

## Inleveropgave 6: Aanvullend

Laat je uitwerking voorafgaan door de volgende verklaring. Zonder deze verklaring wordt je uitwerking niet ingenomen. Houd je alsjeblieft verder aan de punten zoals vermeld in “Regeling toetsen” op de cursussite. Succes!

Ik, NAAM ACHTERNAAM, verklaar deze herkansingsopdracht zelfstandig te hebben gemaakt en dat deze uitwerking door mijzelf is geschreven. PLAATSNAAM, DATUM.

1. (Genetische algoritmen, 4pt) Gegeven is de volgende populatie van zes genotypen met hun fitness:  $A(3)$ ,  $B(5)$ ,  $B(4)$ ,  $B(6)$ ,  $C(7)$ ,  $C(8)$ . Dus van  $B$  komen drie exemplaren voor met een verschillende fitness.

Er wordt een mating pool aangelegd van dezelfde grootte. Bereken de kans dat  $C$  na zeven trekkingen in de nieuwe mating pool voorkomt.

2. (Genetisch programmeren, 4pt) Twee LISP-genomen worden met elkaar gekruist. Het ene genoom bestaat uit 2 imperatieven, 3 tests, en 4 getallen; het tweede genoom bestaat uit 6 imperatieven, 7 tests, en 8 getallen. Hoeveel kruisingen zijn er mogelijk?

3. (Discreet Hopfield netwerk, 4pt) Gegeven is de gewichtenmatrix

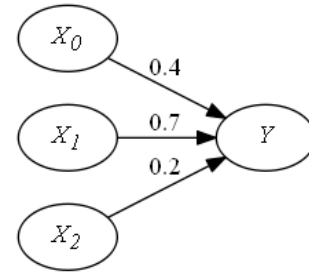
$$W = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 & -4 \\ 2 & 0 & -3 & 5 \\ -1 & -3 & 0 & 1 \\ -4 & 5 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

en de netwerktoestand  $t = (1, 1, 1, -1)$ . Bereken de nieuwe netwerktoestand als eerst knoop twee zich vernieuwt, en daarna knoop één zich vernieuwt. (We tellen vanaf 1.)

4. (Lineair perceptron, 4pt) Gegeven zijn de volgende leervoorbeelden afkomstig van een onbekende functie  $f(X_1, X_2) = T$ :

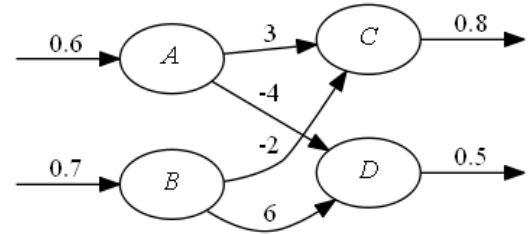
	$X_1$	$X_2$	$T$
Voorbeeld 1.	0	1	1
Voorbeeld 2.	-1	1	-0.5
Voorbeeld 3.	1	1	0
Voorbeeld 4.	0	-1	0.5

Verder is gegeven het rechts afgebeelde lineair perceptron met leersnelheid  $\alpha = 0.5$  en invoer  $X_0$  (de bias) vastgezet op 1. De bedoeling is dat dit perceptron de voorbeelden gaat leren.



Bepaal de optimale gewichten met behulp van lineaire algebra. Je zult een inverse matrix moeten uitrekenen. De appendix van de sommenbundel laat zien hoe dit kan.

7. (Feed-forward met sigmoïde, 6pt) Gegeven is het feed-forward netwerk



Alle knopen zijn voorzien van de standaard sigmoïde activatiefunctie. De gewichten tussen  $AC$ ,  $AD$ ,  $BC$  en  $BD$  zijn gelijk aan resp. 3,  $-4$ ,  $-2$  en 6.

- Bereken bij invoer  $(A, B) = (0.6, 0.7)$  de feitelijke uitvoer  $o_A$ ,  $o_B$ ,  $o_C$ , en  $o_D$ .
- Bereken de fouten  $t_C - o_C$  en  $t_D - o_D$ .
- Bereken de correctiefactoren  $\delta_A$ ,  $\delta_B$ ,  $\delta_C$ , en  $\delta_D$ .

8. (Duality and Dichotomy, 6p) Bespreek Hoofdstuk 24 uit *The Computational Beauty of Nature*, pp. 427-433.

Mogelijke werkwijze: eerst beschrijf je in een alinea de algemene bedoeling van dit hoofdstuk. Dit kan in 3-6 zinnen. Nu heb je een introductie. Vervolgens licht je er twee zaken uit die je opvallen en/of de moeite van het bespreken waard vindt. Een zaak is bijvoorbeeld een begrip, een idee, een tabel, een visie, of een figuur. Gewoon iets wat je opvalt. Je vat samen wat de bedoeling is van dat begrip of dat idee, en vervolgens laat je er je eigen licht over schijnen.

Tenslotte kijk je nog eens terug op het hoofdstuk, en geeft er als geheel een (liefst genuanceerd) oordeel over. Totaal ong. 200-400 woorden.

Einde van de inleveropgave.