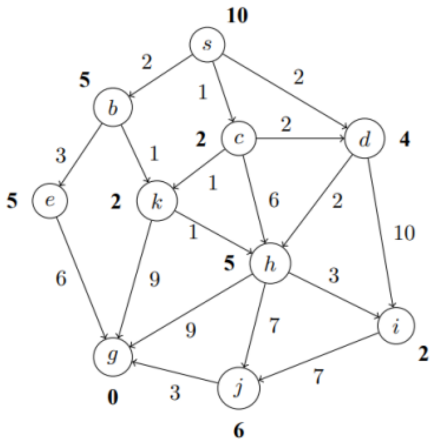
Πρώτη Αναλυτική Σειρά Ασκήσεων στο μάθημα “Τεχνητή Νοημοσύνη”

Κυριάκος Τσαρτσαράκος
ΑΜ: 03118054

Πρώτη Άσκηση:



1.

Αλγόριθμος αναρρίχησης λόφου (Hill climbing):

Μέτωπο αναζήτησης	Κλειστό Σύνολο	Τρέχουσα Κατάσταση	Παιδιά
(s,10)	Ø	s	b:5, c:2, d:4
$(c,2)^{s}$	s	c	k:2, d:4, h:5
$(k,2)^{s}$	s,c	k	h:1, g:9
$(g,0)^{s}$	s,c,k	g	

Η τελευταία σειρά του πίνακα είναι άκυρη, εφόσον ο g έχει μεγαλύτερη ευριστική. Αποτυχία!

Best First

Μέτωπο αναζήτησης	Κλειστό Σύνολο	Τρέχουσα Κατάσταση	Παιδιά
(s,10)	Ø	s	b:5, c:2, d:4
$(c,2)^{s}$,$(d,4)^{s}$,$(b,5)^{s}$	s	c	k:2, d:4, h:5
$(d,4)^{s}$,$(b,5)^{s}$,$(h,5)^{sc}$	s,c	d	h:5, i:2
$(i,2)^{sd}$,$(b,5)^{s}$,$(h,5)^{sc}$	s,c,d	i	j:6
$(b,5)^{s}$,$(h,5)^{sc}$,$(j,6)^{sdi}$	s,c,d,i	b	e:5, k:2
$(k,2)^{sb}$,$(h,5)^{sc}$,$(e,5)^{sb}$,$(j,6)^{sdi}$	s,c,d,i,b	k	g:0, h:5
$(g,0)^{sbk}$, ,$(h,5)^{sc}$,$(e,5)^{sb}$,$(j,6)^{sdi}$	s,c,d,I,b,k	g	

Άρα ο αλγόριθμος βρίσκει την λύση: sbkg, η οποία έχει κόστος 12

Μέτωπο αναζήτησης	Κλειστό Σύνολο	Τρέχουσα Κατάσταση	Παιδιά
(s,0;10)	∅	s	b:2:7, c:1:3, d:2:6
(c,1;3)^{s},(d,2;6)^{s},(b,2;7)^{s}	s:10	c	k:2:4, h:7:12
(k,2;4)^{sc},(d,2;6)^{s},(b,2;7)^{s},(h,7;12),(k,2;4)^{sc}	s:10,c:3	k	h:3:8, g:11:11
(d,2;6)^{s},(b,2;7)^{s},(h,3;8),(g,11;11)	s:10,c:3,k:4	d	i:16:18, h:8:13
(b,2;7)^{s},(h,3;8),(g,11;11),(i,16;18)	s:10,c:3,k:4,d:6	b	e:5:10
(h,3;8),(e,5;10),(g,11;11),(i,16;18),	s:10,c:3,k:4,d:6,b:7	h	g:17:17, j:15:21
(e,5;10),(g,11;11),(i,16;18),(j,15;21)	s:10,c:3,k:4,d:6,b:7,h:8	e	g:11:11
(g,11;11),(i,16;18),(j,15;21)	s:10,c:3,k:4,d:6,b:7,h:8,e:10	g	

Άρα ο αλγόριθμος βρίσκει την λύση: sbeg ή sckg η οποία έχει κόστος 11.

2. Το πρόβλημα έχει 15 λύσεις: sbeg(11), sckg(11), sbkg(12), sckhg(12), sbkhg(13), sckhjk(13), sbkhjg(14), scdhg(14) sbkhijg(17), schjg(17), schijg(20), sdhjg(14), sdhijg(17), sdijg(22), scdijg(23). O Hill Climbing βρήκε την μία βέλτιστη λύση, ο Best First βρήκε τη λύση sbkg η οποία όμως δεν είναι η βέλτιστη (η βέλτιστη λύση προφανώς έχει κόστος ίσο με 11), ενώ ο A* βρήκε λύση το μονοπάτι sbeg ή sckg η οποία αποτελεί και βέλτιστη λύση.

