als volgt:

1. Bewegen
2. Schieten

* Objecten

Op het speelbord zijn verschillende

* Waarneming

De Agent kan “Voelen” waar een sticklucht is of een zachte wind

De Agent kan zien waar hij is geweest op het speelveld

### Relaties

* WaarAgent: De Agent bevindt zich op de gegeven locatie.
* WaarZachteWind: Er is een bries op de gegeven locatie.
* WaarStinkLucht: Er is een stank op de gegeven locatie.
* WaarWumpus: De Wumpus bevindt zich op de gegeven locatie.
* Beweeg(WaarAgent(Locatie1), WaarAgent(Locatie2)): De speler kan zich verplaatsen van Locatie1 naar Locatie2.
* Schiet(Locatie1, Locatie2): De speler kan een pijl schieten van Locatie1 naar Locatie2.

## Propositielogica

* X[1..4,1..4]: het speelbord is een 4 bij 4 speelveld
* A[x,y]: Er is een Agent die Wumpus moet jagen op locatie x,y
* W[x,y]: Er is een Wumpus die blijft staan op locatie x,y
* V[x,y]: er is een valkuil op locatie x,y
* S[x,y]: er is een stinklucht op x,y
* B[x,y]: er is een zachte wind op x,y
* A[x,y] ∧ S[x, j]: er is een stinklucht op de Agents locatie
* A[x,y] ∧ B[x, j]: er is een zachte wind op de Agents locatie
* A[x,y] ∧ W[x, j]: de Agent opgegeten door Wumpus
* A[x,y] ∧ V[x, j]: De agent is in een valkuil gevallen

Verder loop ik vast, het komt doordat ik niet exact weet hoe ik een ZoekWumpus kan uitroepen in propositielogica/statements zoals hierboven

# **Opdracht 3: Predikaatlogica-agent**

## Uitwerking 8.10

This exercise uses the function MapColor and predicates In(x,y), Borders(x,y), and Country(x), whose arguments are geographical regions, along with constant symbols for various regions. In each of the following we give an English sentence and a number of candidate logical expressions. For each of the logical expressions, state whether it (1) correctly expresses the English sentence; (2) is syntactically invalid and therefore meaningless; or (3) is syntactically valid but does not express the meaning of the English sentence.

1. Paris and Marseilles are both in France.

|  |  |
| --- | --- |
| In(Paris∧Marseilles,France). | 2 |
| In(Paris,France)∧In(Marseilles,France). | 1 |
| In(Paris,France)∨In(Marseilles,France). | 3 |

1. There is a country that borders both Iraq and Pakistan.

|  |  |
| --- | --- |
| ∃c Country(c)∧Border(c,Iraq)∧Border(c,Pakistan). | 1 |
| ∃c Country(c)⇒[Border(c,Iraq)∧Border(c,Pakistan)]. | 3 |
| [∃c Country(c)]⇒[Border(c,Iraq)∧Border(c,Pakistan)]. | 2 |
| ∃c Border(Country(c),Iraq∧Pakistan). | 2 |

1. All countries that border Ecuador are in South America.

|  |  |
| --- | --- |
| ∀cCountry(c)∧Border(c,Ecuador)⇒In(c,SouthAmerica). | 1 |
| ∀cCountry(c)⇒[Border(c,Ecuador)⇒In(c,SouthAmerica)]. | 1 |
| ∀c[Country(c)⇒Border(c,Ecuador)]⇒In(c,SouthAmerica). | 3 |
| ∀cCountry(c)∧Border(c,Ecuador)∧In(c,SouthAmerica). | 3 |

1. No region in South America borders any region in Europe.

|  |  |
| --- | --- |
| ¬[∃c,d In(c,SouthAmerica)∧In(d,Europe)∧Borders(c,d)]. | 1 |
| ∀c,d[In(c,SouthAmerica)∧In(d,Europe)]⇒¬Borders(c,d)]. | 1 |
| ¬∀c In(c,SouthAmerica)⇒∃d In(d,Europe)∧¬Borders(c,d). | 3 |
| ∀c In(c,SouthAmerica)⇒∀d In(d,Europe)⇒¬Borders(c,d). | 1 |

1. No two adjacent countries have the same map color.

|  |  |
| --- | --- |
| ∀x,y¬Country(x)∨¬Country(y)∨¬Borders(x,y)∨\ ¬(MapColor(x)=MapColor(y)). | 1 |
| ∀x,y(Country(x)∧Country(y)∧Borders(x,y)∧¬(x=y))⇒\ ¬(MapColor(x)=MapColor(y)). | 1 |
| ∀x,yCountry(x)∧Country(y)∧Borders(x,y)∧\ ¬(MapColor(x)=MapColor(y)). | 3 |
| ∀x,y(Country(x)∧Country(y)∧Borders(x,y))⇒MapColor(x≠y). | 2 |

## Ontologie Wumpus World predikaatlogica

## Ontologie

### Functies

* Put(x, y): Er is een put op positie (x, y).
* Wumpus(x, y): Er is een Wumpus op positie (x, y).
* Positie(x, y): De agent bevindt zich op positie (x, y).
* Veilig(x, y): Positie (x, y) is veilig
* ZachteWind(x, y): Er is een tocht op positie (x, y)
* StinkLucht(x, y): Er is een stank op positie (x, y)

## Predikaatlogica

### Voorbeeld Statements

* Er is een put op positie (1, 2): Put(1, 2).
* Er is een Wumpus op positie (3, 4): Wumpus(3, 4).
* De agent bevindt zich op positie (0, 0): Positie(0, 0).
* Positie (2, 2) is veilig en er is geen tocht: veilig(2, 2) ∧ ¬Zachte(2, 2).
* Er is een stank op positie (1, 3) waar in de buurt een mogelijke Wumpus bevindt: StinkLucht(1, 3) ⇔ (Wumpus(0, 3) ∨ Wumpus(1, 2) ∨ Wumpus(2, 3) ∨ Wumpus(1, 4)).

## Beschrijf de toegevoegde waarde van predikaatlogica ten opzichte van propositielogica.

Door gebruik te maken van statements kan de agent op logische wijzen deduceren waar Wumpus is. Het is tegenover propositielogica helpt predikaatlogica met zijn tekortkomingen in het vaststellen van statements.

# **Opdracht 4: Onzekerheid**

## Uitwerking van 1 a 2 opdrachten van hoofdstuk 13

Afbeelding met tafel

Automatisch gegenereerde beschrijving

## Exercise 8

1. **P(toothache)**

P(toothache) = 0.108 + 0.012+ 0.016 + 0.064 = **0.2 = 20%**

1. **P(Cavity)**

P(Cavity) = 0.108 + 0.012 + 0.072 + 0.008 = **0.2 = 20%**

1. **P(Toothachecavity)**

P(Toothachecavity)= **P(cavity)**/**P(toothache** ∧ **cavity)** = 0,12/0,2 = **0,6 = 60%**

1. **P(Cavitytoothache ∨ catch)**

P(Cavitytoothache ∨ catch) = P((Cavity ∧ toothache) V (-toothache ∧ catch)) / P(toothache V catch) = (0.108 + 0.012 + 0.072) / (0.2 + (0.072 + 0.144)) = **0.4615 = 46.15%**

## Een reeks van states in de Wumpus World met daarbij de kennis met betrekking tot onzekerheid, geüpdate aan de hand van de stelling van Bayes.