

Βιβλίο Λύσεων

Μαθητικός
Διαγωνισμός
Πληροφορικής
και Υπολογιστικής Σκέψης

*Κάστορας –
Bebras®*

2018 – 2019



LTEE Iab
University of the Aegean

Ευχαριστίες

Εκφράζουμε τις θερμές ευχαριστίες μας στη Διεθνή Κοινότητα Bebras, που μας επέτρεψε να χρησιμοποιήσουμε τα θέματα που δημιουργήθηκαν από τα μέλη της. Ο Διαγωνισμός Bebras είναι προϊόν συλλογικής προσπάθειας πολλών χωρών και αποτελεί τιμή και προνόμιο για εμάς η συμμετοχή μας στην κοινότητα αυτή.

Ευχαριστούμε ιδιαιτέρως τον Eljakim Schrijvers και τους συνεργάτες του, συναδέλφους από την Ολλανδία, για την ευγενέστατη παραχώρηση του συστήματος και την συνεχή υποστήριξη κατά τη διάρκεια προετοιμασίας και το διάστημα διεξαγωγής του διαγωνισμού. Την Harica για την τεχνική υποστήριξη, καθώς και τους συναδέλφους του Bebras UK στο Ηνωμένο Βασίλειο, για την πολύτιμη βοήθειά τους σχετικά με την εισαγωγή των θεμάτων στο σύστημα.

Για την υποστήριξη και προώθηση του Διαγωνισμού στην Ελλάδα, ευχαριστούμε θερμά τους υποστηρικτές φορείς (LTEE lab, ΕΕΛ/ΛΑΚ, e-diktyo.eu, ΠΕΚΑΠ, ΕΠΕ, ΕΤΠΕ), τα μέλη ΔΕΠ, τους Συντονιστές Εκπαιδευτικού Έργου Πληροφορικής της χώρας και τους ερευνητές-εκπαιδευτικούς, μέλη της επιστημονικής επιτροπής του Διαγωνισμού. Ευχαριστούμε επίσης τα μέλη της οργανωτικής επιτροπής για την αδιάκοπη συνεισφορά τους, καθώς και τις Αλεξάνδρα Παπαμαργαρίτη, Ναυσικά Παππά, Σταματία Βολικά και Σταυρούλα Πραντσούδη για τη συμβολή τους στη δημιουργία του βιβλίου λύσεων.

Τέλος, εκφράζουμε τις θερμότερες των ευχαριστιών μας στους εκπαιδευτικούς – συντονιστές σχολικών μονάδων, για την προώθηση και χρήση του Διαγωνισμού στην εκπαιδευτική διαδικασία. Με μεγάλη χαρά ακούσαμε για τις δημιουργικές περιπέτειες Υπολογιστικής Σκέψης που εκτυλίχθηκαν στις τάξεις όλης της χώρας με αφορμή τον Διαγωνισμό μας. Σας καλούμε να συνεχίσετε μαζί μας το ταξίδι στον κόσμο της Υπολογιστικής Σκέψης και σας περιμένουμε ξανά κοντά μας τον Νοέμβριο.

Με εκτίμηση,
Για την οργανωτική επιτροπή

Γεώργιος Φεσάκης
Αναπληρωτής Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

	Πίνακας Περιεχομένων																	
Α/Α	Κωδικός	Τίτλος	Ηλικιακή Ομάδα															Σελίδα
			Γ' - Δ' Δημ.			Ε' - ΣΤ' Δημ.			Α' - Β' Γυμν.			Γ' Γυμν.			Α' - Β' Λυκείου			
			Ε	Μ	Δ	Ε	Μ	Δ	Ε	Μ	Δ	Ε	Μ	Δ	Ε	Μ	Δ	
1	2018-SK-02-EN	Ανθόκηπος	X															6
2	2018-MY-08-EN	Κρίκοι	X															8
3	2018-AU-02	Βάζο με μέλι	X															11
4	2018-IT-05	Πίτσα	X															13
5	2018-CA-03c	Χρωματιστά τετράγωνα	X															15
6	2018-SK-05-EN	Σκουπιδο-Ρομπότ		X														17
7	2018-TR-02-EN	Μήνυμα e-mail		X		X												19
8	2018-VN-03	Τρεις φίλοι		X		X												21
9	2018-AU-03	Πολύχρωμα παπαγαλάκια		X		X												23
10	2018-CH-10b-EN	Στοιβες με ρούχα		X														25
11	2018-CZ-05a	Λαβύρινθος με βέλη			X		X		X									27
12	2018-CH-09-EN	Λουλούδια		X		X												29
13	2018-TR-08-EN	Φράγμα			X			X		X		X						31
14	2018-UK-01b	Χρωματισμός			X	X			X									34
15	2018-US-01	Πάρτυ λεμονάδας			X		X		X									37
16	2018-LT-05	Καστορο-χωριό					X											39
17	2018-IE-01-EN	Ατελείωτο παγωτό					X		X									41
18	2018-IR-06-EN	Διόδια						X		X			X					43

19	2018-ID-02ab	Μια ώρα - μια εργασία						X	X									46
20	2018-UK-03	Μικρό πρόγραμμα						X		X		X						49
21	2018-SK-06-EN	Βόλτα στο πάρκο						X			X		X			X		52
22	2018-IR-01	Διόρθωση σφάλματος εγγραφής								X		X			X			54
23	2018-MY-07	Κωδικός								X		X						56
24	2018-CZ-01-EN	Ιατρικό εργαστήριο									X			X			X	58
25	2018-CA-05-EN	Συνδέσεις									X				X			60
26	2018-HU-07	Βέλη									X		X		X			63
27	2018-TW-04-EN	Χάρτες θησαυρού									X		X		X			65
28	2018-TR-06-EN	Μετάλλαξη εξωγήινου										X						71
29	2018-BE-01a	Αντιστρέψτε τις κάρτες											X			X		73
30	2018-RO-01-EN	Θαμμένος θησαυρός												X		X		76
31	2018-US-03b	Πίστα χορού												X			X	78
32	2018-BE-03-EN	Γραμμές και στήλες												X	X			82
33	2018-SP-02	Οπτική ίνα												X		X		85
34	2018-CZ-08c-EN	Αλυσίδα λέξεων														X		88
35	2018-IT-04-EN	Μυστικά															X	90
36	2018-NL-07	Αλήθεια ή ψέματα															X	92
37	2018-CA-06-EN	Κίνηση σε πίνακα															X	94

Για τη δημιουργία, διόρθωση και επιμέλεια των θεμάτων και των λύσεών τους που περιλαμβάνονται στο βιβλίο αυτό συνεργάστηκαν οι εκπρόσωποι των χωρών που συμμετέχουν στη Διεθνή κοινότητα Bebras, στο ετήσιο εργαστήριο θεμάτων που πραγματοποιήθηκε στην Κύπρο, τον Μάιο του 2018, ειδικά για τον σκοπό αυτό. Τις συμμετέχουσες χώρες μπορείτε να δείτε στο παρακάτω link: <https://www.bebas.org/?q=countries>

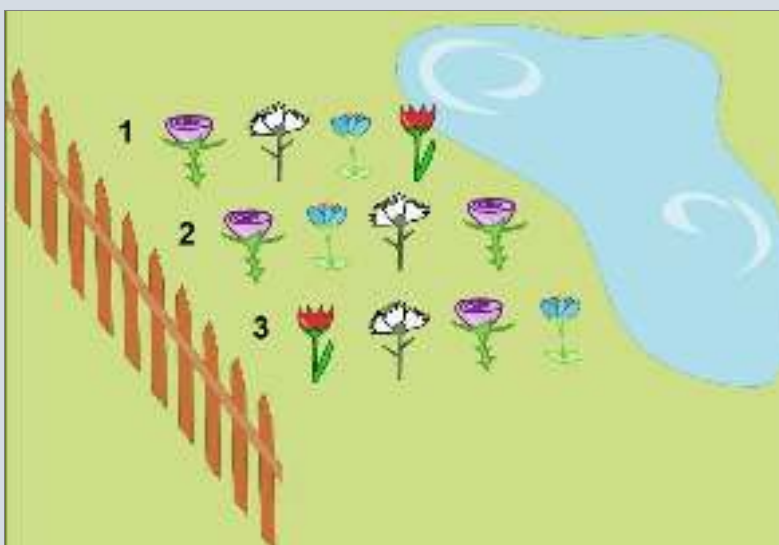
Ευχαριστούμε τους επιστήμονες Πληροφορικής από όλο τον κόσμο, για τον πνευματικό κόπο και χρόνο που αφιέρωσαν για τη δημιουργία των θεμάτων και την ευγενική και πρόθυμη παραχώρησή τους στη διεθνή εκπαιδευτική κοινότητα.

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΕΥΚΟΛΟ

Θέμα : Ανθόκηπος

12 λουλούδια είναι φυτεμένα σε 3 σειρές. Ο φύλακας ζήτησε, σε κάθε σειρά, το άσπρο λουλούδι να είναι πιο κοντά στον φράχτη από το μπλε λουλούδι.



Ερώτηση

Ποιες σειρές είναι φυτεμένες σωστά;

1 μόνο

1 και 2

1 και 3

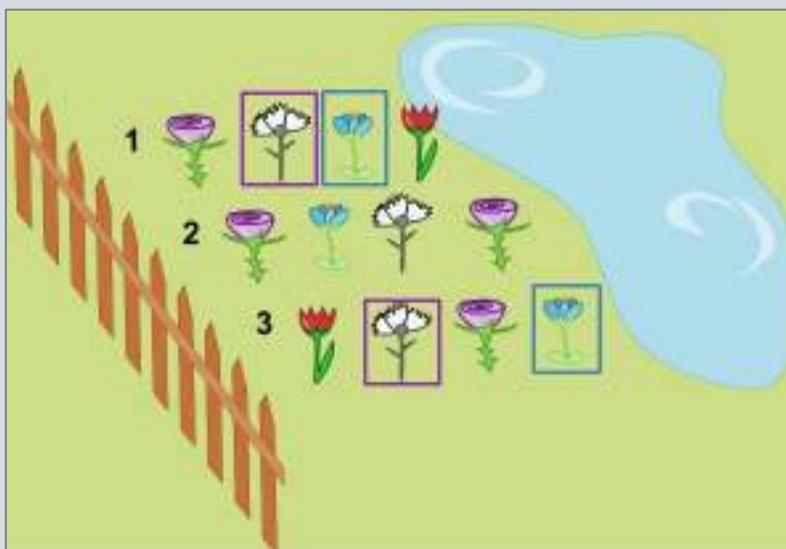
Όλες

Απάντηση

1 και 3

Εξήγηση απάντησης

Όταν πάμε να εξετάσουμε κάθε σειρά, τότε μπορούμε να δούμε ότι στις γραμμές 1 και 3 το λευκό λουλούδι βρίσκεται στην πραγματικότητα πιο κοντά στο φράχτη από το μπλε. Αλλά, στη σειρά 2, το μπλε λουλούδι είναι πιο κοντά στο φράχτη από το λευκό.



Σύνδεση με την Πληροφορική

Αυτό το θέμα εστιάζει στην κατανόηση των κανόνων και στη λογική σκέψη. Όταν οι προδιαγραφές των προβλημάτων δίνονται στους επιστήμονες υπολογιστών, ένα σημαντικό μέρος της διαδικασίας σχεδιασμού λογισμικού είναι να συγκεντρωθούν οι απαιτήσεις για το πρόγραμμα. Για παράδειγμα, ένας πελάτης μπορεί να ζητήσει η έξοδος ενός προγράμματος να είναι σε μια συγκεκριμένη σειρά ή ότι πρέπει να αναλυθούν μόνο ορισμένα δεδομένα.

Αυτές οι απαιτήσεις είναι όλες μέρος του προσδιορισμού του προβλήματος και οι επιστήμονες υπολογιστών πρέπει να συγκεντρώσουν αυτές τις απαιτήσεις για να βεβαιωθούν ότι γράφουν προγράμματα που κάνουν ό,τι θέλει ο πελάτης.

Μόλις συγκεντρωθούν αυτές οι απαιτήσεις, μπορούν να θεωρηθούν ως «κανόνες» που πρέπει να ακολουθηθούν και η λογική σκέψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναζητήσει προσεκτικά μέσα από την «είσοδο» (π.χ. γραμμές από λουλούδια) για να προσδιορίσει ποιες σειρές ικανοποιούν τους απαιτούμενους κανόνες.

Χώρα προέλευσης θέματος

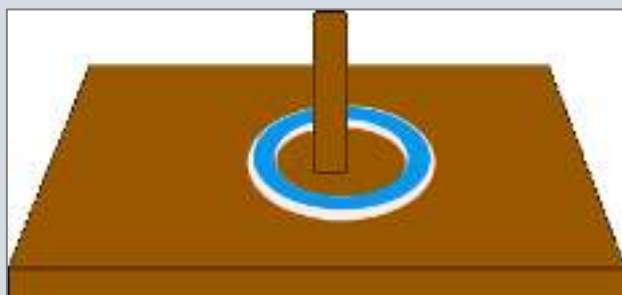
Ηνωμένο Βασίλειο

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΕΥΚΟΛΟ

Θέμα : Κρίκοι

Η Σάρα παίζει κρίκους με τις φίλες της. Κάθε κορίτσι, με τη σειρά, ρίχνει 5 κρίκους σε ένα ξύλο:



Κάθε κρίκος που πετυχαίνει το ξύλο παίρνει πόντους:

Φορά	Πόντοι
Πρώτη φορά	5
Δεύτερη φορά	4
Τρίτη φορά	3
Τέταρτη φορά	2
Πέμπτη φορά	1

Αν ένας κρίκος δεν πετύχει το ξύλο, δεν παίρνει πόντους.

Ερώτηση

Η Σάρα έριξε τους 5 κρίκους της όπως φαίνεται παρακάτω.



Πόσους πόντους συγκέντρωσε η Σάρα;

(Γράψτε την απάντησή σας στο πλαίσιο και πατήστε Αποθήκευση)

Απάντηση

6

Εξήγηση απάντησης

Η Σάρα συγκέντρωσε 6 πόντους

Φορά	Κρίκος	Π / Ο	Πόντοι
Πρώτη φορά	κίτρινο	Ο	0
Δεύτερη φορά	μπλε	Π	4
Τρίτη φορά	ροζ	Ο	0
Τέταρτη φορά	πράσινο	Π	2
Πέμπτη φορά	μαύρο	Ο	0
ΣΥΝΟΛΟ			6

Σύνδεση με την Πληροφορική

Οι κρίκοι αντιπροσωπεύουν πακέτα δεδομένων που αντιστοιχούν σε μια δομή δεδομένων που ονομάζεται στοίβα.

Αυτό το πρόβλημα είναι ένα πρόβλημα ακολουθίας (sequencing problem).

Ένας υπολογιστής αναλύει τα δεδομένα διαδοχικά. Τα δεδομένα πρέπει να οργανώνονται έτσι ώστε να μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία για να βοηθήσουν στον προσδιορισμό λύσεων.

Χώρα προέλευσης θέματος

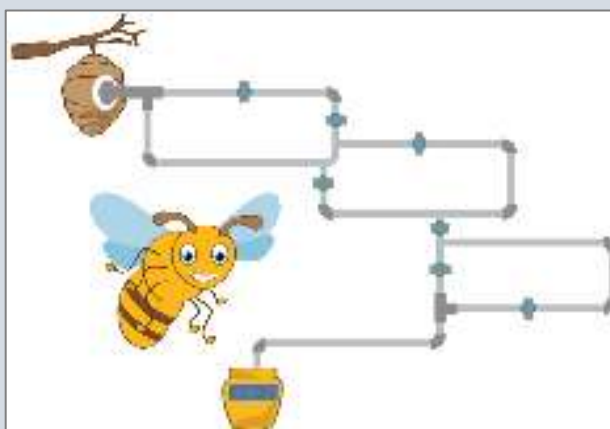
Ηνωμένο Βασίλειο

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΕΥΚΟΛΟ

Θέμα: Βάζο με μέλι

Ο Μελισσάκης θέλει να γεμίσει το βάζο του με μέλι όσο πιο γρήγορα γίνεται. Τα καπάκια () στους σωλήνες ανοίγουν και κλείνουν, αν κάνει κλικ πάνω τους. Έτσι ελέγχει προς τα που κινείται το μέλι.



Ερώτηση

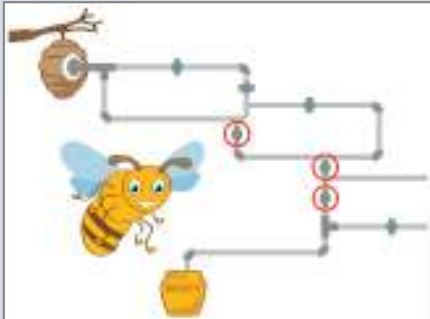
Κάνετε κλικ στα σωστά καπάκια για να μπορέσει το μέλι να φτάσει στο βάζο από τον πιο σύντομο δρόμο.

Απάντηση

Δες εξήγηση

Εξήγηση απάντησης

Η παρακάτω εικόνα δείχνει τους τρεις σωλήνες που χρειάζονται άνοιγμα για να επιτρέψουν στο μέλι να ρέει κατά μήκος της μικρότερης διαδρομής. Όλοι οι άλλοι σωλήνες πρέπει να είναι κλειστοί.



Αυτό το θέμα απαιτεί από τους μαθητές να αναλύσουν ένα μοντέλο και να λύσουν δύο προβλήματα:

1. Βρείτε τη συντομότερη διαδρομή σε ένα δίκτυο σωλήνων.
2. Βρείτε ένα τρόπο να οργανώσετε μια σειρά βαλβίδων για να βεβαιωθείτε ότι ακολουθείται αυτή η διαδρομή.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Οι υπολογιστές αποτελούνται από διάφορα τσιπ που είναι κατασκευασμένα από ακόμη μικρότερα μέρη: ηλεκτρονικά κυκλώματα. Τα ηλεκτρονικά κυκλώματα αποτελούνται από λογικές πύλες. Οι λογικές πύλες δρουν σαν βαλβίδες, όμως αντί για νερό, διοχετεύουν ηλεκτρική ενέργεια και αντί των σωλήνων έχουν καλώδια. Αυτό σημαίνει ότι οι σύγχρονες ηλεκτρονικές συσκευές (συμπεριλαμβανομένων και πιο σύνθετων όπως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και τα έξυπνα κινητά - smartphones) δημιουργούνται από απλές λογικές λειτουργίες.

Αλγόριθμοι και Προγραμματισμός:

Ένας αλγόριθμος είναι μια ακολουθία οδηγιών ή ένα σύνολο κανόνων για την επίτευξη μιας εργασίας.

Δεδομένα, Δομές Δεδομένων και Αναπαραστάσεις:

Τα δεδομένα μπορούν να λάβουν πολλές μορφές, για παράδειγμα, εικόνες, κείμενο ή αριθμούς. Όταν εξετάζουμε τα δεδομένα σε αυτήν την ερώτηση, αναζητούμε μια σειρά εικόνων που θα βοηθήσουν στην επίλυση του προβλήματος. Με τον εντοπισμό αυτών των εικόνων μπορούμε να κάνουμε προβλέψεις, να δημιουργήσουμε κανόνες και να επιλύσουμε πιο γενικά προβλήματα.

Χώρα προέλευσης θέματος

Αυστραλία

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΕΥΚΟΛΟ

Θέμα : Πίτσα

Η Λουκία μαθαίνει πώς να τρώει πίτσα, ακολουθώντας τους παρακάτω κανόνες της μητέρας της:

Τα κομμάτια με κρούστα τρώγονται με τα χέρια.

Τα κομμάτια χωρίς κρούστα τρώγονται με πιρούνι.



Ερώτηση

Διαλέξτε ποια κομμάτια της πίτσας θα πρέπει να φάει με πιρούνι η Λουκία.

(Επιλέγετε ένα κομμάτι πίτσας κάνοντας κλικ πάνω του. Αν αλλάξετε γνώμη, κάνετε ξανά κλικ).

Απάντηση

Δείτε εξήγηση

Εξήγηση απάντησης

Τα κομμάτια πίτσας που θα επιλεγούν είναι τα τρία κομμάτια χωρίς κρούστα, όπως φαίνεται παρακάτω:



Σύνδεση με την Πληροφορική

Για κάθε ένα από τα κομμάτια πίτσας, η Λουκία πρέπει να εκτελέσει μια απλή δοκιμασία για το εάν έχει κρούστα ή όχι.

Κατά το σχεδιασμό προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών, υπάρχουν συχνά σημεία που απαιτούν το πρόγραμμα να παίρνει αποφάσεις με βάση αν ισχύει ή όχι κάποια συνθήκη. Κατά τον προγραμματισμό, μια τέτοια απόφαση είναι γνωστή ως επιλογή και προγραμματίζεται χρησιμοποιώντας τις εντολές Αν.

Χώρα προέλευσης θέματος

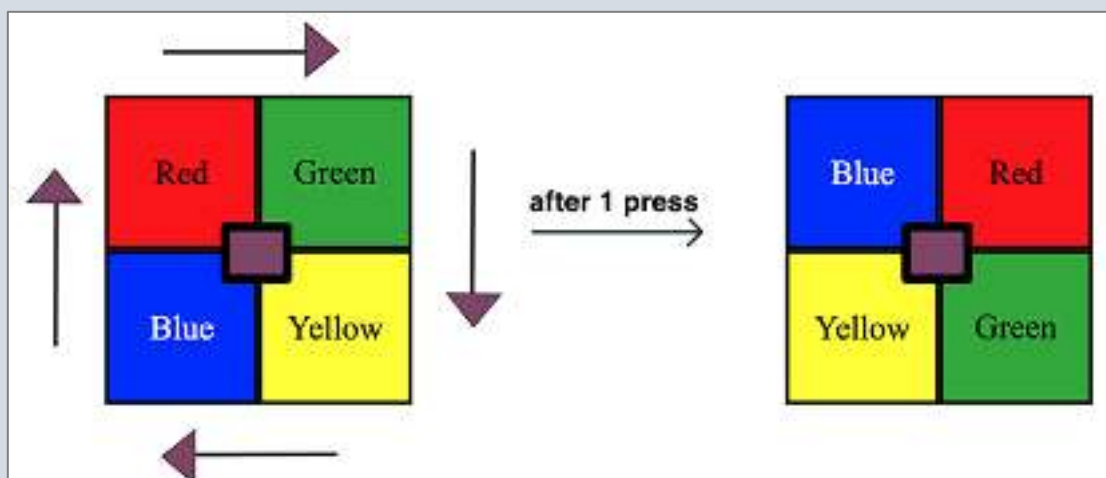
Ιταλία

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΕΥΚΟΛΟ

Θέμα : Χρωματιστά τετράγωνα

Παρακάτω βλέπετε ένα απλό παιχνίδι με χρωματιστά τετράγωνα. Τα τετράγωνα περιστρέφονται κάθε φορά που πατιέται το κεντρικό κουμπί:



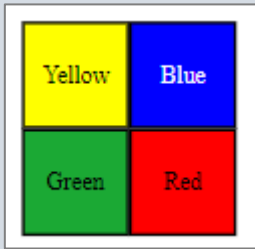
Ερώτηση

Αν πατήσουμε το κουμπί ακόμη μια φορά, πού θα βρεθούν αντίστοιχα το κόκκινο, το μπλε, το πράσινο και το κίτρινο τετράγωνο;

Σύρετε και αφήστε τα τετράγωνα στις σωστές τους θέσεις και πατήστε το κουμπί Αποθήκευση.

The interface shows a 2x2 grid with a central button. Below the grid are four colored squares (Red, Green, Blue, Yellow) and two buttons: Αποθήκευση (Save) and Δοκιμασία (Test).

Απάντηση



Εξήγηση απάντησης

--

Σύνδεση με την Πληροφορική

Αυτό το πρόβλημα περιλαμβάνει την ακολουθία μιας σειράς βημάτων και την παρακολούθηση των εξής:

- της τρέχουσας κατάστασης
- εάν αυτή η κατάσταση είναι η όψη του τρέχοντος προσανατολισμού
- ή τι βρίσκεται στην επάνω αριστερή γωνία (η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της θέσης των άλλων τριών χρωμάτων).

Χώρα προέλευσης θέματος

Καναδάς

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών), Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ (Γ' - Δ' Δημοτικού), ΕΥΚΟΛΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού)

Θέμα : Σκουπιδο-Ρομπότ

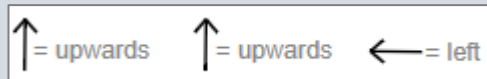
Στην εικόνα βλέπετε τον χάρτη ενός πάρκου που είναι χωρισμένο σε τετράγωνα.

Σε κάθε τετράγωνο φαίνεται πόσα σκουπίδια άφησαν εκεί οι επισκέπτες.

Οι φύλακες του πάρκου έχουν δυο ρομπότ, τον Anton και τον Boris, που μαζεύουν όλα τα σκουπίδια που βρίσκουν σε ένα τετράγωνο όταν μπουν σε αυτό.