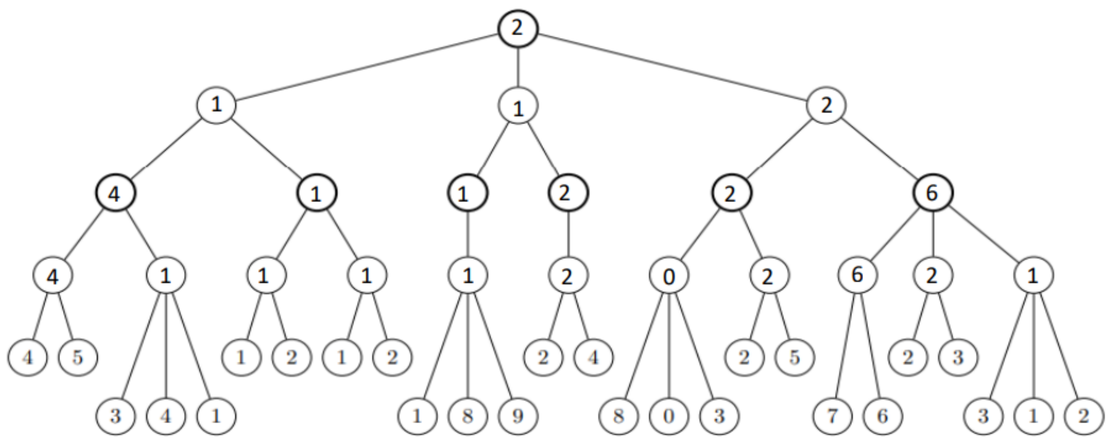
3. Βρίσκει την βέλτιστη λύση γιατί έχει την ελάχιστη δυνατή απόσταση. Αν χαλάσουμε τις δύο λύσεις που δίνει αυξάνοντας τις ευριστικές είτε στο e->g, είτε στο c->k, ο αλγόριθμος θα πάει σε πολλούς κλάδους καθυστερώντας πολύ στο να βρει την λύση του best first.

4. Η ευρετική είναι συνεπής όταν δεν προκύπτουν αντιφάσεις μεταξύ των ευρετικών εκτιμήσεων που δίνονται. Για να ελέγξουμε την ευρετική συνέπεια, πρέπει να εξετάσουμε όλες τις ευρετικές εκτιμήσεις που έχουν δοθεί και να ελέγξουμε αν υπάρχουν αντιφάσεις μεταξύ τους. Αν δεν είναι συνεπής, μπορούμε να τροποποιήσουμε τις ευρετικές εκτιμήσεις ώστε να είναι συνεπείς με τη χρήση μεθόδων όπως η αναδιατύπωση ή η προσθήκη επιπλέον ευρετικών εκτιμήσεων που να διορθώνουν τις αντιφάσεις. Για παράδειγμα, μπορούμε να προσθέσουμε μια επιπλέον ευρετική εκτίμηση που να αναιρεί τις αντιφάσεις ή να αναδιατυπώσουμε τις υπάρχουσες εκτιμήσεις ώστε να αποφύγουμε τις αντιφάσεις.

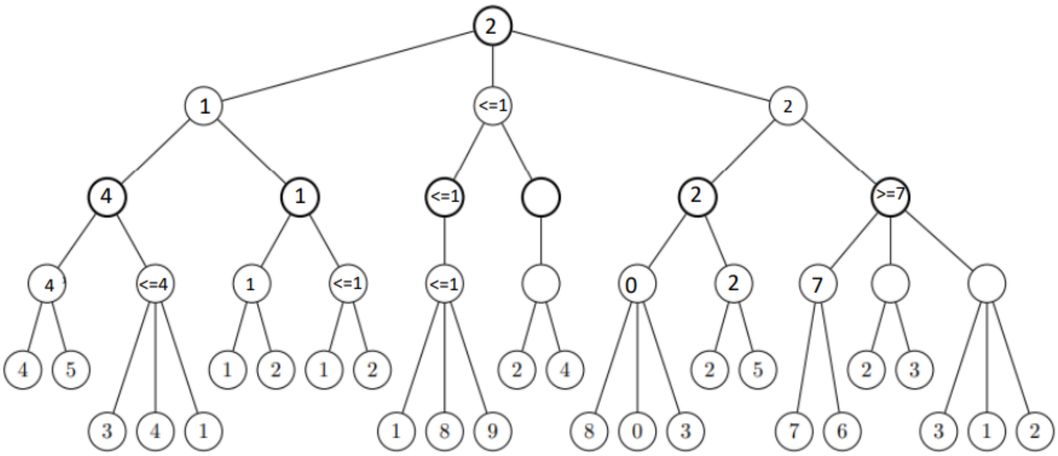
5. Με βάση το παρών σχήμα δεν γίνεται να φτάσουμε στην λύση χωρίς να επισκεφθούμε πρώτα 3 κόμβος, πράγμα που κάνει ήδη η A*, άρα δεν υπάρχει τέτοια ευρετική που να μας οδηγεί στην λύση σε δύο βήματα. Εκτός αν είμαστε σε θέση να δημιουργήσουμε ένα νέο μονοπάτι πχ από το s στο k με κόστος 1.

