

Corrigé type de l'examen final

Matière : IA /

Niveau : 1ere Master Vision Artificielle.

Solution de l'exercice 1

- Faux, car un réseau de neurones est un modèle connexionniste de l'IA
- Vrai, un neurone formel calcul sa sortie en fonction de ses entrées et de sa fonction d'activation.
- Faux, car un perceptron ne peut pas représenter la fonction logique XOR.
- Faux, car un réseau de neurones multi couches est de type non bouclé (Feed Forward)
- Faux, car un AG donne une solution approché à tout problème dont la solution algorithmique précise n'existe pas.

Solution de l'exercice 2 :

a)

$$w_0 = w_1 = 0$$

$$\theta = 0$$

$$\varepsilon = 0.5$$

$$\text{Signe}(x) = 0 \text{ si } x \leq 0 ; \text{Signe}(x) = 1 \text{ si } x > 0$$

Critère d'arrêt : 01 itération

x_1	x_2	$Y_d = \text{not}(x_1) \text{ and } x_2$
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

1ere exemple :

$$y_c = \text{signe}(w_0 * x_1 + w_1 * x_2) = \text{Signe}(0 * 0 + 0 * 0) = \text{Signe}(0) = 0$$

$$(w_0, w_1) = (0, 0) + 0.5 * (0 - 0) * (0, 0) = (0, 0)$$

Pas de changement dans la valeur des poids.

2eme exemple :

$$y_c = \text{Signe}(w_0 * x_1 + w_1 * x_2) = f(0 * 0 + 0 * 1) = 0$$

$$(w_0, w_1) = (0, 0) + 0.5 * (1 - 0) * (0, 1) = (0, 0.5)$$

3eme exemple

$$y_c = \text{Signe}(w_0 * x_1 + w_1 * x_2) = \text{Signe}(0 * 1 + 0.5 * 0) = 0$$

$$(w_0, w_1) = (0, 0.5) + 0.5 * (0 - 0) * (1, 0) = (0, 0.5) = (0, 0.5)$$

pas de changement dans la valeur des poids.

4eme exemple

$$y_c = \text{Signe}(w_0 * x_1 + w_1 * x_2) = \text{Signe}(0 * 1 + 0.5 * 1) = \text{Signe}(0.5) = 1$$

$$(w_0, w_1) = (0, 0.5) + 0.5 * (0 - 1) * (1, 1) = (0, 0.5) + (-0.5, -0.5) = (-0.5, 0)$$

b)

Pas d'apprentissage = 0.4 ; Fonction d'activation $f(x) = -x$; Poids initiaux : $w_0 = 0.1$
 $w_2 = 0.4$; $\Theta = -0.5$; Critère d'arrêt : Deux (02) itérations
Tableau d'apprentissage contient un seul exemple [(2,3) ; -2]

Itération 1 :

$$y_c = f(0.1 * 2 + 0.4 * 3 - (-0.5)) = f(1.9) = -1.9$$

$$(w_0, w_1) = (0.1, 0.4) + 0.4 (-2 + 1.9) * (2, 3) = (0.1, 0.4) + 0.4 * -0.1 * (2, 3) = (0.1, 0.4) - 0.04 * (2, 3) \\ = (0.1, 0.4) + (-0.08, -0.12) = (0.02, 0.28)$$

Itération 2 :

$$y_c = f(0.02 * 2 + 0.28 * 3 + 0.5) = f(1.38) = -1.38$$

$$(w_0, w_1) = (0.02, 0.28) + 0.4 (-2 + 1.38) * (2, 3) = (0.02, 0.28) + 0.4 * -0.62 * (2, 3) \\ = (0.02, 0.28) - 0.248 * (2, 3) = (0.02, 0.28) - (-0.496, -0.744) = (-0.47, -0.46)$$

Solution de l'exercice 3

Pseudo algorithme Decoder_par_AG

Début

Lire (Code)

$P_0 =$ Lire (Liste_de_Décodes)

Lire (type_selection) ;

Lire(type_croisement) ;

Lire (type_mutation)

Lire (type_replacement) ;

Lire (nbr_ iterations) ;

/* population initiale */

$P = P_0$

Pour k = 1 jusqu'à nbr_iteration **Faire**

Pour chaque individu de P **Faire**

/* Evaluer P par le calcul de la distance entre chaque Décode de P et le Code */

$$\text{Distance}(\text{code}, \text{decode}) = \sum_{i=1}^N \text{ABS}(\text{Décode}(i) - \text{Code}(i))$$

Appliquer (type_selection) ;

Appliquer(type_croisement) ;

Appliquer (type_mutation)

Appliquer(type_replacement)

/* P_k est la nouvelle_population */

$P = P_k$

FinPour

Finpour

Ecrire (« le décode optimal se trouve dans la dernière population, le moins distant par rapport au code donné »)

Fin

Déroulement de l'algorithme

$P_0 = \{ \text{STERMAMIDN, MINDMATSER, MASTERINMD, MASTERNIDM} \}$.

Code= MASTERMIND

Valeurs des lettres

M =13; A =1 ;S=19 ;T=20 ;E=5 ;R=18 ;M=13 ;I=9 ; N=14 ; D = 4

Individu (decode)	Fitness = distance(code,decode)	Ordre
STERMAMIDN	$6+19+14 +2 +8 +17+0+0+10+10 = 86$	3
MINDMATSER	$0+8 +5 +16 +8 +17 +7 +10+9+14 = 94$	4
MASTERINMD,	$0+0+0+0+0+0+4+5+1+0 = 10$	1
MASTERNIDM	$0+0+0+0+0+0+1+0+10+9 = 20$	2

Selection par élitisme de $4/2 = 2$ individus : MASTERINMD, MASTERNIDM

Croisement à partir du 7eme gène.

Parents

MASTERINMD

MASTERNIDM



Enfants

MASTERNNDM

MASTERIIDM

Mutation aléatoire

MASTERNNDM → MASTERNIDM (mutation du gène 8 de N vers I)

MASTERIIDM → MASTERNIDM (mutation du gène 7 de I vers N)

Remplacement des individus faibles de la population P_0 par les enfants et génération d'une nouvelle population :

$P_1 = \{ , \text{MASTERINMD} , \text{MASTERNIDM} , \text{MASTERNIDM} , \text{MASTERNIDM} \}$.

Arrêt.