Στα ρομπότ δίνονται οι παρακάτω εντολές:

Πρώτα, το ρομπότ Anton να πάει:



Στη συνέχεια, το ρομπότ Boris να πάει:



1	3	1
0	2	6
0	1	3
1		
	Anton	Boris

Ερώτηση

Πόσα κομμάτια σκουπιδιών θα μαζέψει τελικά το ρομπότ Boris;

3	9	11	12
---	---	----	----

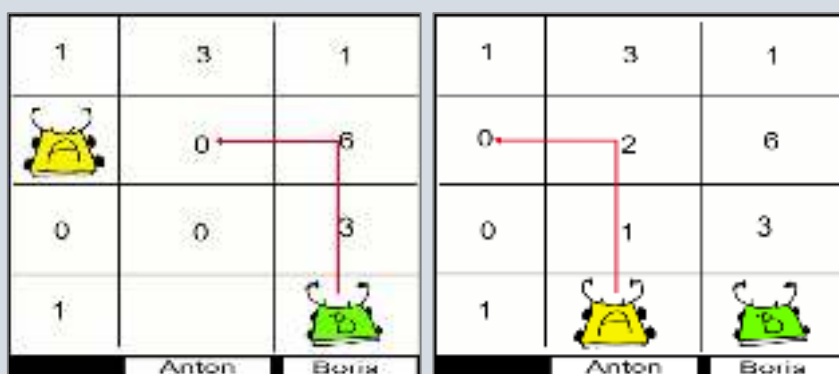
Απάντηση

9

Εξήγηση απάντησης

Ο Anton θα πάει πρώτος και θα συλλέξει $1 + 2 + 0$ σκουπίδια, δηλαδή 3 συνολικά, χρησιμοποιώντας τις οδηγίες που δίνονται.

Στη συνέχεια, ο Boris θα συλλέξει $3 + 6 + 0$ σκουπίδια, δηλαδή 9 συνολικά, χρησιμοποιώντας τις οδηγίες που δίνονται.



Σημειώστε ότι στο τελευταίο τετράγωνο στο μονοπάτι του Boris υπήρχαν 2 σκουπίδια πριν ξεκινήσουν και τα δύο ρομπότ, αλλά ο Anton καθαρίζει πρώτος αυτό το τετράγωνο.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Στην επιστήμη των υπολογιστών και τη ρομποτική, είναι συχνά σημαντικό να γνωρίζουμε την σειρά με την οποία επεξεργάζονται οι εντολές σε ένα πρόγραμμα.

Πρέπει να σκεφτούμε πώς οι εντολές του προγράμματός μας ή οι ενέργειες του ρομπότ μας επηρεάζουν το περιβάλλον. Σε αυτό το έργο είναι πόσα σκουπίδια θα μείνουν σε κάθε τετράγωνο του πάρκου, αφού ο Anton και ο Boris ακολουθήσουν τις οδηγίες που τους δόθηκαν.

Ένας άλλος στόχος θα μπορούσε να είναι η δημιουργία ενός αποτελεσματικού προγράμματος, για παράδειγμα, να μην σταλεί ένα ρομπότ για τη συλλογή σκουπιδιών κάπου όπου δεν υπάρχουν σκουπίδια.

Χώρα προέλευσης θέματος

Σλοβακία

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών), Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ (Γ' - Δ' Δημοτικού), ΕΥΚΟΛΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού)

Θέμα : Μήνυμα e-mail

Έχεις λάβει το παρακάτω e-mail στη διεύθυνση του σχολείου σου:

Θέμα: *Ενημερώστε τις πληροφορίες σας!*

Μήνυμα: *Παρακαλώ στείλτε το όνομα χρήστη και τον κωδικό σας, αλλιώς ο λογαριασμός σας θα διαγραφεί.*

Ερώτηση

Ποιες είναι οι καλύτερες δυο ενέργειες που μπορείς να κάνεις:

1. Να απαντήσω με το όνομα χρήστη και τον κωδικό μου.
2. Να απαντήσω με ένα ψεύτικο όνομα χρήστη και κωδικό.
3. Να διαγράψω το e-mail χωρίς να στείλω απάντηση.
4. Να στείλω το όνομα χρήστη και τον κωδικό σε κάποιους φίλους.
5. Να ενημερώσω τον καθηγητή ή τους γονείς μου για αυτό το e-mail.

1-5

2-4

2-5

3-5

Απάντηση

3-5

Εξήγηση απάντησης

Θα ήταν καλύτερα να μην απαντήσετε σε αυτό το μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και να ενημερώσετε κάποιον για αυτό.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Η αποστολή μηνυμάτων ηλεκτρονικού "ψαρέματος" (phishing e-mails) είναι ένα είδος παγίδας που δημιουργήθηκε για την υποκλοπή προσωπικών δεδομένων. Δυστυχώς, μπορεί να είναι δύσκολο να εντοπίσετε ένα έξυπνο ηλεκτρονικό μήνυμα "ψαρέματος" (phishing e-mail) και έτσι μερικοί άνθρωποι στέλνουν τις προσωπικές τους πληροφορίες.

Τόσο οι μαθητές, όσο και οι ενήλικες πρέπει να ενημερωθούν για τις επιθέσεις αυτές και να εξετάζουν προσεκτικά τα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, πριν απαντήσουν σε αυτά.

Αναφορά: <https://en.wikipedia.org/wiki/Phishing>

Χώρα προέλευσης θέματος

Τουρκία

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών), Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ (Γ' - Δ' Δημοτικού), ΕΥΚΟΛΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού)

Θέμα : Τρεις φίλοι

Ο Ορέστης, η Δανάη και η Λυδία μένουν στα σημεία που βλέπετε τα οχήματά τους.

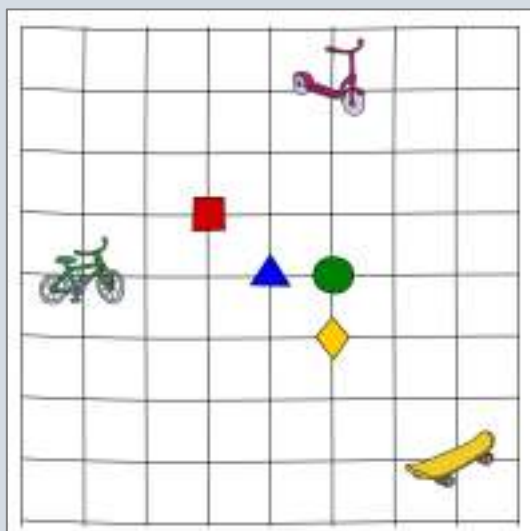
Οι τρεις φίλοι θέλουν να συναντηθούν για να παίξουν μαζί.

Υπάρχουν τέσσερα πιθανά σημεία συνάντησης, που φαίνονται στον χάρτη με τετράγωνο, τρίγωνο, κύκλο και ρόμβο.

Για να μετρήσουν την απόσταση, προσθέτουν τον αριθμό των τετραγώνων, οριζόντια και κάθετα, από το σημείο που βρίσκονται μέχρι το σημείο συνάντησης.

Παράδειγμα:

Η απόσταση από την Δανάη (με το κίτρινο πατίνι) μέχρι το μπλε τρίγωνο είναι 6.



Ερώτηση

Ποιο σημείο συνάντησης θα πρέπει να επιλέξουν ώστε η συνολική απόσταση για τους τρεις φίλους να είναι η μικρότερη δυνατή;

Επιλέξτε το σωστό σχήμα στον χάρτη και πατήστε Αποθήκευση.

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι ο πράσινος κύκλος

Εξήγηση απάντησης

Η σωστή απάντηση είναι ο πράσινος κύκλος.

Η συνολική απόσταση από τα σπίτια τους έως το κόκκινο τετράγωνο είναι: $4 + 3 + 8 = 15$.

Η συνολική απόσταση από τα σπίτια τους έως το μπλε τρίγωνο είναι: $4 + 3 + 6 = 13$.

Η συνολική απόσταση από τα σπίτια τους έως τον πράσινο κύκλο είναι: $3 + 4 + 5 = 12$.

Η συνολική απόσταση από τα σπίτια τους έως το κίτρινο διαμάντι είναι: $4 + 5 + 4 = 13$.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Στην επιστήμη των υπολογιστών, η αναζήτηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε προβλήματα που για να επιλυθούν απαιτείται η εύρεση μιας λύσης μεγιστοποιώντας ένα κριτήριο μεταξύ μιας σειράς υποψηφίων λύσεων.

Οι αλγόριθμοι αναζήτησης

μετακινούνται από λύση σε λύση στο χώρο των υποψηφίων λύσεων (ο χώρος αναζήτησης) με την εφαρμογή τοπικών αλλαγών, μέχρι να βρεθεί μια λύση που θεωρείται βέλτιστη ή να έχει περάσει ένα χρονικό όριο.

Για να βρείτε το καλύτερο σημείο συνάντησης σε αυτό το θέμα, προσθέστε όλες τις αποστάσεις που καλύπτουν οι τρεις χαρακτήρες σε κάθε σημείο συνάντησης. Το μικρότερο από αυτά δείχνει τη σωστή απάντηση. Χρησιμοποιώντας αυτή τη μέθοδο χρησιμοποιείτε έναν αλγόριθμο αναζήτησης.

Χώρα προέλευσης θέματος

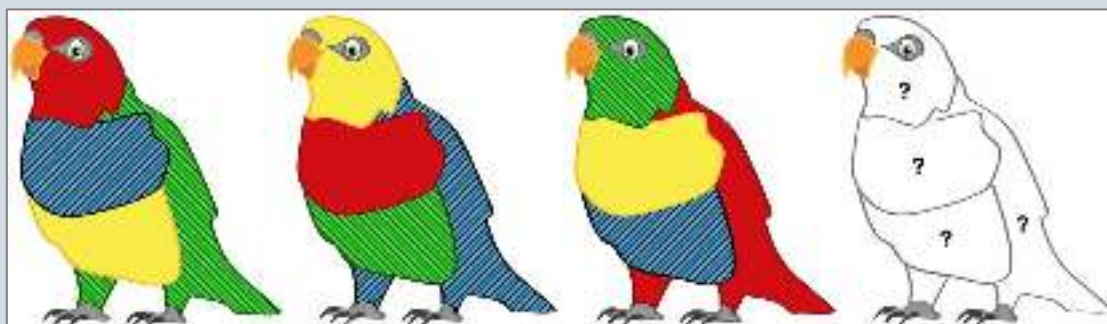
Βιετνάμ

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών), Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ (Γ' - Δ' Δημοτικού), ΕΥΚΟΛΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού)

Θέμα : Πολύχρωμα παπαγαλάκια

Ένας τροπικός παπαγάλος έκανε 4 μικρά παπαγαλάκια.



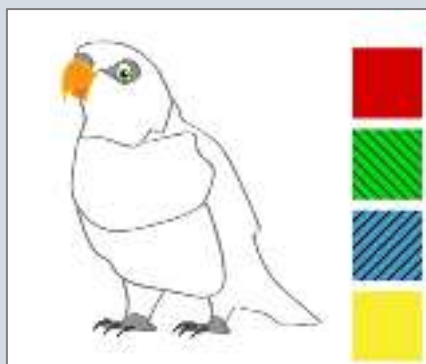
Κάθε μικρό παπαγαλάκι έχει 4 χρώματα: κόκκινο, μπλε, πράσινο και κίτρινο.

Κάθε χρώμα σε ένα παπαγαλάκι θα πρέπει να είναι σε διαφορετικό μέρος του σώματός του από ότι στα άλλα.

Ερώτηση

Με βάση τα τρία πρώτα παπαγαλάκια, τι χρώματα θα έχει το τέταρτο παπαγαλάκι;

Να σύρετε τα αντίστοιχα χρώματα στις σωστές θέσεις του σώματός του.



Απάντηση

Δες εξήγηση

Εξήγηση απάντησης



Άλλοι συνδυασμοί χρωμάτων δεν είναι σωστοί καθώς δεν ακολουθούν το μοτίβο: κόκκινο, μπλε, πράσινο και κίτρινο.

Κάθε χρώμα γεμίζει μόνο ένα τμήμα σώματος στο παπαγαλάκι: κεφάλι, στήθος, φτερά, ουρά.

Η μόνη σωστή απάντηση μπορεί να είναι η πιο πάνω, καθώς ακολουθεί το χρώμα και το μοτίβο του σώματος που έχει δημιουργηθεί.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Δεδομένα, Δομές Δεδομένων και Αναπαραστάσεις:

Τα δεδομένα μπορούν να λάβουν πολλές μορφές, για παράδειγμα, εικόνες, κείμενο ή αριθμούς. Όταν εξετάζουμε τα δεδομένα σε αυτήν την ερώτηση, αναζητούμε μια σειρά εικόνων που θα βοηθήσουν στην επίλυση του προβλήματος. Με τον εντοπισμό αυτών των εικόνων μπορούμε να κάνουμε προβλέψεις, να δημιουργήσουμε κανόνες και να επιλύσουμε πιο γενικά προβλήματα.

Αναγνώριση μοτίβου:

Η αναγνώριση μοτίβων περιλαμβάνει την εύρεση προτύπου ή επανάληψης σε περίπλοκα προβλήματα ή μεταξύ μικρότερων σχετικών προβλημάτων.

Χώρα προέλευσης θέματος

Αυστραλία

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ

Θέμα : Στοίβες με ρούχα

Αυτά είναι τα ρούχα του Βύρωνα:

παιδικό μπλουζόν	γάντια	παντόφλες	ποκαφεύρα	εξώτερος	κοτάνι	ποποτσίδες
						

Ο μπαμπάς Κάστορας τακτοποιεί προσεκτικά τα ρούχα του Βύρωνα, σε τέσσερις στοίβες.



Ο Βύρωνα φορά τα ρούχα του με τη σειρά που βρίσκονται στη στοίβα, ξεκινώντας από την κορυφή. Θέλει να φορέσει τις τιράντες του πάνω από το πουκάμισο.

Ερώτηση

Διαλέξτε τη στοίβα με τα ρούχα που θα είναι η σωστή για τον Βύρωνα.



Απάντηση

Δείτε εξήγηση

Εξήγηση απάντησης

Υπάρχουν δύο πιθανές απαντήσεις:



Για να βρούμε τη λύση πρέπει να δούμε προσεκτικά τις στοίβες από το κορυφαίο στοιχείο και να ελέγξουμε ότι η παραγγελία είναι σωστή σύμφωνα με τον κανόνα: πουκάμισο πριν από τις τιράντες. Οι άλλες δύο στοίβες είναι λάθος επειδή οι τιράντες θα τοποθετηθούν πριν από το πουκάμισο.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Αυτό είναι ένα παράδειγμα περιορισμού: «Πριν μπορέσετε να μπειτε σε ένα δωμάτιο για να ανοίξετε το κουτί με τα παιχνίδια σας, πρέπει να ανοίξετε την πόρτα. Η πόρτα πρέπει να είναι ανοικτή για να μπορέσετε να μπειτε για να πάρετε αυτό που θέλετε από το δωμάτιο». Αυτό το θέμα μπορεί να λυθεί ελέγχοντας ποιες λίστες ικανοποιούν τον περιορισμό: «Το στοιχείο Α πρέπει να τοποθετηθεί πριν από το στοιχείο Β». Εάν η λίστα ικανοποιεί τον περιορισμό, τότε είναι σωστή, διαφορετικά δεν είναι σωστή.

Ο έλεγχος εάν λίστες ή αντικείμενα ικανοποιούν τους περιορισμούς, είναι ένα πολύ κοινό πρόβλημα στην επιστήμη των υπολογιστών και μπορεί να είναι δύσκολο για περίπλοκα αντικείμενα, όπως εφαρμογές και παιχνίδια υπολογιστών.

Όταν οι περιορισμοί ταξινόμησης ισχύουν μόνο για ορισμένα στοιχεία μιας λίστας (όπως μόνο σε ένα πουκάμισο και τις τιράντες) το ονομάζουμε μερική ταξινόμηση.

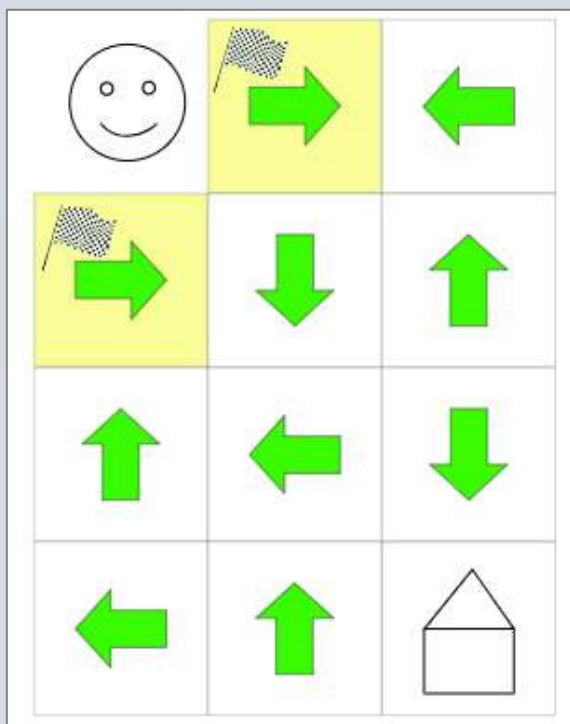
Χώρα προέλευσης θέματος

Ελβετία

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών), Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών), Α' - Β' Γυμνασίου (13 - 14 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Γ' - Δ' Δημοτικού), ΜΕΤΡΙΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού), ΕΥΚΟΛΟ (Α' - Β' Γυμνασίου)

Θέμα : Λαβύρινθος με βέλη



Βοηθήστε τον Φατσούλη ☺ να διασχίσει τον λαβύρινθο με βέλη και να φτάσει στο σπίτι του. Όταν βρίσκεται σε ένα τετράγωνο με βέλος, ο Φατσούλης μπορεί να κινηθεί στο επόμενο τετράγωνο προς την κατεύθυνση που δείχνει το βέλος. Ο Φατσούλης μπορεί να ξεκινήσει από οποιοδήποτε κίτρινο τετράγωνο που έχει σημαία εκκίνησης. Αυτή τη στιγμή είναι αδύνατον ο Φατσούλης να φτάσει στο σπίτι του.

Ερώτηση

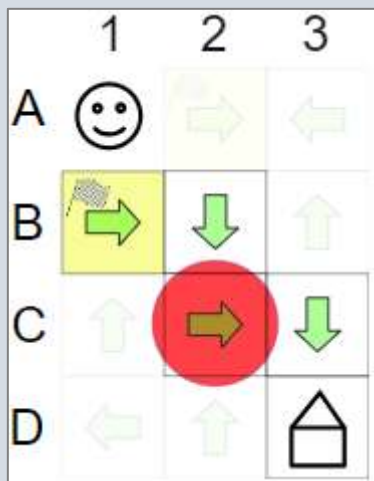
Αλλάξτε την κατεύθυνση σε ένα μόνο βέλος ώστε ο Φατσούλης να μπορέσει να φτάσει στο σπίτι του. (Πατήστε πολλές φορές σε ένα από τα βέλη για να αλλάξετε την κατεύθυνση προς την οποία δείχνει).

Απάντηση

Δείτε εξήγηση

Εξήγηση απάντησης

Το βέλος που πρέπει να αλλάξει είναι σημειωμένο παρακάτω με έναν κόκκινο κύκλο:



Η διαδρομή για το Φατσούλη είναι σημειωμένη (αρχίζει από το A1 - B1 - B2 - C2 - C3 - D3 σπίτι του Φατσούλη). Ακολουθεί μια απόδειξη ότι αυτή η λύση είναι η μόνη δυνατή λύση:

Αρχίζοντας από το κελί στόχο D3 και πηγαίνοντας προς τα πίσω, ο Φατσούλης μπορεί να φτάσει στο κελί D2 από 2 κατευθύνσεις: D2 και C3. Το βέλος στο D2 δεν δείχνει στο κελί στόχο, έτσι ώστε να παραχθεί μια σωστή λύση που πρέπει να αλλάξει. Επειδή κανένα γειτονικό βέλος δεν δείχνει στο D2, ένα δεύτερο βέλος πρέπει να αλλάξει, κάτι που δεν επιτρέπεται. Επομένως, ο στόχος είναι προσβάσιμος μόνο από το κελί C3.

Δεν υπάρχει βέλος που να δείχνει στο C3, οπότε πρέπει να αλλάξουμε ένα βέλος στο κελί B3 ή C2. Επειδή κανένα βέλος δεν δείχνει στο B3, δεν υπάρχει τρόπος να μεταβείτε στο κελί C3 έως B3 χωρίς να αλλάξετε την κατεύθυνση ενός άλλου βέλους.

Το στοιχείο C2 είναι προσβάσιμο από το αρχικό κελί (A1 - B1 - B2 - C2) χωρίς να αλλάξει άλλο βέλος. Πρέπει να αλλάξουμε μόνο ένα βέλος στο κελί C2 για να λύσουμε το λαβύρινθο.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Για να λύσετε αυτό το θέμα, πρέπει να καταλάβετε πώς να συμπεριφέρεστε σε ένα λαβύρινθο και τι σημαίνουν τα βέλη. Ακόμα κι αν η εύρεση μιας σωστής διαδρομής-λύσης μέσα από το λαβύρινθο είναι εύκολη, το να αποδείξεις ότι δεν υπάρχει άλλη σωστή διαδρομή το κάνει δύσκολο.

Η μέθοδος ελέγχου πιθανών λύσεων ξεκινώντας από πίσω προς τα εμπρός (Backtracking) είναι μια καλή ιδέα για να περάσετε αποτελεσματικά όλους τους δυνατούς συνδυασμούς λύσεων. Το Backtracking είναι μια προσέγγιση που εξετάζει όλες τις πιθανές λύσεις, αποκλείοντας εκείνες που δεν μπορούν να είναι πιθανώς μια έγκυρη λύση.

Χώρα προέλευσης θέματος

Τσεχία

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών), Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ (Γ' - Δ' Δημοτικού), ΕΥΚΟΛΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού)

Θέμα : Λουλούδια

Σε ένα ανθοπωλείο υπάρχουν τα παρακάτω είδη λουλουδιών:

Γλοβόλο	Αίθουμ	Τούλιπο	Τριαντάφυλλο
			

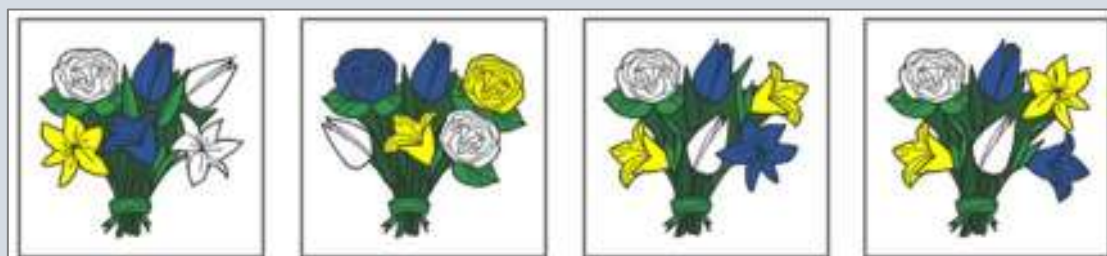
Το κάθε λουλούδι μπορεί να είναι λευκό, κίτρινο ή μπλε.

Η Κλάρα θέλει να αγοράσει ένα μπουκέτο με έξι λουλούδια. Ζητά από τον ανθοπώλη:

- Να υπάρχουν δυο λουλούδια από κάθε χρώμα: λευκό, κίτρινο και μπλε.
- Τα λουλούδια του ίδιου είδους να μην έχουν το ίδιο χρώμα.
- Να μην υπάρχουν περισσότερα από δυο λουλούδια από το κάθε είδος.

Ερώτηση

Με ποιο από τα παρακάτω μπουκέτα θα είναι η Κλάρα ικανοποιημένη;



Απάντηση



Εξήγηση απάντησης

Λανθασμένες απαντήσεις:

Σε αυτή την ανθοδέσμη υπάρχουν τρία λευκά λουλούδια:



Σε αυτή την ανθοδέσμη υπάρχουν τρία τριαντάφυλλα:



και σε αυτή την ανθοδέσμη υπάρχουν δυο λουλούδια του ίδιου είδους που έχουν το ίδιο χρώμα:



Σύνδεση με την Πληροφορική

Η επιστήμη των υπολογιστών συχνά συνεπάγεται την επίλυση προβλημάτων που καθορίζονται από ένα σύνολο περιορισμών. Ο στόχος είναι να βρεθεί μια λύση που να ικανοποιεί όλους αυτούς τους περιορισμούς ή όσο το δυνατόν περισσότερους.