Δεύτερη Άσκηση:

1.



2.



Η σειρά με την οποία θα επισκεφθεί ο αλγόριθμος τους κόμβους είναι:
1,2,5,11,22,12,24,6,13,27,28,14,29,3,7,16,32,4,9,18,36,37,19,39,40,10,20,41,42

Τρίτη Άσκηση:

1. Για να υπολογίσουμε την προσαρμοστικότητα του κάθε χρωμοσώματος, θα εφαρμόσουμε παντού την συνάρτηση ποιότητας, σύμφωνα με την εκφώνηση.
• f(x1) = (6+5) – (4+1) + (3+5) – (3+2) = 9
• f(x2) = 23
• f(x3) = -16
• f(x4) = -19
Άρα με φθίνουσα σειρά ταξινόμησης προσαρμοστικότητας έχουμε: x2>x1>x3>x4

2.
(α’). Στη διασταύρωση αυτή, οι δύο πιο προσαρμοστικοί γονείς είναι ο x2 = 87126601 και ο x1 = 65413532.
Παιδί 1 = (6, 5, 4, 1, | 6, 6, 0, 1)
Παιδί 2 =(8, 7, 1, 2, | 3, 5, 3, 2)
(β’).
Παιδί 3 = (6, 5, | 9, 2, 1, 2, | 3, 2)
Παιδί 4 = (2, 3, | 4, 1, 3, 5, | 8, 5)
(γ’).
Παιδί 5 = (8, 3, 1, 2, 6, 2, 0, 5)
Παιδί 6 = (2, 7, 9, 2, 1, 6, 8, 1)

3.
Παιδί 1 = (6, 5, 4, 1, | 6, 6, 0, 1) = (6+5)-(4+1)+(6+6)-(0+1) = 17
Παιδί 2 = (8, 7, 1, 2, | 3, 5, 3, 2) = (8+7)-(1+2)+(3+5)-(3+2) = 15
Παιδί 3 = (6, 5, | 9, 2, 1, 2, | 3, 2) = (6+5)-(9+2)+(1+2)-(3+2) = -2
Παιδί 4 = (2, 3, | 4, 1, 3, 5, | 8, 5) = (2+3)-(4+1)+(3+5)-(8+5) = -5
Παιδί 5 = (8, 3, 1, 2, 6, 2, 0, 5) = (8+3)-(1+2)+(6+2)-(0+5) = 11
Παιδί 6 = (2, 7, 9, 2, 1, 6, 8, 1) = (2+7)-(9+2)+(1+6)-(8+1) = -4

Για το πρώτο ερώτημα : 23 και 7 --> 17 και 1
Για το δεύτερο ερώτημα: 7 και -16 --> -2 και -5
Για το τρίτο ερώτημα: 23 και -16 --> 11 και -4

Τα παιδιά φαίνεται να έχουν κατά μέσο όρο τις δυνάμεις των γονιών τους και βρίσκονται μέσα στη διαφορά των δύο. Προκειμένου να δημιουργηθούν παιδιά με φυσική κατάσταση που είτε ξεπερνούν είτε πέφτουν κάτω από την ικανότητα και των δύο γονέων, η μετάλλαξη φαίνεται απαραίτητη προκειμένου να δημιουργηθούν νέα χρωμοσώματα με νέα ανόμοια και διακριτά γονίδια.

4. Έχω δύο προσθέσεις και δύο αφαιρέσεις. Στις δύο αφαιρέσεις θέλω να έχω αποτέλεσμα 0, ενώ στις δύο προσθέσεις το μέγιστο, δηλαδή 9+9 = 18. Συνεπώς, το μέγιστο που μπορώ να φτάσω είναι το 18+18 = 36.