

1^η Σειρά Ασκήσεων στην Τεχνητή Νοημοσύνη

7^ο Εξάμηνο, Ακαδημαϊκή Περίοδος 2021 – 2022

Όνοματεπώνυμο	Αριθμός Μητρώου
Στεφανάκης Γεώργιος	el18436

Άσκηση 1^η

1.

Hill Climbing

Μέτωπο Αναζήτησης	Κλειστό Σύνολο	Τρέχουσα Κατάσταση	Παιδιά
$(s, 9)^s$	$\{\}$	s	$b: 5, c: 2, d: 4$
$(c, 2)^{sc}$	$\{s\}$	c	$h: 5$

Ο αλγόριθμος τερματίζει ανεπιτυχώς καθώς η τιμή της ευριστικής συνάρτησης του τρέχοντα κόμβου c είναι μικρότερη από εκείνη του επόμενου κόμβου, h . Συνεπώς, ο αλγόριθμος δεν μπορεί να βρει μονοπάτι από την αρχική κατάσταση στην κατάσταση στόχο.

Best First

Μέτωπο Αναζήτησης	Κλειστό Σύνολο	Τρέχουσα Κατάσταση	Παιδιά
$(s, 9)^s$	$\{\}$	s	$b: 5, c: 2, d: 4$
$(c, 2)^{sc}, (d, 4)^{sd}, (b, 5)^{sb}$	$\{s\}$	c	$h: 5$
$(d, 4)^{sd}, (b, 5)^{sb}, (h, 5)^{sch}$	$\{s, c\}$	d	$i: 2, h: 5$
$(i, 2)^{sdi}, (b, 5)^{sb}, (h, 5)^{sdh}$	$\{s, c, d\}$	i	$j: 6$
$(b, 5)^{sb}, (h, 5)^{sdh}, (j, 6)^{sdij}$	$\{s, c, d, i\}$	b	$e: 5, k: 2$
$(k, 2)^{sbk}, (h, 5)^{sdh}, (e, 5)^{sbe}, (j, 6)^{sdij}$	$\{s, c, d, i, b\}$	k	$g: 0, h: 5$
$(g, 0)^{sbkg}, (h, 5)^{sdh}, (e, 5)^{sbe}, (j, 6)^{sdij}, (h, 5)^{sbkh}$	$\{s, c, d, i, b, k\}$	g	–

Το μονοπάτι που βρίσκει ο αλγόριθμος είναι το $s \rightarrow b \rightarrow k \rightarrow g$ με συνολικό κόστος $2 + 1 + 9 = 12$.

A*

Μέτωπο Αναζήτησης	Κλειστό Σύνολο	Τρέχουσα Κατάσταση	Παιδιά
$(s, 0; 9)^s$	$\{\}$	s	$b: 2; 7, c: 1; 3, d: 2; 6$
$(c, 1; 3)^{sc}, (d, 2; 6)^{sd}, (b, 2; 7)^{sb}$	$\{s\}$	c	$h: 7; 12$
$(d, 2; 6)^{sd}, (b, 2; 7)^{sb}, (h, 7; 12)^{sch}$	$\{s, c\}$	d	$h: 4; 9, i: 12; 14$
$(b, 2; 7)^{sb}, (h, 4; 9)^{sdh}, (i, 12; 14)^{sdi}$	$\{s, c, d\}$	b	$e: 5; 10, k: 3; 5$
$(k, 3; 5)^{sbk}, (h, 4; 9)^{sdh}, (e, 5; 10)^{sbe}, (i, 12; 14)^{sdi}$	$\{s, c, d, b\}$	k	$g: 12; 12, h: 4; 9$
$(h, 4; 9)^{sdh}, (h, 4; 9)^{sbkh}, (e, 5; 10)^{sbe}, (g, 12; 12)^{sbkg}, (i, 12; 14)^{sdi}$	$\{s, c, d, b, k\}$	h	$j: 11; 17, i: 7; 9$
$(h, 4; 9)^{sbkh}, (i, 7; 9)^{sdhi}, (e, 5; 10)^{sbe}, (g, 12; 12)^{sbkg}, (j, 11; 17)^{sbkhj}$	$\{s, c, d, b, k, h\}$	h	$j: 11; 17, i: 7; 9$
$(i, 7; 9)^{sdhi}, (e, 5; 10)^{sbe}, (g, 12; 12)^{sbkg}, (j, 11; 17)^{sbkhj}$	$\{s, c, d, b, k, h\}$	i	$j: 14; 20$
$(e, 5; 10)^{sbe}, (g, 12; 12)^{sbkg}, (j, 11; 17)^{sbkhj}$	$\{s, c, d, b, k, h, i\}$	e	$g: 11; 11$
$(g, 11; 11)^{sbeg}, (j, 11; 17)^{sbkhj}$	$\{s, c, d, b, k, h, i, e\}$	g	–

