Ευρετικές Μέθοδοι

Project 2011-2012
Part C

5 Ιουνίου 2012

Όνομα: **Ελευθέριος Κατσινέλος**

ΑΜ: **4738**

Έτος: **3^{o}**

1

1.1

Υλοποίηση πύλης NAND Τα συναπτικά βάρη του νευρώνα είναι τα ω_1=-1 , ω_2=-1 και η είσοδος κατωφλίου είναι ω_j=+1.Ο νευρώνας ξρησιμοποιει ως συνάρτηση ενεργοποιήσης την συνάρτηση McCulloch - Pits :

$$f(u) = \begin{cases} +1, & \text{u>=0} \\ 0, & u < 0 \end{cases}$$

Οπότε έχουμε $u = w_1 x_1 + w_2 x_2 + j = -x_1 - x_2 + 1,5$
Ακολουθεί η επαλήθευση του νευρωνικού δικτύου για όλους τοσυ δυνατούς συνδυασμούς :
Για $x_1 = x_2 = 0$ υ = 1.5 ψ = φ(υ) = 1
Για $x_1 = 0$,$x_2 = 1$ υ = 0.5 ψ = φ(υ) = 1
Για $x_1 = 1$, $x_2 = 0$ υ = 0.5 ψ = φ(υ) = 1
Για $x_1 = x_2 = 1$ υ = - 0,5 ψ = φ(υ) = 0 .
Υλοποίηση πύλης NOR
Τα συναπτικά βάρη του νευρώνα είναι τα ω_1=-1 , ω_2=-1 και η είσοδος κατωφλίου είναι ω_j=+0.5 Ο νευρώνας ξρησιμοποιει ως συνάρτηση ενεργοποιήσης την συνάρτηση McCulloch - Pits :

$$f(u) = \begin{cases} +1, & \text{u>=0} \\ 0, & u < 0 \end{cases}$$

Οπότε έχουμε $u = w_1 x_1 + w_2 x_2 + j = -x_1 - x_2 + 0.5$
Ακολουθεί η επαλήθευση του νευρωνικού δικτύου για όλους τοσυ δυνατούς συνδυασμούς :
Για $x_1 = x_2 = 0$ υ = 0.5 ψ = φ(υ) = 1
Για $x_1 = 0$,$x_2 = 1$ υ =- 0.5 ψ = φ(υ) = 0
Για $x_1 = 1$, $x_2 = 0$ υ =- 0.5 ψ = φ(υ) = 0
Για $x_1 = x_2 = 1$ υ = - 0,5 ψ = φ(υ) = 0 .

1.2

Η έξοδος του νευρώνα ειναι C $\Upsilon_c = \varphi(u_C) = \varphi(x_A w_A + x_B w_B - \theta) \Rightarrow u_C = y_A * 0.6 + y_B * 0.4 - 1$ και $\varphi(u_C) = u_C$
Γνωρίζοντας την είσοδο κατωφλίου και την συνάρτηση ενργοποίησης του νευρώνα η οποία είναι γραμμική συνεπάγεται :
$y_C = y_A * 0.6 + y_B * 0.4 - 1$
Άρα για να υπολογίσουμε την ζητούμενη έξοδο του νευρώνα ῝ πρέπει να υπολογίσουμε τα $y_A y_B$
Υπολογισμός της εισόδου του νευρώνα:
$y_A = \phi(u_A)$

$u_A = w_1A * x_1A + w_2A * x_2A + w_3A * x_3A + w_4A * x_4A + w_A5A * x_5A - \theta \Rightarrow$
Άρα $y_A = \phi(7.29)$ = 1/(1+εξπ(-7.29))+1 = 1.
Υπολογισμός της εισόδου του νευρώνα B :
$y_B = \phi(uB) u_B = w_{1B} * x_{1B} + w_{2B} * x_{2B} + w_{3B} * x_{3B} + w_{4B} * x_{4B} + w_{5B} * x_{5B} - \theta \Rightarrow u_B = 2*0,22 - 1*0,43 - 10*0,31 + 4*0,92 - 1*0,43 - 1 = -0,84$
Ο νευρώνας χρησιμοποιεί ως συνάρτηση ενεργοποίησης την McCulloch - pits ,άρα
$y_B = \phi(-0.84) = 0$
$Y_c = y_A * 0.6 + y_B * 0.4 - 1 = 0.6 - 1 = 0.4$

2.

