

Βιβλίο Λύσεων

Μαθητικός
Διαγωνισμός
Πληροφορικής
και Υπολογιστικής Σκέψης

*Κάστορας –
Bebras GR®*

2019 – 2020



Ευχαριστίες

Με τη ευκαιρία της ολοκλήρωσης του Διαγωνισμού, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους/τις 22.000 μαθητές και μαθήτριες που έλαβαν μέρος στον Διαγωνισμό 2019-2020. Εκφράζουμε επίσης τις θερμές ευχαριστίες μας στην Διεθνή Κοινότητα Bebras, που μας επέτρεψε να χρησιμοποιήσουμε τα θέματα του φετινού Διαγωνισμού 2019-2020.

Ευχαριστούμε ιδιαιτέρως την Oracle Hellas για την αργυρή της χορηγία, τον Eljakim Schrijvers και τους συνεργάτες του, συναδέλφους από την Ολλανδία, για την προνομιακή παραχώρηση του συστήματος και την συνεχή υποστήριξη που μας παρείχαν κατά την διάρκεια προετοιμασίας και το διάστημα διεξαγωγής του Διαγωνισμού. Ευχαριστούμε επίσης την Harica για την τεχνική υποστήριξη.

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 Βολίκα, Ελισάβετ Μαυρουδή και Σταυρούλα Πραντσούδη για τη συμβολή τους στη δημιουργία του βιβλίου λύσεων.

Τέλος, εκφράζουμε τις θερμότερες των ευχαριστιών μας στους/στις εκπαιδευτικούς – συντονιστές/τριες σχολικών μονάδων, για την προώθηση και χρήση του Διαγωνισμού στην εκπαιδευτική διαδικασία. Θα σας δούμε με χαρά ξανά κοντά μας τον προσεχή Νοέμβριο 2020 στον επόμενο διαγωνισμό.

Με εκτίμηση,
Για την οργανωτική επιτροπή
Γιώργος Φεσάκης
Αναπληρωτής Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Πίνακας Περιεχομένων

Α/Α	Κωδικός	Τίτλος	Ηλικιακή Ομάδα					Σελίδα
			9-10	11-12	13-14	15	16-17	
1.	2019-KR-01	Καλλιτεχνικό χαρτί	E*					4
2.	2019-DE-04a	Σκουπιδο-συλλέκτης	E					6
3.	2019-RO-04a	Σταυροδρόμια	E					8
4.	2019-UK-03b	Γρανάζια σε κίνηση		E	E			10
5.	2019-ID-02b	Ζώα στην Αυλή	M*	E				12
6.	2019-RU-01	Πιατοθήκη	M	E	E			14
7.	2019-DE-02b	Διπλο-παρκάρισμα		M				17
8.	2019-KR-07	Σάντουιτς			M	E	E	19
9.	2019-IN-04	Φαγητό στο σχολείο		Δ*				21
10.	2019-CH-03b	Καστορο-κέρματα	E					24
11.	2019-TW-05b	Χρηματοκιβώτιο	Δ					26
12.	2019-CA-01	Πύργοι στη σειρά			M	E		29
13.	2019-SI-02	Αλλεργίες		Δ	E	E		31
14.	2019-CH-10	Αρχαίο μήνυμα	Δ					34
15.	2019-KR-04	Αγορά παπουτσιών				Δ	E	36
16.	2019-CH-11d	Σήματα καπνού	M	E				39
17.	2019-RU-05	Στροφή στροφή στροφή					Δ	41
18.	2019-DE-03	Κάμερα παρακολούθησης			Δ	M	E	44
19.	2019-KR-05	Μηχανή κεντήματος			M	E		47
20.	2019-CA-05b	Καθίσματα σε κύκλο		M	E			50
21.	2019-TH-08	Σήραγγες			Δ	M		53
22.	2019-AT-03	Μηχανή απαρίθμησης					Δ	55
23.	2019-RO-03	Ανακύκλωση μπουκαλιών		Δ				58
24.	2019-BE-06	Πριονοκορδέλα				Δ	E	61
25.	2019-JP-03	Σύστημα QuiRu			Δ			64
26.	2019-VN-04	Χάρτης θησαυρού				Δ	M	66
27.	2019-SK-04b	Σχεδιάζοντας μοτίβα	Δ	M				69
28.	2019-ID-01a	Ο δρόμος για το σπίτι				M		72
29.	2019-CA-04	Μεταφορές Castor-express					Δ	75
30.	2019-BE-07	Οικολογικές πτήσεις					M	77
31.	2019-RU-02	Συμπίεση βίντεο					M	80

*Υπόμνημα: E=Εύκολο, M=Μέτριο, Δ= Δύσκολο

2019-KR-01 – Καλλιτεχνικό Χαρτί

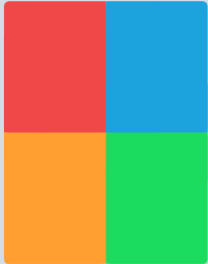
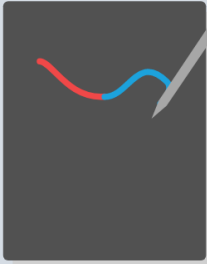
Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΕΥΚΟΛΟ

Θέμα: Καλλιτεχνικό Χαρτί

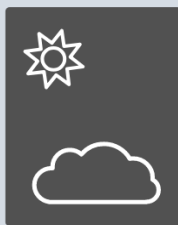
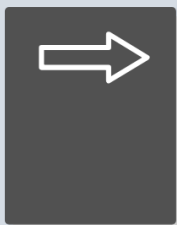
Το Καλλιτεχνικό Χαρτί είναι μαγικό! Είναι σκούρο γκρι από πάνω, αλλά έχει 4 χρώματα κρυμμένα από κάτω.

Μπορείς να ζωγραφίσεις μια όμορφη εικόνα αν το χαράξεις με ένα καρφί:

		
Καλλιτεχνικό χαρτί	Τα κρυμμένα χρώματα	Όταν το χαράξεις, εμφανίζονται τα κρυμμένα χρώματα

Ερώτηση

Αν έχεις ένα Καλλιτεχνικό Χαρτί, με ποια από τις παρακάτω ζωγραφιές θα εμφανιστούν ακριβώς 3 χρώματα;



Απάντηση

Σωστή απάντηση είναι η Γ.

Εξήγηση απάντησης

Τα χρώματα κόκκινο, κίτρινο και πράσινο εμφανίζονται. Το μπλε που είναι το τέταρτο χρώμα δεν εμφανίζεται καθώς η πάνω δεξιά περιοχή δεν χαράζεται.

Σε κάθε ζωγραφιά εμφανίζονται οι ακόλουθες χρωματισμένες περιοχές:

A)	B)	Γ)	Δ)
4 χρώματα	2 χρώματα	3 χρώματα	4 χρώματα

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Για να βρείτε τον αριθμό των χρωμάτων που εμφανίζονται στο χαρτί με το χάραγμα, θα πρέπει να σκεφτείτε προσεκτικά πού βρίσκονται τα πραγματικά χρώματα πίσω από το μαύρο χαρτί.

Όταν εργάζεστε με λογισμικό υπολογιστή για να ζωγραφίζετε εικόνες, συχνά θα πρέπει να ασχοληθείτε με στρώματα που μοιάζουν με φύλλα χαρτιού σε μια στοίβα. Οι εικόνες σε κάθε στρώμα μπορούν να αναμειχθούν μεταξύ τους.

Τα προγράμματα ζωγραφικής έχουν ακόμα περισσότερες δυνατότητες: σας επιτρέπουν να αλλάξετε τη σειρά των επιπέδων και σας επιτρέπουν επίσης να αφαιρέσετε τμήματα του στρώματος. Αυτό ονομάζεται *διαφάνεια*.

Εάν παρατηρήσετε σε οποιονδήποτε ιστότοπο, θα δείτε πολλά αντικείμενα το ένα πάνω στο άλλο: εικόνα φόντου, χρώματα, κείμενο κλπ. Για να εμφανιστεί σωστά το αποτέλεσμα, ο υπολογιστής θα πρέπει να γνωρίζει με ποια σειρά τα πράγματα τοποθετούνται το ένα πάνω στο άλλο. Στην Πληροφορική αυτό ονομάζεται *z-index*, ένας αριθμός που αντιστοιχεί στο πόσο *πάνω* βρίσκεται ένα στρώμα.

Χώρα προέλευσης θέματος

Νότια Κορέα

2019-DE-04a – Σκουπιδο-συλλέκτης

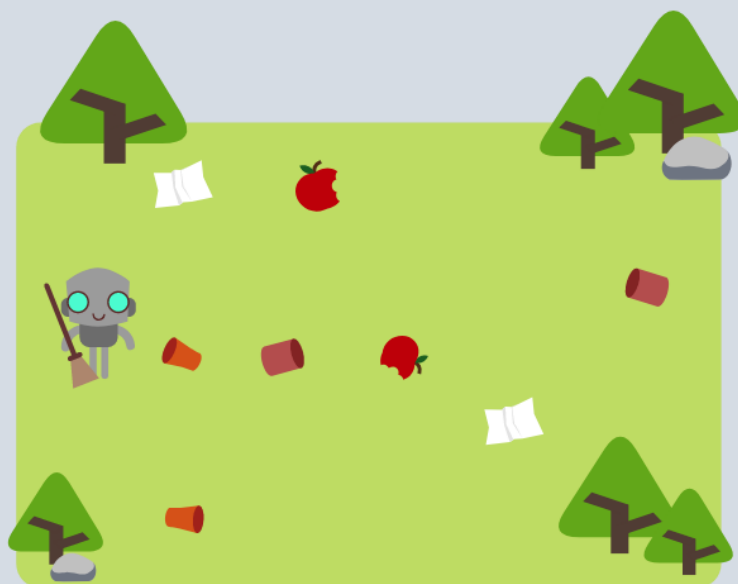
Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΕΥΚΟΛΟ

Θέμα: Σκουπιδο-συλλέκτης

Ένα ρομπότ μαζεύει σκουπίδια.

Αρχικά, το ρομπότ κινείται προς το πιο κοντινό σκουπίδι και το μαζεύει. Μετά κινείται προς το επόμενο πιο κοντινό σκουπίδι και το μαζεύει. Συνεχίζει με τον ίδιο τρόπο μέχρι να μαζέψει όλα τα σκουπίδια.



Ερώτηση

Ποιο είδος σκουπιδιού θα μαζέψει τελευταίο το ρομπότ;

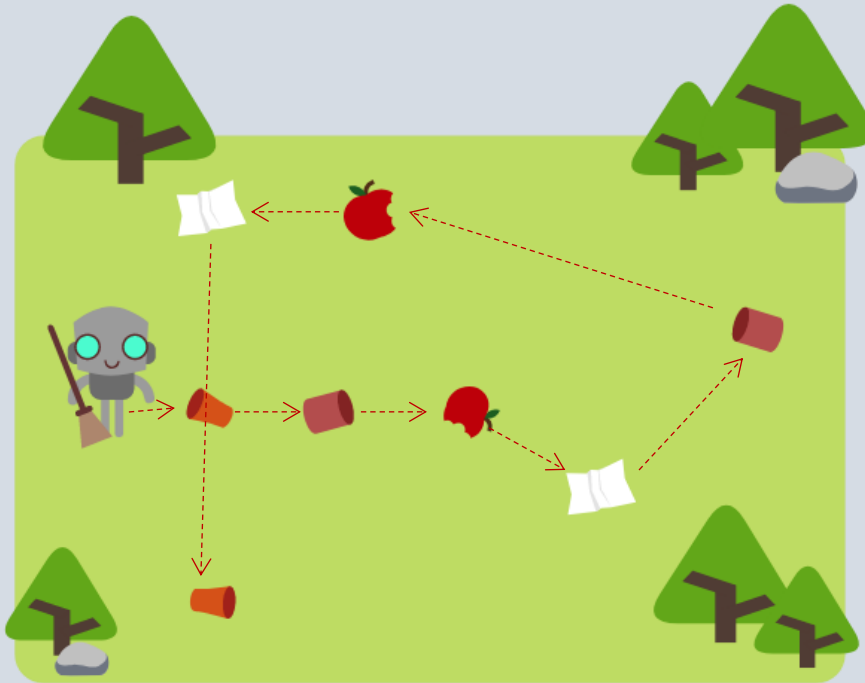


Απάντηση

Σωστή απάντηση είναι η Β.

Εξήγηση απάντησης

Η παρακάτω εικόνα δείχνει την διαδρομή που ακολουθεί το ρομπότ σύμφωνα με τις οδηγίες.



Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Η συμπεριφορά ενός ρομπότ ελέγχεται από ένα πρόγραμμα το οποίο *τρέχει* στον υπολογιστή που είναι ενσωματωμένος στο ρομπότ. Ένα πρόγραμμα υπολογιστή αποτελείται από οδηγίες γραμμένες σε γλώσσα κατανοητή από τον υπολογιστή. Τα ρομπότ διαθέτουν κάμερες και αισθητήρες που τους επιτρέπουν να εντοπίζουν αντικείμενα στο περιβάλλον τους και να υπολογίζουν αποστάσεις από τα αντικείμενα. Τα προγράμματα ελέγχου ρομπότ επεξεργάζονται τις εισόδους αυτών των αισθητήρων και δίνουν τη δυνατότητα στα ρομπότ να συμπεριφέρονται αυτόνομα, δηλαδή χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση.

Τα ρομπότ συλλογής σκουπιδιών κάνουν μια δουλειά η οποία μπορεί να είναι επικίνδυνη για τον άνθρωπο. Ομοίως, τα αυτόνομα ρομπότ μπορεί να είναι χρήσιμα και σε πολλά άλλα επικίνδυνα σενάρια, όπως κινδύνους που προκαλούνται από φυσικές καταστροφές ή ακραίες καιρικές συνθήκες.

Χώρα προέλευσης θέματος

Γερμανία

DOI: 10.1002/eqm2.1252

2015 年 5 月 15 日

Ο κάστορας Ιορδάνης θέλει να γυρίσει στο σπίτι του. Συνήθως ακολουθεί τις ταμπέλες, αλλά ένας δυνατός άνεμος έριξε 3 από αυτές κάτω.

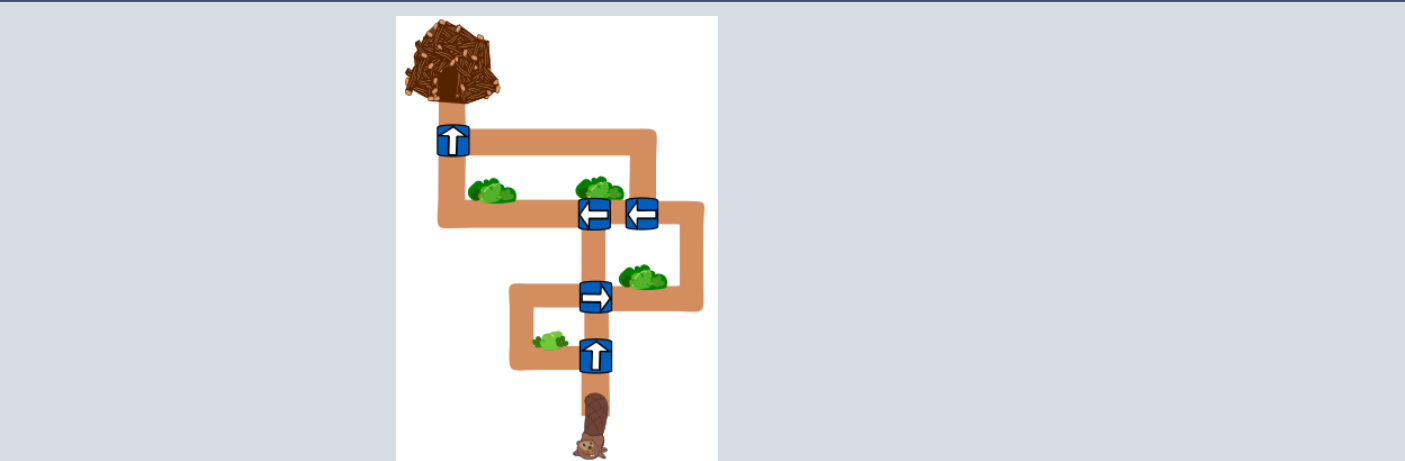
Ο κάστορας Ιορδάνης θέλει να γυρίσει στο σπίτι του. Συνήθως ακολουθεί τις ταμπέλες, αλλά ένας δυνατός άνεμος έριξε 3 από αυτές κάτω.