Μπορούμε να θεωρήσουμε πιο πολύπλοκα προβλήματα, όπου οι περιορισμοί συνδυάζονται από λογικούς τελεστές όπως η λογική σύζευξη (Α και Β σημαίνει ότι πρέπει να ικανοποιηθούν και οι δύο περιορισμοί Α και Β, όπως οι τρεις κανόνες στο θέμα μας) ή η λογική διάζευξη (Α ή Β σημαίνει ότι ικανοποιείται μια από τις δύο συνθήκες)

Χώρα προέλευσης θέματος

Ελβετία

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών), Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών), Α' - Β' Γυμνασίου (13 - 14 ετών), Γ' Γυμνασίου (15 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Γ' - Δ' Δημοτικού), ΔΥΣΚΟΛΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού), ΜΕΤΡΙΟ (Α' - Β' Γυμνασίου), ΕΥΚΟΛΟ (Γ' Γυμνασίου)

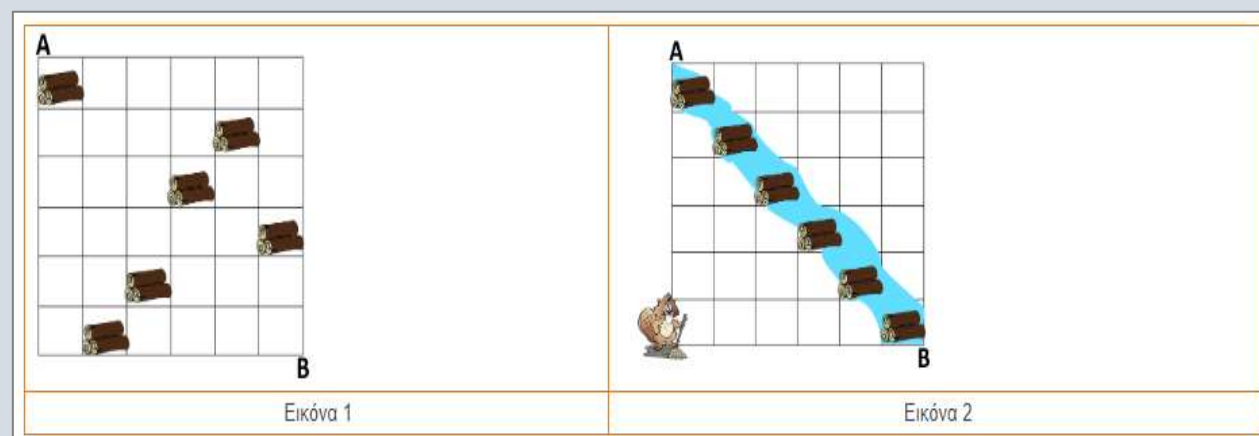
Θέμα : Φράγμα

Ένας κάστορας μηχανικός θέλει να φτιάξει ένα φράγμα για να προστατέψει το σπίτι του από τις πλημμύρες του χειμώνα.

Έχει τους κορμούς δέντρων όπως φαίνονται στην Εικόνα 1.

Με αυτούς τους κορμούς, θέλει να φτιάξει το φράγμα όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.

Για να μετακινήσει μια στοίβα κορμών κατά ένα τετράγωνο πάνω ή κάτω χρειάζεται 1 ώρα, ενώ για να μετακινήσει μια στοίβα κορμών κατά ένα τετράγωνο δεξιά ή αριστερά χρειάζεται 2 ώρες. Οι κορμοί δεν γίνεται να μετακινηθούν διαγώνια.



Ερώτηση

Ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός ωρών που θα χρειαστεί ο κάστορας μηχανικός για να φτιάξει το φράγμα;

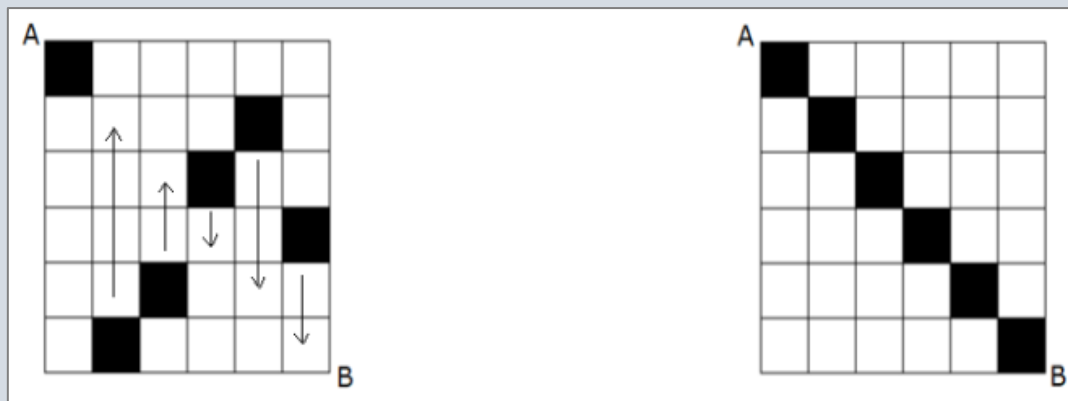
11

12

14

16

Εξήγηση απάντησης



Το σχήμα δείχνει τη λύση που απαιτεί 12 ώρες για την κατασκευή του φράγματος.

Είναι σαφές ότι αυτή είναι η βέλτιστη λύση, αν χρησιμοποιούμε μόνο κάθετες κινήσεις. Θα μπορούσαν όμως οι οριζόντιες κινήσεις να επιτρέψουν μια καλύτερη λύση; Θυμηθείτε ότι μια οριζόντια κίνηση διαρκεί 2 ώρες. Για να βελτιωθεί η λύση μας, μια οριζόντια κίνηση θα πρέπει να εξοικονομήσει περισσότερες από 2 κάθετες κινήσεις.

Παρατηρήστε ότι υπάρχει ένας κορμός δέντρων σε κάθε «στήλη». Αν λοιπόν μετακινήσουμε ένα κορμό δέντρων οριζόντια, θα πρέπει να μετακινήσουμε και άλλο κορμό οριζόντια, προς την αντίθετη κατεύθυνση, για να έχουμε πάλι ένα κορμό σε κάθε στήλη (ή θα έπρεπε να μετακινήσουμε τον ίδιο κορμό πίσω στην αρχική του στήλη). Μπορείτε επίσης να παρατηρήσετε ότι κάθε κορμός δέντρων βρίσκεται στον ίδιο αριθμό τετραγώνων, τόσο κάθετα όσο και οριζόντια από τον ποταμό. Έτσι, φαίνεται ότι δεν θα εξοικονομήσουμε καθόλου χρόνο κάνοντας οριζόντιες κινήσεις.

Για να δείξουμε με ακρίβεια ότι η προτεινόμενη λύση είναι βέλτιστη, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την τελευταία παρατήρηση και να εξετάσουμε κάθε κορμό δέντρων χωριστά: Για παράδειγμα, ο πιο γρήγορος τρόπος για να μετακινήσετε τον σωστό κορμό δέντρων σε οποιοδήποτε σημείο του ποταμού είναι να κάνετε δύο κινήσεις προς τα κάτω. Αυτό ισχύει για όλους τους κορμούς: η λύση μας μετακινεί κάθε ένα από αυτά σε μια θέση στόχου με τον ταχύτερο δυνατό τρόπο. Δεν υπάρχει καλύτερος τρόπος για οποιονδήποτε από τους κορμούς δέντρων.

Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο μπορούμε να πούμε ότι η προτεινόμενη λύση είναι βέλτιστη και δεν υπάρχει πιο γρήγορος τρόπος κατασκευής του φράγματος.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Αυτό το θέμα πραγματεύεται τη βελτιστοποίηση με περιορισμούς. Η βελτιστοποίηση είναι ένα συχνό πρόβλημα που πρέπει να επιλυθεί στην Πληροφορική (και στην πραγματική ζωή). Ευτυχώς, στη συγκεκριμένη περίπτωση που παρουσιάζεται στο θέμα μας, η λύση μπορεί να βρεθεί και να επαληθευτεί εύκολα λόγω του μικρού μεγέθους προβλήματος, της θέσης των κορμών δέντρων και της διαφοράς χρόνου που απαιτείται για τη μετακίνηση των κορμών.

Εάν υπήρχαν δύο κορμοί δέντρων σε μία στήλη, ένας από αυτούς θα έπρεπε ασφαλώς να μετακινηθεί οριζόντια και η εύρεση της βέλτιστης λύσης θα γινόταν πολύ πιο δύσκολη. Γενικά, η αναζήτηση της βέλτιστης λύσης μπορεί να διαρκέσει αρκετό χρόνο και απαιτεί προηγμένες τεχνικές όπως είναι ο δυναμικός προγραμματισμός.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ελβετία

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών), Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών), Α' - Β' Γυμνασίου (13-14 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Γ' - Δ' Δημοτικού), ΕΥΚΟΛΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού), ΕΥΚΟΛΟ (Α' - Β' Γυμνασίου)

Θέμα : Χρωματισμός

Μπορείς να χρωματίσεις το παρακάτω σχέδιο;

Υπάρχουν δυο κανόνες:

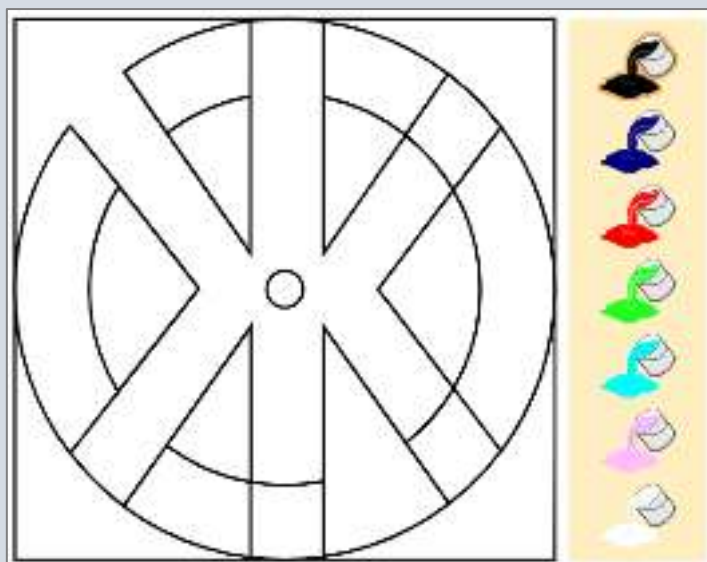
1. Χρησιμοποίησε όσο λιγότερα χρώματα γίνεται.
2. Δυο διπλανές περιοχές δεν μπορούν να έχουν το ίδιο χρώμα.

Ερώτηση

Χρωμάτισε το σχέδιο, ακολουθώντας τους δυο παραπάνω κανόνες.

Για να χρωματίσεις, κάνε κλικ στον κουβά με το χρώμα και στη συνέχεια κλικ στην περιοχή που θέλεις να γεμίσεις με χρώμα.

(Πάτησε "Αποθήκευση" όταν φτάσεις στο τέλος).



Απάντηση

3 χρώματα

Εξήγηση απάντησης

Υπάρχουν πολλές πιθανές απαντήσεις ανάλογα με το χρώμα που χρησιμοποιείται ως αρχικό χρώμα και ποιο τμήμα έχει επιλεγεί για να έχει χρώμα. Εδώ υπάρχει μια λύση που δημιουργείται επιλέγοντας το πρώτο χρώμα και συμπληρώνοντας όσο το δυνατόν περισσότερες περιοχές, ξεκινώντας από την πάνω αριστερή γωνία:



Το δεύτερο χρώμα χρησιμοποιείται στη συνέχεια για να συμπληρώσετε όσο το δυνατόν περισσότερες περιοχές αρχίζοντας τώρα από την κάτω αριστερή γωνία:



Επιλέγοντας το τρίτο χρώμα, μπορεί να φανεί ότι όλες οι υπόλοιπες περιοχές μπορούν να συμπληρωθούν ενώ εξακολουθούν να υπακούουν τον απαιτούμενο κανόνα «Δυο διπλανές περιοχές δεν μπορούν να έχουν το ίδιο χρώμα»:



Αυτό έδειξε ότι αρκούν τρία χρώματα. Τώρα μπορούμε να δούμε ότι δεν μπορούμε να λύσουμε το πρόβλημα με λιγότερα από τρία χρώματα. Θεωρήστε την περιοχή που είναι σημειωμένη με ένα «x», χρωματισμένο με κίτρινο: μοιράζεται μια άκρη με δύο περιοχές, έτσι έχουμε τρεις περιοχές που όλοι πρέπει να έχουν διαφορετικά χρώματα. Επομένως, δεν μπορούμε να το χρωματίσουμε με λιγότερα από τρία χρώματα.



Σύνδεση με την Πληροφορική

Αυτό είναι ένα έργο που αναφέρεται στο Θεώρημα των Τεσσάρων Χρωμάτων, το οποίο δηλώνει ότι δεδομένου ενός δισδιάστατου σχήματος, όπως ένας χάρτης που χωρίζεται σε οποιοδήποτε αριθμό περιοχών οποιουδήποτε σχήματος, δεν απαιτούνται περισσότερα από τέσσερα χρώματα για να συμπληρωθούν οι περιοχές έτσι ώστε δύο γειτονικές περιοχές να μην έχουν το ίδιο χρώμα.

Ο χρωματισμός γραφημάτων έχει σημαντικές εφαρμογές στον προγραμματισμό. Για παράδειγμα, κατά τον προγραμματισμό των σχεδίων πτήσης, κατά την ανάθεση διαδρόμων σε αεροσκάφη ώστε να αποφευχθούν συγκρούσεις κατά την προσγείωση ή την απογείωση αεροσκαφών και στην εκχώρηση συχνοτήτων για κινητά δίκτυα.

Αναφορά: https://en.wikipedia.org/wiki/Four_color_theorem

Χώρα προέλευσης θέματος

Ηνωμένο Βασίλειο

Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών), Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών), Α' - Β' Γυμνασίου (13 - 14 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Γ' - Δ' Δημοτικού), ΜΕΤΡΙΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού), ΕΥΚΟΛΟ (Α' - Β' Γυμνασίου)

Θέμα : Πάρτυ λεμονάδας

Η Μαρία έφτιαξε 37 λίτρα λεμονάδας στο σπίτι της και τώρα θέλει να τα μεταφέρει στο σχολείο για μια γιορτή.

Θέλει να αποθηκεύσει και τα 37 λίτρα λεμονάδας σε μπουκάλια.

Έχει άδεια μπουκάλια σε διάφορα μεγέθη, αλλά θέλει να χρησιμοποιήσει τον μικρότερο αριθμό μπουκαλιών που μπορεί.

Ερώτηση

Κάνε κλικ στα μπουκάλια που θα πρέπει να χρησιμοποιήσει.

1 λίτρο				
2 λίτρα				
4 λίτρα				
8 λίτρα				
16 λίτρα				
32 λίτρα				

Απάντηση

Δείτε εξήγηση

Εξήγηση απάντησης

Η καλύτερη λύση είναι ένα μπουκάλι των 32 λίτρων, ένα μπουκάλι 4 λίτρων και ένα μπουκάλι 1 λίτρου.

Αυτό είναι ένα δυαδικό πρόβλημα καταμέτρησης. Σημειώστε ότι δεν έχει νόημα να επιλέξετε πολλά μπουκάλια ενός μεγέθους. Εάν επιλέξετε 2 μπουκάλια των 8 λίτρων, είναι πιο λογικό να επιλέξετε ένα μόνο μπουκάλι των 16 λίτρων.

Συνεπώς, απαιτούνται τουλάχιστον τρία μπουκάλια.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Το δυαδικό σύστημα αρίθμησης είναι κεντρικό για τον προγραμματισμό και για τους υπολογιστές. Ο όγκος των μπουκαλιών διπλασιάζεται σε αυτό το πρόβλημα, όπως και οι τιμές των μεμονωμένων δυαδικών ψηφίων σε ένα δυαδικό αριθμό. Στον τομέα της πληροφορικής είναι σημαντικό να είναι δυνατή η μετατροπή των αριθμών από μία βάση (δηλ. βάση του δέκα) σε άλλη βάση (δηλ. δυαδική). Κατά τη μετατροπή από δεκαδικό σε δυαδικό, ένα απλό τέχνασμα είναι να επιλέξετε το μεγαλύτερο bit που εξακολουθεί να χωράει στον αριθμό που προσπαθείτε να μετατρέψετε.

Για να λύσετε την παραπάνω ερώτηση, θα πρέπει να ακολουθήσετε τον τρόπο σκέψης που περιγράφουν τα ακόλουθα βήματα:

1. Έχετε 37 λίτρα για να τα τοποθετήσετε σε μπουκάλια
2. Το μεγαλύτερο μπουκάλι που χωράει 37 λίτρα είναι μεγέθους 32
3. Τώρα σας απομένουν ακόμα 5 λίτρα
4. Η μεγαλύτερη φιάλη που χωράει 5 λίτρα είναι μεγέθους 4
5. Τώρα έχετε 1 λίτρο ακόμα
6. Η μεγαλύτερη φιάλη που ταιριάζει για το 1 είναι μεγέθους 1
7. $32 + 4 + 1 = 37$, οπότε τελειώσατε!

Χώρα προέλευσης θέματος

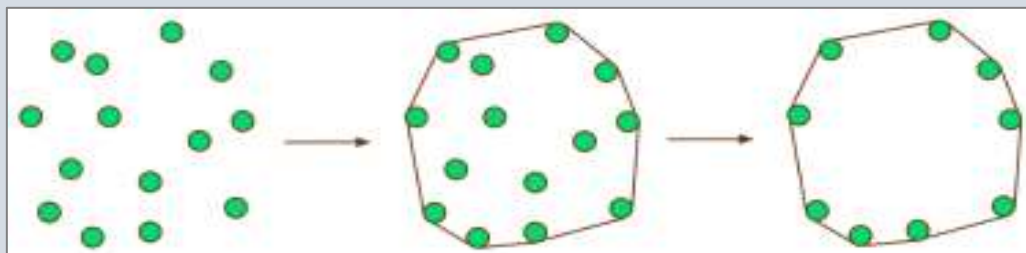
ΗΠΑ

Ηλικιακή ομάδα: Ε' – ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ

Θέμα : Καστορο-χωριό

Οι κάστορες περικυκλώνουν το χωριό τους με ένα σχοινί γύρω από τα δέντρα που βρίσκονται έξω από αυτό. Στη συνέχεια κόβουν τα δέντρα που δεν είναι απαραίτητα για να υποστηρίξουν το σχοινί:



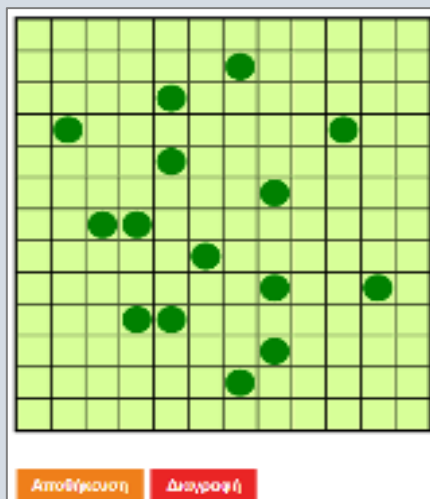
Αρχικά φτιάχνουν έναν χάρτη των δέντρων σε ένα πλαίσιο με τετράγωνα, όπως αυτό που βλέπετε παρακάτω. Έπειτα επιλέγουν τον μικρότερο αριθμό δέντρων που χρειάζονται για να υποστηρίξουν το σχοινί.

Σημειώσεις:

- Τα δέντρα φαίνονται ως πράσινοι κύκλοι.
- Για να είναι πιο εύκολο, οι κάστορες θεωρούν ότι όλα τα δέντρα έχουν την ίδια διάμετρο κορμού (πάχος) και βρίσκονται στο κέντρο του κάθε τετραγώνου στο πλαίσιο.

Ερώτηση

Επιλέξτε όλα τα δέντρα που μπορούν να κοπούν από τους κάστορες στον παρακάτω χάρτη. (Μην ξεχάσετε να αποθηκεύσετε την απάντησή σας όταν την ολοκληρώσετε).



Απάντηση

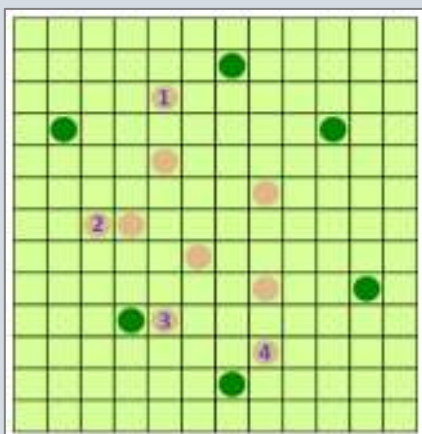
Δείτε εξήγηση

Εξήγηση απάντησης

Το κύριο πρόβλημα είναι να αποφασιστεί εάν ένα δέντρο βρίσκεται μέσα στο όριο, εάν βρίσκεται στο όριο ή είναι στο όριο, αλλά δεν χρειάζεται για να στηρίξει το σχοινί.

Τα δέντρα που μπορούν να κοπούν παρουσιάζονται παρακάτω σε καφέ κύκλους. Μπορούμε να κόψουμε τα περισσότερα δέντρα χωρίς πολύ σκέψη. Μερικά δέντρα (με μπλε αριθμούς) απαιτούν περισσότερη επεξεργασία. Για να αποφασίσουμε αν ένα τέτοιο δέντρο είναι απαραίτητο για τη στήριξη του σχοινιού, μπορούμε να μετράμε κουτιά και να εξετάζουμε τα τρίγωνα:

- Τα δέντρα 1,4 και 3 είναι επομένως ακριβώς μέσα στο όριο.
- Το δέντρο 2 μπορεί να θεωρηθεί ότι βρίσκεται στο όριο, αλλά δεν απαιτείται για να στηρίξει το σχοινί.



Σύνδεση με την Πληροφορική

Το μικρότερο κυρτό πολύγωνο που περιέχει ένα πεπερασμένο σύνολο σε ένα επίπεδο ονομάζεται «κυρτό περίγραμμα σημείων» (convex hull) αυτού του συνόλου. Αυτή είναι μια σημαντική ιδέα και συνήθως επιλύεται με έναν μαθηματικό αλγόριθμο. Το πλέγμα που παρέχεται σε αυτό το θέμα, βοηθάει τους ανθρώπους (ή τους κτηνοτρόφους) να λύσουν αυτό το πρόβλημα πολύ πιο εύκολα.

Το πρόβλημα της εύρεσης κυρτών περιγραμμάτων ενός συνόλου έχει πρακτικές εφαρμογές στην αναγνώριση προτύπων, επεξεργασία εικόνων, στατιστική, σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών, θεωρία παιχνιδιών, κατασκευή διαγραμμάτων φάσης και ανάλυση στατικού κώδικα με αφηρημένη ερμηνεία.

Αναφορά: <http://axon.cs.byu.edu/~dan/312/projects/ConvexHull.php>,

https://en.wikipedia.org/wiki/Convex_hull

Χώρα προέλευσης θέματος

Λιθουανία

Ηλικιακή ομάδα: Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών), Α' - Β' Γυμνασίου (13 -14 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού), ΕΥΚΟΛΟ (Α' - Β' Γυμνασίου)

Θέμα : Ατελείωτο παγωτό

Δυο πωλητές παγωτών χρησιμοποιούν τις ίδιες τέσσερις γεύσεις:



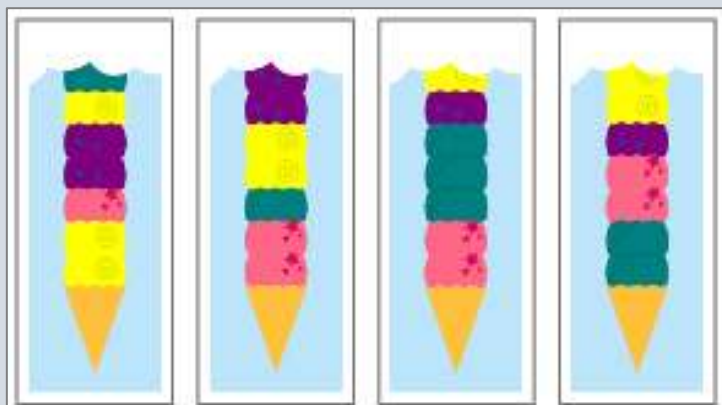
Ο πρώτος πωλητής ακολουθεί τις παρακάτω οδηγίες για να φτιάξει παγωτό:

1. Πάρε ένα άδειο χωνάκι.
2. Διάλεξε τυχαία μια γεύση και πρόσθεσε δυο μπάλες από αυτή τη γεύση.
3. Πρόσθεσε μια μπάλα από οποιαδήποτε άλλη γεύση.
4. Αν φτάσεις στο ζητούμενο ύψος, σταμάτησε, αλλιώς πήγαινε στο Βήμα 2.

Ο δεύτερος πωλητής δεν ακολουθεί οδηγίες.