Πληθυσμός	Καταλληλότητα	Όνομα
00100111	39	A
10101010	170	B
11000111	199	C
01010011	83	D
11110000	240	E
00111100	60	F
00101000	40	G
11010101	213	H

Ονομάζουμαι τα άτομα του πληθυσμού με τα γράμματα απο A-H. H συνολική τιμή αξιολόγησης υπολογίζεται σε 39+170+199+83+240+60+40+231=1044. Οι τιμές αξιολόγησης για τα 8 άτομα του πληθυσμού :

P_A	0.0373
P_B	0.1628
P_C	0.1906
P_D	0.0795
P_E	0.2298
P_F	0.0574
P_G	0.0383
P_H	0.2040

q_A	0.0373
q_B	0.2001
q_C	0.3907
q_D	0.4702
q_E	0.7000
q_F	0.7574
q_G	0.7957
q_H	0.9997

Πρέπει να επιλεγούν 8 άτομα απο την γενεά 0 ,έτσι ώστε να προκύψουν 4 ζευγάρια που θα μας δώσουν τα 8 νέα άτομα της γενεάς 1 .
Έχουμε :

A/A	Τιμή	Επιλέγεται
1	0.1622	B
2	0.7943	G
3	0.3112	C
4	0.5258	D
5	0.1656	B
6	0.6020	E
7	0.2630	B
7	0.0654	E

Ζευγάρια προς εξέταση για διασταύρωση : B-G , C-D , B-E , B-E .

Παίρνουμε το πρώτο ζευγάρι B-G ο επόμενος τυξαίος είναι ο 0.6892 $<$ πιθανότητα διαστάυρωσης, αρα θα γίνει διασταύρωση στο 0.7482 και στο 0.4505
B = 101|01|010 , B' = 10101010
G = 001|01|000 , G' = 00101000
Για το δεύτερο ζευγάρι C - D ο επόμενος είναι ο 0.0838 $<$ π.θ ,αρα θα γίνει διασταύρωση στο 0.2290 και στο 0.09133
C = 11|00011|1 , C' = 11010011
D = 01|01001|1 , D' = 01000111
Για το τρίτο ζευγάρι B - E ο επόμενος είναι ο 0.1524 $<$ π.θ ,αρα θα γίνει διασταύρωση στο 0.8258 και στο 0.5383
B = 1010|101|0 , B' = 10100000
E = 1111|000|0 , E' = 11111010
Για το τέταρτο ζευγάρι B - E ο επόμενος είναι ο 0.9961 $>$ π.θ ,αρα δεν θα γίνει διασταύρωση .

Απόγονοι		Καταλληλότητα	p_m
A' =	10101010	170	0.4651
B' =	00101000	40	0.5
C' =	11010011	211	0.2267
D' =	01000111	71	0.5
E' =	10100000	160	0.5
F' =	11111010	250	0
G' =	10101010	170	0.4651
H' =	10111000	240	0.0581

$f_{avg} = 164, f_{max} = 250$

A' =	1	0	1	0	1	0	1	0
Πιθανότητα	0.0782	0.4427	0.1067	0.9619	0.0046	0.7749	0.8175	0.8687
Μετάλλαξη	NAI	NAI	NAI	OXI	NAI	OXI	OXI	OXI

Μεταλαλγμένος A' = 01000010

B' =	0	0	1	0	1	0	0	0
Πιθανότητα	0.0844	0.39	0.25	0.80	0.43	0.91	0.18	0.26
Μετάλλαξη	NAI	NAI	NAI	OXI	NAI	OXI	NAI	NAI

Μεταλλαγμένος B' = 11000011

C' =	1	1	0	1	0	0	1	1
Πιθανότητα	0.1455	0.013	0.86	0.57	0.14	0.85	0.85	0.62
Μετάλλαξη	NAI	NAI	OXI	OXI	OXI	NAI	OXI	OXI

Μεταλλαγμένος C" = 00010111

D' =	0	1	0	0	0	1	1	1
Πιθανότητα	0.35	0.51	0.40	0.07	0.23	0.12	0.18	0.24
Μετάλλαξη	NAI	OXI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI

Μεταλλαγμένος D" = 11111000
Μεταλλαγμένος E" = 01101110
Μεταλλαγμένος F" = 11111010

G' =	1	0	1	0	1	0	1	0
Πιθανότητα	0.36	0.11	0.78	0.38	0.24	0.40	0.09	0.13
Μετάλλαξη	NAI	NAI	OXI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI

Μεταλλαγμένος G" = 01110101

H' =	1	1	1	1	0	0	0	0
Πιθανότητα	0.9421	0.95	0.57	0.0598	0.23	0.35	0.82	0.0154
Μετάλλαξη	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	NAI

Μεταλλαγμένος H" = 11110001
Οπότε ο ζητούμενος πληθυσμός γενεάς 1 είναι :
A = 01000010
B = 11000011
C = 00010111
D = 11111000
E = 01101110
F = 11111010
G = 01110101
H = 11110001

3.

α)

Για να υπολογίσουμε το γρηγότερο μονοπάτι απο την πόλη 1 στην πόλη 8 με μέθοδο δυναμικού προγραματισμού, ξεκινάμε απο την τελική κατασταση και γραφουμαι απο ποιές υπολογίζεται μετα για κάθε μια απο αυτές κάνουμε το ίδιο κ.ο.κ μέχρι να φτάσουμε στην αρχική.
dist(8) = min(dist(5)+10, dist(6)+5 , dist(7)+10)
dist(5) = min(dist(4)+3 , dist(2)+6)
dist(6) = min(dist(4)+7)
dist(7) = min(dist(4)+4 , dist(3)+2)
dist(4) = min(dist(2)+8 , dist(3)+5 , dist(5)+4 , dist(7)+6)
dist(2) = min(dist(1)+3)

dist(3) = min(dist(1)+2)
Προφανώς dist(1) = 0 και τώρα κάνουμε τους υπολογισμούς ανάποδα.
dist(1) = 0
dist(2) = dist(1)+3 = 3
dist(3) = dist(1)+2 = 2
dist(4) = min(dist(2)+8 , dist(3)+5) = min(10 ,8) = 8
dist(5) = min(dist(2)+6 , dist(4)+3) = min(10 ,8) = 9
dist(7) = min(dist(4)+4 , dist(3)+2) = 4
dist(6) = min(dist(4)+7) = 15
dist(8) = min(dist(5)+10 , dist(6)+5 , dist(7)+10) = 4 + 10 = 14
Ο αλγόριθμος βρήκε σωστά την λύση 1 - 3 - 7 - 8

β)

Με τον ίδιο τρόπο έχουμε :
dist(1)=min(dist(2)+8 , dist(3)+5)
dist(2)= min(dist(5)+7 , dist(4)+9)
dist(3)= min(dist(4)+6 , dist(7)+3)
dist(5)= min(dist(8)+7 , dist(4)+3)
dist(4)= min(dist(5)+4 , dist(6)+6) , dist(7)+6)
dist(6)= min(dist(8)+6)
dist(5)= min(dist(8)+7)
dist(7)= min(dist(8)+9)
Ομοίως dist(8)=0 και κάνοντας τους πολλαπλασιασμούς ανάποδα έξουμε :
dist(5) = 7
dis(6) =6
dist(7)=9
dist(4)= min(7+4,6+6,7+6,) = 11
dist(2)= min(dist(dist(5)+7,dist(4)+9) = 14
dist(3)= min(dist(4)+6,dist(7)+3)=13
dist(1)= min(dist(3)+5,dist(2)+8)=18
Ο αλγόριθμος σωστά βρήκε την λύση 8 - 7 - 3 - 1.
Παρατηρούμε πως οι δυναμικοί αλγόριθμοι βρίσκουν τιν γρηγορότερη λύση και είναι μερικές φορές καλύτεροι απο τους άπλειστους αλγότιθμους αλλα έξουν πολύ μεγαλύτερο υπολογιστικό κόστος

γ.

Απο τα παραπάνω ερωτήματα εύκολα παρατηρούμαι πως το ζητούμενο μονοπάτι είναι το 1 - 3 - 7 - 8 - 7- 3 - 1.