Για να βοηθήσεις τον Ιορδάνη να φτάσει στο σπίτι του, σύρε τις καινούριες γαλάζιες ταμπέλες στη σωστή θέση. (Θυμήσου να πατήσεις *Αποθήκευση* όταν τελειώσεις.)

Για να βοηθήσεις τον Ιορδάνη να φτάσει στο σπίτι του, σύρε τις καινούριες γαλάζιες ταμπέλες στη σωστή θέση. (Θυμήσου να πατήσεις *Αποθήκευση* όταν τελειώσεις.)

A cartoon illustration of a maze. The maze is composed of a brown path with several turns. At the top of the path is a large pile of brown logs. The path starts with an upward arrow, then turns right, then left, then right, then left, then right, then left, and finally ends with an upward arrow at the bottom. There are green bushes at several points along the path. The entire maze is set against a white background, which is itself on a light blue gradient background.



Εξήγηση απάντησης

Ξεκινώντας από την τελευταία διασταύρωση, θα πρέπει να επιλέξετε το *επάνω* βέλος, αλλιώς θα μπείτε σε βρόγχο. Στη συνέχεια, στην πρώτη διασταύρωση η μόνη επιλογή είναι το *δεξιά* βέλος επειδή το αριστερό θα σας οδηγήσει και πάλι σε βρόγχο. Υποχρεωτικά, στη δεύτερη διασταύρωση επιλέγετε το *αριστερά* βέλος.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Ένας αλγόριθμος είναι μια μέθοδος επίλυσης προβλημάτων και αντιπροσωπεύει μια σειρά λειτουργιών και αποφάσεων που θα πρέπει να γίνουν έτσι ώστε, ξεκινώντας από ένα σημείο, να φθάσετε σε ένα άλλο σημείο, παρέχοντας έτσι μια σωστή λύση στο πρόβλημα. Σε αυτή την δραστηριότητα, οι αποφάσεις θα πρέπει να λαμβάνονται σε κάθε σταυροδρόμι (επιλέγοντας το σωστή φορά του βέλους). Ανάλογα με την σειρά τους, μπορεί να εμφανιστούν και άλλοι τρόποι για να μεταβείτε από το αρχικό σημείο στο τελικό. Υπάρχει επίσης ο κίνδυνος εισόδου σε βρόγχο, δηλαδή σε μια ακολουθία εντολών που δεν θα τελειώσει ποτέ και συνεπώς δεν θα φτάσει ποτέ στον τελικό σημείο.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ρουμανία

2019-UK-03b – Γρανάζια σε κίνηση

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

Βαθμός δυσκολίας: ΕΥΚΟΛΟ

Θέμα: Γρανάζια σε κίνηση

Παρατήρησε τα παρακάτω γρανάζια.

Όταν το πράσινο γρανάζι Α στρίβει προς την κατεύθυνση που δείχνει το βέλος του, το πορτοκαλί γρανάζι Β θα πρέπει να στρίψει προς την κατεύθυνση που δείχνει το δικό του βέλος.

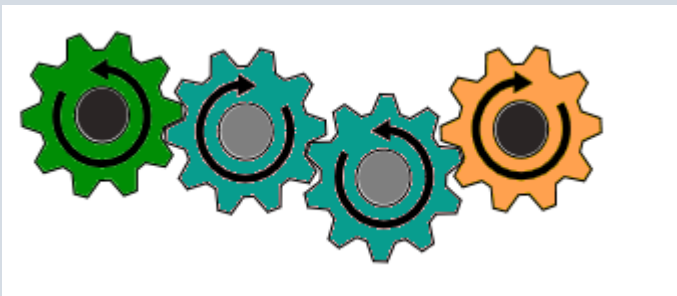


Ερώτηση

Ποια γρανάζια θα κάνουν το Β να στρίψει προς την σωστή κατεύθυνση; Σύρε τα σωστά γρανάζια ανάμεσα στο Α και το Β.

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι το σετ με τα δύο γρανάζια.



Εξήγηση απάντησης

Όλα τα σετ γранаζιών ταιριάζουν με τα Α και Β, αλλά μόνο ένα από αυτά στρίβει το πορτοκαλί γρανάζι προς τη σωστή κατεύθυνση.

Υπάρχουν δύο τρόποι με τους οποίους μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την αφαίρεση για να επιλύσουμε πιο εύκολα αυτό το πρόβλημα:

1. Τοποθετώντας δοκιμαστικά τα γρανάζια στη ζητούμενη θέση και ελέγχοντας το αποτέλεσμα.
2. Συνειδητοποιώντας ότι τα εναλλασσόμενα γρανάζια στρέφονται προς αντίθετες κατευθύνσεις.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Είναι σύνηθες για τους προγραμματιστές να κάνουν προσομοιώσεις μηχανών του πραγματικού κόσμου. Αυτό συμβαίνει και σε αυτό το πρόβλημα.

Το πρόβλημα μπορεί να λυθεί χρησιμοποιώντας την υπολογιστική σκέψη, και συγκεκριμένα την διάσταση της αφαίρεσης, με έναν ή και τους δύο παρακάτω τρόπους:

1. Μπορούμε να τοποθετήσουμε δοκιμαστικά τα σετ γранаζιών που δίνονται και να εντοπίσουμε αυτό που δίνει το ζητούμενο αποτέλεσμα.
2. Μπορούμε να παρατηρήσουμε τα δεδομένα και να δημιουργήσουμε έναν κανόνα: τα εναλλασσόμενα γρανάζια στρέφονται προς αντίθετες κατευθύνσεις.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ηνωμένο Βασίλειο

2019-ID-02b – Ζώα στην αυλή

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

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

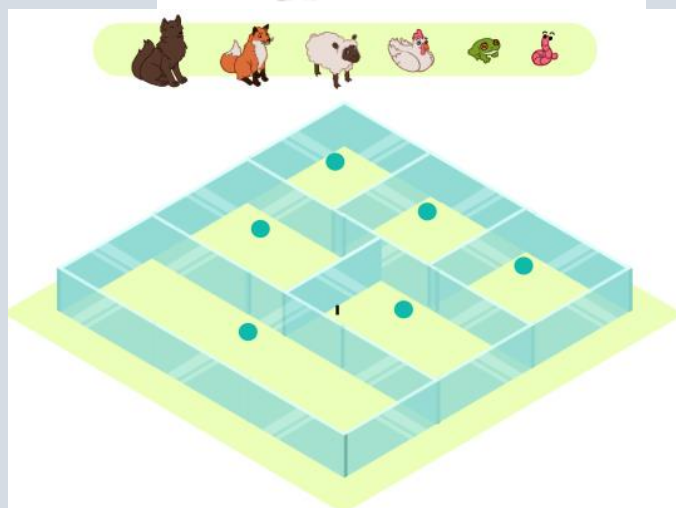
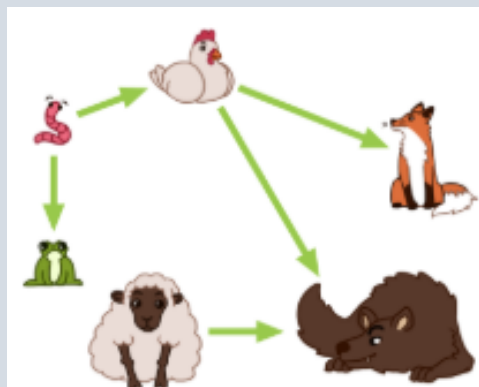
Θέμα: Ζώα στην αυλή

Βοήθησε τα έξι ζώα να βρουν από μια ασφαλή αυλή.

Θα πρέπει να προσέξεις, ώστε τα ζώα που είναι εχθροί να μην βρίσκονται σε αυλές που μοιράζονται τον ίδιο φράχτη.

Παρατήρησε στο διπλανό σχήμα τα βέλη, που δείχνουν ποια ζώα είναι εχθροί μεταξύ τους:

- Το σκουλήκι έχει εχθρό τον βάτραχο και την κότα.
- Το πρόβατο έχει εχθρό τον λύκο.
- Η κότα έχει εχθρούς την αλεπού και τον λύκο.



Ερώτηση

Σύρε το κάθε ζώο στη σωστή αυλή, ώστε κανένα ζώο να μην κινδυνεύει από το διπλανό του.

Απάντηση

Και οι τρεις παρακάτω επιλογές είναι σωστές.



Εξήγηση απάντησης

Για να λύσουμε αυτό το πρόβλημα, επιλέγουμε ένα ζώο που έχει πολλούς εχθρούς, για παράδειγμα την κότα, η οποία έχει εχθρό τόσο τον λύκο, όσο και την αλεπού. Ελέγχουμε αν η κότα είναι ασφαλής. Συνεχίζουμε τον έλεγχο με τα υπόλοιπα ζώα που έχουν λιγότερους εχθρούς έως ότου να είμαστε σίγουροι ότι όλα είναι ασφαλή.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Στην Πληροφορική, το συγκεκριμένο πρόβλημα αυτό ονομάζεται "πρόβλημα ικανοποίησης περιορισμών". Η λύση προκύπτει όταν μια σειρά μεταβλητών (όλα τα ζώα) ακολουθούν ένα σύνολο κανόνων ή "περιορισμών" (δεν ζουν δίπλα σε κάποιον εχθρό).

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

Χώρα προέλευσης θέματος

Ινδονησία

2019-RU-01- Πιατοθήκη

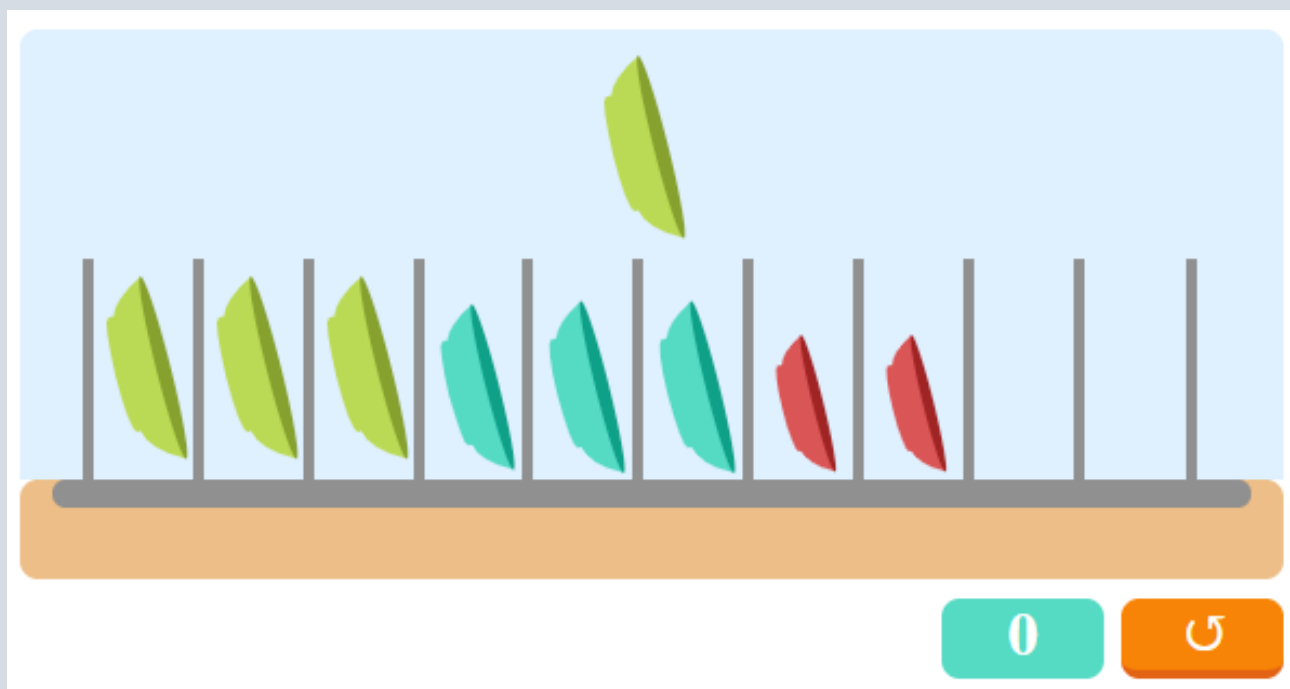
Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών), Ε' - ΣΤ' Δημοτικού (11-12 ετών), Α' - Β' Γυμνασίου (13 -14 ετών)

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

Θέμα: Πιατοθήκη

Η πιατοθήκη φαίνεται πιο όμορφη όταν τα πιάτα είναι τοποθετημένα με βάση το μέγεθός τους: πρώτα τα μεγάλα, έπειτα τα μεσαία και στο τέλος τα μικρά.

Έχεις, όμως, να βάλεις ακόμη ένα μεγάλο πιάτο στην πιατοθήκη.



Ερώτηση

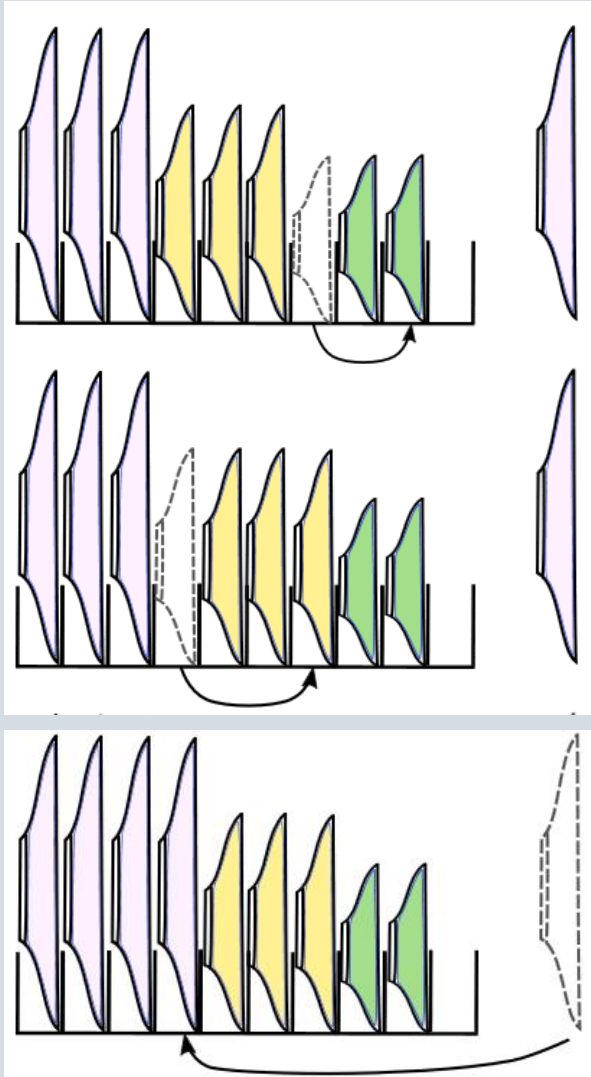
Σύρε όσα πιάτα χρειάζεται για να προσθέσεις το μεγάλο πιάτο στη σωστή θέση, μετακινώντας όσο λιγότερα πιάτα μπορείς.

Απάντηση

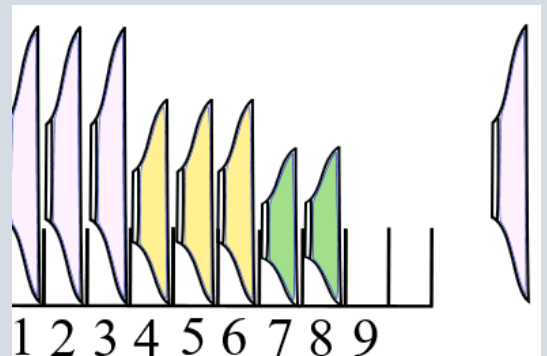
Η σωστή απάντηση προκύπτει μετά από 3 κινήσεις.

Εξήγηση απάντησης

Το πρόβλημα μπορεί να επιλυθεί με τα 3 βήματα που φαίνονται στις παραπάνω εικόνες.