Το μονοπάτι που βρίσκει ο αλγόριθμος είναι το $s \rightarrow b \rightarrow e \rightarrow g$ με συνολικό κόστος $2 + 3 + 6 = 11$.

2. Όλα τα μονοπάτια που οδηγούν στον στόχο είναι τα εξής:

$$s \rightarrow b \rightarrow e \rightarrow g \text{ (11)}$$

$$s \rightarrow b \rightarrow k \rightarrow g \text{ (12)}$$

$$s \rightarrow b \rightarrow k \rightarrow h \rightarrow j \rightarrow g \text{ (14)}$$

$$s \rightarrow d \rightarrow h \rightarrow j \rightarrow g \text{ (14)}$$

$$s \rightarrow b \rightarrow k \rightarrow h \rightarrow i \rightarrow j \rightarrow g \text{ (17)}$$

$$s \rightarrow d \rightarrow h \rightarrow i \rightarrow j \rightarrow g \text{ (17)}$$

$$s \rightarrow c \rightarrow h \rightarrow j \rightarrow g \text{ (17)}$$

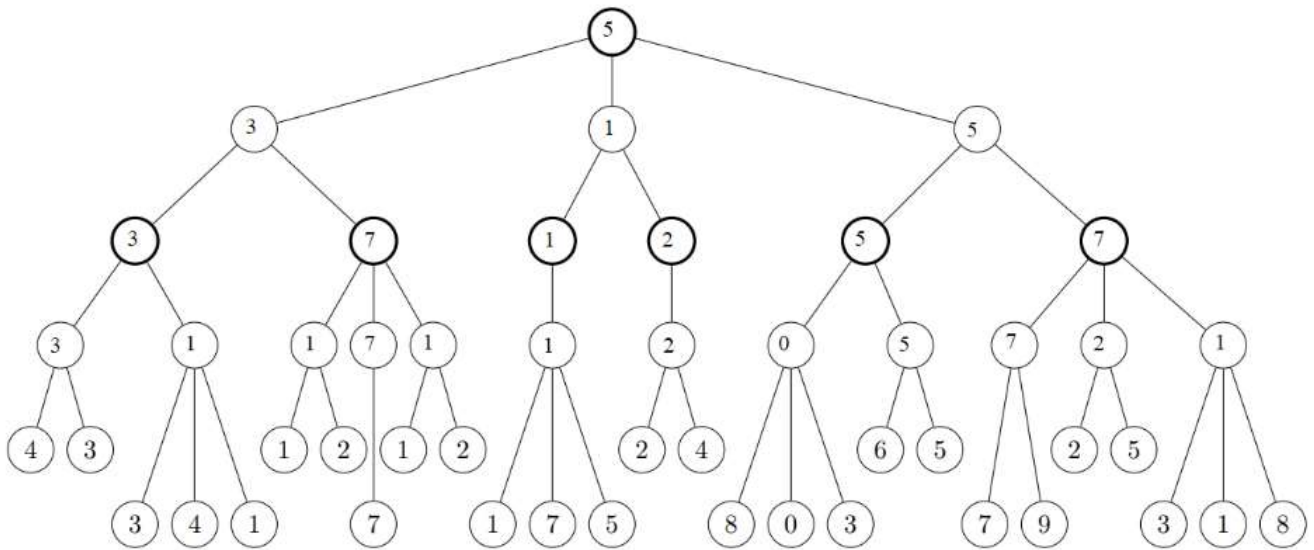
$$s \rightarrow c \rightarrow h \rightarrow i \rightarrow j \rightarrow g \text{ (20)}$$

