

Vraag 1

- Definieer structurele patroonherkenning (SP).
- Wat is een sterke eigenschap van SP?
- Wat is een zwakke eigenschap van SP?

Vraag 2

Wij willen Markov-modellering gebruiken om te voorspellen hoe goed we er voorstaan ten opzichte van onze Vijand in onze stochastische leefomgeving met een beperkt aantal prooien. De kansen zijn als volgt verdeeld:

P	Volgende keer vangst		
		Wij	Vijand
Nu vangst	Wij	0.85	0.15
	Vijand	0.10	0.90

Bijvoorbeeld: als de vijand nu een prooi vangt, hebben wij daarna maar een kans van 0.1 om er een te vangen. We willen weten hoe we er over twee dagen voorstaan. Op dit moment is onze gemiddelde slaagkans 30%.

- Wat is dus de aanvankelijke toestandsvector s_0 ?
- Hoe staan we er voor (s_2 ?) over twee dagen als we 1x per dag op jacht gaan?
- Hoe staan we er voor (s_2 ?) over twee dagen als we 2x per dag op jacht gaan?

Hints lineaire algebra:

vermenigvuldiging matrix * vector:
$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I \\ S \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} aI + bS \\ cI + dS \end{pmatrix}$$

vermenigvuldigen matrix * matrix:
$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ae + bg & af + bh \\ ce + dg & cf + dh \end{pmatrix}$$

(de symbolen uit deze hint staan los van die in opgave)

Vraag 2

- Beschrijf de Borda rangorde-combinatiemethode
- Wanneer wordt deze methode gebruikt?
- Wat is een mogelijk nadeel van deze methode?

Vraag 4

- Leg uit wat PAC learning inhoudt
- Welke drie parameters spelen hier een rol?
- Het principe van PAC learning was inspirerend voor de ontwikkeling van een "No Free Lunch theorem of Machine Learning", dat inhoudt dat het trainen van een systeem om een specifiek deelprobleem op te lossen, noodzakelijkerwijs er toe zal leiden dat ditzelfde systeem andere deelproblemen minder goed zal oplossen. Beredeneer wat dit theorema met PAC learning te maken heeft.

Vraag 5

- Leg het verschil uit tussen een Markov Decision Problem (MDP) en een Partially Observable Markov Decision Problem (POMDP).
- In traditionele AI (Good Old-fashioned AI) was het gebruikelijk om intelligent gedrag te proberen te realiseren door middel van "Planning". Leg het fundamentele verschil uit tussen "policy" in (PO)MDP's enerzijds en "traditionele planning in AI" anderzijds.
- In de cursus werd het voorbeeld van kaartspelen gegeven om een beslissingsprobleem te illustreren waarin POMDP's bijzonder geschikt zijn. Waarom kunnen andere methoden hier niet gebruikt worden?
- Geef zelf een voorbeeld van een "real-life" probleem dat goed met POMDP's kan worden opgelost, terwijl traditionele methoden falen.

Vraag 6

Een biochemicus vraagt je of de AI technieken heeft om reeksen DNA-codes te analyseren. Een DNA keten bestaat uit een lange deels regelmatige, deels stochastische reeks van tekens uit een alfabet met vier codes (T,A,G,C).

- a) Welke twee hoofdmethoden uit de AI zouden hiervoor gebruikt kunnen worden?
- b) Welke van deze twee methoden is het meest geschikt om een onbekende DNA-reeks te klassificeren als komende van een bepaalde diersoort?
- c) Welke methode is het meest geschikt om aanwezige regelmatigheden bloot te leggen?

Vraag 7

Beschrijf het algoritme voor de automatische constructie van beslissingsbomen. Welke informatie is er nodig als invoertabel? Welke maten worden eruit afgeleid? Hoe verloopt het algoritme?