Για να βρούμε τη λύση, θα πρέπει πρώτα να εξετάσουμε την αρχική σειρά των πιάτων και να βρούμε μια κατάλληλη θέση για το νέο μεγάλο πιάτο. Για να είναι όλα τα μεγάλα πιάτα το ένα δίπλα στο άλλο, το νέο πιάτο θα πρέπει να μπει στην υποδοχή 4. Το πρόβλημα είναι ότι υπάρχει ήδη ένα μεσαίο πιάτο στην υποδοχή 4. Θα πρέπει λοιπόν να βρούμε μια νέα θέση για αυτό το μεσαίο πιάτο. Αυτή η νέα θέση μπορεί να είναι η υποδοχή 7, έτσι ώστε όλα τα μεσαία πιάτα να παραμένουν το ένα δίπλα στο άλλο. Στην υποδοχή 7 όμως υπάρχει ένα μικρό πιάτο το οποίο θα πρέπει να μετακινηθεί στην υποδοχή 9.



Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Μια πολύ απλή λύση σε αυτό το πρόβλημα είναι να μετακινήσουμε όλα τα μεσαία και τα μικρά πιάτα κατά μια θέση προς τα δεξιά. Αυτό οδηγεί στην δημιουργία κενού χώρου ακριβώς εκεί που τον χρειαζόμαστε. Στην δραστηριότητά μας, αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να μετακινήσουμε 6 πιάτα: πρώτα, μεταφέροντας το πιάτο της θέσης 8 στη θέση 9, στη συνέχεια το επόμενο πιάτο και ούτω καθεξής. Μεταφέρουμε πιάτα μέχρι να βρούμε ένα πιάτο το οποίο είναι μεγαλύτερο ή ίδιου μεγέθους με τα πιάτα που θέλουμε να τοποθετήσουμε. Μόνο τότε τοποθετούμε το νέο πιάτο.

Αυτή η απλή μέθοδος (αλγόριθμος) χρησιμοποιείται επίσης στην Πληροφορική. Η κύρια διαφορά είναι ότι οι υπολογιστές μπορούν να λειτουργούν με πολύ περισσότερα στοιχεία (έως και δισεκατομμύρια). Αυτό σημαίνει ότι αν θέλουμε να εισαγάγουμε ένα στοιχείο σε μια λίστα ταξινομημένων τιμών, υπάρχει πιθανότητα να χρειαστεί να μετακινήσουμε δισεκατομμύρια άλλες τιμές, γεγονός που είναι χρονοβόρο ακόμη και για έναν υπολογιστή. Για να επιλυθεί αυτό, οι επιστήμονες υπολογιστών χρειάστηκε να βρουν καλύτερες λύσεις/αλγόριθμους, όπως ακριβώς αυτή που χρησιμοποιείται για την επίλυση της συγκεκριμένης δραστηριότητας.

Εάν υπάρχουν ίδια στοιχεία στην λίστα και γνωρίζουμε τον αριθμό των στοιχείων για κάθε διαφορετική τιμή, τότε, για να εισαχθεί ένα νέο στοιχείο, αρκεί να μετακινήσουμε τόσα στοιχεία όσος ο αριθμός των μοναδικών τιμών (στην περίπτωσή μας αυτό σημαίνει 3 πιάτα, δεδομένου ότι υπάρχουν τρία διαφορετικά μεγέθη πιάτων).

Χώρα προέλευσης θέματος

Ρωσία

2019-DE-02b-Διπλο-παρκάρισμα

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

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ

Θέμα: Διπλο-παρκάρισμα

Στον χώρο στάθμευσης που βλέπετε παρακάτω, κάποια αυτοκίνητα έχουν παρκάρει στις σωστές θέσεις και άλλα έχουν παρκάρει μπροστά από αυτές. Όταν ένα αυτοκίνητο πρέπει να φύγει, τα αυτοκίνητα που έχουν παρκάρει μπροστά του θα πρέπει να μετακινηθούν, είτε προς τα εμπρός ή προς τα πίσω, ώστε να ελευθερώσουν την έξοδο.

Για παράδειγμα, στην παρακάτω εικόνα:

- Το Αυτοκίνητο Α δεν εμποδίζεται από κανένα άλλο και μπορεί να φύγει από τη θέση του.
- Το Αυτοκίνητο L εμποδίζεται από το Αυτοκίνητο Μ.
- Το Αυτοκίνητο Μ θα πρέπει να μετακινηθεί προς τα πίσω ώστε να μπορέσει το Αυτοκίνητο L να φύγει από τη θέση του.

Ερώτηση

Υπάρχει ένα Αυτοκίνητο που για να φύγει από τη θέση του θα πρέπει να μετακινηθούν 2 αυτοκίνητα (εμπρός ή πίσω).

Ποιό είναι αυτό; Κάνε κλικ πάνω του.



Απάντηση

Το Αυτοκίνητο Ι.

Εξήγηση απάντησης

Το αυτοκίνητο I εμποδίζεται από το αυτοκίνητο N. Δεν υπάρχει αρκετός χώρος για να μετακινηθεί το αυτοκίνητο N τόσο μακριά, ώστε το αυτοκίνητο I να μπορεί να φύγει από τη θέση του. Επομένως, το αυτοκίνητο O θα πρέπει μετακινηθεί προς τα πίσω ή το αυτοκίνητο M θα πρέπει να μετακινηθεί προς τα εμπρός. Με αυτόν τον τρόπο, υπάρχει χώρος για να μετακινηθεί το αυτοκίνητο N τόσο μακριά ώστε το αυτοκίνητο I να μπορέσει να φύγει από την θέση του.

Δεν υπάρχει άλλο αυτοκίνητο για το οποίο να πρέπει να μετακινηθούν δύο αυτοκίνητα: τα αυτοκίνητα A, D, E, J και Q μπορούν να φύγουν από τη θέση τους αμέσως. Τα αυτοκίνητα B, C, F, G, H, K και L μπορούν να φύγουν από τη θέση τους εάν ένα από τα αυτοκίνητα P, O, N, ή M μετακινηθεί.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Αυτή η δραστηριότητα περιλαμβάνει δύο σημαντικές πτυχές που σχετίζονται με την Πληροφορική:

1) Τον αλγόριθμο εξαντλητικής αναζήτησης (brute-force search), για να ελέγξετε όλα τα υποψήφια αυτοκίνητα και να εντοπίσετε ποιο είναι αυτό που έχει την απαιτούμενη ιδιότητα, δηλαδή αυτό που "Μπορεί να φύγει από τη θέση του μόνο μετά την απομάκρυνση δύο άλλων αυτοκινήτων":

https://en.wikipedia.org/wiki/Brute-force_search

2) Το σύστημα αυτόματης στάθμευσης, (automatic parking system), το οποίο γίνεται ολοένα και πιο δημοφιλές στην βιομηχανία αυτοκινήτων και στάθμευσης:

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

Πολλές έρευνες διεξάγονται στον τομέα των δημόσιων συγκοινωνιών/συστημάτων στάθμευσης σχετικά με τα αυτόνομα οχήματα. Ένα από τα πλεονεκτήματα είναι ότι η αυτόνομη στάθμευση των οχημάτων μπορεί να γίνει με πολύ αποτελεσματικό τρόπο, παρέχοντας ασφάλεια και αποδοτικότητα.

Χώρα προέλευσης θέματος

Γερμανία

2019-KR-07- Σάντουιτς

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: Σάντουιτς

Στο αναψυκτήριο "Ο Σεφ Κάστορας" χρησιμοποιούν έξι διαφορετικά συστατικά (Α, Β, Γ, Δ, Ε, και Ζ) για να φτιάξουν ένα σάντουιτς.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται κάποια παραδείγματα από σάντουιτς με τα συστατικά τους. Τα συστατικά είναι σε τυχαία σειρά.

Σάντουιτς				
Συστατικά	Γ, Ζ	Α, Β, Ε	Β, Ε, Ζ	Β, Γ, Δ

Ερώτηση

Ποιο από τα παρακάτω σάντουιτς έχει τα συστατικά Α, Ε, και Ζ;



Απάντηση

Σωστή απάντηση είναι η Α.

Εξήγηση απάντησης

Μπορούμε να αντιστοιχίσουμε τα γράμματα με τα συστατικά συγκρίνοντας τις ομοιότητες των σάντουιτς.

Συγκρινόμενα Σάντουιτς		Κοινό Γράμμα	Κοινό Συστατικό
Γ,Z	B,E,Z	Z	Πράσινο “μαρούλι ”
Γ,Z	B,Γ,Δ	Γ	Καφέ “κρέας ”
A,B,E	B,Γ,Δ	B	Κίτρινο “τυρί ”
B,E,Z	A,B,E	E	Πορτοκαλί “κοτόπουλο”

Για κάθε ένα από τα παρακάτω σάντουιτς, επειδή γνωρίζουμε ήδη όλα τα συστατικά εκτός από ένα, συμπεραίνουμε ότι αυτό που απομένει θα είναι το άγνωστο συστατικό.

Σάντουιτς	Μοναδικό Γράμμα	Μοναδικό συστατικό
A,B,E	A	κόκκινη “τομάτα”
B,Γ,Δ	Δ	άσπρη “μοτσαρέλα”

Επομένως, το σάντουιτς με τα συστατικά A, E και Z είναι η επιλογή A.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Η Λογική είναι η βάση πολλών πτυχών της επιστήμης των υπολογιστών και για να επιλυθεί η δραστηριότητα αυτή μπορούμε να βασιστούμε στη Λογική. Ο εντοπισμός των γνωστών πληροφοριών, όπως τα κοινά συστατικά στα σάντουιτς, βοηθά να βρεθούν και οι άγνωστες πληροφορίες.

Στη θεωρία συνόλων, σύνολο θεωρείται μια ομάδα στοιχείων (όπως τα διαφορετικά συστατικά σε αυτή την περίπτωση). Τα σύνολα μπορούν να υποβληθούν σε λειτουργίες όπως η ένωση, η τομή και η διαφορά:

- Η ένωση αφορά όλα τα συστατικά που υπάρχουν σε όλα τα σάντουιτς.
- Η τομή των συστατικών αφορά μόνο τα κοινά συστατικά.
- Η διαφορά μεταξύ όλων των συστατικών σε ένα σάντουιτς αφορά τα άγνωστα συστατικά (όπως η αφαίρεση των συστατικών κίτρινο “τυρί” και πορτοκαλί “κοτόπουλο” καταλήγοντας στο εναπομείναν συστατικό κόκκινη “τομάτα”).

Αν η τομή ή η διαφορά περιέχει μόνο ένα στοιχείο, μπορούμε να προσδιορίσουμε άμεσα την άγνωστη πληροφορία.

Χώρα προέλευσης θέματος

2019-IN-04-Φαγητό στο σχολείο

Ηλικιακή ομάδα: Α' - Β' Γυμνασίου (13 -14 ετών)

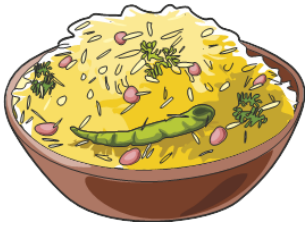
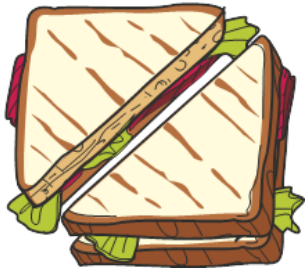
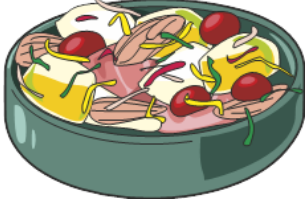
Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ

Θέμα: Φαγητό στο σχολείο

Ο Ράχου ζει στην Ινδία. Κάθε μέρα προετοιμάζει και παίρνει μαζί του στο σχολείο 2 γεύματα, ένα για δεκατιανό και ένα για μεσημεριανό.

Έχει στη διάθεσή του μόνο 30 λεπτά για να προετοιμάσει τα γεύματά του.

Παρακάτω βλέπετε όλα τα διαθέσιμα γεύματα και τον χρόνο προετοιμασίας που χρειάζεται για το καθένα:

		
Κοτόσουπα Χρόνος προετοιμασίας: 15 λεπτά	Ριζότο Χρόνος προετοιμασίας: 20 λεπτά	Σάντουιτς Χρόνος προετοιμασίας: 15 λεπτά
		
Σούπα λαχανικών Χρόνος προετοιμασίας: 20 λεπτά	Αραβική πίτα Χρόνος προετοιμασίας: 20 λεπτά	Σαλάτα εποχής Χρόνος προετοιμασίας: 10 λεπτά

Ερώτηση

Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι λανθασμένη;

Αν ο Ράχου ετοιμάσει Σούπα λαχανικών για μεσημεριανό, δεν μπορεί να ετοιμάσει και Σάντουιτς για δεκατιανό.

Αν ο Ράχου ετοιμάσει Αραβική πίτα για μεσημεριανό, μπορεί να ετοιμάσει μόνο Σαλάτα εποχής για δεκατιανό.

Αν ο Ράχου ετοιμάσει Κοτόσουπα για μεσημεριανό, μπορεί να ετοιμάσει Ριζότο για δεκατιανό.

Αν ο Ράχου ετοιμάσει Κοτόσουπα για μεσημεριανό, μπορεί να ετοιμάσει ή Σάντουιτς ή Σαλάτα εποχής για δεκατιανό.

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι η Γ.

Εξήγηση απάντησης

Ο Ράχου έχει 30 λεπτά για να ετοιμάσει και τα δύο γεύματα. Οι σωστοί συνδυασμοί πιάτων είναι εκείνοι που χρειάζονται λιγότερο ή το πολύ 30 λεπτά για να ετοιμαστούν.

Οι επιλογές που δίνονται στις παραπάνω προτάσεις έχουν συγκεκριμένους συνδυασμούς πιάτων, οπότε θα πρέπει στην κάθε περίπτωση να προσθέσετε τον απαιτούμενο χρόνο και να συγκρίνετε το άθροισμα με το 30.

Για παράδειγμα, η κοτόσουπα χρειάζεται 15 λεπτά και η σούπα λαχανικών χρειάζεται 20 λεπτά, δηλαδή συνολικός χρόνος και για τα δύο 35 λεπτά. Έτσι αυτή η πρόταση είναι ψευδής. Οι άλλες προτάσεις έχουν συνδυασμούς που διαρκούν 30 λεπτά ή λιγότερο, οπότε είναι αληθείς.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Στην προσπάθεια εφαρμογής της επιστήμης των υπολογιστών για την επίλυση προβλημάτων, ο επιστήμονας υπολογιστών μπορεί να συναντήσει μια σειρά περιορισμών. Οι περιορισμοί είναι συνθήκες που μειώνουν την ευελιξία μιας κατάστασης ή περιορίζουν τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να επιλυθεί ένα πρόβλημα. Η λύση που βρίσκουν οι επιστήμονες θα πρέπει να ικανοποιεί όλους τους περιορισμούς. Σε σύνθετα προβλήματα, οι περιορισμοί συνδυάζονται με λογικούς τελεστές όπως η σύζευξη (A και B , που σημαίνει ότι θα πρέπει να ικανοποιηθούν και οι δύο συνθήκες A και B), η διάζευξη (A ή B , που σημαίνει ότι η ικανοποίηση μιας τουλάχιστον συνθήκης είναι αρκετή) ή η άρνηση της οποίας το αποτέλεσμα είναι αντίθετο της δοθείσας συνθήκης.

