

# ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

## Σειρά ασκήσεων 1

Ακαδημαϊκό έτος 2021-2022

7<sup>ο</sup> εξάμηνο

Νικόλαος Μπέλλος | AM : el18183

### Άσκηση 1

1.

#### Hill Climbing

Βήμα	Μέτωπο αναζήτησης	Κλειστό Σύνολο	TK	Παιδιά TK
1	(s,9) <sup>s</sup>	{ }	s	b:5, c:2, d:4
2	(c,2) <sup>sc</sup>	{s}	c	h:5

\* TK : Τρέχουσα κατάσταση

Ο αλγόριθμος σταματάει στο κόμβο c καθώς όλα τα παιδιά του έχουν μεγαλύτερη τιμή ευριστικής από εκείνον (τερματίζει χωρίς να βρει λύση)

#### Best First

Βήμα	Μέτωπο αναζήτησης	Κλειστό Σύνολο	TK	Παιδιά TK
1	(s,9) <sup>s</sup>	{ }	s	b:5, c:2, d:4
2	(c,2) <sup>sc</sup> , (d,4) <sup>sd</sup> , (b,5) <sup>sb</sup>	{s}	c	h:5
3	(d,4) <sup>sd</sup> , (h,5) <sup>sch</sup> , (b,5) <sup>sb</sup>	{s, c}	d	h:5, i:2
4	(i,2) <sup>sdi</sup> , (h,5) <sup>sch</sup> , (b,5) <sup>sb</sup>	{s, c, d}	i	j:6
5	(h,5) <sup>sch</sup> , (b,5) <sup>sb</sup> , (j,6) <sup>sdi</sup>	{s, c, d, i}	h	j:6, i:2
6	(b,5) <sup>sb</sup> , (j,6) <sup>sdi</sup>	{s, c, d, i, h}	b	e:5, k:2
7	(k,2) <sup>sbk</sup> , (e,5) <sup>sbe</sup> , (j,6) <sup>sdi</sup>	{s, c, d, i, h, b}	k	g:0, h:5
8	(g,0) <sup>sbkg</sup> , (e,5) <sup>sbe</sup> , (j,6) <sup>sdi</sup>	{s, c, d, i, h, b, k}	g	-

Ο αλγόριθμος τερματίζει (με επιτυχία), καθώς ο πρώτος κόμβος στη λίστα είναι ο κόμβος στόχος. Η διαδρομή που ακολουθήθηκε είναι η **sbkg** με **κόστος διαδρομής = sb + bk + kg = 12**

### A star

Βήμα	Μέτωπο αναζήτησης	Κλειστό Σύνολο	TK	Παιδιά TK
1	$(s,0:9)^s$	{ }	s	b:2:7, c:1:3, d:2:6
2	$(c,1:3)^{sc}, (d,2:6)^{sd}, (b,2:7)^{sb}$	{s}	c	h:7:12
3	$(d,2:6)^{sd}, (b,2:7)^{sb}, (h,7:12)^{sch}$	{s, c}	d	h:4:9, i:12:14
4	$(b,2:7)^{sb}, (h,4:9)^{sdh}, (i,12:14)^{sdi}$	{s, c, d}	b	e:5:10, k:3:5
5	$(k,3:5)^{sbk}, (h,4:9)^{sdh}, (e,5:10)^{sbe}, (i,12:14)^{sbi}$	{s, c, d, b}	k	g:12:12, h:4:9
6	$(h,4:9)^{sdh}, (h,4:9)^{sbkh}, (e,5:10)^{sbe}, (g,12:12)^{sbkg}, (i,12:14)^{sdi}$	{s, c, d, b, k}	h	j:11:17, i:7:9
7	$(i,7:9)^{sdhi}, (e,5:10)^{sbe}, (g,12:12)^{sbkg}, (j,11:17)^{sdhj}$	{s, c, d, b, k, h}	i	j:14:20
8	$(e,5:10)^{sbe}, (g,12:12)^{sbkg}, (j,11:17)^{sdhj}$	{s, c, d, b, k, h, i}	e	g:11:11
9	$(g,11:11)^{sbeg}, (j,11:17)^{sdhj}$	{s, c, d, b, k, h, i, e}	g	-