Ερώτηση

Παρακάτω φαίνονται μόνο οι πρώτες μπάλες των παγωτών. Ποιο παγωτό έφτιαξε σίγουρα ο δεύτερος πωλητής;



Απάντηση



Εξήγηση απάντησης



Το μόνο παγωτό που δεν ακολουθεί τις οδηγίες είναι το:

Ο πωλητής ξεκινάει σωστά τοποθετώντας δύο μπάλες από την ίδια γεύση , ακολουθούμενο από μια διαφορετική γεύση , αλλά στη συνέχεια προσθέτει δύο μπάλες διαφορετικών γεύσεων , όταν θα έπρεπε να έχουν προστεθεί δύο μπάλες της ίδιας γεύσης. Τα υπόλοιπα παγωτά ακολουθούν τις οδηγίες του πρώτου πωλητή, τουλάχιστον όσο μπορούμε να δούμε.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Τα μοτίβα σε χωνάκια παγωτού ή λέξεις ή εικόνες μπορούν να δημιουργηθούν με σύντομες λίστες οδηγιών. Η αναγνώριση των μοτίβων και η αναγνώριση των σημείων όπου σπάνε τα μοτίβα αυτά είναι καθημερινή εργασία για τους επιστήμονες υπολογιστών. Μερικές φορές τα μοτίβα



επαναλαμβάνονται, για παράδειγμα το: , είναι ένα απλό μοτίβο που

επαναλαμβάνει το .

Αυτά είναι τα πιο εύκολα εντοπίσιμα μοτίβα. Αυτό το θέμα που μελετάμε είναι λίγο πιο δύσκολο, επειδή το μοτίβο δεν επαναλαμβάνεται.

Υπάρχει επίσης μια παγίδα στην οποία μπορεί να πέσει ένας υπολογιστής (ή ένας επιστήμονας υπολογιστών): Οι οδηγίες μπορεί μερικές φορές να φαίνονται σαν να ακολουθούνται τυχαία. Πράγματι, αν οι οδηγίες εκτελούνταν από μια μηχανή και όχι από πωλητή παγωτών, το δεύτερο μηχάνημα επιλέγει τις γεύσεις τυχαία με τρόπο που φαίνεται να ακολουθεί τις οδηγίες. Ενδέχεται να αναγνωρίσετε ότι οι οδηγίες παραβιάζονται. Αλλά, μόνο με απλή παρατήρηση, δεν μπορείτε ποτέ να είστε βέβαιοι ότι ακολουθούνται. Ευτυχώς, σε αυτό το θέμα ήμασταν σίγουροι ότι μόνο ένα από τα παγωτά είναι από το δεύτερο μηχάνημα.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ιρλανδία

Ηλικιακή ομάδα: Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών), Α' - Β' Γυμνασίου (13 -14 ετών), Γ' Γυμνασίου (15 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού), ΜΕΤΡΙΟ (Α' - Β' Γυμνασίου), ΜΕΤΡΙΟ (Γ' Γυμνασίου)

Θέμα : Διόδια

Ο Κώστας αποφάσισε να πάει με το αυτοκίνητό του από την πόλη Hamper στην πόλη Mug.

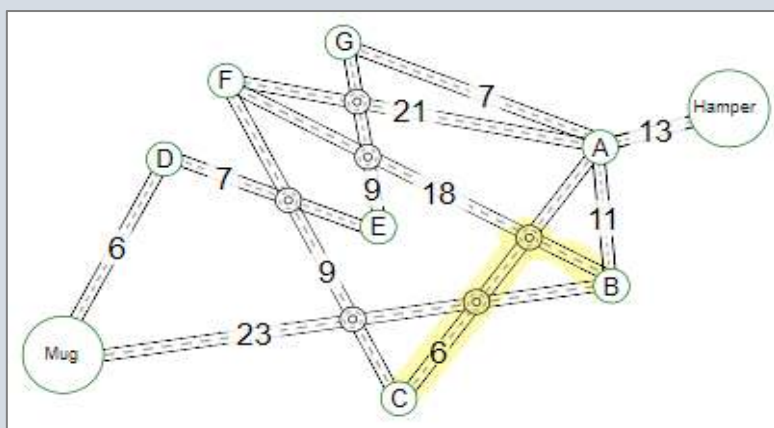
Στον παρακάτω χάρτη, οι κύκλοι με τα γράμματα είναι πόλεις και οι γραμμές είναι δρόμοι δυο κατευθύνσεων.

Υπάρχουν επίσης κυκλικοί κόμβοι στους οποίους οι δρόμοι διασταυρώνονται.

Οι αριθμοί πάνω στους δρόμους αντιστοιχούν στα διόδια που θα πρέπει να πληρώσουν τα αυτοκίνητα κάθε φορά που μπαίνουν στον δρόμο.

Τα αυτοκίνητα μπορούν να αλλάξουν κατεύθυνση στις διασταυρώσεις, αλλά θα πρέπει να πληρώσουν όλο το ποσό των διοδίων του δρόμου στον οποίο μπαίνουν.

Για παράδειγμα, για να οδηγήσουν από την πόλη B στην πόλη C μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον δρόμο 18 και τον δρόμο 6, οπότε το συνολικό ποσό των διοδίων θα είναι 24.



Ερώτηση

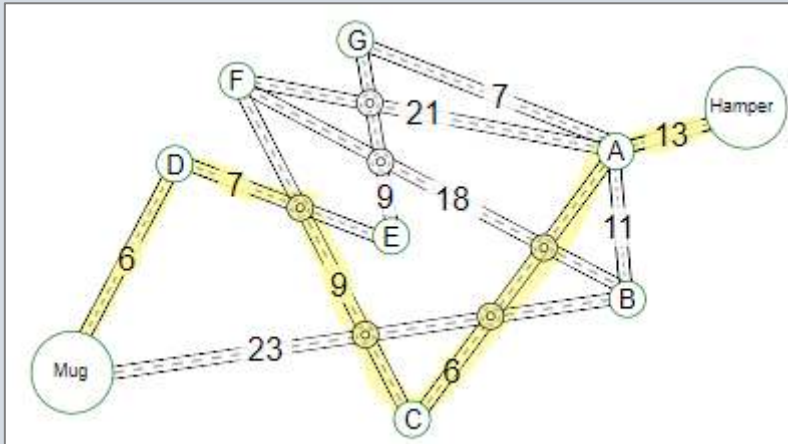
Ποιο είναι το ελάχιστο ποσό των διοδίων που θα πληρώσει ο Κώστας για να οδηγήσει από την πόλη Hamper στην πόλη Mug;

Απάντηση

Εξήγηση απάντησης

Το ελάχιστο ποσό των διοδίων που πρέπει να καταβληθεί για αυτό το ταξίδι είναι 41.

Ο φθηνότερος δρόμος παρουσιάζεται παρακάτω:



Για να αποδείξουμε ότι αυτή η διαδρομή είναι βέλτιστη, μπορούμε να συγκρίνουμε τις επιλογές με τον ακόλουθο τρόπο: Η διαδρομή που παρουσιάζεται έχει ποσό διοδίων 41, ας προσπαθήσουμε να βρούμε μια φθηνότερη διαδρομή. Αρχικά, είναι προφανές ότι το μονοπάτι περιέχει το δρόμο A-Hamper με διόδια 13, οπότε θα πρέπει να βρεθεί μια διαδρομή από την πόλη A στην πόλη Mug που είναι φθηνότερη από $41 - 13 = 28$.

Δεύτερον, είναι προφανές ότι πρέπει να έρθουμε στην πόλη Mug όχι από το δρόμο B-Mug, επειδή είναι ήδη 23, και είναι αδύνατο να βρούμε ένα μονοπάτι από την πόλη B στην πόλη A που είναι φθηνότερο από $28 - 23 = 5$.

Έτσι, φτάνουμε στην πόλη Mug από το δρόμο D-Mug με διόδια 6 και έτσι θα πρέπει να βρούμε μια διαδρομή από την πόλη A στη πόλη D που είναι φθηνότερη από $28 - 6 = 22$.

Η διαδρομή από την πόλη A στη πόλη D δεν πρέπει να έχει περισσότερους από τρεις δρόμους, επειδή ο φθηνότερος δρόμος έχει διόδια 6 και έτσι 4 δρόμοι θα δώσουν διόδια τουλάχιστον $6 * 4 = 24$.

Ο πρώτος δρόμος που μπορούμε να κοιτάξουμε για να φύγουμε από την πόλη A είναι ο A-B. Οδηγεί σε πολύ πιο ακριβές λύσεις, διότι θα χρησιμοποιήσουμε πολύ ακριβούς δρόμους με χρέωση 23 ή 18.

Τα ίδια επιχειρήματα ισχύουν για τον δρόμο A-F, επειδή αυτός ο δρόμος είναι πολύ ακριβός.

Αν χρησιμοποιήσουμε τον δρόμο A-G, τότε θα χρειαστούμε διόδια τουλάχιστον $7 + 9 + 7 = 23$ που είναι μεγαλύτερο από 22.

Και τέλος, αν πάμε στο δρόμο A-C, μπορούμε να επιτύχουμε το ελάχιστο ποσό των διοδίων.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Στη θεωρία γραφημάτων, το πρόβλημα της μικρότερης διαδρομής είναι το πρόβλημα εύρεσης της διαδρομής μεταξύ δύο κορυφών (ή κόμβων) σε ένα γράφημα, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται το άθροισμα των βαρών των άκρων του. Οι κορυφές του γράφου αντιστοιχούν σε διασταυρώσεις και οι άκρες αντιστοιχούν σε τμήματα, όπου το καθένα τμήμα έχει ως βάρος είτε το μήκος του είτε τα διόδια της διαδρομής ή το χρόνο κ.λπ.

Το πρόβλημα της εύρεσης της μικρότερης διαδρομής μεταξύ δύο διασταυρώσεων σε έναν οδικό δίκτυο με αυτά τα διόδια, τα οποία δεν εξαρτώνται από την απόσταση κατά μήκος του δρόμου, μπορούν να εξομοιωθούν σε ένα κλασικό πρόβλημα συντομότερης διαδρομής, αντιπροσωπεύοντας τις διασταυρώσεις με επιπρόσθετες κορυφές και άκρες. Το κλασικό πρόβλημα της μικρότερης διαδρομής μπορεί να λυθεί για παράδειγμα από τον αλγόριθμο του Dijkstra.

Αναφορά: https://en.wikipedia.org/wiki/Dijkstra's_algorithm

Χώρα προέλευσης θέματος

Ιράν

Ηλικιακή ομάδα: Ε' – ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών), Α' – Β' Γυμνασίου (13 –14 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Ε' – ΣΤ' Δημοτικού), ΕΥΚΟΛΟ (Α' – Β' Γυμνασίου)

Θέμα : Μια ώρα – μια εργασία

Οι κάστορες έχουν ένα ρομπότ που μπορεί να κάνει πολλές εργασίες.

Σε μια ώρα, το ρομπότ μπορεί να κάνει μια μόνο εργασία. Στο τέλος κάθε ώρας ελέγχει αν έχει παραλάβει νέα εργασία:

- Αν ναι, το ρομπότ θα πρέπει να ξεκινήσει τη νέα εργασία αμέσως.
- Αν όχι, το ρομπότ συνεχίζει με την εργασία που περιμένει περισσότερη ώρα.

Παράδειγμα:

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει ένα παράδειγμα των εργασιών του ρομπότ για μια ημέρα.

Task 1: μια 7-ωρη εργασία, που παρέλαβε στις 8:00

Task 2: μια 3-ωρη εργασία, που παρέλαβε στις 10:00

Task 3: μια 5-ωρη εργασία, που παρέλαβε στις 12:00



	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Task 1	■	■		■			■			■		■		■		■
Task 2			■			■			■							
Task 3					■			■			■		■		■	

Το ρομπότ τελείωσε το Task 1 στις 22:00, το Task 2 στις 17:00, και το Task 3 στις 23:00.

Ερώτηση

Το ρομπότ παρέλαβε 4 νέες εργασίες:

Task 1: μια 5-ωρη εργασία, που παρέλαβε στις 8:00

Task 2: μια 3-ωρη εργασία, που παρέλαβε στις 11:00

Task 3: μια 5-ωρη εργασία, που παρέλαβε στις 14:00

Task 4: μια 2-ωρη εργασία, που παρέλαβε στις 17:00

Φτιάξτε το πρόγραμμα που θα ακολουθήσει το ρομπότ, κάνοντας κλικ στα κατάλληλα κελιά παρακάτω και πατήστε Αποθήκευση.

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Task 1																
Task 2																
Task 3																
Task 4																

Απάντηση

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Task 1	■	■	■	■	■				■							
Task 2				■		■			■							
Task 3							■				■		■	■	■	
Task 4										■		■				

Εξήγηση απάντησης

--

Σύνδεση με την Πληροφορική

Για την επίλυση αυτού του θέματος, προσομοιώνουμε τη χρήση ενός χρονοδιαγράμματος σύμφωνα με τους συγκεκριμένους κανόνες ή διαδικασίες.

Το πρόβλημα προσπαθεί να εμφανίσει το πραγματικό σύστημα διαχείρισης διεργασιών με βάση τον αλγόριθμο χρονοπρογραμματισμού εξυπηρέτησης εκ περιτροπής (RR - Round Robin) και τη χρήση του διαγράμματος Γκάντ (Gantt's Chart) (δραστηριότητες έναντι γραμμής χρόνου).

Αναφορά: Avi Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne. Operating System Concepts, Ninth Edition. John Wiley & Sons, Inc. ISBN 978-1-118-06333-0

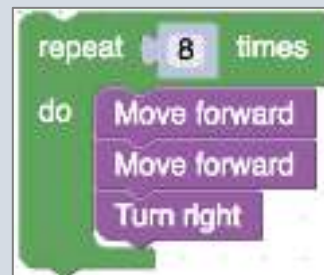
Χώρα προέλευσης θέματος

Ινδονησία

Ηλικιακή ομάδα: Ε' – ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών), Α' – Β' Γυμνασίου (13 -14 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Ε' – ΣΤ' Δημοτικού), ΜΕΤΡΙΟ (Α' – Β' Γυμνασίου), ΕΥΚΟΛΟ (Γ' Γυμνασίου)

Θέμα : Μικρό πρόγραμμα



Το πρόγραμμα που βλέπετε δεξιά καθοδηγεί ένα τριγωνικό ρομπότ.

Ακολουθώντας αυτές τις οδηγίες, το ρομπότ σχηματίζει ένα μικρό τετράγωνο δυο φορές και καταλήγει εκεί από όπου ξεκίνησε (μπορείτε να το δοκιμάσετε παρακάτω αν θέλετε).

Όλο το πρόγραμμα χρησιμοποιεί μόνο 5 εντολές.

Μετάφραση εντολών:

repeat 8 times: Επανάλαβε 8 φορές

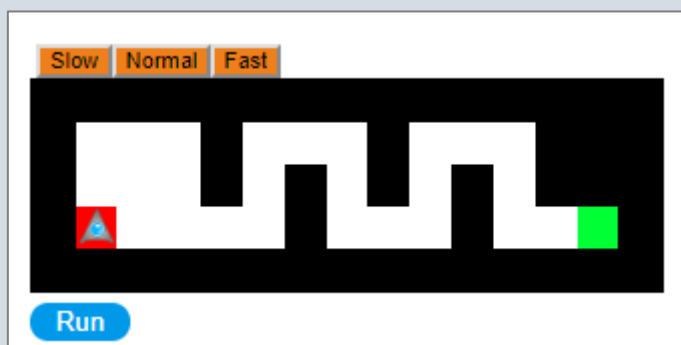
Move forward: Προχώρησε μπροστά

Turn right: Στρίψε δεξιά

Turn left: Στρίψε αριστερά

Ερώτηση

Γράψτε ένα πρόγραμμα που να οδηγεί το ρομπότ στο πράσινο τετράγωνο, χρησιμοποιώντας 12 ή λιγότερες εντολές.



Απάντηση



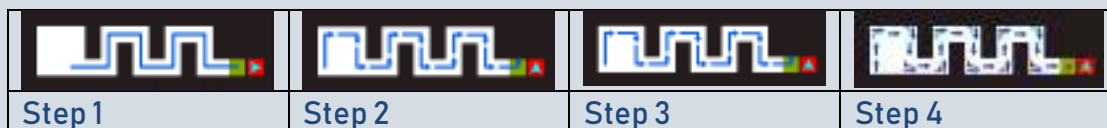
Εξήγηση απάντησης

Αυτή είναι μια ενδεικτική λύση::



Αυτό επιτεύχθηκε με τη σύνταξη μιας απλής σειριακής λύσης και στη συνέχεια παρατηρώντας επαναλαμβανόμενα μοτίβα εντολών για να βρεθεί ποιος συνδυασμός βρόχων ήταν εφικτός και, στη συνέχεια, ποιος συνδυασμός πιθανών βρόχων απαιτούσε τον ελάχιστο αριθμό εντολών.

Ίσως ήταν δύσκολο να εντοπίσετε τα μοτίβα σε αυτό το θέμα. Εάν μπορείτε να αναγνωρίσετε τα μοτίβα, μπορείτε να ελέγξετε και να αναλύσετε τη σειρά των μπλοκ κώδικα ένα προς ένα από το πίσω μέρος. Υπάρχουν πολλοί διαθέσιμοι συνδυασμοί εντολών (μπλοκ κώδικα) εξαιτίας πολλών μονοπατιών μπροστά, αλλά υπάρχει μόνο μία διαδρομή από το μεσαίο σημείο μέχρι το τέλος. Αυτό κάνει το μοτίβο εντοπισμού πιο εύκολο. (Δείτε τις εικόνες παρακάτω).



Εάν όλα τα μπλοκ αποτελούνται από μια ελάχιστη επανάληψη μοτίβων στο πρόγραμμά σας, το πρόγραμμα έχει χρησιμοποιήσει τον ελάχιστο αριθμό εντολών.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Αυτό το θέμα αφορά τον εντοπισμό μοτίβων και τη χρήση βρόχων για την επίλυση ενός προβλήματος. Αυτό όχι μόνο εξοικονομεί στον προγραμματιστή χρόνο πληκτρολόγησης, αλλά μπορεί επίσης να επιταχύνει και τη διαδικασία εκσφαλμάτωσης. Χωρίς τη χρήση βρόχων, αυτό το θέμα θα χρειαζόταν 29 μπλοκ κώδικα!

Η αναγνώριση μοτίβων (spotting patterns) στην επιστήμη των υπολογιστών και στον προγραμματισμό είναι το κλειδί για τον καθορισμό κατάλληλων λύσεων στα προβλήματα και της γνώσης του τρόπου επίλυσης ορισμένων τύπων προβλημάτων. Αναγνωρίζοντας ένα μοτίβο ή παρόμοια χαρακτηριστικά, βοηθάει στο κατακερματισμό του προβλήματος σε μικρότερα και επίσης στη δημιουργία ενός κατασκευάσματος σαν διαδρομή για τη λύση. Πετύχατε ποτέ τον εαυτό σας να λέει «Πού έχω δει αυτό πριν;» Αυτό θα μπορούσε να είναι ένα σημαντικό βήμα στην υπολογιστική σκέψη. Τα μοτίβα που αναγνωρίζετε μπορούν να είναι επαναληπτικές δομές σε αλγόριθμους και προγράμματα. Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες στο

Αναφορά: <https://sites.google.com/isabc.ca/computationalthinking/pattern-recognition>

Χώρα προέλευσης θέματος

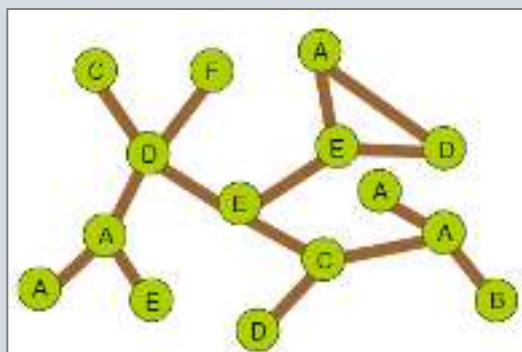
Ηνωμένο Βασίλειο

Ηλικιακή ομάδα: Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών), Α' - Β' Γυμνασίου (13 -14 ετών), Γ' Γυμνασίου (15 ετών), Α' - Β' Λυκείου (16-17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού), ΔΥΣΚΟΛΟ (Α' - Β' Γυμνασίου), ΜΕΤΡΙΟ (Γ' Γυμνασίου), ΜΕΤΡΙΟ (Α' - Β' Λυκείου)

Θέμα : Βόλτα στο πάρκο

Αυτός είναι ο χάρτης ενός πάρκου:



Οι πράσινοι κύκλοι με τα γράμματα είναι δέντρα και οι καφέ γραμμές είναι μονοπάτια. Παρατηρήστε ότι κάποια γράμματα χρησιμοποιούνται πολλές φορές.

Ο περίπατος από το δέντρο F στο δέντρο B μπορεί να περιγραφεί ως F D E C A B.

Την Κυριακή δυο οικογένειες έκαναν περίπατο στο πάρκο:

- Η οικογένεια Ντακούδη έκανε τον περίπατο B A A C E D E E D A.
- Η οικογένεια Μπακούδη έκανε τον περίπατο F D C D A E A D E D A.

Και οι δυο οικογένειες ξεκίνησαν τον περίπατό τους την ίδια ώρα. Για να περπατήσουν από ένα δέντρο σε ένα άλλο, μέσω ενός μονοπατιού, χρειάζονται την ίδια ώρα.

Ερώτηση

Πόσες φορές συναντήθηκαν οι δυο οικογένειες στο ίδιο δέντρο;

Μια φορά

Δυο φορές

Τρεις φορές

Δεν συναντήθηκαν ποτέ σε κανένα δέντρο

Απάντηση

Δεν συναντήθηκαν ποτέ σε κανένα δέντρο.

Εξήγηση απάντησης

Δεν αρκεί να βρούμε το ίδιο γράμμα στην ίδια θέση (δηλαδή την ίδια στιγμή) κατά τη διάρκεια της βόλτας, επειδή το ίδιο γράμμα μπορεί να δηλώσει ένα διαφορετικό δέντρο του ίδιου είδους. Για παράδειγμα, και οι δύο οικογένειες ολοκλήρωσαν τη βόλτα τους σε ένα δέντρο με την ένδειξη Α, αλλά, αν ακολουθήσουμε και τους δύο περιπάτους βήμα προς βήμα, τότε μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι τελικά τελείωσαν σε διαφορετικά δέντρα.

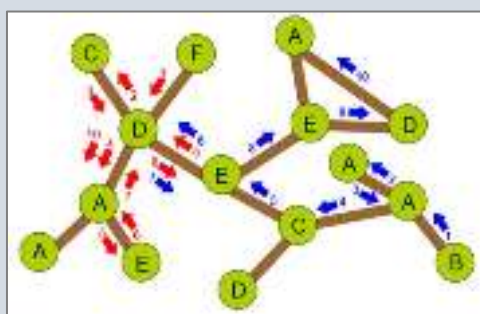
Σημειώστε ότι μπορούμε να ακολουθήσουμε κάθε βήμα της κάθε οικογένειας αρκετά εύκολα, επειδή οι γείτονες κάθε δέντρου (τα δέντρα που συνδέονται με αυτό από ένα μονοπάτι) είναι πάντοτε επισημασμένα με διαφορετικά γράμματα. Ωστόσο, η παρακολούθηση των δύο περιπάτων παράλληλα δεν είναι τόσο εύκολη.

Ας σημειώσουμε, λοιπόν, πρώτα τον περίπατο της οικογένειας Μπακούδη (ξεκινώντας από τον F, με μπλε χρώμα) και τον αριθμό των επισκεπτόμενων δέντρων από τη στιγμή που το επισκέφθηκαν (μπλε αριθμοί 1 έως 11). Στη συνέχεια, ας επισημάνουμε, με παρόμοιο τρόπο, το περίπατο της οικογένειας Ντακούδη με κόκκινο χρώμα και κόκκινα νούμερα.

Οι δύο οικογένειες θα συναντιόντουσαν στα ίδια δέντρα μόνο αν το δέντρο ήταν αριθμημένο με τον ίδιο κόκκινο και μπλε αριθμό. Αλλά δεν υπάρχουν τέτοια δέντρα στην εικόνα μας.

Σημειώστε ότι υπάρχουν μόνο δύο δέντρα που επισκέπτονται και οι δύο οικογένειες, έτσι μπορούμε να επικεντρωθούμε μόνο σε αυτά τα δύο δέντρα. Η οικογένεια Μπακούδη επισκέφτηκε το δέντρο D (το πιο αριστερό στο πάρκο) μόνο την στιγμή 7 και η οικογένεια Ντακούδη τις στιγμές 2, 4, 8 και 10. Το δέντρο E (το γειτονικό του αριστερού D) το επισκέφτηκε η οικογένεια Μπακούδη στις στιγμές 6 και 8, αλλά η οικογένεια Ντακούδη μόνο στην στιγμή 9.