Στο πρόβλημά μας, ο περιορισμός ήταν ότι ο συνολικός χρόνος για την προετοιμασία είναι συγκεκριμένος (30 λεπτά). Για να βρούμε τη λύση, θα χρειαστεί να βρούμε έναν συνδυασμό προετοιμασιών που διαρκούν λιγότερο ή ακριβώς 30 λεπτά. Για να εντοπίσουμε την ψευδή πρόταση θα πρέπει να βρούμε τον συνδυασμό που θα διαρκέσει περισσότερο από 30 λεπτά.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ινδία

2019-CH-03b – Καστοροκέρματα

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

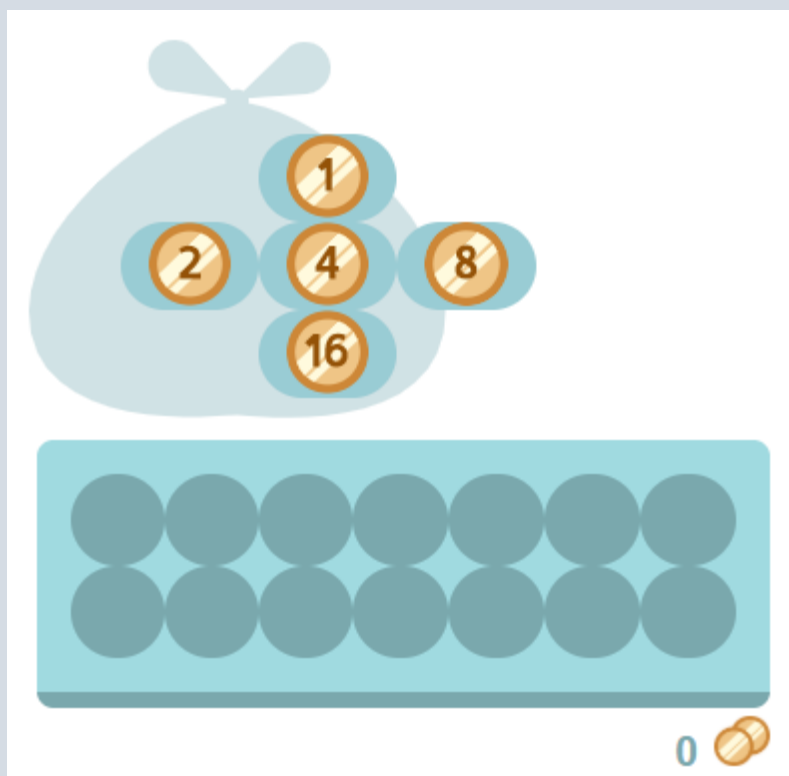
Βαθμός δυσκολίας: ΕΥΚΟΛΟ

Θέμα: Καστορο-κέρματα

Στους κάστορες αρέσει να πληρώνουν πάντα με όσο το δυνατόν λιγότερα κέρματα.

Ερώτηση

Ένας κάστορας αγόρασε μια συσκευή που κοστίζει 13 καστορο-ευρώ. Ποια κέρματα θα χρησιμοποιήσει για να την πληρώσει;



Απάντηση

$$8 + 4 + 1 = 13$$

Εξήγηση απάντησης

Η βέλτιστη και συνεπώς η σωστή λύση είναι να πληρώσετε με ένα καστορο-κέρμα των 8, ένα καστορο- κέρμα των 4 και ένα καστορο- κέρμα του 1. Το άθροισμα των κερμάτων είναι $8 + 4 + 1 = 13$. Δεν είναι δυνατή η χρήση λιγότερων κερμάτων, επειδή ένα καστορο- κέρμα μεγαλύτερο των 8 θα ήταν των 16 αλλά δεν υπάρχει καστορο- κέρμα της αξίας των 5 για επιστροφή ρέστων. Τα επόμενα μικρότερα κέρματα είναι των 4 τα οποία μαζί με το καστορο- κέρμα του 1 δίνουν την ίδια λύση με τέσσερα καστορο-κέρματα.

Για να βρείτε τη σωστή λύση, μπορείτε επίσης να ξεκινήσετε με οποιονδήποτε άλλο συνδυασμό, για παράδειγμα με δύο καστορο-κέρματα των 4, ένα καστορο- κέρμα των 2 και τρία καστορο-κέρματα του 1. Στη συνέχεια μπορείτε να ανταλλάξετε δύο κέρματα της ίδιας αξίας με ένα καστορο- κέρμα της διπλάσιας αξίας μέχρι να βρεθεί η σωστή λύση.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Οι επιστήμονες υπολογιστών είναι ειδικοί στο πώς να αναπαριστούν πληροφορίες χρησιμοποιώντας ακολουθίες συμβόλων. Αυτή η δραστηριότητα αφορά στην αναπαράσταση αριθμών. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να πληρώσετε ένα συγκεκριμένο ποσό χρημάτων με διαφορετικούς συνδυασμούς κερμάτων. Δεν υπάρχει μόνο μια πιθανή λύση. Πολλοί διαφορετικοί συνδυασμοί αποφέρουν την ίδια συνολική αξία. Επομένως, θα πρέπει να βρεθεί ένας συνδυασμός με τον ελάχιστο αριθμό κερμάτων.

Τα κέρματα σε αυτή τη δραστηριότητα επιλέγονται έτσι ώστε δύο ίδια κέρματα να έχουν πάντα την ίδια αξία με το κέρμα της επόμενης μεγαλύτερης αξίας. Αυτό αποδίδεται στο σύστημα δυαδικών αριθμών με τις τιμές θέσης 1, 2, 4, 8, 16 και ούτω καθεξής. Στο σύστημα δυαδικών αριθμών η αναπαράσταση ενός αριθμού όπως το 13 είναι πάντα μοναδική: χρησιμοποιείται μια τιμή θέσης ή όχι.

Παρόμοια είναι και η λειτουργία του Άβακα, μιας υπολογιστικής μηχανής που έχει χρησιμοποιηθεί για πολλές εκατοντάδες χρόνια και χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα σε ορισμένες περιοχές της γης, παρά την επικράτηση της ψηφιακής αριθμομηχανής.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ελβετία

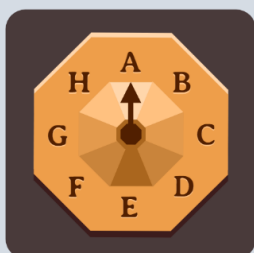
Ηλικιακή ομάδα: Γ' - Δ' Δημοτικού (9-10 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ

Θέμα: Χρηματοκιβώτιο

Ένα χρηματοκιβώτιο ξεκλειδώνει από μια οκτάγωνη κλειδαριά.

Η κλειδαριά έχει έναν δείκτη που μπορεί κάθε φορά να δείχνει σε ένα από 8 Λατινικά γράμματα.



Για να ξεκλειδώσει το χρηματοκιβώτιο, βάζουμε αρχικά τον δείκτη να δείχνει στο γράμμα Α και στην συνέχεια θα πρέπει να σχηματίσουμε τον κωδικό με τον δείκτη ως εξής:

Ο δείκτης να γυρίσει με τη φορά των δεικτών του ρολογιού για να δείξει το πρώτο γράμμα του κωδικού, μετά αντίθετα από τη φορά των δεικτών του ρολογιού για να δείξει το δεύτερο γράμμα του κωδικού, ξανά με τη φορά των δεικτών του ρολογιού για να δείξει το τρίτο γράμμα του κωδικού, συνεχίζοντας έτσι μέχρι το τέλος του κωδικού.

Μπορούμε να γράψουμε τον κωδικό ως μια σειρά από οδηγίες:

Για παράδειγμα: **1↻ 2↻** σημαίνει μετακινήσου με τη φορά των δεικτών του ρολογιού ένα γράμμα και έπειτα αντίθετα από τη φορά των δεικτών του ρολογιού 2 γράμματα. Αυτές οι οδηγίες δίνουν τον κωδικό BH.

Ερώτηση

Αν ο κωδικός είναι CHEFDG, ποια από τις παρακάτω οδηγίες θα ξεκλειδώσει το χρηματοκιβώτιο;

2↻ 5↻ 5↻ 1↻ 6↻ 3↻

6↻ 3↻ 3↻ 7↻ 2↻ 5↻

2↻ 3↻ 5↻ 7↻ 6↻ 5↻

2↻ 1↻ 4↻ 3↻ 3↻ 2↻

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι:

2↻ 3↻ 5↻ 7↻ 6↻ 5↻

Εξήγηση απάντησης

Η πρώτη και η δεύτερη σειρά οδηγιών δεν δίνουν τον ζητούμενο κωδικό.

Η τρίτη είναι η σωστή απάντηση.

Η τελευταία σειρά οδηγιών θα λειτουργούσε μόνο αν ο δείκτης επανερχόταν στην αρχική θέση (γράμμα Α) μετά από κάθε γράμμα, αλλά δεν ισχύει κάτι τέτοιο. Η κλειδαριά του χρηματοκιβωτίου ξεκινά να καταγράφει τα γράμματα που γράφονται μόνο μετά την πρώτη στροφή του δείκτη. Η θέση εκκίνησης (γράμμα Α) δεν περιλαμβάνεται ως μέρος του κωδικού πρόσβασης.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Όταν εργαζόμαστε με ένα αντικείμενο, χρειάζεται συχνά να παρακολουθούμε τη θέση ή την κατάσταση του. Σε αυτό το θέμα, η θέση του δείκτη είναι μέρος της κατάστασης του ασφαλούς κλειδώματος.

Η κατάσταση ενός αντικειμένου μπορεί επίσης να περιλαμβάνει την ιστορία των ενεργειών που γίνονται σε αυτό. Καθώς ο δείκτης είναι γυρισμένος, η κλειδαριά θα πρέπει να θυμάται ποια γράμματα του κωδικού πρόσβασης έχουν ήδη γραφεί. Το ποια γράμματα έχουν ήδη γραφτεί είναι μέρος της κατάστασης της κλειδαριάς.

Ωστόσο, η ίδια ενέργεια σε ένα αντικείμενο μπορεί να μην έχει πάντα το ίδιο αποτέλεσμα. Οι ενέργειες που γίνονται σε ένα αντικείμενο μπορεί να έχουν διαφορετικά αποτελέσματα με βάση την κατάστασή του. Για παράδειγμα, περιστρέφοντας τον δείκτη στο γράμμα G μετά τη σειρά γραμμάτων "CHEFD" θα ανοίξει η παραπάνω κλειδαριά. Αλλά περιστρέφοντας τον δείκτη της κλειδαριάς στο ίδιο γράμμα μετά τη σειρά γραμμάτων "CHE" η κλειδαριά δεν θα ανοίξει.

Αυτό ισχύει και για τους υπολογιστές. Για παράδειγμα, όταν σχεδιάζετε μια εικόνα, τα μέρη που έχετε ήδη σχεδιάσει είναι η κατάσταση της εικόνας σας. Η προσθήκη νέων γραμμών ή η διαγραφή ορισμένων γραμμών αλλάζει την κατάσταση της εικόνας και το πρόγραμμα σχεδίασης θα πρέπει να το παρακολουθεί αυτό. Χρησιμοποιώντας το εργαλείο γεμίσματος μπορεί να αλλάξει το χρώμα μεγαλύτερων ή μικρότερων τμημάτων της εικόνας, ανάλογα με τις γραμμές που έχουν ήδη σχεδιαστεί.

Ένα άλλο παράδειγμα είναι όταν περπατάτε με το τηλέφωνό σας παίρνοντας οδηγίες από μια εφαρμογή πλοήγησης. Η τοποθεσία σας είναι η κατάσταση την οποία θα πρέπει να παρακολουθεί η εφαρμογή πλοήγησης στο τηλέφωνό σας, για να σας δώσει σωστές οδηγίες και να σας προειδοποιήσει όταν πηγαίνετε προς λάθος κατεύθυνση. Η εφαρμογή πλοήγησης μπορεί επίσης να διατηρεί ένα ιστορικό των τοποθεσιών που επισκέπτεστε συχνά και να προτείνει νέα μέρη που μπορείτε να επισκεφτείτε βάσει του ιστορικού σας.

Όταν δημιουργεί ένα πρόγραμμα υπολογιστή, ο προγραμματιστής θα πρέπει να αποφασίσει ποια είναι η κατάσταση του συστήματος στο οποίο εργάζεται και να γράψει το πρόγραμμα έτσι ώστε να διατηρεί και να ενημερώνει σωστά την κατάσταση αυτή. Όταν ο προγραμματιστής δεν λαμβάνει την κατάσταση του συστήματος υπόψιν, το πρόγραμμα δεν θα λειτουργήσει σωστά.

Σημειώστε ότι σε αυτό το θέμα, η θέση εκκίνησης είναι πάντοτε στο γράμμα A. Πριν ξεκλειδώσουμε το χρηματοκιβώτιο, το κουμπί θα πρέπει πάντοτε να στραφεί προς το γράμμα A. Εάν δεν επιτρέπεται να στραφεί ο δείκτης οκτώ ή περισσότερες φορές, τότε είναι αδύνατον ο κωδικός να ξεκινάει με το γράμμα A. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι για να επιλεγεί το γράμμα A, θα πρέπει πρώτα να στραφεί ο δείκτης σε ένα άλλο γράμμα, το οποίο γράμμα θα προηγείται του A στον κωδικό που θα γραφεί τελικά.

Κατά τον σχεδιασμό συστημάτων, οι προγραμματιστές υπολογιστών θα πρέπει να είναι προσεκτικοί ώστε να αποφεύγουν να θέτουν στους χρήστες τέτοιους περιορισμούς.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ταιβάν

2019-CA-01- Πύργοι στη σειρά

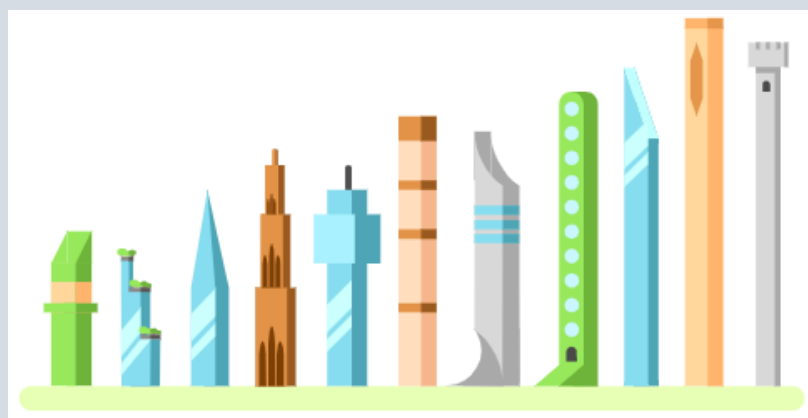
Ηλικιακή ομάδα: Α' - Β' Γυμνασίου (13 -14 ετών), Γ' Γυμνασίου (15 ετών)

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

Θέμα: Πύργοι στη σειρά

Κοίταξε τους πύργους στην παρακάτω εικόνα.

Ένας πύργος βρίσκεται στη "σωστή θέση" αν όλοι οι πύργοι στα αριστερά του είναι πιο κοντοί από αυτόν και όλοι οι πύργοι στα δεξιά του είναι πιο ψηλοί από αυτόν.



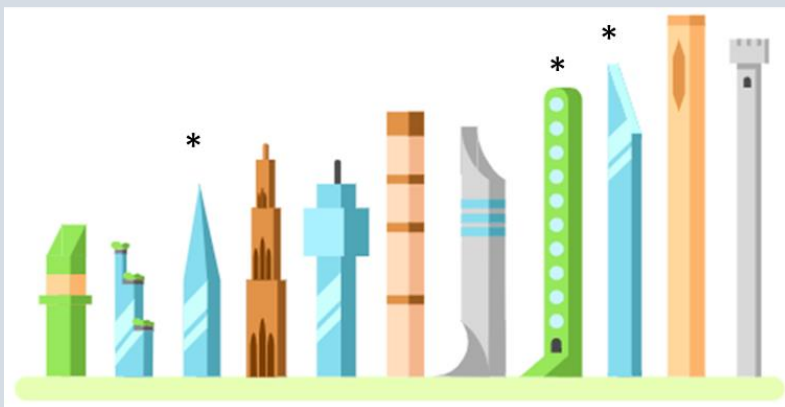
Ερώτηση

Επίλεξε ΟΛΟΥΣ τους πύργους που βρίσκονται στη "σωστή θέση" κάνοντας κλικ πάνω τους.

(Μην ξεχάσεις να πατήσεις Αποθήκευση στο τέλος.)