\* Κάθε στοιχείο στο μέτωπο αναζήτησης έχει τη μορφή (κατάσταση, άθροισμα μονοπατιού : άθροισμα μονοπατιού + ευριστική)<sup>μονοπάτι</sup>

Ο αλγόριθμος τερματίζει (με επιτυχία), καθώς ο πρώτος κόμβος στη λίστα είναι ο κόμβος στόχος. Η διαδρομή που ακολουθήθηκε είναι η **sbeg** με **κόστος διαδρομής = sb + be + eg = 11**

**2.** Το πρόβλημα έχει πολλές πιθανές διαφορετικές λύσεις οι οποίες είναι 9 συνολικά. Από αυτές μόνο μία βρίσκει το βέλτιστο μονοπάτι το οποίο έχει μήκος 11. Παρακάτω είναι οι λύσεις του κάθε αλγορίθμου :

**Hill Climbing :** sc (δεν τερματίζει)

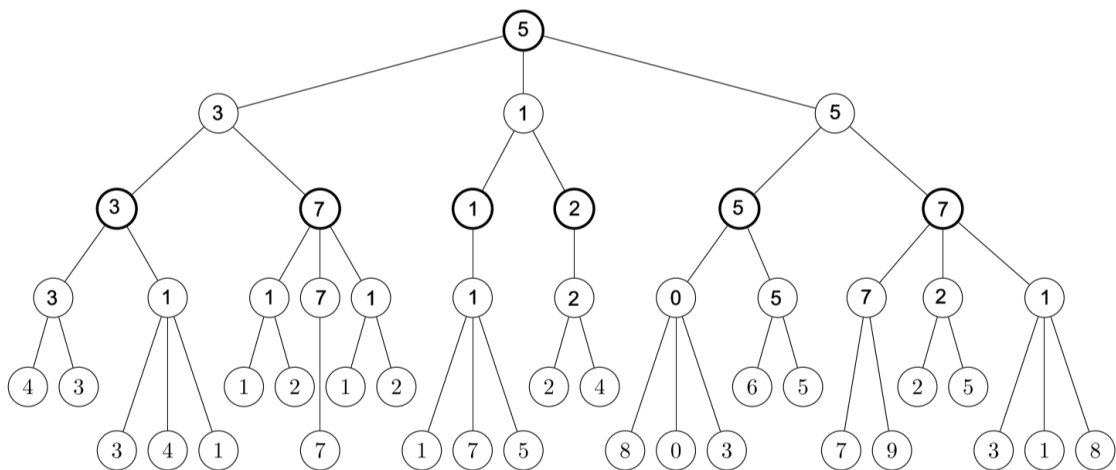
**Best First :** sbkg → κόστος 12

**A star :** sbeg → κόστος 11 (βέλτιστο)

Η λύση είναι βέλτιστη μόνο στη περίπτωση του αλγορίθμου **A\***. Στη γενική περίπτωση μπορούμε να γνωρίζουμε εκ των προτέρων ότι ο αλγόριθμος αυτός θα βρεί τη βέλτιστη λύση μόνο όταν οι ευριστικές για όλους του κόμβους είναι ίσες ή και μικρότερες από τις πραγματικές αποστάσεις. Όμως, στη στο συγκεκριμένο παράδειγμα, επειδή η παραπάνω υπόθεση δεν ισχύει για όλους του κόμβους (βλ. κόμβο j) δεν μπορούμε να γνωρίζουμε από πριν αν θα βρεί τη βέλτιστη λύση.

## Άσκηση 2

1.



2. Οι τιμές των κόμβων που θα επισκεφτεί ο αλγόριθμος καθώς και οι κόμβοι που δεν θα επισκεφθεί είναι σημειωμένοι επάνω στο παρακάτω γράφημα.

\* Στη συνθήκη κλαδέματος έχουν χρησιμοποιηθεί τα  $\leq$  /  $\geq$  για τις συγκρίσεις (όχι τα  $<$  /  $>$ )

Επίσης η σειρά με την οποία θα τους επισκεφτεί είναι η 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