Σύνδεση με την Πληροφορική



Οι Πληροφορικοί χρησιμοποιούν συχνά *γράφους* (και κάνουν λόγο για *κορυφές* και *ακμές*, αντί για δέντρα και μονοπάτια που τα συνδέουν). Η *θεωρία Γράφων* είναι ένας σημαντικός τομέας των Μαθηματικών και της Πληροφορικής.

Ενδιαφέρουσα είναι επίσης η *αναπαράσταση* των περιπάτων στο πάρκο. Ενώ κάποια από τα δέντρα (κορυφές) σημαίνονται με το ίδιο γράμμα, οι περίπατοι που ξεκινούν από το B ή το F

περιγράφονται μοναδικά. Δηλαδή, μια ακολουθία γραμμάτων περιγράφει μόνο έναν περίπατο. Αφού οι *γείτονες* του κάθε δέντρου (δηλαδή τα δέντρα που συνδέονται άμεσα με αυτό) σημαίνονται πάντα με διαφορετικό γράμμα, αν γνωρίζουμε που βρίσκεται κάποιος κάθε στιγμή, δεν υπάρχει αμφιβολία για τη διαδρομή που θα ακολουθήσει μετά.

Χώρα προέλευσης θέματος

Σλοβακία

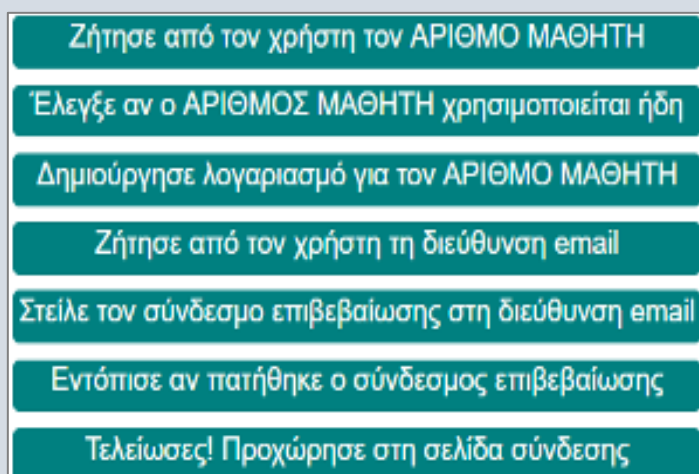
Ηλικιακή ομάδα: Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών), Α' - Β' Γυμνασίου (13 -14 ετών), Γ' Γυμνασίου (15 ετών), Α' - Β' Λυκείου (16-17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ (Α' - Β' Γυμνασίου), ΕΥΚΟΛΟ (Γ' Γυμνασίου), ΕΥΚΟΛΟ (Α' - Β' Λυκείου)

Θέμα : Διόρθωση σφάλματος εγγραφής

Η Σάρα φτιάχνει μια ιστοσελίδα για τους φίλους της, όπου θα μπορούν να δημοσιεύσουν τα έργα τέχνης τους.

Η Σάρα σχεδίασε μια διαδικασία εγγραφής ώστε ένας χρήστης να μπορεί πρώτα να δημιουργήσει έναν λογαριασμό με έναν μοναδικό ΑΡΙΘΜΟ ΜΑΘΗΤΗ ως όνομα-χρήστη και στη συνέχεια να εισάγει μια έγκυρη διεύθυνση e-mail για επικοινωνία. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τα βήματα της διαδικασίας που σχεδίασε:



Κατά τον έλεγχο βρήκε ένα κρίσιμο σφάλμα σχεδιασμού: Αν ένας χρήστης πληκτρολογήσει λάθος την διεύθυνση e-mail του, δεν μπορεί να λάβει το e-mail επιβεβαίωσης εγγραφής και συνεπώς δε μπορεί να συνδεθεί.

Επίσης, όμως, δε μπορεί να ξεκινήσει από την αρχή τη διαδικασία, αφού ο ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΑΘΗΤΗ του έχει καταγραφεί και δεν είναι πια διαθέσιμος.

Ερώτηση

Βοηθήστε τη Σάρα, βάζοντας τα βήματα του σχεδιασμού στη σωστή σειρά ώστε να διορθώσετε το σφάλμα.

(Μπορείτε να αλλάξετε τη σειρά σύροντας και αφήνοντας τις οδηγίες που βλέπετε παραπάνω)

Απάντηση

Δείτε εξήγηση

Εξήγηση απάντησης

Η σωστή προσέγγιση είναι η δημιουργία του λογαριασμού μόνο μετά την λήψη της επιβεβαίωσης (ανίχνευση ενός κλικ στο σύνδεσμο επιβεβαίωσης που αποστέλλεται στο συγκεκριμένο μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου). Έτσι το τρίτο βήμα θα πρέπει να μετακινηθεί στην 6η θέση (λίγο πριν τελειώσει).

Σύνδεση με την Πληροφορική

Το κίνητρο αυτού του θέματος παρουσιάζει το σχεδιασμό συστήματος, που είναι η διαδικασία καθορισμού και ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων για την ικανοποίηση συγκεκριμένων απαιτήσεων των χρηστών. Ένα από τα μέσα του σχεδιασμού συστήματος είναι η λογική ελέγχου. Ανταποκρίνεται στις εντολές του χρήστη και επίσης ενεργεί από μόνη της για την εκτέλεση αυτοματοποιημένων εργασιών που έχουν δομηθεί στο πρόγραμμα, ελέγχοντας έτσι τις λειτουργίες του προγράμματος.

Η ανάλυση της ροής ελέγχου (Control flow analysis) συμβάλλει στην εκσφαλμάτωση του σχεδιασμένου συστήματος, δηλαδή εντοπίζει και επιλύει ελαττώματα ή προβλήματα σε ένα πρόγραμμα του υπολογιστή που εμποδίζουν τη σωστή λειτουργία του.

Λεπτομερέστερα, η διαδικασία που αναλύεται στο συγκεκριμένο θέμα αφορά ουσιαστικά το κλειδώμα δύο φάσεων. Η φάση κλειδώματος συμβαίνει, όπως αρχικά είχε σχεδιαστεί, όταν έχει επιλεγεί το STUDENT ID, το οποίο επίσης κλειδώνει το συγκεκριμένο STUDENT ID. Η δεύτερη φάση, η απελευθέρωση της κλειδαριάς, συμβαίνει όταν η επιβεβαίωση παραληφθεί από το σύστημα. Δυστυχώς, σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό, αυτό δεν μπορεί ποτέ να συμβεί. Ο ενημερωμένος σχεδιασμός αποφεύγει αυτό το πρόβλημα, καθώς η φάση κλειδώματος δεν συμβαίνει πριν την επιβεβαίωση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (ταυτόχρονα με την ανίχνευση κλικ).

Σημειώστε, ωστόσο, ότι σε ένα παράλληλο περιβάλλον η λύση αυτή δεν θα λειτουργήσει, καθώς δύο μαθητές θα μπορούσαν να ζητήσουν ταυτόχρονα την ίδια ταυτότητα προκαλώντας ταυτόχρονα κατάσταση ανταγωνισμού. Σε αυτή την περίπτωση, για να ανακουφιστεί το πρόβλημα, η όλη διαδικασία χωρίζεται σε υπο-διαδικασίες: (i) Δημιουργία ενός καναλιού επικοινωνίας (e-mail, τηλέφωνο, SMS, ...). και (ii) τη δημιουργία του ονόματος χρήστη (δηλαδή του STUDENT ID).

(Σημειώστε ότι το διάγραμμα σε αυτή την εργασία δεν είναι ένα διάγραμμα ροής. Για παράδειγμα, δεν λαμβάνει υπόψη διάφορα εναλλακτικά αποτελέσματα διαφόρων αποφάσεων. Ο σκοπός του διαγράμματος είναι να βοηθηθεί η διαδικασία σχεδιασμού και όχι να περιγράψει πλήρως τη διαδικασία εγγραφής.)

Χώρα προέλευσης θέματος

Ιράν

Ηλικιακή ομάδα: Α' – Β' Γυμνασίου (13-14 ετών), Γ' Γυμνασίου (15 ετών), Α'–Β' Λυκείου (16 – 17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ (Α' – Β' Γυμνασίου), ΕΥΚΟΛΟ (Γ' Γυμνασίου), ΕΥΚΟΛΟ (Α' – Β' Λυκείου)

Θέμα : Κωδικός

Ο κάστορας Ιορδάνης έχει μια βαλίτσα που είναι κλειδωμένη με ηλεκτρονική κλειδαριά. Η κλειδαριά ανοίγει με έναν κωδικό 9 ψηφίων.

Ο Ιορδάνης γνωρίζει τις εξής οδηγίες σχετικά με τον κωδικό:

- Τα μόνα ψηφία του κωδικού είναι τα 2, 6, 7 και 9.
- Το μεγαλύτερο ψηφίο χρησιμοποιείται τις λιγότερες φορές στον κωδικό.
- Το μικρότερο ψηφίο χρησιμοποιείται τις περισσότερες φορές στον κωδικό.
- Ο κωδικός είναι ίδιος με τον αντίστροφό του.
- Όλα τα συνεχόμενα ψηφία του κωδικού είναι διαφορετικά.
- Το τελευταίο ψηφίο είναι περιττός (μονός) αριθμός.

Με τις πληροφορίες που δίνονται παραπάνω, μπορείτε να βρείτε ποιος είναι ο κωδικός;

Ερώτηση

Σύρετε τα ψηφία στις κατάλληλες θέσεις και πατήστε Αποθήκευση όταν θεωρείτε ότι έχετε βρει τον σωστό κωδικό.

2

6

7

9

Αποθήκευση

Διαγραφή

Απάντηση

Δείτε την εξήγηση

Εξήγηση απάντησης

Οι οδηγίες 1, 2, 3 μας υποδεικνύουν ότι ο αριθμός 9 εμφανίζεται μία φορά, οι αριθμοί 6 και 7 εμφανίζονται δύο φορές και ο αριθμός 2 εμφανίζεται 4 φορές.

Η οδηγία 4 μας υποδεικνύει ότι ο αριθμός 9 πρέπει να βρίσκεται στη μέση.

Η οδηγία 6 (σε συνδυασμό με την οδηγία 4) μας υποδεικνύει ότι το 7 πρέπει να είναι στην αρχή και στο τέλος.

Η οδηγία 5 μας υποδεικνύει ότι ο αριθμός 2 πρέπει να είναι στις θέσεις 2, 4, 6, 8. Τώρα γνωρίζετε πού να τοποθετήσετε τα 6.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Παρόλο που αρχικά αυτό το θέμα φαίνεται ότι δεν σας δίνει αρκετές πληροφορίες για να καταλάβετε τον κωδικό, αποδεικνύεται ότι εάν κάνετε μικρά βήματα, εξετάζοντας τις υποδείξεις, έχετε στην πραγματικότητα αρκετές πληροφορίες και δεν χρειάζεται να δοκιμάσετε όλους τους συνδυασμούς.

Η Υπολογιστική Σκέψη αφορά την ανάλυση προβλημάτων και την προσπάθεια να σκεφτούμε έναν έξυπνο τρόπο για να βρούμε μια λύση. Θα μπορούσατε να έχετε έναν υπολογιστή να δοκιμάσει όλους τους δυνατούς συνδυασμούς και στη συνέχεια να ελέγξετε αν ο συνδυασμός ακολουθεί τις οδηγίες. Αλλά αν χρησιμοποιήσετε τη λογική, θα δείτε ότι μπορείτε να αιτιολογήσετε την επιλογή σας με μια μοναδική λύση.

Μπορείτε να δείτε τη συλλογιστική που κάνετε εδώ, ως συλλογιστική βασισμένη στη γνώση. Έχετε κάποια γνώση και με αυτή τη γνώση και τις δεξιότητες συλλογιστικής σας, μπορείτε στη συνέχεια να εξάγετε νέα δεδομένα και να επιλύετε άλλα προβλήματα.

Αναφορά: https://en.wikipedia.org/wiki/Reasoning_system,
<https://www.cio.com/article/3236784/artificial-intelligence/defining-ai-reasoning-interaction-and-learning.html>

Χώρα προέλευσης θέματος

Μαλαισία

Ηλικιακή ομάδα: Α' – Β' Γυμνασίου (13-14 ετών), Γ' Γυμνασίου (15 ετών), Α'–Β' Λυκείου (16 – 17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Α' – Β' Γυμνασίου), ΔΥΣΚΟΛΟ (Γ' Γυμνασίου), ΔΥΣΚΟΛΟ (Α' – Β' Λυκείου)

Θέμα : Ιατρικό εργαστήριο

Σε ένα ιατρικό εργαστήριο, μια διαγνωστική συσκευή ανακατεύει συνεχώς δείγματα που έχουν ληφθεί από ασθενείς. Η συσκευή λειτουργεί με βάση ένα πρόγραμμα υπολογιστή, το οποίο είναι γραμμένο σε αριθμημένες σειρές. Η συσκευή διαβάζει το πρόγραμμα σειρά-σειρά. Πάντα διαβάζει μια γραμμή και την εκτελεί αμέσως. Αν η σειρά περιλαμβάνει την εντολή «πήγαινε στο X», η συσκευή μεταφέρεται στη γραμμή X και συνεχίζει να διαβάζει και να εκτελεί τις εντολές κατά σειρά.

Το πρόγραμμα μπορεί να αποθηκεύει έναν αριθμό A, να προσθέτει 1 στον αριθμό που βρίσκεται στο A και να συγκρίνει την τιμή του με κάποιον άλλο αριθμό.

Το Πρόγραμμα:

1. κάνε το A ίσο με 0
2. πρόσθεσε 1 στο A
3. πήγαινε στο 6
4. αν το A είναι ίσο με 60 πήγαινε στο 8
5. κάνε το A ίσο με 0
6. πρόσθεσε 1 στο A
7. πήγαινε στο 2
8. επανάλαβε A φορές για να ανακατέψεις τα δείγματα
9. τέλος

Ερώτηση

Πόσες φορές θα ανακατέψει η συσκευή τα δείγματα όταν εκτελεστεί το παραπάνω πρόγραμμα;

Καμία φορά

Μια φορά

60 φορές

Για πάντα

Απάντηση

Καμία φορά

Εξήγηση απάντησης

Η απάντηση είναι: Τα δείγματα δεν θα ανακατευτούν ποτέ.

Το πρόγραμμα πάντα μεταπηδά από τη γραμμή 3 στην 6 και από τη γραμμή 7 στη 2. Εκτός από την αρχή, το πρόγραμμα επισκέπτεται μόνο τις γραμμές με αριθ. 2, 3, 6, 7. Η οδηγία για το ανακάτεμα του δείγματος βρίσκεται στη γραμμή με αριθ. 8, η οποία δεν εκτελείται ποτέ. Αυτό σημαίνει ότι η συσκευή δεν θα ανακατέψει ποτέ τίποτα, σύμφωνα με το πρόγραμμα. Επιπλέον, η εντολή στη γραμμή με αριθ. 9 δεν εκτελείται ποτέ, οπότε το πρόγραμμα συνεχίζεται για πάντα.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Οι πρώτες γλώσσες προγραμματισμού, που αναπτύχθηκαν κατά τη δεκαετία του 1940 και του 1950, έμοιαζαν με αυτές στο θέμα μας και ονομάζονται συμβολικές γλώσσες. Οι γραμμές προγραμμάτων αριθμούνταν και οι ειδικές εντολές, γνωστές ως οδηγίες, χρησιμοποιούνταν για μεταπήδηση σε διαφορετική γραμμή από την επόμενη. Αν και ήταν εύκολο να δημιουργηθούν, το διάβασμα αυτών των προγραμμάτων και η εύρεση των λαθών τους ήταν πραγματικά δύσκολο. Η επιρρέπεια αυτών των γλωσσών στα σφάλματα, ήταν ο λόγος για τον οποίο οι σύγχρονες γλώσσες προγραμματισμού ξεκίνησαν να αναπτύσσονται από τη δεκαετία του 1950. Αυτές οι σύγχρονες γλώσσες δεν είναι γραμμικές και περιέχουν δομές όπως βρόχους, διαδικασίες και επιλογές, αντί για go-to (πήγαινε) οδηγίες.

Αναφορά: <https://homepages.cwi.nl/~storm/teaching/reader/Dijkstra68.pdf>

Χώρα προέλευσης θέματος

Τσεχία

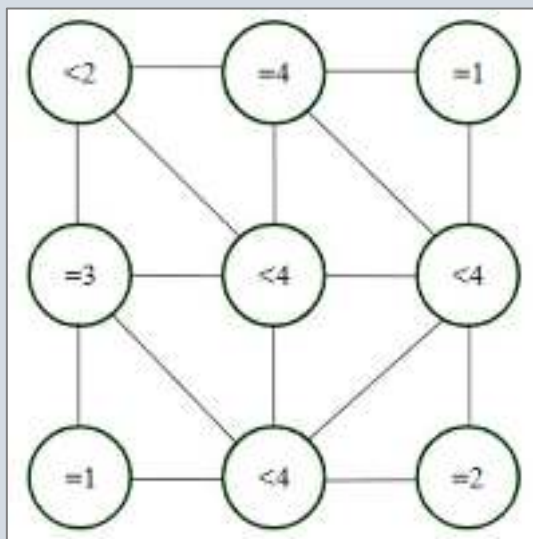
Ηλικιακή ομάδα: Α' – Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ (13-14 ετών), Α' – Β' ΛΥΚΕΙΟΥ (16 ετών– 17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Α' – Β' Γυμνασίου), ΕΥΚΟΛΟ (Α'–Β' Λυκείου)

Θέμα : Συνδέσεις

Σκοπός σας είναι να χρωματίσετε κάποιους από τους κύκλους της παρακάτω εικόνας. Οι κύκλοι έχουν συνδέσεις προς κάποιους γειτονικούς τους κύκλους. Οι εκφράσεις μέσα σε κάθε κύκλο αντιστοιχούν στον αριθμό των γειτονικών κύκλων που θα πρέπει να χρωματιστούν.

Για παράδειγμα, ο κύκλος με την έκφραση " $=3$ " θα πρέπει να έχει ακριβώς 3 από τους 4 γειτονικούς του κύκλους χρωματισμένους. Ομοίως, οι κύκλοι με την έκφραση " <4 " θα πρέπει να έχουν λιγότερους από 4 από τους γειτονικούς τους κύκλους χρωματισμένους.



Ερώτηση

Πόσοι από τους κύκλους θα πρέπει να χρωματιστούν συνολικά;

4

5

6

7

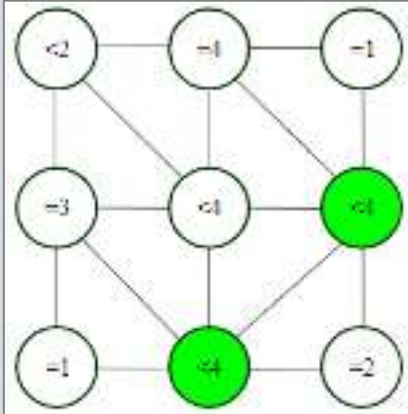
Απάντηση

5

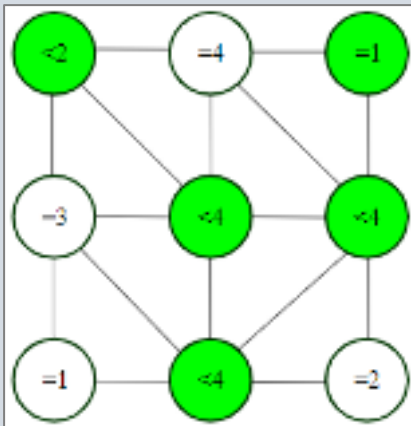
Εξήγηση απάντησης

Πέντε κύκλοι χρειάζονται χρωματισμό.

Εξετάζοντας τον κάτω δεξιό κύκλο, ο οποίος περιέχει την έκφραση " $=2$ ", γνωρίζουμε ότι και οι δύο γείτονές του πρέπει να χρωματιστούν:



Παρατηρώντας τον κύκλο με την έκφραση " $=4$ ", πρέπει να συμπληρωθούν και οι τέσσερις γείτονές του.



Σε αυτό το σημείο, όλοι οι κύκλοι είναι ικανοποιημένοι. Εξετάζοντας κάθε έναν από τους υπόλοιπους κύκλους, βλέπουμε ότι δεν μπορούν να συμπληρωθούν. Συγκεκριμένα:

- Αν συμπληρωνόταν ο κύκλος " $=1$ ", τότε ο κύκλος " $=3$ " θα ήταν λανθασμένος
- Αν συμπληρωνόταν ο κύκλος " $=2$ ", ο κύκλος " <4 " πάνω από αυτόν θα ήταν λανθασμένος
- Αν συμπληρωνόταν ο κύκλος " $=3$ ", ο κύκλος " <2 " πάνω από αυτόν θα ήταν λανθασμένος
- Αν συμπληρωνόταν ο κύκλος " $=4$ ", ο κύκλος " $=1$ " στα δεξιά του θα ήταν λανθασμένος

Σημειώστε ότι μπορούμε επίσης να ξεκινήσουμε από τον κύκλο " $=4$ " και να φτάσουμε στην ίδια λύση μετά από παρόμοια συλλογιστική.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Αυτό το πρόβλημα απαιτεί λογική και αποδεικνύει ότι οι «brute force» λύσεις δεν είναι αποτελεσματικές. Παρατηρήστε ότι με τη μέθοδο «brute force» κάθε ένας από τους 9 κύκλους, είτε συμπληρώνονται είτε όχι. Επομένως, υπάρχουν 2 επιλογές για κάθε κύκλο. Ο συνολικός αριθμός επιλογών για τη συμπλήρωση των κύκλων είναι $2^9 = 512$. Έτσι, μια λύση είναι να δοκιμάσετε όλους τους 512 διαφορετικούς τρόπους συμπλήρωσης.

Ωστόσο, χρησιμοποιώντας τη συλλογιστική και συγκεκριμένα μια ακολουθία συλλογισμών με συνεπαγωγή, όπως φαίνεται στην λύση, είναι δυνατό να μειωθεί σημαντικά ο αριθμός των πιθανών συνδυασμών που χρειάζεται να εξεταστούν, καθιστώντας τον τρόπο αυτό πολύ πιο εύχρηστο.

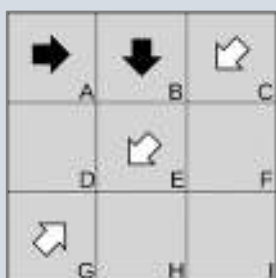
Χώρα προέλευσης θέματος

Καναδάς

Ηλικιακή ομάδα: Α' – Β' Γυμνασίου (13-14 ετών), Γ' Γυμνασίου (15 ετών), Α'-Β' Λυκείου (16-17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Α' – Β' Γυμνασίου), ΜΕΤΡΙΟ (Γ' Γυμνασίου), ΕΥΚΟΛΟ (Α'-Β' Λυκείου)

Θέμα : Βέλη



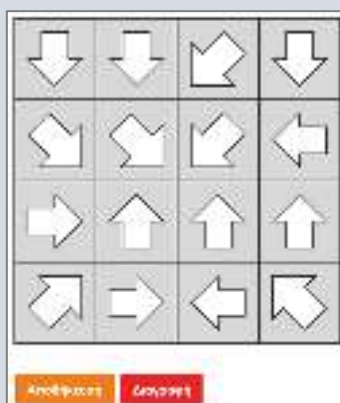
Στην παραπάνω εικόνα, το μαύρο βέλος στο κελί Α δείχνει προς ένα μαύρο βέλος στο κελί Β και ένα λευκό βέλος στο κελί C.

Το λευκό βέλος στο κελί C δείχνει προς ακριβώς δυο βέλη στα κελιά Ε και G.

Στην παρακάτω εικόνα, μπορείτε να αλλάξετε τα βέλη από μαύρα σε λευκά και αντίστροφα, κάνοντας κλικ επάνω τους.

Ερώτηση

Φτιάξτε ένα σύνολο από βέλη έτσι ώστε, όλα τα λευκά βέλη να δείχνουν σε ακριβώς ένα λευκό βέλος και όλα τα μαύρα βέλη να δείχνουν σε ακριβώς δυο μαύρα βέλη.



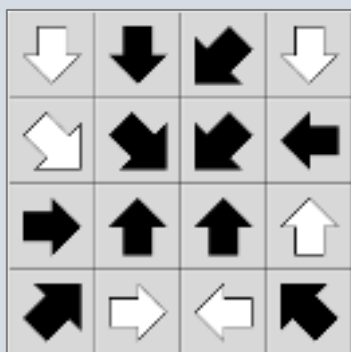
Απάντηση

Δείτε την εξήγηση

Εξήγηση απάντησης

Για να βρείτε τη λύση, θα μπορούσατε να ξεκινήσετε την αναζήτηση, να προχωρήσετε βήμα προς βήμα και, εάν διαπιστώνετε ότι βρίσκεστε σε αδιέξοδο, να επιστρέψετε πίσω και να δοκιμάσετε ένα άλλο πιθανό βήμα.