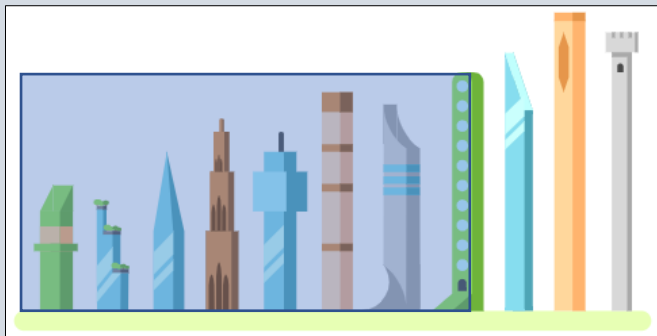
Απάντηση

Οι πύργοι που βρίσκονται στη "σωστή θέση" είναι σημειωμένοι με αστερίσκο (*).

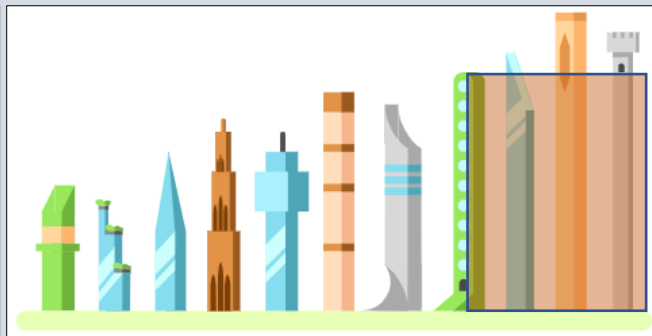


Εξήγηση απάντησης

Ένας πύργος βρίσκεται στην σωστή θέση αν: όλες οι κορυφές των πύργων προς τα αριστερά του βρίσκονται μέσα στο έγχρωμο ορθογώνιο (βλ. εικόνα 1). και αν όλες οι κορυφές των πύργων προς τα δεξιά του βρίσκονται εκτός του έγχρωμου ορθογωνίου (βλ. εικόνα 2), όπως φαίνεται για τον όγδοο πύργο στο παρακάτω παράδειγμα.



Εικόνα 1



Εικόνα 2

Ένας άλλος πιθανός τρόπος για να βρούμε τη λύση είναι να περάσουμε από όλους τους πύργους, έναν προς έναν, και να σημειώνουμε κάθε πύργο για τον οποίο όλοι οι πύργοι προς τα αριστερά του είναι μικρότεροι. Στη συνέχεια, με ένα παρόμοιο δεύτερο πέρασμα, σημειώνεται ένας πύργος αν όλοι οι πύργοι προς τα δεξιά του είναι ψηλότεροι. Όλοι οι πύργοι που σημειώνονται δύο φορές είναι πύργοι στην σωστή θέση.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Αυτό το θέμα εστιάζει στη σειρά των πύργων με βάση το ύψος τους. Σε γενικές γραμμές, η τοποθέτηση των αντικειμένων σε σειρά ονομάζεται *ταξινόμηση* (sorting) που είναι από τα πιο γνωστά και μελετημένα προβλήματα στην επιστήμη των υπολογιστών. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί αλγόριθμοι ταξινόμησης.

Ο αλγόριθμος quicksort είναι μια από τις πιο γνωστές και συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους ταξινόμησης, επειδή είναι αρκετά γρήγορος, όπως υποδεικνύεται και από το όνομά του! Ο αλγόριθμος quicksort λειτουργεί ως εξής: Επιλέγεται ένα τυχαίο στοιχείο από τη λίστα, που ονομάζεται "βάση". Όλα τα στοιχεία μικρότερα από τη βάση μετακινούνται στην αριστερή πλευρά της και όλα τα στοιχεία μεγαλύτερα από τη βάση μετακινούνται στην δεξιά πλευρά της βάσης. Για την κάθε λίστα που προκύπτει, μια προς τα αριστερά και μια προς τα δεξιά, η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται αναδρομικά. Μετά από κάθε βήμα της διαδικασίας, οι λίστες που προκύπτουν γίνονται όλο και μικρότερες. Η διαδικασία αυτή τερματίζεται εάν οι λίστες που προκύπτουν περιέχουν μόνο 1 στοιχείο, που σημαίνει ότι ολόκληρη η λίστα έχει τότε ταξινομηθεί.

Στο θέμα μας, οι «σωστοί πύργοι» αντιπροσωπεύουν τις βάσεις, αφού μετακινηθούν τα μικρότερα στοιχεία προς τα αριστερά και τα μεγαλύτερα στοιχεία προς τα δεξιά.

Χώρα προέλευσης θέματος

Καναδάς

2019-SI-02 – Αλλεργίες

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

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

Θέμα: Αλλεργίες

Κάποιοι κάστορες είναι αλλεργικοί σε κάποια είδη ξύλου και αρρωσταίνουν όταν τα φάνε.

Ο κάστορας Γιώργος φτιάχνει μεζεδάκια για το πάρτυ του και θέλει να είναι σίγουρος ότι όλοι οι καλεσμένοι θα μπορούν να φάνε κάτι που δεν θα τους προκαλέσει αλλεργία.

Κάθε μεζεδάκι φτιάχνεται από ένα είδος ξύλου:

		
Φλαμουριά	Σφένδαμος	Βελανιδιά
		
Σημύδα	Λεύκα	Ιτιά

Ο Γιώργος έχει μια λίστα με τους καλεσμένους του και τα είδη ξύλου που *μπορούν* να φάνε χωρίς να αρρωστήσουν:

Όνομα	Ξύλο
Άννα	Ιτιά, Βελανιδιά, Φλαμουριά, Σφένδαμος
Βερονίκη	Ιτιά, Βελανιδιά, Λεύκα
Στέλλα	Βελανιδιά
Ιορδάνης	Φλαμουριά, Σημύδα

Εμμανουήλ	Ιτιά, Σφένδαμος, Σημύδα
Φραγκίσκος	Βελανιδιά, Φλαμουριά
Γιώργος	Λεύκα, Σφένδαμος

Για να γλυτώσει χρόνο, ο Γιώργος δεν θέλει να φτιάξει μεζεδάκια και από τα 6 είδη ξύλου, αν γίνεται.

Ερώτηση

Πόσα είναι τα λιγότερα είδη ξύλου που μπορεί ο Γιώργος να χρησιμοποιήσει για να φτιάξει μεζεδάκια, ώστε όλοι οι καλεσμένοι να μπορούν να φάνε χωρίς να αρρωστήσουν;

1

2

3

4

5

6

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι 3.

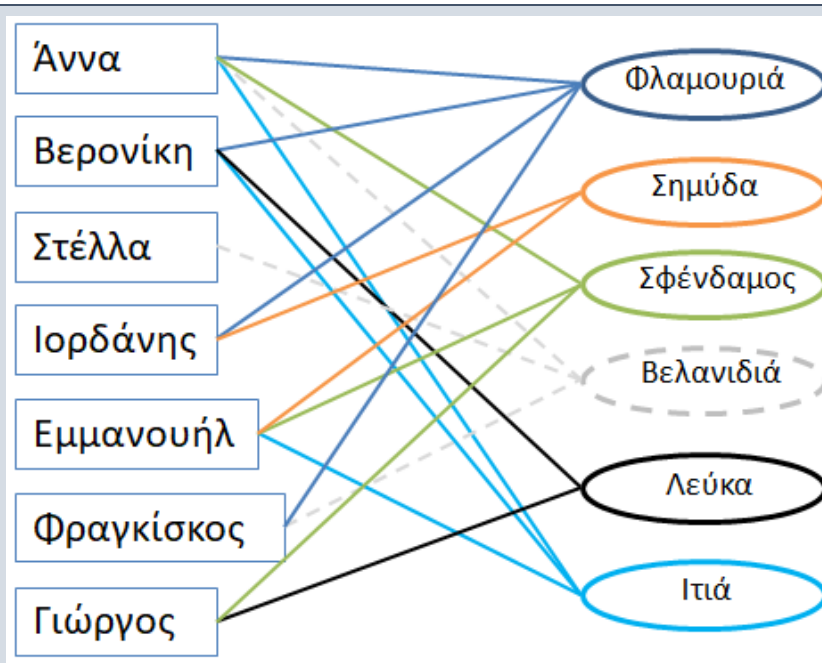
Εξήγηση απάντησης

Ο Γιώργος θα πρέπει προφανώς να κάνει ένα πιάτο από βελανιδιά για τη Στέλλα. Αυτό ικανοποιεί επίσης την Άννα, την Βερονίκη και τον Φραγκίσκο. Δεν υπάρχει κοινό πιάτο για τους υπόλοιπους τρεις κάστρος, οπότε ο Γιώργος θα πρέπει να προετοιμάσει τουλάχιστον δύο ακόμα. Αυτό θα είναι ευτυχώς αρκετό! Ο Γιώργος μπορεί να φτιάξει ένα πιάτο από φλαμουριά και ένα από σφένδαμο, ή ένα πιάτο από σφένδαμο και ένα από σημύδα, ή ένα πιάτο από λεύκα και ένα από σημύδα. Έτσι όλοι οι φίλοι του θα είναι ικανοποιημένοι.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Αυτό το θέμα είναι ένα κλασικό παράδειγμα ενός διμερούς γραφήματος (bipartite graph). (https://en.wikipedia.org/wiki/Bipartite_graph)

Εδώ, το πρώτο μέρος είναι το σύνολο των καστόρων και το δεύτερο μέρος είναι οι τύποι ξύλου. Αυτό το πρόβλημα είναι γνωστό στην θεωρία αλγορίθμων ως πρόβλημα βελτιστοποίησης των σιδηροδρόμων (railway optimization problem), στο οποίο είσοδο αποτελεί το πρόγραμμα των δρομολογίων των τρένων και των σταθμών τους και στόχος είναι να βρεθεί ένα σύνολο σταθμών, όσο το δυνατόν μικρότερο, ώστε κάθε τρένο να σταματά σε τουλάχιστον έναν από τους επιλεγμένους σταθμούς.



Το πρόβλημα είναι επίσης γνωστό ως πρόβλημα κάλυψης συνόλου (Set Cover problem). Φανταστείτε έξι σύνολα, με το καθένα να αντιπροσωπεύει ένα διαφορετικό πιάτο. Κάθε σύνολο περιλαμβάνει τους κάστορες (στοιχεία) που μπορούν να φάνε αυτό το πιάτο. Στόχος είναι να επιλέξετε τον μικρότερο αριθμό πιάτων έτσι ώστε η ένωση αυτών των συνόλων να περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία (κάστορες). Με άλλα λόγια, η λύση του προβλήματος θα πρέπει να καλύπτει όλα τα στοιχεία με τον μικρότερο αριθμό συνόλων.

Το πρόβλημα κάλυψης συνόλου είναι ένα από τα πιο δύσκολα προβλήματα

στην επιστήμη των υπολογιστών, τα αποκαλούμενα NP-πλήρη προβλήματα. Για αυτά τα είδη των προβλημάτων, δεν γνωρίζουμε τους αποτελεσματικούς αλγόριθμους που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την επίλυσή τους. Η μόνη γενική λύση είναι να δοκιμαστούν όλες οι διαφορετικές περιπτώσεις - μάλιστα για έναν σχετικά μικρό αριθμό συνόλων, ο αριθμός όλων των πιθανών συνδυασμών μπορεί να είναι εξαιρετικά μεγάλος, ενώ ενδεικτικά για 240 πιάτα ο αριθμός διαφορετικών συνδυασμών θα ήταν ήδη περίπου ίσος με τον αριθμό των ατόμων σε ολόκληρο το σύμπαν.

Πως καταφέραμε να λύσουμε αυτό το πρόβλημα τότε; Πρώτον, ήταν μάλλον μικρό. Δεύτερον, έγινε ευκολότερο επειδή η Στέλλα είχε μια μόνο επιλογή. Τέλος, χρησιμοποιήσαμε κάποια απλή λογική που δούλεψε για τα συγκεκριμένα δεδομένα, αλλά δεν θα μας βοηθούσε γενικά.

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

Χώρα προέλευσης θέματος

Σλοβενία

2019-CH-10 – Αρχαίο μήνυμα

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

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ

Θέμα: Αρχαίο μήνυμα

Η Λένα ανακάλυψε, στα βάθη του φράγματος, χαραγμένο σε έναν πολύ παλιό κορμό δέντρου, έναν αρχαίο πίνακα με γράμματα και σύμβολα.



	I	II	III	III	○	○	⊙	⊙
☀	A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ
☾	K	Λ	M	N	Ξ	O	Π	Ρ
☿	T	Υ	Φ	X	Ψ	Ω		

Ο πίνακας μπορεί να την βοηθήσει να αποκρυπτογραφήσει ένα αρχαίο μήνυμα που είχε βρει παλαιότερα.

Η Λένα ξέρει πια ότι σε κάθε γράμμα αντιστοιχεί ένας συνδυασμός από σύμβολα. Πιο συγκεκριμένα, κάθε γράμμα φτιάχνεται από δυο σύμβολα: αυτό που αντιστοιχεί στη γραμμή και αυτό που αντιστοιχεί στη στήλη του πίνακα όπου βρίσκεται το γράμμα.

Παράδειγμα: Το σύμβολο για το γράμμα Η φτιάχνεται ως εξής:



	I	II	III	III	○	○	⊙	⊙
☀	A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ
☾	K	Λ	M	N	Ξ	O	Π	Ρ
☿	T	Υ	Φ	X	Ψ	Ω		

☀ + ⊙ = ☀⊙

Η Λένα μπορεί τώρα να αποκρυπτογραφήσει το παρακάτω μήνυμα που βρήκε στο φράγμα:



Ερώτηση

Ποιο ήταν το μήνυμα;

ΑΓΑΠΩΤΟΚΡΥΟ

ΑΓΑΠΩΤΟΧΩΜΑ

ΑΓΑΠΩΤΟΝΕΡΟ

ΑΓΑΠΩΤΟΞΥΛΟ

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι: ΑΓΑΠΩΤΟΝΕΡΟ

Εξήγηση απάντησης

Στην αρχή, ελέγχω αν το μήκος του μηνύματος μου δίνει κάποια πληροφορία, αλλά όλες οι λύσεις έχουν το ίδιο μήκος.

Αποκωδικοποιώ το πρώτο γράμμα και ανακαλύπτω ότι είναι "Α". Στο όγδοο γράμμα αρχίζουν οι απαντήσεις να διαφέρουν. Έτσι, αποκωδικοποιώ το όγδοο σύμβολο και βρίσκω ότι είναι ένα "N". Ως εκ τούτου, γνωρίζω ότι η λύση ΑΓΑΠΩΤΟΝΕΡΟ πρέπει να είναι σωστή.

Για να είμαστε βέβαιοι ότι αυτή είναι η σωστή λύση, αποκωδικοποιώ άλλο ένα σύμβολο, για παράδειγμα το τελευταίο σύμβολο. Θεωρώ ότι είναι ένα "O". Αυτό ταιριάζει με την αναμενόμενη λύση μου. Είμαι τώρα βέβαιος ότι αυτή είναι η σωστή απάντηση.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Η ασφάλεια δεδομένων είναι ένα μεγάλο θέμα στις κοινωνίες σήμερα. Μια από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την προστασία δεδομένων από μη εξουσιοδοτημένα άτομα είναι η κρυπτογράφηση. Η κρυπτολογία ξεκίνησε περίπου 3500 χρόνια πριν και μια από τις πρώτες μεθόδους ήταν να αντικαθιστά κάθε γράμμα με ένα άλλο γράμμα.

Σε αυτό το παράδειγμα, δημιουργούνται νέα σύμβολα για τα γράμματα του γνωστού αλφάβητου, με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί κανείς να θυμηθεί εύκολα τον τρόπο κρυπτογράφησης. Εάν δεν υπήρχε πίνακας για να περιγράψουμε την κωδικοποίηση και δεν μας δινόταν ακριβώς τα σύμβολα, η αποκωδικοποίηση των εικόνων σε λέξεις θα ήταν πολύ πιο δύσκολη. Οι κρυπτοαναλυτές, οι οποίοι προσπαθούν να σπάσουν τους κωδικούς, θα χρησιμοποιούσαν τεχνικές όπως η ανάλυση συχνότητας και η αναγνώριση προτύπων για να καθορίσουν ποια είναι τα κωδικοποιημένα σύμβολα.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ελβετία

2019-KR-04 – Αγορά παπουτσιών

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

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

Θέμα: Αγορά παπουτσιών

Ένας κάστορας θέλει να αγοράσει ένα ζευγάρι παπούτσια.