$$s \rightarrow d \rightarrow i \rightarrow j \rightarrow g \text{ (21)}$$

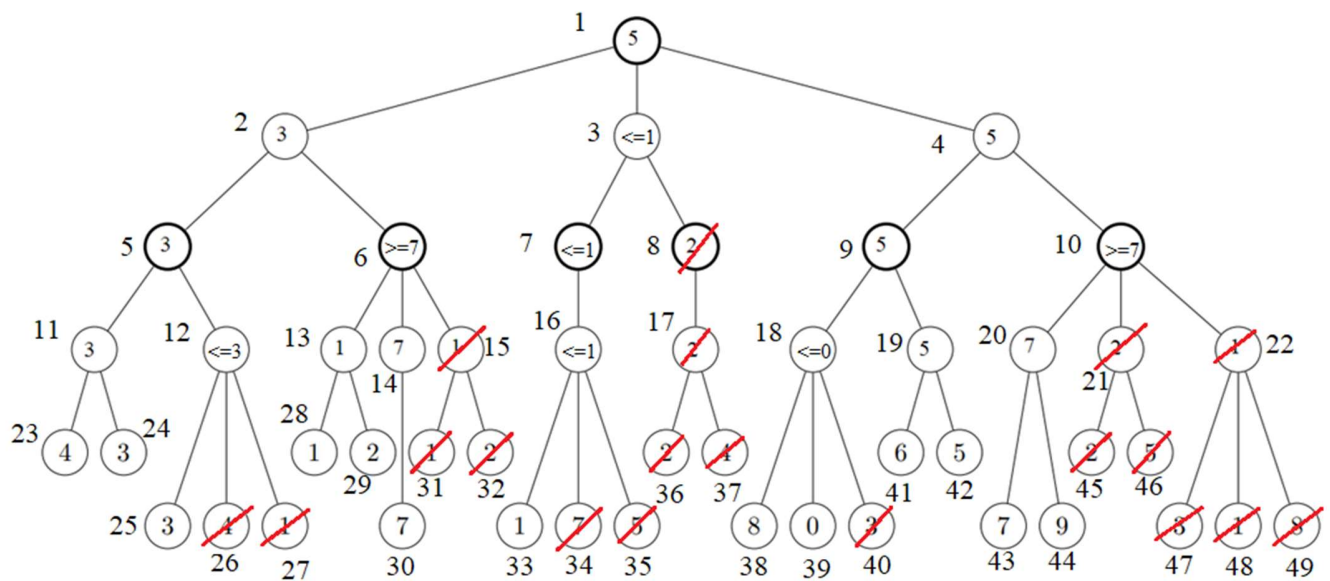
Η βέλτιστη λύση είναι εκείνη που βρίσκει ο αλγόριθμος A^* με κόστος 11. Ο αλγόριθμος Hill Climbing δεν βρίσκει καμία λύση ενώ ο Best First βρίσκει τη λύση με κόστος 12, η οποία δεν είναι η βέλτιστη. Παρά ταύτα, δεν μπορούμε να γνωρίζουμε εκ των προτέρων εάν ο A^* θα βρει τη βέλτιστη λύση καθώς δεν ισχύει το κριτήριο ότι για κάθε κατάσταση, η τιμή της ευριστικής είναι μικρότερη ή ίση από την πραγματική απόστασή μέχρι τον στόχο. Ένα αντιπαράδειγμα είναι ο κόμβος j για τον οποίο η τιμή της ευριστικής, 6, είναι μεγαλύτερη από την πραγματική απόσταση, 3.

Άσκηση 2^η

1.



2.



Αφού εφαρμόσουμε AB Pruning στους κόμβους που φαίνονται διαγραμμένοι παραπάνω, διατρέχουμε το δέντρο ως εξής:

1 → 2 → 5 → 11 → 23 → 24 → 12 → 25 → 6 → 13 → 28 → 29 → 14 → 30 → 3 → 7 → 16 → 33 → 4 → 9 → 18 → 38 → 39 → 19 → 41 → 42 → 10 → 20 → 43 → 44