Μια πιθανή λύση είναι:



Σύνδεση με την Πληροφορική

Στην επιστήμη των υπολογιστών αυτό ονομάζεται οπισθοδρόμηση (backtracking). Το Backtracking μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίλυση παζλ ή προβλημάτων, όπως το πρόβλημα των 8 Βασιλισσών, το sudoku κ.ά. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την επίλυση συνδυαστικών προβλημάτων βελτιστοποίησης, όπως η ανάλυση (parsing) και το πρόβλημα του σακιδίου (knapsack problem). Ορισμένες λογικές γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Icon, η Planner και η Prolog, χρησιμοποιούν την οπισθοδρόμηση για εύρεση περισσότερων της μίας λύσεων, εφόσον αυτές υπάρχουν.

Αναφορά: <https://en.wikipedia.org/wiki/Backtracking>,
https://en.wikipedia.org/wiki/Logic_programming

Χώρα προέλευσης θέματος

Ουγγαρία

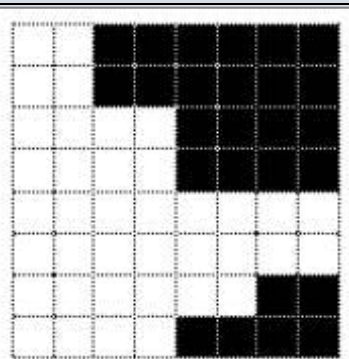
Ηλικιακή ομάδα: Α' – Β' Γυμνασίου (13-14 ετών), Γ' Γυμνασίου (15 ετών), Α'-Β' Λυκείου (16-17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Α' – Β' Γυμνασίου), ΜΕΤΡΙΟ (Γ' Γυμνασίου), ΕΥΚΟΛΟ (Α'-Β' Λυκείου)

Θέμα : Χάρτες θησαυρού

Ένας κάστορας πειρατής έχει έναν πολύ μεγάλο χάρτη θησαυρού, ο οποίος είναι κομμένος σε μικρότερα κομμάτια. Κάθε κομμάτι του χάρτη δείχνει μια περιοχή 8x8 τετραγώνων (Εικ. 1). Ωστόσο, ο κάστορας πειρατής έχει μια πολύ μικρή βάρκα και δεν μπορεί να πάρει όλα τα κομμάτια του χάρτη μαζί του. Ως έξυπνος που είναι, βρίσκει έναν τρόπο να καταγράψει κάθε περιοχή (κομμάτι του χάρτη) ως ένα μικρό γράφημα στο σημειωματάριό του, με τον εξής τρόπο:

- Αν όλα τα τετράγωνα σε μια περιοχή έχουν το ίδιο χρώμα, σημειώνει ένα "τετράγωνο" αυτού του χρώματος.
- Αλλιώς, σημειώνει έναν "κύκλο" (όπως στο Γράφημα 1) και χωρίζει την περιοχή σε 4 υπο-περιοχές (όπως στην Εικ. 2) με βάση το κεντρικό σημείο.
- Επαναλαμβάνει τα βήματα 1 και 2 μέχρι να καταγραφούν όλες οι ενότητες (όπως στο Γράφημα 4).

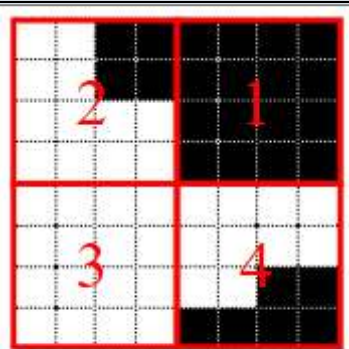


Εικ. 1

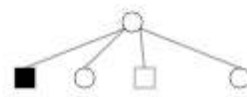


8x8

Γράφημα 1



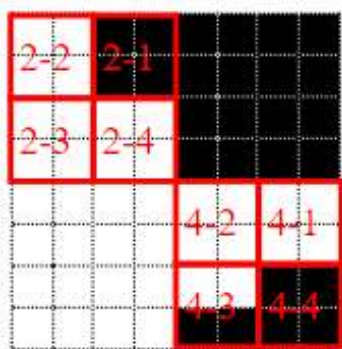
Εικ. 2



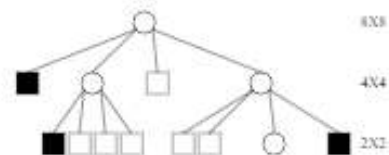
8x8

4x4

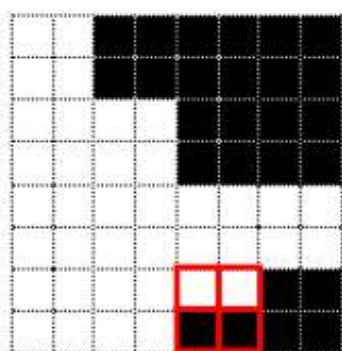
Γράφημα 2



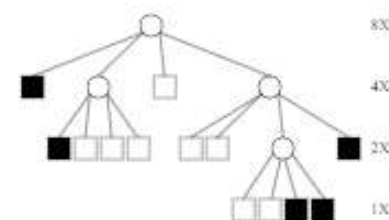
Εικ. 3



Γράφημα 3



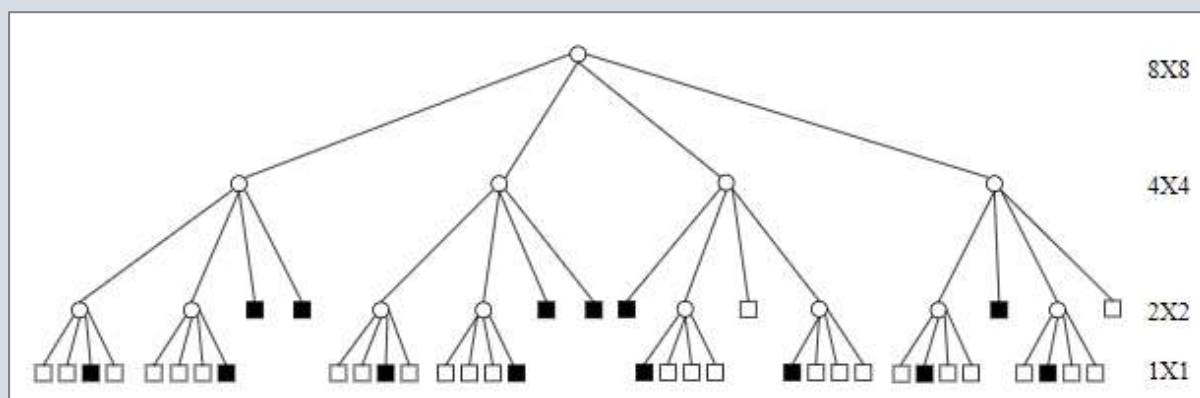
Εικ. 4



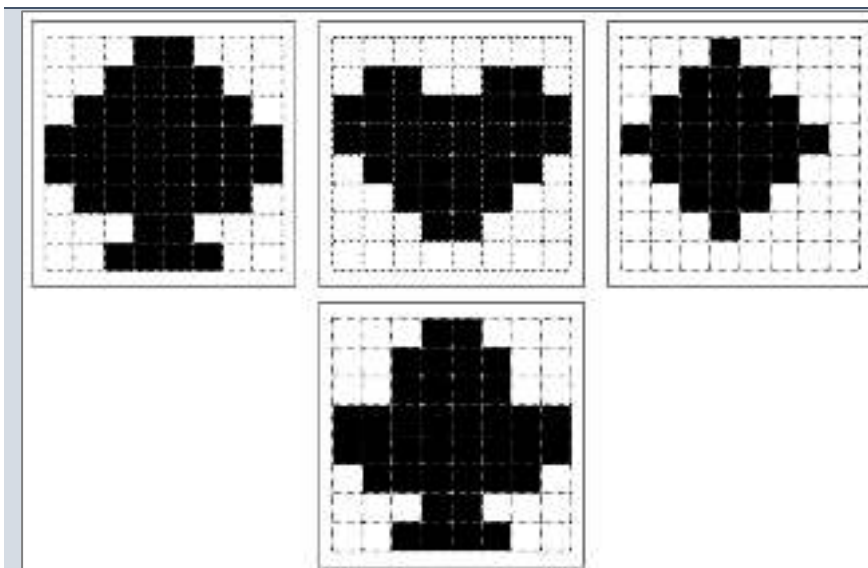
Γράφημα 4

Ερώτηση

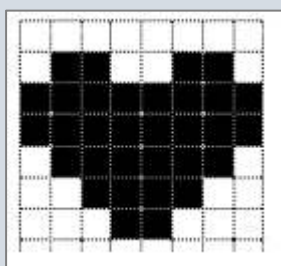
Βλέπετε το παρακάτω γράφημα στο σημειωματάριο του κάστορα πειρατή:



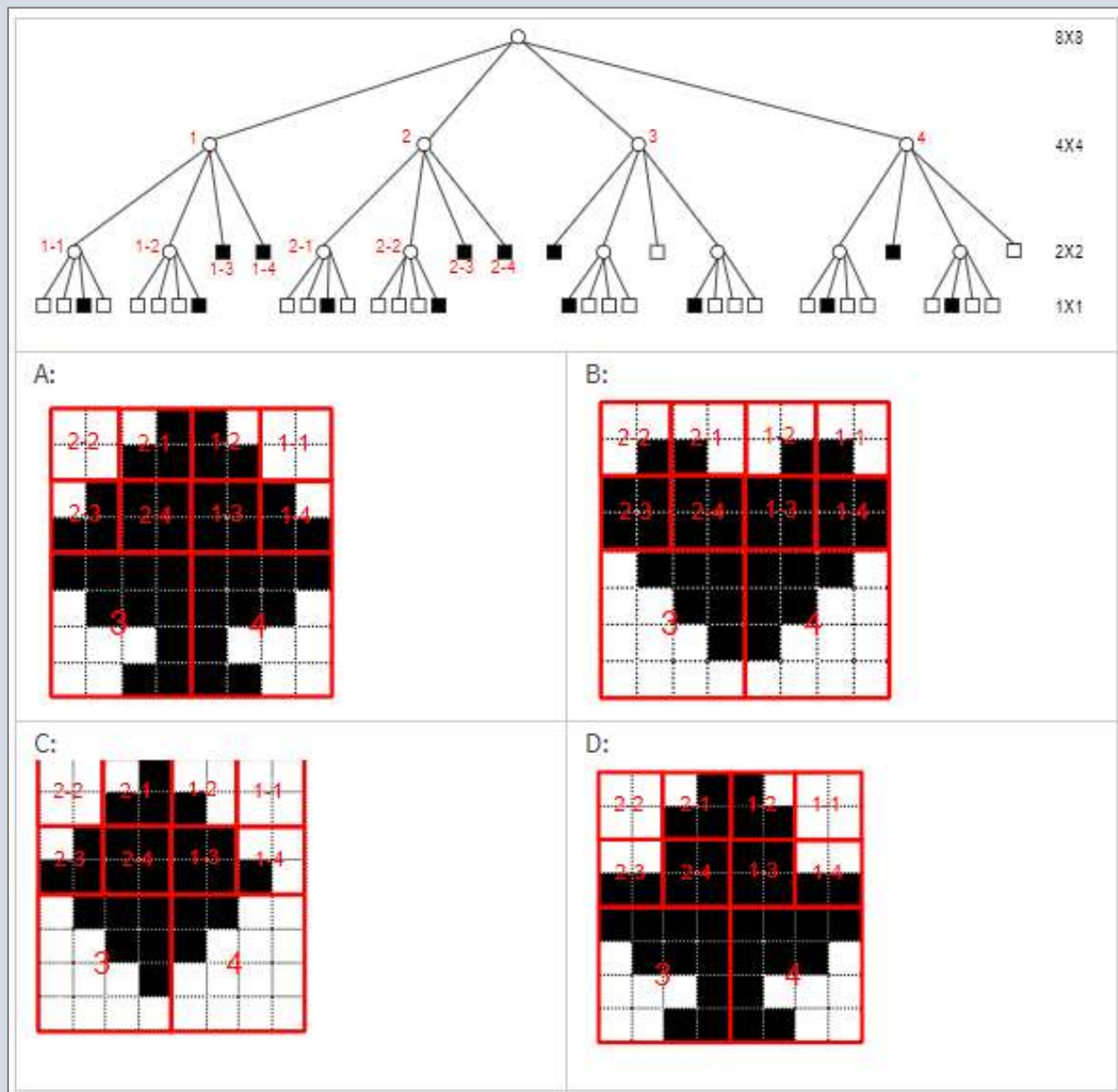
Σε ποιο από τα παρακάτω κομμάτια χάρτη αντιστοιχεί;



Απάντηση

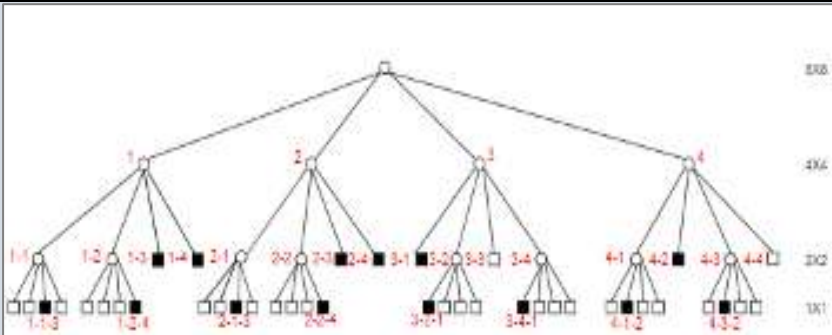
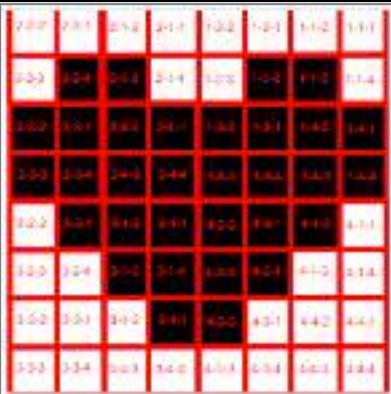
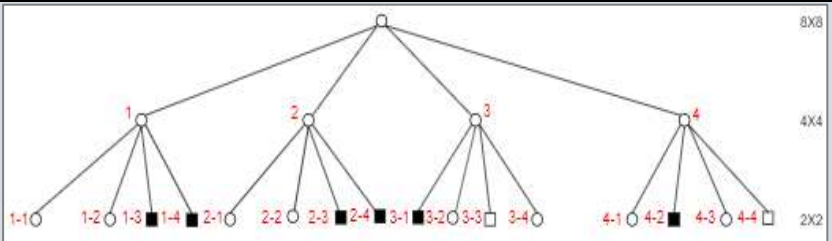
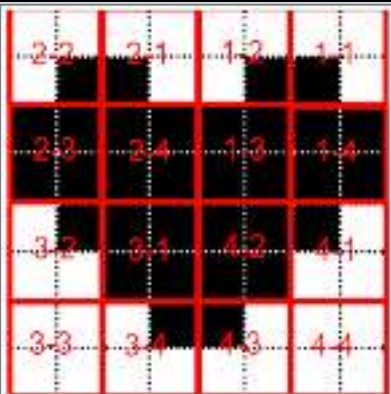
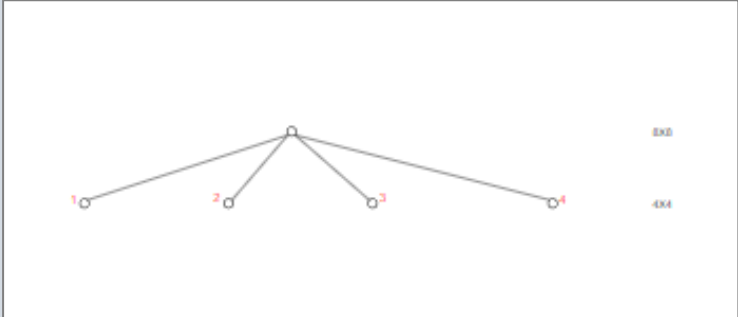
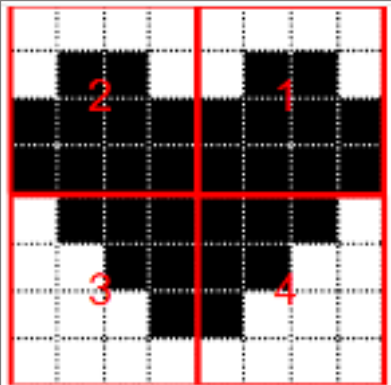
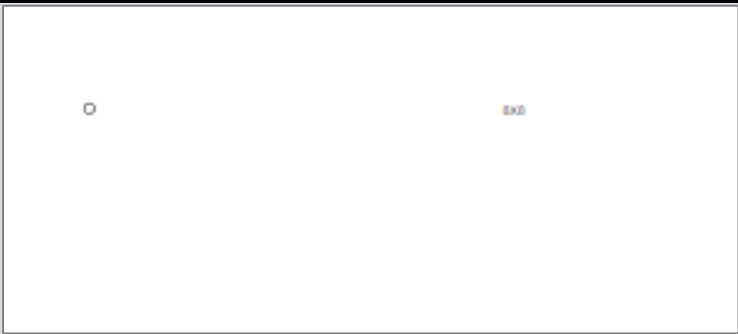
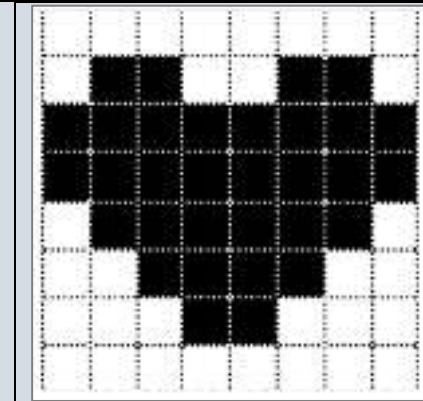


Εξήγηση απάντησης



Ακολουθεί η διαδικασία της απεικόνισης των κομματιών του χάρτη σε ένα διάγραμμα, σύμφωνα με τα βήματα που παρουσιάζονται σε αυτό το θέμα.

Αυτό σας επιτρέπει να ξέρετε ακριβώς γιατί ο χάρτης (B) είναι η σωστή απάντηση. Με αυτόν τον τρόπο, ο χώρος που απαιτείται για την αποθήκευση των πληροφοριών του χάρτη μπορεί να μειωθεί.



Σύνδεση με την Πληροφορική

Το διάγραμμα 4 περιοχών ονομάζεται «Τετραδικό Δένδρο» (Quadtree) στην επιστήμη των υπολογιστών. Ένα quadtree είναι μια δομή δεδομένων δέντρου στην οποία κάθε εσωτερικός κόμβος έχει ακριβώς τέσσερα παιδιά. Όλες οι μορφές των τετραδικών δένδρων έχουν μερικά κοινά χαρακτηριστικά:

- Διαιρούν την περιοχή σε προσαρμόσιμες υπο-περιοχές.
- Κάθε υπο-περιοχή έχει μέγιστη χωρητικότητα. Όταν επιτευχθεί η μέγιστη χωρητικότητα, η υπο-περιοχή χωρίζεται.

Η θεωρία δένδρων ακολουθεί τον διαχωρισμό περιοχών του quadtree.

Υπάρχουν κάποιες κοινές χρήσεις των τετραδικών δένδρων, όπως η αναπαράσταση εικόνας (αυτό το παράδειγμα), η επεξεργασία εικόνων, η κατασκευή πλέγματος κλπ.

Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες στη διεύθυνση:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Quadtree>

Χώρα προέλευσης θέματος

Ταϊβάν

Ηλικιακή ομάδα: Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ (15 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΕΥΚΟΛΟ

Θέμα : Μετάλλαξη εξωγήινου

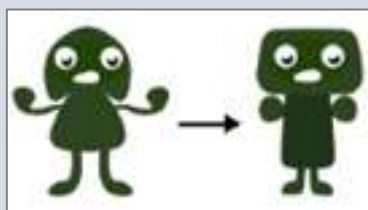
Ένας εξωγήινος έχει ένα κεφάλι, ένα σώμα, δυο χέρια και δυο πόδια. Ο εξωγήινος μπορεί να μεταμορφωθεί με τις ακόλουθες εντολές μετάλλαξης:

(Το σχήμα ενός μέλους μπορεί να μεταλλαχθεί περισσότερες από μια φορές).

Εντολές μετάλλαξης



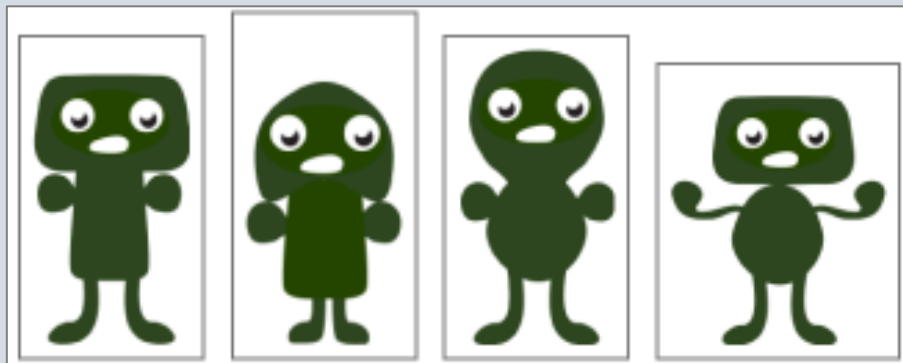
Παράδειγμα μετάλλαξης για K(B), Σ(B), Χ(-), Π(-):



Ερώτηση

Πως θα μεταλλαχθεί ο εξωγήινος αν λάβει τις ακόλουθες εντολές μετάλλαξης;

K(Γ), Π(+), Σ(Γ), Χ(+), Κ(A), Χ(-), Σ(A)



Απάντηση

Γ

Εξήγηση απάντησης

Για κάθε μέλος του εξωγήινου, η τελευταία εντολή μετάλλαξης θα αντικαταστήσει το αποτέλεσμα της προηγούμενης.

Ως εκ τούτου, το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα κεφάλι σε σχήμα κύκλου, ένα σώμα σε σχήμα κύκλου, κοντά χέρια και μακριά πόδια. Επομένως, σωστή απάντηση είναι η Γ.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος, οι οδηγίες εκτελούνται σε μια ακολουθία.

Το κεφάλι, το σώμα, τα χέρια και τα πόδια είναι σαν τις μεταβλητές ή τις συναρτήσεις που χρησιμοποιούνται σε ένα πρόγραμμα.

Η ρύθμιση των σχημάτων: Α για κύκλο, Β για τετράγωνο και Γ για τρίγωνο μοιάζει με την τιμή που αντιστοιχίζεται στις μεταβλητές ή με την παράμετρο που περνά σε μια συνάρτηση.

Χώρα προέλευσης θέματος

Τουρκία

2018-BE-01a – Αντιστρέψτε τις κάρτες

Ηλικιακή ομάδα: Γ΄ Γυμνασίου (15 ετών), Α΄-Β΄ Λυκείου (16-17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ (Γ΄ Γυμνασίου), ΜΕΤΡΙΟ (Α΄-Β΄ Λυκείου)

Θέμα : Αντιστρέψτε τις κάρτες

Μια σειρά από κάρτες είναι τοποθετημένες μπροστά σας. Οι κάρτες μπορεί να είναι με την όψη προς τα πάνω:  ή προς τα κάτω: 

Κανόνες παιχνιδιού:

Για κάθε βήμα του παιχνιδιού:

- ελέγχετε τις κάρτες από δεξιά προς τα αριστερά
- αν η κάρτα έχει την όψη προς τα κάτω, την γυρίζετε με την όψη προς τα πάνω και σταματάτε
- αν η κάρτα έχει την όψη προς τα πάνω, την γυρίζετε με την όψη προς τα κάτω και προχωράτε στην επόμενη κάρτα
- όταν τελειώσουν οι κάρτες, σταματάτε.

Παρακάτω βλέπετε το αποτέλεσμα αυτών των ενεργειών:

Πριν:							
Μετά:							

Έχετε 7 κάρτες με την όψη προς τα κάτω:

(Μπορείτε να τις αντιστρέψετε κάνοντας κλικ πάνω τους).