Όλα τα παπούτσια έχουν διαφορετικό μέγεθος και πλάτος. Ο κάστορας θα πρέπει να δοκιμάζει παπούτσια μέχρι να βρει ένα ζευγάρι με το σωστό μέγεθος και πλάτος.

Τα παπούτσια στο κατάστημα είναι οργανωμένα σε αύξουσα σειρά μεγέθους και πλάτους, όπως φαίνεται παρακάτω:



ΠΛΑΤΟΣ ΜΕΓΕΘΟΣ	ΣΤΕΝΟ ← → ΦΑΡΔΥ						
ΜΙΚΡΟ ΜΕΓΑΛΟ							

Ο κάστορας χρησιμοποιεί μια μέθοδο που του εξασφαλίζει ότι θα βρει τα κατάλληλα για αυτόν παπούτσια, μετά από 'N' δοκιμές.

Ερώτηση

Ποια είναι η μικρότερη δυνατή τιμή που μπορεί να έχει το 'N' (ακέραιος αριθμός);

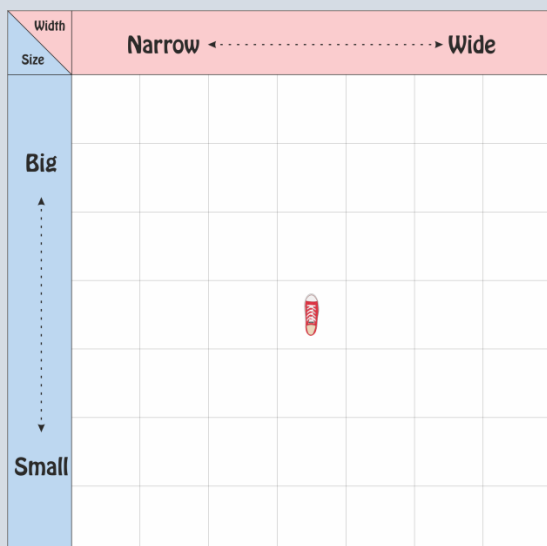
Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι 2.

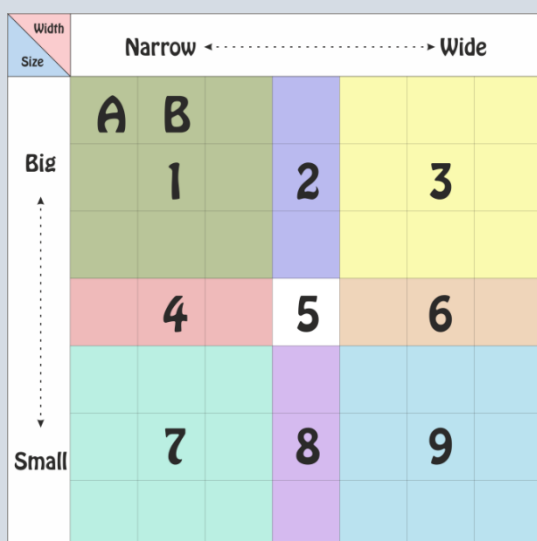
Εξήγηση απάντησης

Ο κάστορας μπορεί να έχει τύχη και να βρει το παπούτσι στην πρώτη προσπάθεια. Ωστόσο, μπορεί να βρει το σωστό ζευγάρι αφού δοκιμάσει 2 παπούτσια.

- Μπορεί να ξεκινήσει με το παπούτσι στο κέντρο όπως φαίνεται παρακάτω.



- Το παπούτσι θα είναι είτε α) το σωστό μέγεθος, ή β) μικρότερο ή μεγαλύτερο σε πλάτος, ή γ) στενό ή φαρδύ για τον κάστορα. Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο κάστορας θα γνωρίζει ότι το παπούτσι που του ταιριάζει θα πρέπει να είναι σε μια από τις ακόλουθες εννέα χρωματιστές ζώνες.



- Αν το παπούτσι ταιριάζει, έχει βρει το σωστό ζευγάρι παπούτσια

- Εάν το παπούτσι είναι μικρότερο και φαρδύτερο, θα δοκιμάσει παπούτσια στη ζώνη 1

- Εάν το παπούτσι είναι μικρότερο αλλά το σωστό πλάτος, θα δοκιμάσει τα παπούτσια στη ζώνη 2

- Εάν το παπούτσι είναι μεγαλύτερο και στενότερο, θα δοκιμάσει παπούτσια στη ζώνη 9 και ούτω καθεξής.

Ας υποθέσουμε ότι το ζευγάρι παπουτσιών που δοκίμασε ο κάστορας είναι μικρότερο και φαρδύτερο γι' αυτόν. Έτσι θα πρέπει να ψάξει για μεγαλύτερα και στενότερα

παπούτσια, τα οποία θα βρίσκονται στη ζώνη 1.

Τώρα δοκιμάζει το παπούτσι στο κέντρο της ζώνης 1 (πλαίσιο σημειωμένο ως # 1).

- Αν το παπούτσι ταιριάζει, έχει βρει το σωστό ζευγάρι παπουτσιών.
- Αν το παπούτσι είναι ακόμη μικρότερο και φαρδύτερο γι 'αυτόν, το παπούτσι στη θέση Α θα είναι το σωστό.
- Αν το παπούτσι είναι μικρότερο αλλά το σωστό πλάτος, το παπούτσι στη θέση Β θα είναι σωστό.

Όπως μπορούμε να δούμε, ο κάστορας θα πρέπει να δοκιμάσει το πολύ 2 παπούτσια για να βρει το σωστό ζευγάρι.

Αν ξεκινήσει από οποιαδήποτε άλλη θέση, θα πρέπει να δοκιμάσει περισσότερα παπούτσια για να βρει το κατάλληλο.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Στο παραπάνω πρόβλημα, τα παπούτσια που βρίσκονται στο κατάστημα υποδημάτων είναι διατεταγμένα με αύξουσα σειρά μεγέθους και πλάτους κατά μήκος πολλαπλών διαστάσεων. Μια τέτοια διάταξη ονομάζεται *ταξινόμηση*. Οι δυαδικοί αλγόριθμοι αναζήτησης (Binary search algorithms) χρησιμοποιούνται σε ταξινομημένα δεδομένα για να βρουν ένα στοιχείο πολύ γρήγορα. Η δυαδική αναζήτηση μειώνει το χώρο αναζήτησης στο μισό κάθε φορά για να πάρει τη σωστή απάντηση με λιγότερες προσπάθειες.

Το συγκεκριμένο πρόβλημα είναι δυαδικής αναζήτησης που βρίσκει μια επιθυμητή τιμή σε μια δισδιάστατη κατεύθυνση.

Χώρα προέλευσης θέματος

Νότια Κορέα

2019-CH-11d – Σήματα καπνού

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: Σήματα καπνού

Η Μετεωρολόγος Κάστορας χρησιμοποιεί σήματα καπνού για να στείλει μηνύματα από την κορυφή του βουνού στους κάστορες που βρίσκονται στην πεδιάδα.

Χρησιμοποιεί μικρά και μεγάλα σύννεφα καπνού και τον παρακάτω κώδικα για να στείλει τα μηνύματά της:

Καταιγίδα	Βροχή	Συννεφιά	Ήλιος
			

Μια μέρα, οι κάστορες στην πεδιάδα βλέπουν το παρακάτω μήνυμα:



Κάτι πήγε στραβά! Η Μετεωρολόγος έστειλε κατά λάθος ένα μικρό σύννεφο αντί για ένα μεγάλο ή ένα μεγάλο σύννεφο αντί για ένα μικρό.

Ερώτηση

Ποιο ήταν το μήνυμα για τον καιρό που ήθελε να στείλει αρχικά?

Καταιγίδα

Βροχή

Συννεφιά

Ήλιος

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι Συννεφιά.

Εξήγηση απάντησης

Η απάντηση Καταιγίδα δεν είναι σωστή, διότι θα πρέπει να αλλάξει το πρώτο και το τελευταίο σύννεφο καπνού. Η απάντηση Βροχή δεν είναι επίσης σωστή, διότι θα πρέπει να αλλάξει το πρώτο, το δεύτερο και το τέταρτο σύννεφο καπνού. Η απάντηση Ήλιος δεν είναι σωστή, διότι όλα εκτός από το πρώτο σύννεφο καπνού θα πρέπει να αλλάξουν.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Εάν σχεδιάζετε μια ακολουθία συμβόλων που θα χρησιμοποιηθεί για επικοινωνία (από ανθρώπους ή υπολογιστές), είναι προτιμότερο να επιλέξετε την αλληλουχία των συμβόλων με τέτοιο τρόπο ώστε οι πληροφορίες να μπορούν να ανακατασκευαστούν ακόμα και αν κάποια μέρη του μηνύματος χάνονται ή υποστούν βλάβη. Αυτό γίνεται με την αποστολή περισσότερων πληροφοριών από ότι είναι απαραίτητο, ώστε η αρχική έννοια μιας ακολουθίας συμβόλων να μπορεί να ανακατασκευαστεί ακόμη και αν εμφανιστούν σφάλματα. Ο σχεδιασμός αυτών των ακολουθιών συμβόλων λέγεται κώδικας διόρθωσης σφαλμάτων (error correcting code) και στην επιστήμη των υπολογιστών χρησιμοποιείται καθημερινά, για παράδειγμα για την αποστολή μουσικής σε ψηφιακή μορφή. Με αυτόν τον τρόπο η μουσική αναπαράγεται σωστά ακόμη και αν τα δεδομένα είναι εν μέρει αλλοιωμένα.

Χώρα προέλευσης θέματος

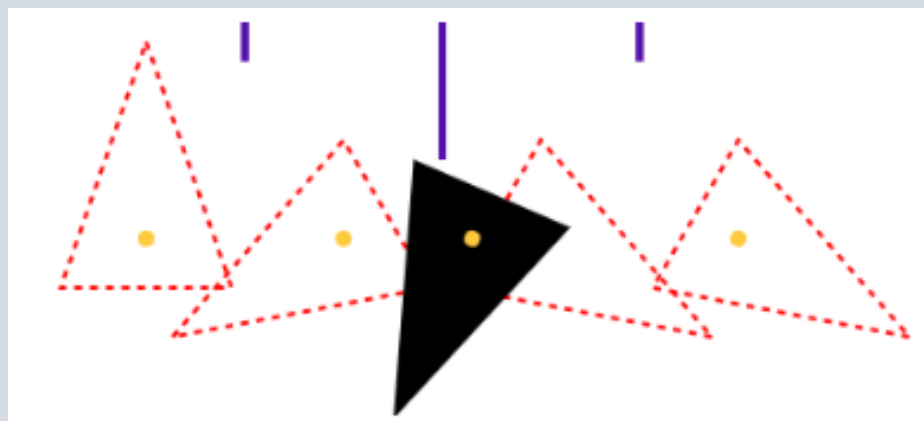
Ελβετία

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

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ

Θέμα: Στροφή στροφή στροφή

Ένα τρίγωνο κινείται πάνω σε έναν ιμάντα μεταφοράς. Το τρίγωνο έχει έναν άξονα περιστροφής. Οι δυο κορυφές του είναι πιο κοντά στον άξονα περιστροφής και η μια κορυφή του είναι πιο μακριά από τον άξονα. Η θέση του άξονα είναι επιλεγμένη ώστε, όταν το τρίγωνο περιστρέφεται 120° , μια από τις κορυφές να είναι πάντα ακριβώς πάνω από τον άξονα.



Πάνω από τον ιμάντα μεταφοράς υπάρχουν βραχίονες. Όταν το τρίγωνο περάσει κάτω από έναν βραχίονα, μπορεί να περιστραφεί 120° αντίθετα από τη φορά των δεικτών του ρολογιού. Υπάρχουν 2 ειδών βραχίονες:

- ένας μακρύς βραχίονας που πάντα περιστρέφει το τρίγωνο
- ένας κοντός βραχίονας που περιστρέφει το τρίγωνο μόνο αν η κορυφή που βρίσκεται πιο μακριά από το κέντρο είναι στην πάνω πλευρά

Ο Κάρολος σχεδιάζει μια διεργασία που χρησιμοποιεί τρίγωνα όπως αυτά που φαίνονται παραπάνω. Θέλει τα τρίγωνα, τα οποία μπορεί να εισέρχονται στο σύστημα με διαφορετικό προσανατολισμό, να τακτοποιούνται με τον ίδιο προσανατολισμό πριν προχωρήσουν στο επόμενο στάδιο.

Ο Κάρολος σας ζητά να βρείτε μια διάταξη από βραχίονες που θα μπορούν να δέχονται τρίγωνα με οποιονδήποτε προσανατολισμό και να τα περιστρέφουν ώστε να καταλήγουν όλα με τον ίδιο προσανατολισμό, έτοιμα για το επόμενο στάδιο. Δεν τον ενδιαφέρει ποιος θα είναι ο τελικός προσανατολισμός του τριγώνου, αρκεί αυτός να είναι ίδιος για όλα τα τρίγωνα που εισέρχονται στο σύστημα.

Ερώτηση

Ποια από τις παρακάτω διατάξεις από βραχίονες μπορεί να πετύχει τον σκοπό του Κάρολου;

Κοντός, Μακρύς, Κοντός, Μακρύς

Μακρύς, Κοντός, Μακρύς, Κοντός

Μακρύς, Κοντός, Κοντός, Μακρύς

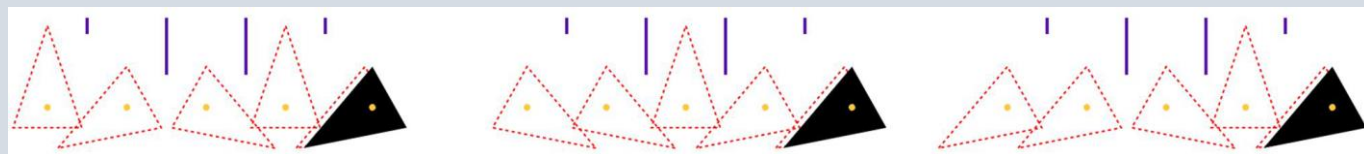
Κοντός, Μακρύς, Μακρύς, Κοντός

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι: Κοντός, Μακρύς, Μακρύς, Κοντός

Εξήγηση απάντησης

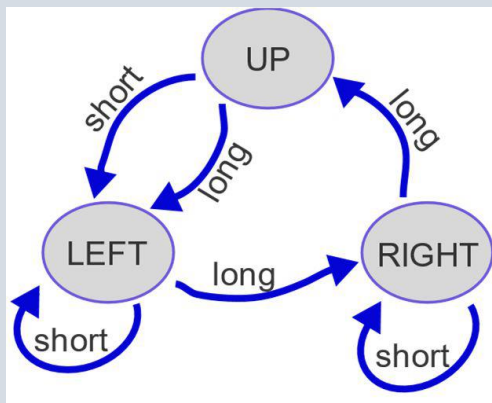
Για να ελέγξουμε την διάταξη Κοντός, Μακρύς, Μακρύς, Κοντός βραχίονας και τον τελικό προσανατολισμό του τριγώνου, ας ελέγξουμε όλες τις αρχικές περιστροφές:



Όλες οι άλλες παραλλαγές οδηγούν σε διαφορετικό τελικό προσανατολισμό.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Αυτό το θέμα αφορά μια μηχανή πεπερασμένων καταστάσεων (πεπερασμένων αυτομάτων) όπως φαίνεται παρακάτω:



Έχει τρεις καταστάσεις UP, LEFT ή RIGHT. Υπάρχουν επίσης δύο μεταβατικές καταστάσεις: long και short. Από κάθε κατάσταση το τρίγωνο μπορεί να μεταβεί σε άλλη κατάσταση μέσω μιας μετάβασης.

Σε αυτό το θέμα θα πρέπει να βρούμε την ακολουθία των μεταβάσεων που πάντα οδηγεί σε μια κοινή τελική κατάσταση, ανεξάρτητα από την κατάσταση εκκίνησης.

Στον παρακάτω σύνδεσμο μπορείτε να μελετήσετε μια παρόμοια κατάσταση που περιλαμβάνει κείμενο και όχι τρίγωνα.

Συγχρονισμός λέξεων σε πεπερασμένα αυτόματα.
(https://en.wikipedia.org/wiki/Synchronizing_word)

Χώρα προέλευσης θέματος

Ρωσία

2019-DE-03 – Κάμερα παρακολούθησης

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: Κάμερα παρακολούθησης

Κάθε 10 δευτερόλεπτα μια ψηφιακή κάμερα παρακολούθησης βγάζει μια φωτογραφία ενός καταστήματος.

Ένα πρόγραμμα υπολογιστή συγκρίνει κάθε νέα φωτογραφία με την προηγούμενη και δημιουργεί μια φωτογραφία διαφοράς. Η φωτογραφία διαφοράς αποτελείται από κόκκινα τετράγωνα που δείχνουν σε ποια σημεία διαφέρει η νέα φωτογραφία από την προηγούμενη.

Αν η φωτογραφία διαφοράς είναι λευκή, δεν υπάρχει καμία διαφορά ανάμεσα στις δυο φωτογραφίες.

Παράδειγμα:

Κοίταξε τις 2 φωτογραφίες παρακάτω, και τη φωτογραφία διαφοράς (στα δεξιά) που δείχνει την διαφορά μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης φωτογραφίας.

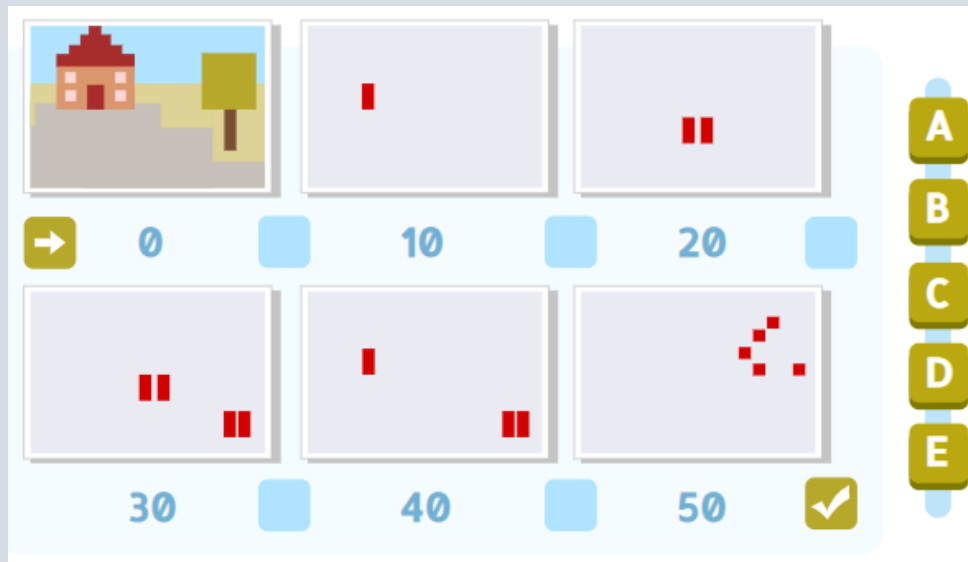


Παρακάτω βλέπεις μια νέα φωτογραφία του καταστήματος και κάποιες φωτογραφίες διαφοράς που καλύπτουν χρόνο 50 δευτερολέπτων. Στον χρόνο αυτό, συνέβησαν τα παρακάτω πέντε γεγονότα (Α,Β,Γ,Δ,Ε).

Α	Ο Μάριος συναντά την Λουίζα.
Β	Κάποιος ανοίγει την πόρτα του καταστήματος.
Γ	Ο Μάριος και η Λουίζα περπατούν χέρι-χέρι.
Δ	Ξεκινά να φυσά αέρας.
Ε	Κάποιος κλείνει την πόρτα του καταστήματος.

Ερώτηση

Μετακίνησε κάθε γεγονός (A, B, C, κλπ.) στην κατάλληλη θέση, σύμφωνα με την σειρά που συνέβη.



Απάντηση

Υπάρχουν δύο σωστές απαντήσεις: BACED και EACBD.

Εξήγηση απάντησης

Μεταξύ των δευτερολέπτων 0 και 10: Κάποιος ανοίγει την πόρτα του καταστήματος.

Στην φωτογραφία διαφοράς στο 10^ο δευτερόλεπτο υπάρχουν κόκκινα τετράγωνα στη θέση της πόρτας που δείχνουν μια αλλαγή, η οποία θα μπορούσε να προκληθεί από το άνοιγμα της πόρτας (ή το κλείσιμο της πόρτας).

Μεταξύ του 10^{ου} και 20^{ου} δευτερολέπτου: Ο Μάριος συναντά τη Λουίζα.

Τα κόκκινα τετράγωνα στη μέση της φωτογραφίας διαφοράς στο 20^ο δευτερόλεπτο δείχνουν τη θέση στην οποία συναντήθηκαν ο Μάριος και η Λουίζα. Πλησίαζαν ο ένας από τα αριστερά και ο άλλος από τα δεξιά, έτσι δεν ήταν ορατοί στη φωτογραφία 10 δευτερόλεπτα πριν.

Μεταξύ του 20^{ου} και 30^{ου} δευτερολέπτου: Ο Μάριος και η Λουίζα περπατούν μαζί χέρι-χέρι.

Η φωτογραφία διαφοράς στο 30^ο δευτερόλεπτο δείχνει κόκκινα τετράγωνα που δείχνουν την παρούσα θέση και την προηγούμενη θέση του Μάριου και της Λουίζας. Ενώ περπατούν μαζί είναι τόσο κοντά που η εικόνα της κάμερας τους απεικονίζει ως ένα σημείο.

Μεταξύ του 30^{ου} και 40^{ου} δευτερολέπτου: Κάποιος κλείνει (ή ανοίγει) την πόρτα του καταστήματος, ενώ ο Μάριος και η Λουίζα συνεχίζουν να περπατούν και κινούνται έξω από την αγορά.

Στην φωτογραφία διαφοράς στο 40^ο δευτερόλεπτο υπάρχουν κόκκινα τετράγωνα στη θέση της πόρτας που δείχνουν μια αλλαγή, η οποία θα μπορούσε να προκληθεί από το κλείσιμο της πόρτας (ή το άνοιγμα της πόρτας) και από την προηγούμενη θέση του Μάριου και της Λουίζας, που δεν είναι εκεί πια.

Μεταξύ του 40^{ου} και 50^{ου} δευτερολέπτου: Αρχίζει να θολώνει.

Στην τελική φωτογραφία διαφοράς, στο 50^ο δευτερόλεπτο υπάρχουν κόκκινα τετράγωνα στην περιοχή της κορυφής του δέντρου. Αυτό υποδεικνύει αλλαγές (όπως κινούμενα φύλλα) που μπορεί να προκληθούν από τον άνεμο.

Σημειώστε ότι τα γεγονότα Β και Ε μπορούν να αλλάξουν, καθώς δεν επηρεάζουν την φωτογραφία διαφοράς.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Η αυτόματη επεξεργασία και ανάλυση εικόνας αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό των συστημάτων ασφαλείας σε δημόσιους χώρους, όπως αεροδρόμια και σιδηροδρομικούς σταθμούς. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση εισβολέων σε περιοχές εκτός σύνδεσης ή για τον εντοπισμό ενός ύποπτου σε μια έρευνα. Εντούτοις, μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια ιδιωτικού απορρήτου εάν παρακολουθούνται συνεχώς οι δημόσιοι χώροι.

Το παράδειγμα δείχνει ότι είναι δυνατή η λήψη πληροφοριών από εικόνες κάμερας web χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα υπολογιστή. Η εργασία ανάλυσης εικόνας μπορεί να είναι τόσο απλή όσο η ανάγνωση QR κωδικών ή γραμμωτών κωδίκων από προϊόντα σούπερ μάρκετ ή τόσο περίπλοκη όσο η εκτίμηση του φύλου και της ηλικιακής ομάδας ενός ατόμου από μια εικόνα του προσώπου του.

Χώρα προέλευσης θέματος

Γερμανία

2019-KR-05 – Μηχανή κεντήματος

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

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

Θέμα: Μηχανή κεντήματος

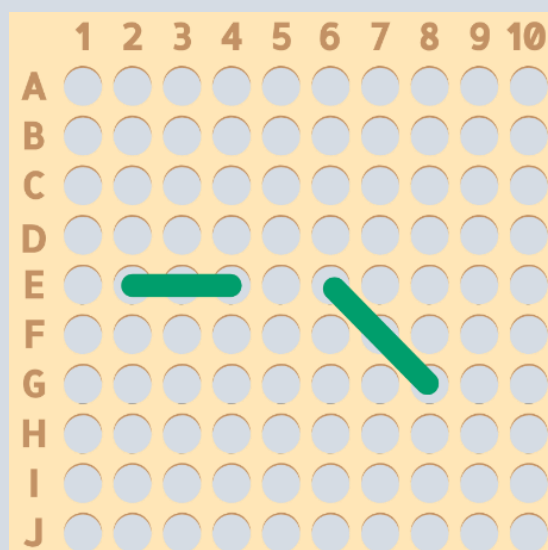
Ένας κάστορας θέλει να φτιάξει ένα σχέδιο για κέντημα προγραμματίζοντας εντολές για μια ειδική μηχανή κεντήματος που έχει. Η μηχανή μπορεί να προγραμματιστεί χρησιμοποιώντας την εντολή $E\Xi\Omega(x\chi)-ME\varsigma A(y\gamma)$, όπου $x\chi$ και $y\gamma$ είναι η θέση της βελόνας στο πλέγμα.

Παράδειγμα:

Η εντολή $E\Xi\Omega(E6)-ME\varsigma A(G8)$ μετακινεί την βελόνα με την κλωστή στη θέση E6 και την πιέζει από το κάτω μέρος του υφάσματος προς τα έξω. Στη συνέχεια μετακινεί τη βελόνα στη θέση G8 και την πιέζει από το πάνω μέρος του υφάσματος προς τα μέσα.

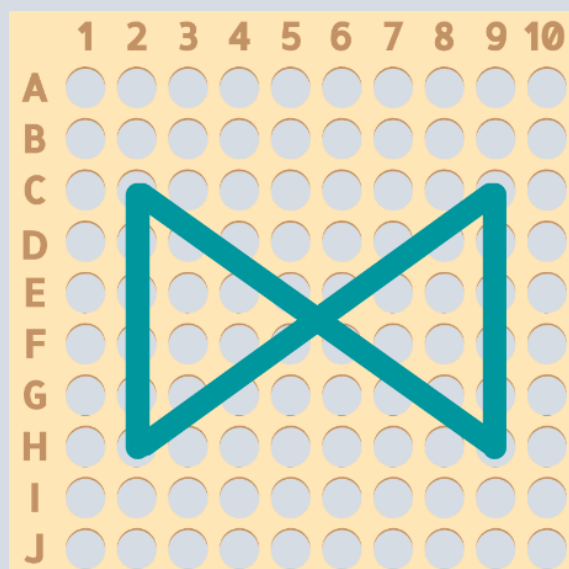
Οι 2 παρακάτω εντολές δημιουργούν το σχέδιο που βλέπετε στη συνέχεια:

$E\Xi\Omega(E6)-ME\varsigma A(G8); E\Xi\Omega(E2)-ME\varsigma A(E4)$



Ερώτηση

Ποιο σύνολο εντολών θα δημιουργούσε ένα σχέδιο όπως αυτό που βλέπεις στην παρακάτω εικόνα;



- ΕΞΩ(Η2)-ΜΕΣΑ(С2);ΕΞΩ(Η9)-ΜΕΣΑ(С9);ΕΞΩ(С9)-ΜΕΣΑ(С2);ΕΞΩ(Η9)-ΜΕΣΑ(С2)
- ΕΞΩ(С2)-ΜΕΣΑ(Η9);ΕΞΩ(Η2)-ΜΕΣΑ(С9);ΕΞΩ(С2)-ΜΕΣΑ(Η2);ΕΞΩ(С9)-ΜΕΣΑ(Η9)
- ΕΞΩ(Η9)-ΜΕΣΑ(С9);ΕΞΩ(Η9)-ΜΕΣΑ(Η2);ΕΞΩ(С2)-ΜΕΣΑ(Η2);ΕΞΩ(С9)-ΜΕΣΑ(Η2)
- ΕΞΩ(С2)-ΜΕΣΑ(С9);ΕΞΩ(Η2)-ΜΕΣΑ(Η9);ΕΞΩ(С2)-ΜΕΣΑ(Η2);ΕΞΩ(С9)-ΜΕΣΑ(Η9)

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι:

ΕΞΩ(С2)-ΜΕΣΑ(Η9);ΕΞΩ(Η2)-ΜΕΣΑ(С9);ΕΞΩ(С2)-ΜΕΣΑ(Η2);ΕΞΩ(С9)-ΜΕΣΑ(Η9)

Εξήγηση απάντησης

Για να δημιουργήσετε το συγκεκριμένο σχέδιο για κέντημα, θα πρέπει να εκτελέσετε 4 εντολές, μια για κάθε μια από τις τέσσερις γραμμές σε τυχαία σειρά. Οι εντολές είναι:

- ΕΞΩ (C2)-ΜΕΣΑ (H9) ή ΕΞΩ (H9)-IN (C2)
- ΕΞΩ (H2)-IN (C9) ή ΕΞΩ (C9)-ΜΕΣΑ (H2)
- ΕΞΩ (C2)-ΜΕΣΑ (H2) ή ΕΞΩ (H2)-ΜΕΣΑ (C2)
- ΕΞΩ (C9)-ΜΕΣΑ (H9) ή ΕΞΩ (H9)-ΜΕΣΑ (C9)

Η επιλογή που περιέχει και τις τέσσερις εντολές είναι η δεύτερη επιλογή.

Η πρώτη επιλογή είναι λάθος επειδή περιέχει την εντολή ΕΞΩ (C9)-ΜΕΣΑ (C2) η οποία δημιουργεί μια γραμμή που δεν χρειάζεται. Επίσης, λείπει η εντολή ΕΞΩ (H2)-ΜΕΣΑ (C9) ή ΕΞΩ (C9)-ΜΕΣΑ (H2).

Η δεύτερη επιλογή είναι σωστή.

Η τρίτη επιλογή είναι λάθος επειδή περιέχει την εντολή ΕΞΩ (H9)-ΜΕΣΑ (H2) η οποία δημιουργεί μια γραμμή που δεν χρειάζεται. Επίσης, λείπει η εντολή ΕΞΩ (C9)-ΜΕΣΑ (H9) ή ΕΞΩ (H9)-ΜΕΣΑ (C9).

Η τέταρτη επιλογή είναι λάθος επειδή περιέχει τις εντολές ΕΞΩ (C2)-ΜΕΣΑ (C9) και ΕΞΩ (H2)-ΜΕΣΑ (H9) που δημιουργούν δύο γραμμές που δεν χρειάζονται. Επίσης λείπουν οι εντολές ΕΞΩ (C2)-ΜΕΣΑ (H9) ή ΕΞΩ (H9)-ΜΕΣΑ (C2) και ΕΞΩ (H2)-ΜΕΣΑ (C9) ή ΕΞΩ (C9)-ΜΕΣΑ (H2).

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Ένας αλγόριθμος περιγράφει τα βήματα που ακολουθούμε για να ολοκληρώσουμε μια εργασία. Οι αλγόριθμοι είναι συνήθεις στην επιστήμη των υπολογιστών, αλλά εκτός της επιστήμης των υπολογιστών, οι αλγόριθμοι μπορούν να διαδραματίσουν ρόλο και στην επίλυση των καθημερινών προβλημάτων της ζωής. Αυτό το θέμα είναι ένα παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας αλγόριθμος για τη δημιουργία ενός σχεδίου από μια μηχανή κεντήματος.

Χώρα προέλευσης θέματος

Νότια Κορέα

2019-CA-05b – Καθίσματα σε κύκλο

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: Καθίσματα σε κύκλο

Οκτώ φίλοι κάθονται σε κύκλο και όλοι κοιτάζουν προς το κέντρο του κύκλου.