Ερώτηση

Πόσα βήματα χρειάζονται, χρησιμοποιώντας το παραπάνω σύστημα, για να γυρίσουν και οι 7 κάρτες με την όψη προς τα πάνω;

A. 10 βήματα ή λιγότερα

D. Πάνω από 1000

C. Πάνω από 100 και μέχρι 1000

B. Πάνω από 10 και μέχρι 100

E. Δε θα γίνει ποτέ

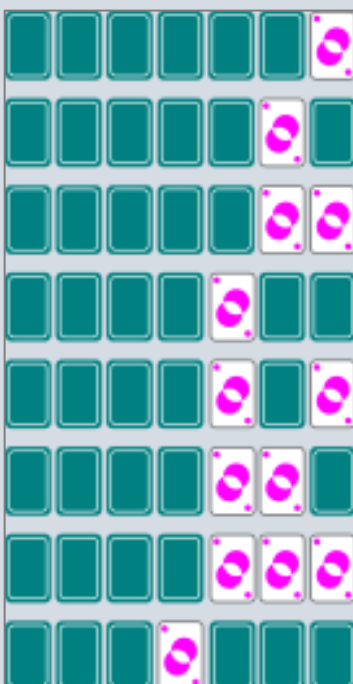
Απάντηση

C

Εξήγηση απάντησης

Η απάντηση: Θα χρειαστούν περισσότερα από 100 βήματα, αλλά το πολύ 1000.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να δείτε (ή να υποθέσετε) ότι αυτή είναι η σωστή απάντηση. Αν εκτελέσετε τα πρώτα βήματα θα δείτε τα παρακάτω μοτίβα:



Σημειώστε ότι η πρώτη από δεξιά κάρτα αντιστρέφεται στο 1ο βήμα, η δεύτερη από δεξιά κάρτα αντιστρέφεται για πρώτη φορά στο 2ο βήμα, η τρίτη από δεξιά κάρτα αντιστρέφεται για πρώτη φορά στο 4ο βήμα και η τέταρτη από δεξιά κάρτα αρχικά αντιστρέφεται στο 8ο βήμα.

Υπάρχει κάτι αξιοσημείωτο με την ακολουθία 1, 2, 4, 8, ...;

Πράγματι, κάθε αριθμός στην ακολουθία είναι διπλάσιος από τον αριθμό που προηγείται. Έτσι μπορείτε να μαντέψετε ότι θα χρειαστούν 16 βήματα πριν την αντιστροφή της 5ης από τα δεξιά κάρτας, 32 βήματα για τη 6η κάρτα και 64 βήματα για την 7η κάρτα. (Και η 7η από τα δεξιά κάρτα είναι η πρώτη από αριστερά.) Έτσι, χρειαζόμαστε τουλάχιστον 64 βήματα.

Είναι λίγο πιο δύσκολο να δείτε ότι χρειάζεστε 127 βήματα για να γυρίσετε όλα τα φύλλα με την όψη προς τα πάνω. Πρέπει να συνειδητοποιήσετε ότι μετά το βήμα 7, μόλις ένα βήμα πριν την αντιστροφή της 4ης κάρτας, το μοτίβο περιλαμβάνει 3 συνεχόμενες

κάρτες με την όψη προς τα πάνω. Παρομοίως, μετά το βήμα 15, ένα βήμα πριν η 5η κάρτα αρχικά αντιστραφεί, το μοτίβο περιλαμβάνει 4 διαδοχικά φύλλα με την όψη προς τα πάνω. Έτσι, η αντιστροφή 7 φύλλων με την όψη προς τα επάνω συμβαίνει ένα βήμα πριν η 8η κάρτα ανατραπεί (εάν υπήρχαν 8 κάρτες), η οποία είναι μετά το βήμα $2 \times 64 - 1 = 127$. Στην ενότητα «Σύνδεση με Πληροφορική και ΥΣ» μπορείτε να διαβάσετε μια διαφορετική εξήγηση που περιλαμβάνει δυαδικούς αριθμούς ...

Σύνδεση με την Πληροφορική

Μέσα σε έναν υπολογιστή, οι αριθμοί αντιστοιχίζονται στο λεγόμενο δυαδικό σύστημα όπου αντί των ψηφίων 0-9, ένας αριθμός είναι «γραμμένος» χρησιμοποιώντας μόνο μηδενικά και ένα. (τα λεγόμενα bits).

Οι αντιστοιχίσεις των πρώτων αριθμών είναι οι εξής:

1 αντιστοιχίζεται σε 0000001

2 σε 0000010

3 σε 0000011

4 σε 0000100

5 σε 0000101

6 σε 0000110 κλπ.

(Εδώ χρησιμοποιούμε 7 bits για έναν αριθμό, αλλά στους σύγχρονους υπολογιστές ο συνολικός αριθμός των bits που χρησιμοποιούνται είναι συνήθως 32 ή 64.)

Αναγνωρίζετε αυτά το πρότυπο; Πράγματι, αν χρησιμοποιείτε 0 για μια κάρτα που είναι τοποθετημένη με την όψη προς τα κάτω και 1 για μια κάρτα που βρίσκεται με την όψη προς τα πάνω, τότε έχετε τα ίδια πρότυπα όπως για τα πρώτα 6 βήματα του παιχνιδιού μας. Και αν γνωρίζετε ότι το 111111 αντιστοιχίζεται στον αριθμό 127, τότε βλέπετε ότι πράγματι χρειάζονται 127 βήματα για να καταλήξετε με το απαιτούμενο πρότυπο.

Το «βήμα» που χρησιμοποιούμε στο παιχνίδι μας είναι αυτό που χρησιμοποιείται από τα πραγματικά ηλεκτρονικά μέσα σε έναν υπολογιστή για να αυξήσει έναν δυαδικό αριθμό κατά 1.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ηνωμένο Βασίλειο

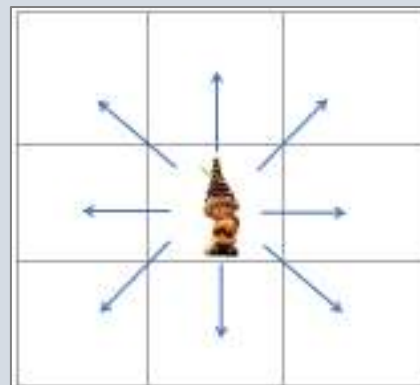
Ηλικιακή ομάδα: Γ' Γυμνασίου (15 ετών), Α'-Β' Λυκείου (16-17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Γ' Γυμνασίου), ΔΥΣΚΟΛΟ (Α'-Β' Λυκείου)

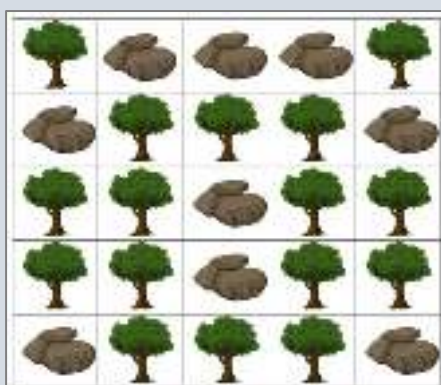
Θέμα : Θαμμένος θησαυρός

Πέντε Ξωτικά ζουν κρυμμένα βαθιά μέσα στο δάσος. Κάθε Ξωτικό θέλει να θάψει τον θησαυρό του σε κάποιο σημείο. Τα Ξωτικά θάβουν τους θησαυρούς τους μόνο κάτω από δέντρα. Όλα τα Ξωτικά έχουν έναν χάρτη με το δάσος χωρισμένο σε τετράγωνα. Κάθε τετράγωνο περιλαμβάνει ένα δέντρο ή έναν βράχο.

Τα Ξωτικά έχουν επίσης πολύ καλή όραση! Μπορούν να βλέπουν προς όλες τις κατευθύνσεις, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα, ενώ επίσης μπορούν να δουν και μέσα από τα δέντρα! Δεν μπορούν, όμως, να δουν μέσα από βράχους.



Ο χάρτης του δάσους:



Ερώτηση

Με πόσους τρόπους μπορούν τα 5 Ξωτικά να θάψουν τους θησαυρούς τους στο δάσος, χωρίς να βλέπονται μεταξύ τους;

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Απάντηση

4

Εξήγηση απάντησης

Υπάρχουν 4 δυνατοί τρόποι, όπως φαίνεται παρακάτω. (Το 1 αντιπροσωπεύει το τετράγωνο στο οποίο τοποθετείται ένας θησαυρός και τα κόκκινα τετράγωνα αντιπροσωπεύουν τους βράχους).



Σύνδεση με την Πληροφορική

Αυτό το πρόβλημα βασίζεται σε μια συγκεκριμένη περίπτωση προβλήματος στο σκάκι. Το πρόβλημα των Βασιλισσών σχετίζεται με την εύρεση όλων των δυνατοτήτων τοποθέτησης ενός ορισμένου αριθμού βασιλισσών (n) σε μια σκακίερα μεγέθους $n \times n$, έτσι ώστε να μην απειλούνται μεταξύ τους.

Για να επιλυθεί αυτό το θέμα, πρέπει να βρεθούν όλοι οι συνδυασμοί τοποθέτησης των 5 θησαυρών στο χάρτη, χρησιμοποιώντας την τεχνική προγραμματισμού Backtracking. (Οπισθοδρόμηση) Είναι ευκολότερο να ξεκινήσετε με την πρώτη γραμμή του χάρτη όπου βρίσκονται μόνο δύο δέντρα.

Αναφορά: https://en.wikipedia.org/wiki/Eight_queens_puzzle

Χώρα προέλευσης θέματος

Ρουμανία

Ηλικιακή ομάδα: Γ' Γυμνασίου (15 ετών), Α'-Β' Λυκείου (16-17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Γ' Γυμνασίου), ΔΥΣΚΟΛΟ (Α'-Β' Λυκείου)

Θέμα : Πίστα χορού

Μια Κάστορας θέλει να τοποθετήσει πλακάκια σε μια μεγάλη πίστα χορού που αποτελείται από 16 γραμμές και 31 στήλες από πλακάκια.

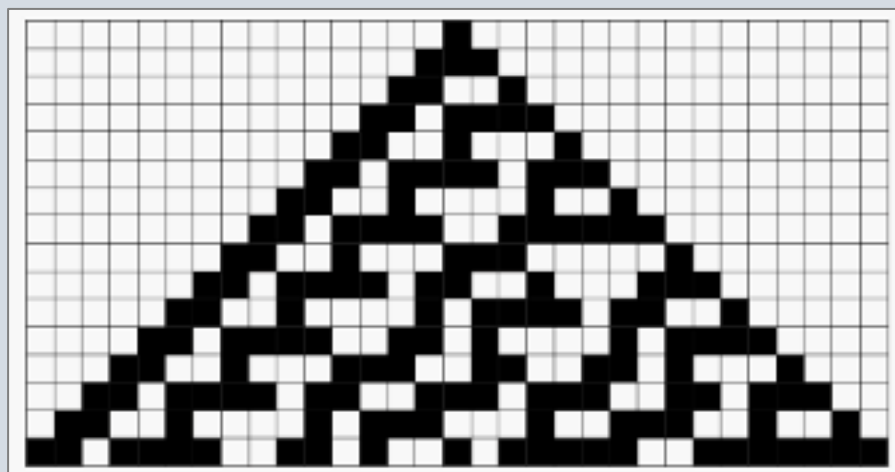
Αποφασίζει να δημιουργήσει το σχέδιο (μοτίβο), με βάση ένα σύνολο κανόνων. Δείτε ένα παράδειγμα "συνόλου κανόνων":



Όταν θέλει να τοποθετήσει ένα νέο πλακάκι, η Κάστορας κοιτάζει τα τρία πλακάκια που βρίσκονται ακριβώς πάνω από το νέο πλακάκι και βρίσκει τον κανόνα που ταιριάζει. Έτσι, βλέπει αν το νέο πλακάκι θα πρέπει να είναι λευκό ή μαύρο.

Για να λειτουργήσουν οι κανόνες στις άκρες της πίστας, η Κάστορας αποφασίζει να θεωρήσει ότι όλα τα πλακάκια που βρίσκονται έξω από το πάτωμα είναι λευκά και παραμένουν λευκά.

Η Κάστορας αποφασίζει να ξεκινήσει με ένα μαύρο πλακάκι στη μέση της πρώτης πάνω σειράς. Χρησιμοποιώντας τους παραπάνω κανόνες, δημιουργείται το ακόλουθο σχέδιο (μοτίβο):



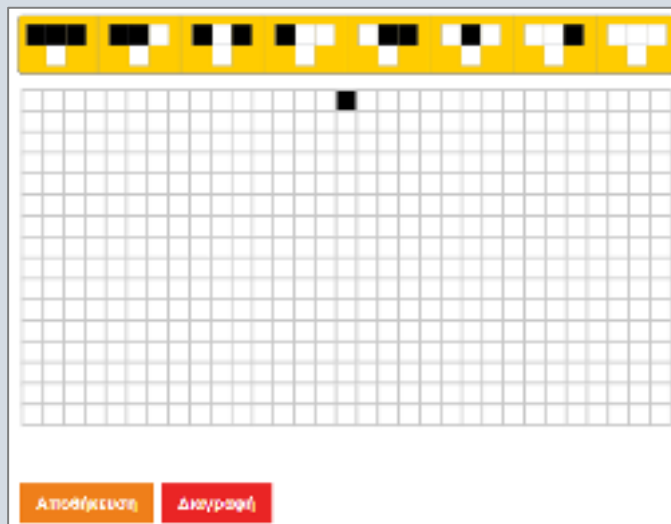
Στον ιδιοκτήτη δεν αρέσει πολύ το σχέδιο αυτό...

Θέλει η τελευταία σειρά της πίστας να ξεκινά και να τελειώνει με μαύρο πλακάκι. Θα πρέπει επίσης να εναλλάσσονται τα λευκά και μαύρα πλακάκια ως εξής:



Ερώτηση

Δημιουργήστε ένα νέο σύνολο κανόνων που θα παράγουν το αποτέλεσμα που θέλει ο ιδιοκτήτης. Μπορείτε να κάνετε κλικ πάνω στα τετράγωνα του συνόλου κανόνων για να τα κάνετε λευκά ή μαύρα. Θυμηθείτε ότι πρέπει να ξεκινήσετε με ένα μαύρο πλακάκι στη μέση της πρώτης πάνω σειράς.

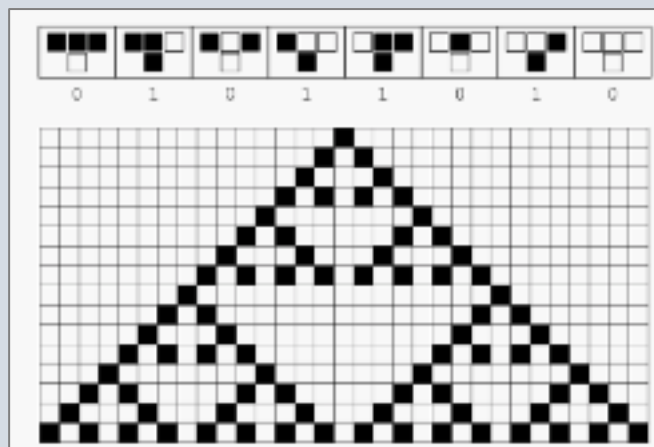


Απάντηση

Δείτε την εξήγηση

Εξήγηση απάντησης

Η παρακάτω εικόνα δείχνει μια λύση. Αυτή είναι μια λύση που βασίζεται στη συνάρτηση XOR. Σε αυτή την περίπτωση, το χρώμα ενός πλακακιού εξαρτάται αποκλειστικά από το χρώμα των δύο γειτονικών πλακακιών. Εάν ακριβώς ένα γειτονικό πλακάκι είναι μαύρο, τότε το πλακάκι θα είναι μαύρο.



Ευτυχώς, υπάρχουν πολλές αποδεκτές λύσεις.

Ένα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό αυτού του θέματος είναι ότι υπάρχουν 256 διαφορετικά σύνολα κανόνων. Είναι φανερό πως για να υποδείξετε το χρώμα ενός κελιού πρέπει να βασιστείτε στα τρία κελιά πάνω από αυτό (το ακριβώς από πάνω και τα δύο διαγώνια).

Υπάρχουν οκτώ διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους τα τρία κελιά είναι χρωματισμένα μαύρα ή λευκά. (λλλ, λλμ, λμλ, λμμ, μλλ, μλμ, μμλ, μμμ). Για καθεμία από αυτές τις οκτώ καταστάσεις πρέπει να αποφασίσετε για το χρώμα του κελιού που ακολουθεί. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να κάνετε μόνο 8 επιλογές λευκών ή μαύρων. Για 8 δυαδικές επιλογές έχετε $2^8 = 256$ πιθανούς συνδυασμούς.

Στο διάγραμμα λύσεων έχουμε προσθέσει '1' και '0' κάτω από τις επιλογές. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει όλες τις έγκυρες λύσεις.

Ορισμένες από αυτές είναι εύκολο να βρεθούν (βάλτε ένα μαύρο τετράγωνο κάπου μόνο αν το τετράγωνο πάνω από αυτό είναι άσπρο και αν μία ή δύο από τις διαγώνιες είναι μαύρες), και κάποιες άλλες έχουν πολύ ενδιαφέρον.

```
00010010
00011010
00110010
00111010
01010010
01011010
01110010
01111010
10010010
10011010
10110010
10110011
10111010
11010010
11011010
11110010
11111010
```

Έχοντας τόσες πολλές έγκυρες λύσεις, σημαίνει ότι μπορείτε απλά να παίξετε σε αυτό το θέμα για να δείτε τα μοτίβα να εμφανίζονται χωρίς να χρειαστεί να περάσετε πολύ χρόνο ψάχνοντας τη λύση.

Σύνδεση με την Πληροφορική

Το παιχνίδι της ζωής του Conway επινοήθηκε από τον John Conway. Βασίστηκε στο έργο του Johan von Neumann, ο οποίος επιχείρησε να ανακαλύψει μία υποθετική μηχανή που μπορούσε να αντιγράψει τον εαυτό της.

Το παιχνίδι της ζωής είναι ένα κυτταρικό ή κυψελικό αυτόματο (cellular automaton), ουσιαστικά ένα σύστημα στο οποίο εφαρμόζονται πολύ απλοί κανόνες στα κελιά ενός πλέγματος. Με αυτούς τους απλούς κανόνες, μπορούν να κατασκευαστούν αρκετές πολύπλοκες μηχανές. Έχει αποδειχθεί ότι οποιοσδήποτε υπολογισμός μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας το Παιχνίδι της Ζωής του Conway.

Αυτή η μονοδιάστατη έκδοση είναι απλά μια άλλη εκδοχή του Παιχνιδιού της Ζωής. Σε αυτή την εκδοχή, ο μαθητής πρέπει να βρει τους δικούς του κανόνες που μπορεί εξίσου να προσομοιώσει.

Το συγκεκριμένο παράδειγμα έχει πολλές λύσεις. Μία γνωστή λύση ονομάζεται «Κανόνας 90» (rule 90'). Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες στο: https://en.wikipedia.org/wiki/Rule_90

Αναφορά: <http://web.stanford.edu/~cdebs/GameOfLife/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Cellular_automaton
https://en.wikipedia.org/wiki/Conway's_Game_of_Life

Χώρα προέλευσης θέματος

ΗΠΑ

Ηλικιακή ομάδα: Γ' Γυμνασίου (15 ετών), Α' - Β' Λυκείου (16-17 ετών)

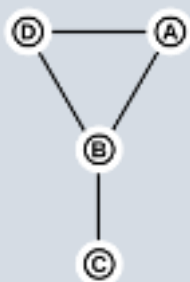
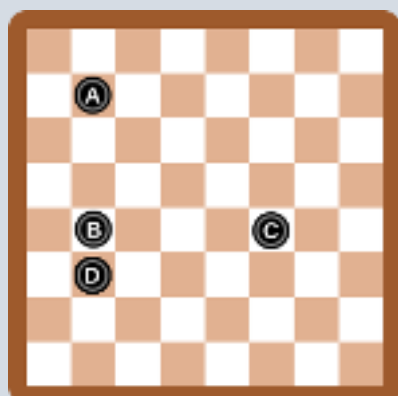
Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Γ' Γυμνασίου), ΕΥΚΟΛΟ (Α' - Β' Λυκείου)

Θέμα : Γραμμές και στήλες

Κάτω αριστερά βλέπετε την εικόνα ενός επιτραπέζιου παιχνιδιού με 4 πιόνια τοποθετημένα πάνω του. Το διάγραμμα στα δεξιά αναπαριστά τις θέσεις που έχουν τα πιόνια.

Έχει σχεδιαστεί με τον ακόλουθο τρόπο:

- Για κάθε πιόνι στον πίνακα, σχεδίασε έναν κύκλο.
- Αν δυο πιόνια βρίσκονται στην ίδια γραμμή του πίνακα, ή στην ίδια στήλη του πίνακα, τότε σχεδίασε μια γραμμή μεταξύ τους στο διάγραμμα.
(Μη σχεδιάζεις άλλες γραμμές στο διάγραμμα).



Τα πιόνια και οι κύκλοι έχουν γράμματα για να ελέγχετε εύκολα αν το διάγραμμα είναι σωστό.

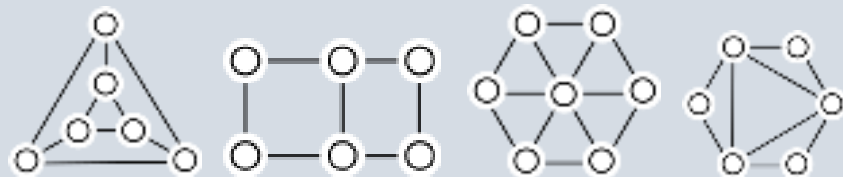
Ένας νέος πίνακας με έξι πιόνια φαίνεται παρακάτω.

Για τον πίνακα αυτό σχεδιάστηκε ένα νέο διάγραμμα θέσεων, ακολουθώντας τους ίδιους κανόνες.

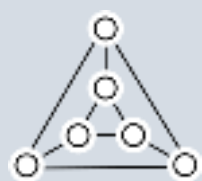


Ερώτηση

Ποιο από τα παρακάτω τέσσερα διαγράμματα σχεδιάστηκε;



Απάντηση



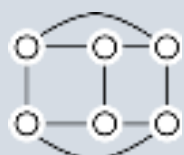
Εξήγηση απάντησης

Μπορείτε εύκολα να το επιβεβαιώσετε με την παρακάτω εικόνα στην οποία έχουμε βάλει γράμματα στα πιόνια και στους κύκλους στο διάγραμμα.



Ο πιο εύκολος τρόπος να επιβεβαιώσετε ότι τα άλλα τρία διαγράμματα δεν είναι σωστά είναι ο εξής: Στον πίνακα, κάθε πιόνι έχει δύο άλλα πιόνια στην ίδια γραμμή και ένα άλλο πιόνι στην ίδια στήλη. Επομένως, στο διάγραμμα, κάθε κύκλος πρέπει να συνδεθεί με $2 + 1 = 3$ άλλους κύκλους. (Παρατηρήστε ότι η απάντηση Γ έχει 7 κύκλους, που είναι ένας παραπάνω.)

Ίσως σκεφτήκατε ότι το διάγραμμα Β ήταν σωστό καθώς μοιάζει πολύ με τα πιόνια στον πίνακα. Ωστόσο, οι αριστερότεροι και οι πιο δεξιότεροι κύκλοι στο διάγραμμα συνδέονται μόνο με δύο άλλους κύκλους, οπότε το διάγραμμα δεν μπορεί να είναι σωστό. Για να θεωρηθεί σωστό, μπορείτε να προσθέσετε δύο γραμμές, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σύνδεση με την Πληροφορική

Κατά πόσο ένα γράφημα μπορεί να θεωρηθεί ως κατάλληλη αναπαράσταση ενός προβλήματος στην επιστήμη των υπολογιστών, εξαρτάται από τις πληροφορίες που χρειάζεστε για να λύσετε το πρόβλημα. Εάν, για παράδειγμα, σας ενδιαφέρει να γνωρίζετε αν ένα λευκό πιόνι στον πίνακα βρίσκεται στην ίδια γραμμή ή στην ίδια στήλη με ένα μαύρο πιόνι, τότε οι γράφοι μας δεν είναι κατάλληλος τρόπος αναπαράστασης: Το χρώμα του πιονιού δεν αναπαρίσταται στους κόμβους. Αν σας ενδιαφέρει να γνωρίζετε αν έχουν απομείνει αρκετά πιόνια στο τραπέζι, έτσι ώστε να μπορεί να κερδηθεί ένα παιχνίδι, τότε ο γράφος είναι «overkill» (Υπολογίζει πολλά αδιάφορα πράγματα): Χρειάζεται μόνο να παρακολουθείτε πόσα πιόνια αφήνονται στον πίνακα κάθε στιγμή, και δεν υπάρχει λόγος να καταγράψετε ποιο πιόνι βρίσκεται στην ίδια γραμμή ή στήλη με ένα άλλο πιόνι. Από την άλλη πλευρά, ο γράφος είναι κατάλληλος τρόπος αναπαράστασης για να απαντήσετε σε ερωτήσεις όπως: «Ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός πιονιών που πρέπει να αφαιρέσετε ώστε κανένα πιόνι να μην βρίσκεται στην ίδια στήλη ή γραμμή όπως οποιοδήποτε άλλο πιόνι;»

Η εύρεση της σωστής αναπαράστασης ενός προβλήματος είναι μία από τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει ένας προγραμματιστής ή επιστήμονας υπολογιστών στη δουλειά του.

Χώρα προέλευσης θέματος

Βέλγιο

Ηλικιακή ομάδα: Γ' Γυμνασίου (15 ετών), Α' - Β' Λυκείου (16-17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Γ' Γυμνασίου), ΜΕΤΡΙΟ (Α' - Β' Λυκείου)

Θέμα : Οπτική ίνα

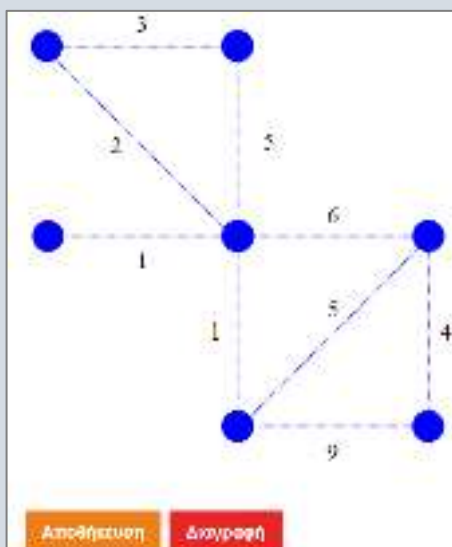
Μια εταιρία παροχής υπηρεσιών διαδικτύου (Internet Service Provider - ISP) θέλει να δημιουργήσει ένα νέο δίκτυο οπτικής ίνας.

Υπάρχουν επτά πόλεις που θα πρέπει να συνδεθούν, έτσι ώστε κάθε πόλη να μπορεί να στέλνει και να λαμβάνει μηνύματα από και προς οποιαδήποτε άλλη πόλη.

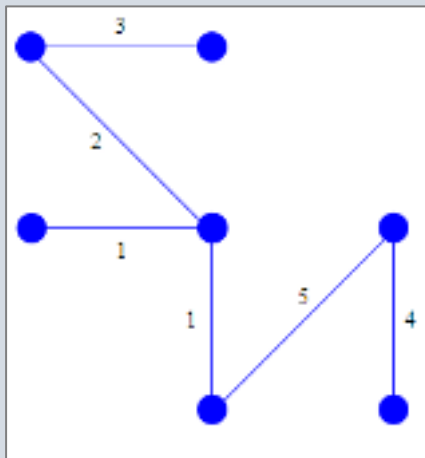
Η εταιρία θα πρέπει να πληρώσει για τη δημιουργία των συνδέσεων μεταξύ των πόλεων. Το αντίστοιχο κόστος φαίνεται πάνω στην κάθε γραμμή που συνδέει τις πόλεις στο παρακάτω διάγραμμα.

Ερώτηση

Επιλέξτε τις συνδέσεις που θα πρέπει να δημιουργηθούν ώστε οι πόλεις να συνδεθούν με το μικρότερο δυνατό κόστος.



Απάντηση



Εξήγηση απάντησης

--

Σύνδεση με την Πληροφορική

Το βασικό πρόβλημα αυτού του θέματος είναι να βρούμε έναν τρόπο να συνδέσουμε όλες τις πόλεις με το ελάχιστο δυνατό κόστος. Όλες οι πιθανές συνδέσεις μεταξύ των πόλεων αποτελούν έναν γράφο, όπου κάθε πόλη είναι μία κορυφή και κάθε σύνδεσμος είναι μία ακμή. Πρέπει να βρούμε ένα υποσύνολο ακμών, που σχηματίζουν ένα δέντρο, έτσι ώστε από κάθε πόλη να υπάρχει ένα μονοπάτι για οποιαδήποτε άλλη πόλη. Χρειάζεται επίσης να βρούμε ένα δέντρο το οποίο έχει το ελάχιστο δυνατό κόστος, το οποίο ονομάζεται ελάχιστα εκτεταμένο δέντρο.

Στην επιστήμη των υπολογιστών, ο αλγόριθμος του Prim είναι ένας άπληστος αλγόριθμος που βρίσκει ένα ελάχιστα εκτεταμένο δένδρο για έναν ζυγισμένο μη κατευθυνόμενο γράφο. Αυτό σημαίνει ότι βρίσκει ένα υποσύνολο των ακμών που σχηματίζει ένα δέντρο που περιλαμβάνει κάθε κορυφή, όπου ελαχιστοποιείται το συνολικό βάρος όλων των άκρων του δέντρου.

Ο αλγόριθμος λειτουργεί φτιάχνοντας αυτό το δέντρο με μία κορυφή τη φορά. Ξεκινά από μία αυθαίρετη αρχική κορυφή και σε κάθε βήμα προσθέτει τη σύνδεση με το λιγότερο δυνατό κόστος από το δέντρο σε μία άλλη κορυφή.

Ο αλγόριθμος αναπτύχθηκε το 1930 από τον Τσέχο μαθηματικό Vojtěch Jarník και ανακαλύφθηκε και αναδημοσιεύθηκε αργότερα από τους επιστήμονες υπολογιστών Robert C. Prim το 1957 και τον Edsger W. Dijkstra το 1959. Συχνά ονομάζεται επίσης αλγόριθμος DJP, αλγόριθμος Jarník, Jarník, ή αλγόριθμος Prim-Dijkstra.

Τα ακόλουθα βήματα μπορούν με απλά λόγια να περιγράψουν τον τρόπο λειτουργίας του αλγορίθμου:

1. Αρχικοποίησε ένα δέντρο με μία μόνο κορυφή, που επιλέγεται αυθαίρετα από τον γράφο.
2. Ανάπτυξε το δέντρο κατά μία ακμή: από τις άκρες που συνδέουν το δέντρο με κορυφές που δεν είναι ακόμα συνδεδεμένες στο δέντρο, βρες την ακμή με το ελάχιστο βάρος και μετάφερε το στο δέντρο.
3. Επανάλαβε το βήμα 2 (έως ότου όλες οι κορυφές να βρίσκονται στο δέντρο).

Χώρα προέλευσης θέματος

Ισπανία

Ηλικιακή ομάδα: Β' Λυκείου (16-17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ

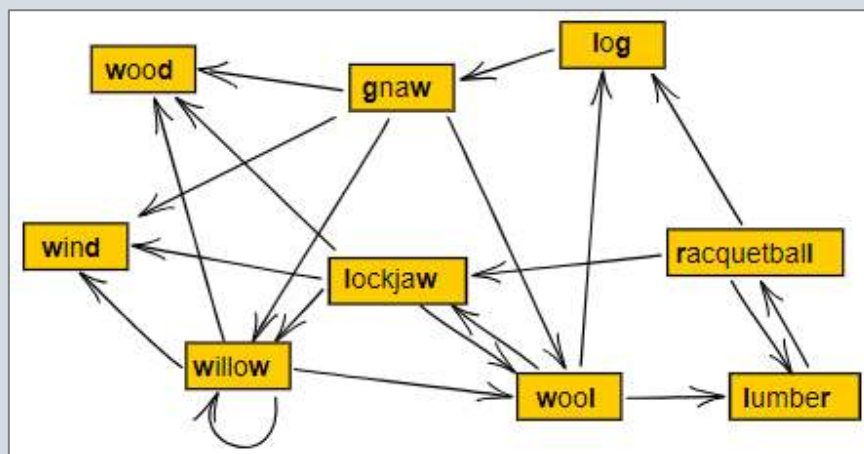
Θέμα : Αλυσίδα λέξεων

Οι κάστορες συχνά παίζουν ένα παιχνίδι αλυσίδας λέξεων.

Κανόνες παιχνιδιού:

- Τοποθέτησε 9 κάρτες με λέξεις μπροστά και στους δυο παίκτες.
- Ο πρώτος παίκτης ξεκινά λέγοντας μια από τις λέξεις.
- Ο δεύτερος παίκτης λέει μια άλλη λέξη, που ξεκινά με το τελευταίο γράμμα της λέξης που μόλις άκουσε.
- Ο πρώτος παίκτης λέει μια άλλη λέξη, που ξεκινά με το τελευταίο γράμμα της λέξης που μόλις άκουσε και που δεν έχει χρησιμοποιηθεί ακόμη.
- Το παιχνίδι συνεχίζεται έτσι μέχρι να μην υπάρχουν άλλες διαθέσιμες λέξεις.

Παρακάτω βλέπετε ένα σύνολο από 9 κάρτες. Για επιπλέον βοήθεια προστέθηκαν βέλη που συνδέουν τις λέξεις με βάση τους κανόνες:



Ερώτηση

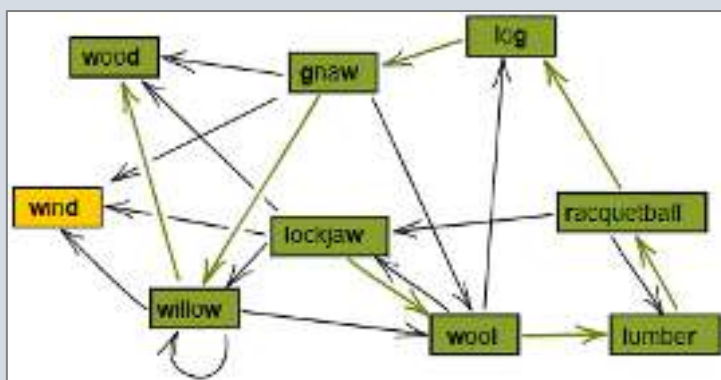
Ποιος είναι ο μεγαλύτερος δυνατός αριθμός λέξεων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα παιχνίδι;

Απάντηση

Εξήγηση απάντησης

Οι κάστορες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το πολύ 8 λέξεις σε ένα παιχνίδι. Ένα παράδειγμα είναι: lockjaw-wool-lumber-racquetball-log-gnaw-willow-wood. Μπορείτε να βρείτε μια διαφορετική αλυσίδα λέξεων ίδιου μήκους;

Είναι καλό να έχουμε ένα παράδειγμα. Αυτό σημαίνει ότι είμαστε σίγουροι ότι σε ένα παιχνίδι μπορούν να χρησιμοποιηθούν τουλάχιστον 8 λέξεις. Αλλά δεν γνωρίζουμε ακόμα αν μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι 9! Αυτό θα σήμαινε τη χρήση όλων των λέξεων. Ας δούμε τις λέξεις wood και wind. Δεν υπάρχει λέξη που να ξεκινά με το d, οπότε αν κάποια από αυτές τις λέξεις χρησιμοποιηθεί, θα πρέπει να γίνει η τελευταία λέξη του παιχνιδιού. Αλλά δεν μπορούν να υπάρξουν δύο τελευταίες λέξεις. Επομένως, δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και τις 9 λέξεις σε ένα παιχνίδι.



Σύνδεση με την Πληροφορική

Αυτό το θέμα απαιτεί να κατανοήσετε ένα σύνολο κανόνων (πώς να παίζετε αλυσίδα λέξεων, https://en.wikipedia.org/wiki/Word_chain), μια σαφή και πρακτική αναπαράσταση των δεδομένων (τον γράφο) και στη συνέχεια να βρείτε τη βέλτιστη λύση στο δοθέν σύστημα. Αυτά είναι κλασικά θέματα που απολαμβάνουν οι επιστήμονες των υπολογιστών.

Με λίγη επιπλέον γνώση της επιστήμης των υπολογιστών, μπορεί να αναγνωρίσετε το δοθέν πρόβλημα ως αναζήτηση για τη μεγαλύτερη διαδρομή σε ένα κατευθυνόμενο γράφο. Αυτό σχετίζεται στενά με το γνωστό πρόβλημα του Πλανόδιου Πωλητή (<https://www.youtube.com/watch?v=SC5CX8drAtU>), αλλά και με ένα άλλο πολύ γνωστό πρόβλημα (https://en.wikipedia.org/wiki/Generalized_geography). Η επιστήμη των υπολογιστών μας λέει ότι η εύρεση του μεγαλύτερου παιχνιδιού για μεγαλύτερα λεξιλόγια (σκεφτείτε ότι ξέρετε χιλιάδες λέξεις!) δεν είναι εύκολη, παίρνει πολύ καιρό ακόμα και με τους καλύτερους αλγόριθμους που έχουμε μέχρι σήμερα. Ίσως εσείς να μπορείτε να βρείτε έναν καλύτερο;

Χώρα προέλευσης θέματος

Τσεχία

Ηλικιακή ομάδα: Α΄-Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ (16 ετών-17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ

Θέμα : Μυστικά

Στη Λιθουανία, ο Xavier (X), ο Ylenia (Y), και η Zoe (Z) συχνά αγοράζουν λαχείο. Θέλουν όλοι να ξέρουν αν κάποιος άλλος το κέρδισε, αλλά θέλουν επίσης να κρατήσουν κρυφή την πληροφορία αν το κερδίσουν οι ίδιοι! Για να κρατήσουν το μυστικό τους, αποφασίζουν να ενεργήσουν με τον παρακάτω τρόπο:

Θα συναντηθούν ιδιαιτέρως ανά δυο και θα ρίξουν ένα κέρμα, που θα βλέπουν και οι δυο. Οι κάστορες που δεν κέρδισαν το λαχείο, λένε αν οι δυο ρίψεις που είδαν είναι ίδιες ή διαφορετικές. Αν κάποιος κάστορας κέρδισε το λαχείο, λέει το αντίθετο από αυτό που είδε (π.χ. θα πει διαφορετικές αν οι δυο ρίψεις που είδε ήταν ίδιες, ή ίδιες, αν οι δυο ρίψεις που είδε ήταν διαφορετικές).

Παράδειγμα:

Αν οι ρίψεις είναι οι παρακάτω και η Zoe κέρδισε το λαχείο, όλοι θα πουν «Διαφορετικές».



Ερώτηση

Ο Xavier λέει Ίδιες, ο Ylenia λέει Ίδιες και η Zoe λέει Διαφορετικές. Τι συνέβη αν υποθέσουμε ότι, το πολύ ένας κάστορας κέρδισε το λαχείο;

Ξέρουμε ότι κανείς δεν κέρδισε το λαχείο

Ξέρουμε ότι κάποιος κέρδισε το λαχείο, και ξέρουμε ποιος

Ξέρουμε ότι κάποιος κέρδισε το λαχείο, αλλά δεν ξέρουμε ποιος

Δεν ξέρουμε αν ή ποιος κέρδισε το λαχείο

Απάντηση

Ξέρουμε ότι κάποιος κέρδισε το λαχείο, αλλά δεν ξέρουμε ποιος.

Εξήγηση απάντησης

Μπορούμε να είμαστε σίγουροι ότι κάποιος κέρδισε το λαχείο, αλλά δεν ξέρουμε ποιος. Μπορούμε να ελέγξουμε όλες τις (οκτώ) πιθανότητες.

Ρίψεις			Ανακοινώσεις		
Xavier-Ylenia	Xavier-Zoe	Ylenia-Zoe	Xavier	Ylenia	Zoe
Γράμματα	Γράμματα	Γράμματα	Ίδιες	Ίδιες	Ίδιες
Γράμματα	Γράμματα	Γράμματα	Ίδιες	Διαφορετικές	Διαφορετικές
Γράμματα	Κορώνα	Γράμματα	Διαφορετικές	Ίδιες	Διαφορετικές
Γράμματα	Κορώνα	Κορώνα	Διαφορετικές	Διαφορετικές	Ίδιες
Κορώνα	Γράμματα	Γράμματα	Διαφορετικές	Διαφορετικές	Ίδιες
Κορώνα	Γράμματα	Κορώνα	Διαφορετικές	Ίδιες	Διαφορετικές
Κορώνα	Κορώνα	Γράμματα	Ίδιες	Διαφορετικές	Διαφορετικές
Κορώνα	Κορώνα	Κορώνα	Ίδιες	Ίδιες	Ίδιες

Είναι εμφανές από τον πίνακα ότι ο αριθμός των «Διαφορετικών» ισχυρισμών θα υπάρχει πάντα ακόμη κι εάν είναι περιέργο, κάποιος αντέστρεψε την απάντησή του/της. Έτσι, δεδομένου ότι το σενάριο στην ερώτηση είχε τρεις «διαφορετικές» αξιώσεις, κάποιος έχει αντιστρέψει την απάντηση, ότι αυτός ή αυτή κέρδισε το λαχείο. Ωστόσο, δεν μπορούμε να γνωρίζουμε ακριβώς ποιος κέρδισε. Στην πραγματικότητα ο πίνακας έχει αρκετές σειρές με δύο «Διαφορετικές» και ένα «Ίσες».

Σύνδεση με την Πληροφορική

Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται από τους Xavier, Ylenia και Zoe είναι γνωστό ως πρωτόκολλο Dining Cryptographers. Είναι ένα ενδιαφέρον παράδειγμα ενός συστήματος επικοινωνίας στο οποίο δεν μπορούν να εντοπιστούν τόσο ο αποστολέας όσο και ο παραλήπτης. Στην πραγματικότητα, τα ανώνυμα δίκτυα επικοινωνίας που βασίζονται στο πρόβλημα αυτό συχνά αναφέρονται ως δίκτυα DC (όπου το DC σημαίνει «Dining Cryptographers»). Η ανωνυμία είναι ένα σημαντικό, αν και κάπως αμφισβητούμενο, θέμα στο σημερινό διαδίκτυο, όπου τα προσωπικά δεδομένα συλλέγονται συχνά χωρίς συναίνεση.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ιταλία

Ηλικιακή ομάδα: Α' - Β' Λυκείου (16ετών – 17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ

Θέμα : Αλήθεια ή ψέματα

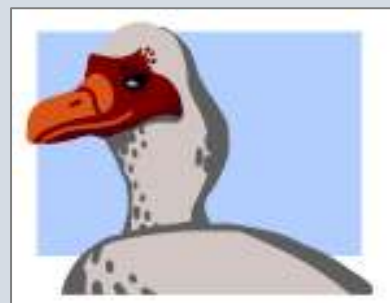
Ένας εξερευνητής κάστορας ανακάλυψε ένα καινούριο νησί.

Στο νησί αυτό βρήκε ένα σπάνιο είδος πουλιών, τα οποία μπορούν να απαντήσουν σε πολλές ερωτήσεις, αλλά το κάνουν λέγοντας μόνο την αλήθεια. Αργότερα διαπίστωσε ότι κάποια από τα πουλιά λένε μόνο ψέματα.

Ο εξερευνητής γνωρίζει ότι υπάρχουν συνολικά 11 πουλιά στο νησί. Τα ρωτά λοιπόν: "Πόσα πουλιά που λένε την αλήθεια υπάρχουν στο νησί;"

Συγκεντρώνει αυτές τις απαντήσεις:

3, 2, 5, 7, 3, 4, 4, 3, 5, 0 και 4



Ερώτηση

Πόσα πουλιά που λένε την αλήθεια υπάρχουν στο νησί;

0	2	3	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Απάντηση

3

Εξήγηση απάντησης

Αν κάποια πουλιά λένε την αλήθεια, θα απαντάνε τον ίδιο αριθμό. Π.χ. αν τα πουλιά που λένε ότι υπάρχουν n πουλιά που λένε την αλήθεια τότε η απάντηση n θα έπρεπε να εμφανίζεται n φορές στην ακολουθία των απαντήσεων. Άρα μόνο όσα είπαν 3 λένε την αλήθεια, επειδή το τρία εμφανίζεται 3 φορές στις απαντήσεις.

$n=fn$

Σύνδεση με την Πληροφορική

Λογικός συλλογισμός και υπολογισμός κατανομής συχνοτήτων

Χώρα προέλευσης θέματος

Ολλανδία

Ηλικιακή ομάδα: Α' - Β' Λυκείου (16 – 17 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ

Θέμα : Κίνηση σε πίνακα

Υπάρχουν 8 τετράγωνα σε έναν πίνακα, αριθμημένα από το 1 έως το 8.
Σε κάθε τετράγωνο αναγράφεται ένας κανόνας κίνησης.

Ένα παράδειγμα για κάθε κανόνα κίνησης δίνεται παρακάτω:

1. Κίνηση προς τα Αριστερά

π.χ. 2L σημαίνει κινήσου δυο θέσεις προς τα αριστερά (Left):



2. Κίνηση προς τα Δεξιά

π.χ. 3R σημαίνει κινήσου τρεις θέσεις προς τα δεξιά (Right):



3. Μην κινείσαι

Αν ο κανόνας είναι "0", μην μετακινείσαι από τη θέση.

Ερώτηση

Θεωρήστε τον παρακάτω πίνακα:

1R	3R	2L	0	3R	1R	3L	2L
1	2	3	4	5	6	7	8

Από ποια θέση θα πρέπει να ξεκινήσετε ώστε, ακολουθώντας τους κανόνες, να επισκεφθείτε όλα τα τετράγωνα;

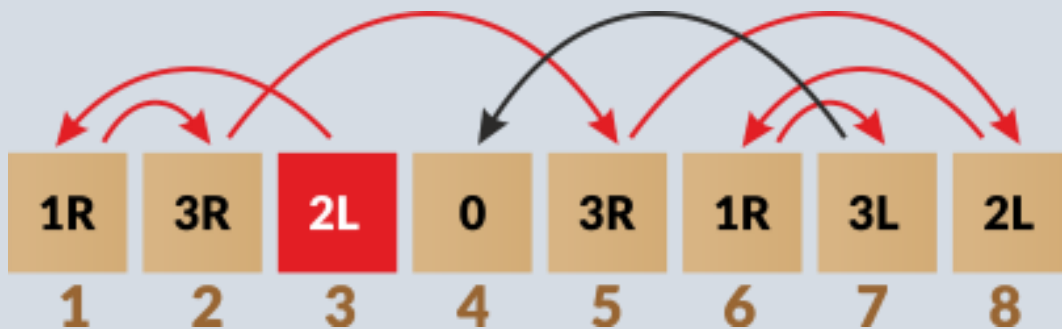
2	3	5	Δεν είναι δυνατόν
---	---	---	-------------------

Απάντηση

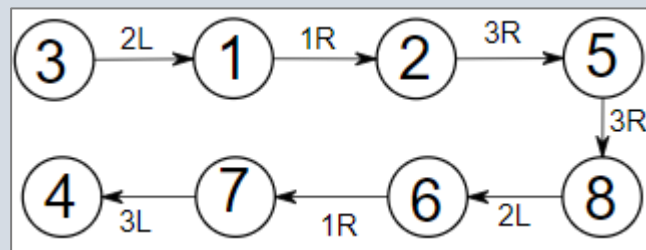
3

Εξήγηση απάντησης

Εργαζόμενοι προς τα πίσω μπορούμε να δούμε ότι στη στήλη 4 φτάνουμε από τη στήλη 7, στην οποία φτάνουμε από τη στήλη 6, στην οποία φτάνουμε από τη στήλη 8, στην οποία φτάνουμε από τη στήλη 5, στην οποία φτάνουμε από τη στήλη 2, στην οποία φθάνουμε από τη στήλη 3:



Μπορούμε επίσης να το σχεδιάσουμε ως γράφο, με την ετικέτα των κόμβων να είναι ο αριθμός της στήλης και η ετικέτα των ακμών να είναι "πώς να μετακινούνται μεταξύ των στηλών". Αυτός ο γράφος μπορεί να σχεδιαστεί ξεκινώντας από οποιονδήποτε κόμβο και ολοκληρώνεται όταν έχουν καταγραφεί όλες οι στήλες.



Σύνδεση με την Πληροφορική

Αυτό το πρόβλημα σχετίζεται με την ακολουθία δεικτών. Μπορούμε να σκεφτούμε μια κίνηση όπως «3R» από τη στήλη 2 στη στήλη 5 ακολουθώντας έναν δείκτη. Δεδομένης αυτής της συλλογής δεικτών, που ουσιαστικά είναι ένας κατευθυνόμενος γράφος, αναζητούμε τον αρχική κορυφή ή «γονέα» αυτής της συλλογής.

Η ακολουθία δεικτών είναι σημαντική στη διαχείριση μνήμης από το λειτουργικό σύστημα (ή τη συλλογή απορριμμάτων Java), έτσι ώστε η μνήμη που δεν χρησιμοποιείται πλέον να μπορεί να ανακυκλωθεί και να αξιοποιηθεί από άλλα προγράμματα. Πολλά σφάλματα λογισμικού μπορούν να βρεθούν ανατρέχοντας στους προβληματικούς υπολογισμούς/εντολές πίσω στον γονικό τους κόμβο.

Η εντολή goto (ή η εντολή μεταπήδησης στη γλώσσα assembly) μπορεί να μοντελοποιηθεί από αυτό το παιχνίδι. Ένα χαρακτηριστικό της goto είναι ότι αντί να εκτελέσετε την «επόμενη» εντολή, μπορείτε να μετακινηθείτε σε κάποιο άλλο μέρος του προγράμματος και να συνεχίσετε την εκτέλεση. Σε αυτή το θέμα, το «πρόγραμμα» είναι μια ακολουθία goto οδηγιών, όπου η μόνη εντολή «τερματισμού» είναι αυτή στη θέση 4.

Χώρα προέλευσης θέματος

Καναδάς