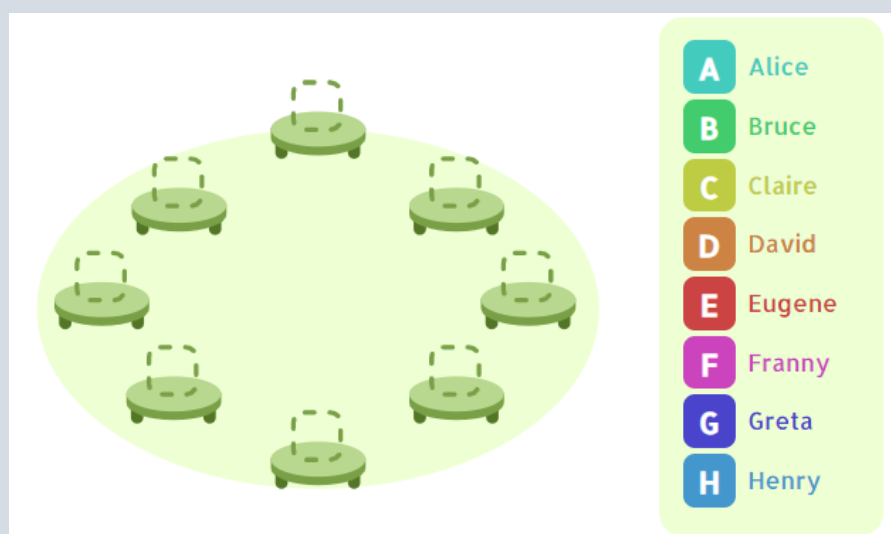
Γνωρίζουμε τα παρακάτω σχετικά με τη θέση που κάθεται ο καθένας:

1. Η Alice κάθεται ακριβώς απέναντι από τον David.
2. Ο Henry κάθεται μεταξύ της Greta και της Eugene.
3. Η Franny δεν κάθεται δίπλα στην Alice ή τον David.
4. Κάθεται ένα άτομο ανάμεσα στην Greta και την Claire.
5. Η Eugene κάθεται ακριβώς στα αριστερά του David.

Ερώτηση

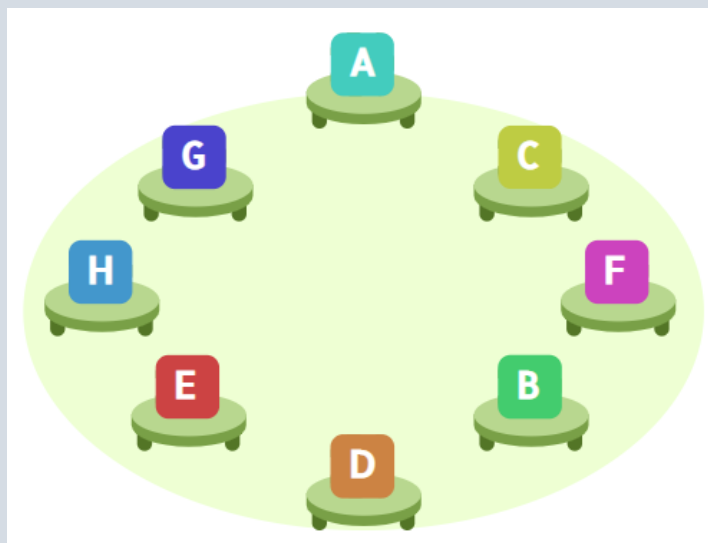
Πώς θα πρέπει να κάθονται οι φίλοι στα καθίσματα ώστε να ικανοποιούνται οι παραπάνω προτάσεις; Για να βρεις μια λύση, τοποθέτησε τους φίλους στα καθίσματα, σύροντας το γράμμα που βρίσκεται δίπλα σε κάθε όνομα στο σωστό κάθισμα.

(Μπορείς να κάνεις κλικ στο γράμμα για να επιστρέψει στη λίστα.)



Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι: Alice, Clare, Franny, Bruce, David, Eugene, Henry, Greta



Εξήγηση απάντησης

Σύμφωνα με το 1, η Alice βρίσκεται ακριβώς απέναντι από τον David, οπότε μας δίνεται η δυνατότητα να δώσουμε κάθισμα στον David.

Σύμφωνα με το 5, η Eugene είναι δίπλα στον David, στην αριστερή πλευρά του David, οπότε μας δίνεται η δυνατότητα να δώσουμε κάθισμα στην Eugene.

Σύμφωνα με το 2, ο Henry κάθεται μεταξύ της Greta και της Eugene, γεγονός που μας λέει πού κάθεται ο Henry. Γνωρίζοντας πού κάθεται ο Henry μπορούμε τώρα να δώσουμε κάθισμα στην Greta.

Με πέντε φίλους τοποθετημένους, και σύμφωνα με το 3, αφού η Franny δεν είναι δίπλα στην Alice ή τον David, μένει μια μόνο θέση για την Franny.

Σύμφωνα με το 4, υπάρχει ένα άτομο μεταξύ της Greta και της Claire, γεγονός που μας δείχνει πού βρίσκεται η Claire.

Τέλος, μένει μόνο μια θέση και ένας φίλος για να τοποθετήσουμε έτσι μπορούμε να τοποθετήσουμε τον Bruce που μας έχει περισσέψει.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Η λογική (logic) αφορά τους κανόνες (rules), την κατανόηση της σειράς (understanding ordering) και την λογική άρνηση (negation).

Για παράδειγμα, ο κύριος λογικός τελεστής που χρησιμοποιείται σε αυτή την ερώτηση είναι η λογική άρνηση, η οποία χρησιμοποιείται όταν λέμε "όχι". Έτσι, το γεγονός ότι "η Franny δεν είναι δίπλα στην Alice ή τον David" μπορεί να δηλωθεί διαφορετικά ως "Franny όχι δίπλα (Alice ή David)" που είναι το ίδιο με "(Franny όχι εκτός Alice) και (Franny όχι δίπλα David)".

Η γνώση του πώς οι λογικές εκφράσεις μπορούν να ξαναγραφούν, να συνδυαστούν ή να απλοποιηθούν είναι μια πολύ χρήσιμη ικανότητα στην επιστήμη των υπολογιστών.

Χώρα προέλευσης θέματος

Καναδάς

2019-ΤΗ-08 – Σήραγγες

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

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

Θέμα: Σήραγγες

Οι κάστορες έχουν φτιάξει ένα δίκτυο από υπόγειες σήραγγες. Υπάρχουν 6 εισόδοι και 6 έξοδοι και μόνο ένας κάστορας μπορεί να μπει από κάθε είσοδο.

Υπάρχουν 2 ειδών κάστορες, οι Πράσινοι(G) και οι Μπλε(B).

Αν 2 κάστορες συναντηθούν σε μια διασταύρωση και είναι διαφορετικού χρώματος, ο Μπλε(B) κάστορας θα πάει δεξιά, ενώ ο Πράσινος(G) θα πάει αριστερά.

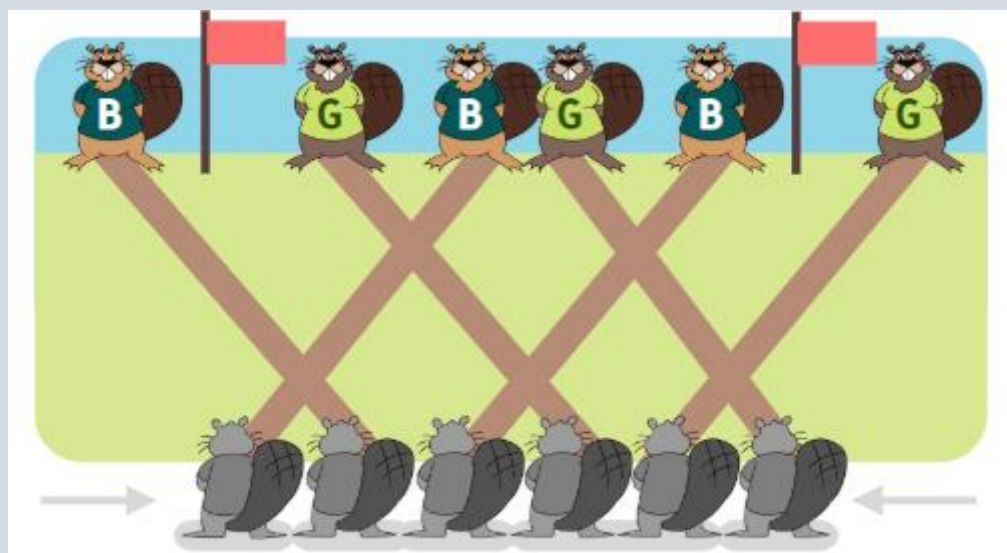
Αν οι κάστορες είναι του ίδιου χρώματος, συνεχίζουν τον δρόμο τους.

Έξι κάστορες μπαίνουν από τις εισόδους στις σήραγγες την ίδια στιγμή και ταξιδεύουν με την ίδια ταχύτητα.

Ερώτηση

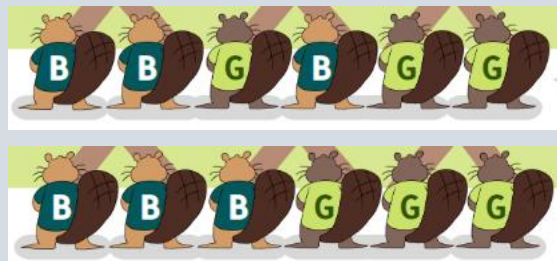
Οι κάστορες βγαίνουν από τις σήραγγες με την ακόλουθη σειρά: BGBGBG.

Κάνε κλικ στους κάστορες που βρίσκονται στις εισόδους για να βρεις τη σωστή σειρά B και G με την οποία μπήκαν στις σήραγγες.



Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι: BBGBGG ή BBBGGG. Οποιαδήποτε άλλη απάντηση δεν θα παρείχε την απαραίτητη εντολή εξόδου.



Εξήγηση απάντησης

Προκειμένου να έχουμε ένα B στην πιο αριστερή έξοδο, είναι απαραίτητο οι δύο πιο αριστερές καταχωρήσεις να είναι BB. Οποιοσδήποτε άλλος συνδυασμός θα παράγει το G στην πιο αριστερή έξοδο.

Προκειμένου να έχουμε ένα G στην πιο δεξιά έξοδο, είναι απαραίτητο οι δύο πιο δεξιές καταχωρήσεις να είναι GG. Οποιοσδήποτε άλλος συνδυασμός θα παράγει B στην πιο δεξιά έξοδο.

Για τις δύο μεσαίες θέσεις στην είσοδο απομένουν μόνο δύο συνδυασμοί: BG ή GB. Είναι εύκολο να ελέγξετε ότι και οι δύο είναι σωστές.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Οι κάστορες κινούνται μέσα σε ένα δίκτυο σύμφωνα με κάποιους κανόνες, αντίστοιχα με τη ροή δεδομένων μέσω δικτύων υπολογιστών που ονομάζεται δρομολόγηση IP (IP routing).

Η δρομολόγηση IP είναι η διαδικασία μεταφοράς πακέτων δεδομένων μεταξύ διαφορετικών δικτύων. Από προεπιλογή, δύο διαφορετικά δίκτυα IP δεν μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους. Χρειάζονται μια συσκευή διαμεσολαβητή που μπορεί να μεταφέρει το πακέτο μεταξύ τους, η οποία ονομάζεται δρομολογητής. Οι διεπαφές δρομολογητών συνδέονται με διαφορετικά δίκτυα. Οι συσχετίσεις που δημιουργούνται διατηρούνται στον πίνακα δρομολόγησης. Οι δρομολογητές χρησιμοποιούν τον πίνακα αυτό για να λάβουν μια απόφαση μεταγωγής (switching decision).

(Πηγή: <https://www.computernetworkingnotes.com/ccna-study-guide/basic-routing-concepts-and-protocols-explained.html>)

Χώρα προέλευσης θέματος

Ταϊλάνδη

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

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Α' - Β' Λυκείου)

Θέμα: Μηχανή απαρίθμησης

Μια μηχανή αποτελείται από 4 μπάρες κάθε μια από τις οποίες μπορεί να γέρνει προς τα αριστερά ή προς τα δεξιά.

- Όταν η μπάρα γέρνει προς τα αριστερά αναπαριστά το ψηφίο 0
- Όταν η μπάρα γέρνει προς τα δεξιά αναπαριστά το ψηφίο 1

Πώς γέρνει μια μπάρα:

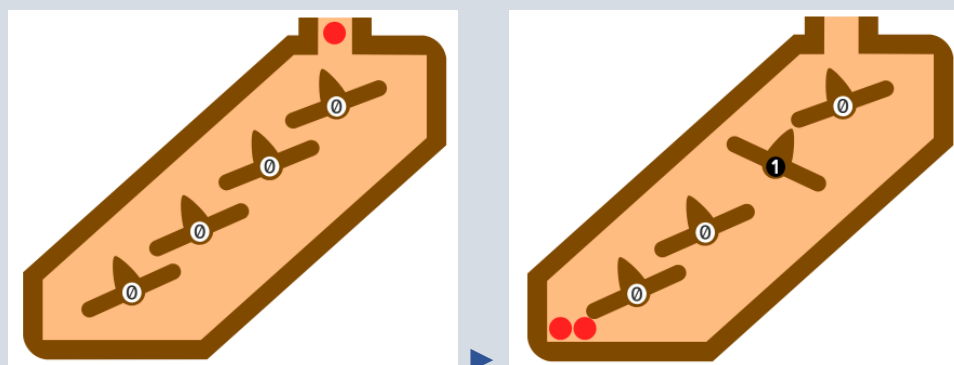
Όταν ένα μπαλάκι πέφτει πάνω σε μια μπάρα, η μπάρα γέρνει και το μπαλάκι γλιστρά όπως φαίνεται παρακάτω:



Στις παραπάνω εικόνες, η μπάρα στην αρχή δείχνει 0 αλλά, αφού το μπαλάκι την έκανε να γείρει προς τα δεξιά, η μπάρα στη συνέχεια δείχνει 1.

Παρακάτω υπάρχει μια αναπαράσταση ολόκληρης της μηχανής (animation).

Στην αρχή, καθεμία από τις 4 μπάρες δείχνει 0, οπότε η οθόνη της μηχανής δείχνει 0000. Μπορείτε να δείτε τι συμβαίνει όταν πέσουν 2 μπαλάκια μέσα στη μηχανή.



Ερώτηση

Έστω ότι η μηχανή επιστρέφει στην κατάσταση 0000.

Τι θα δείχνει η οθόνη της μηχανής αφού πέσουν σε αυτήν 5 μπαλάκια;

Παρακαλούμε δώστε μια απάντηση που να είναι 4-ψήφιος αριθμός, με το κάθε ψηφίο να είναι μόνο 0 ή 1.

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι: 0101

Εξήγηση απάντησης

Η πλήρης ακολουθία είναι: 0001, 0010, 0011, 0100, 0101. Αυτός είναι ένας μηχανικός δυαδικός μετρητής. Η θέση εκκίνησης είναι 0000.

Η πρώτη μπάλα γέρνει τη πρώτη μπάρα προς τα δεξιά. Ο μετρητής γίνεται 0001.

Η δεύτερη μπάλα γέρνει την πρώτη μπάρα προς τα αριστερά και γέρνει προς τα δεξιά τη δεύτερη μπάρα. Ο μετρητής γίνεται 0010.

Η τρίτη μπάλα γέρνει την πρώτη μπάρα προς τα δεξιά και κυλά. Η δεύτερη μπάρα παραμένει γερμένη προς τα δεξιά. Ο μετρητής γίνεται 0011.

Η τέταρτη μπάλα γέρνει την πρώτη μπάρα προς τα αριστερά, τη δεύτερη μπάρα προς τα αριστερά και τη τρίτη μπάρα προς τα δεξιά. Ο μετρητής γίνεται 0100.

Η τελευταία μπάλα γέρνει την πρώτη μπάρα προς τα δεξιά και κυλά. Η δεύτερη μπάρα παραμένει γερμένη προς τα αριστερά και η τρίτη μπάρα παραμένει γερμένη προς τα δεξιά. Ο μετρητής γίνεται 0101.

Μπορούμε επίσης να το εξετάσουμε από αυτή την άποψη:

Η μπάλα πέφτει σε κάθε μπάρα μέχρι να βρει την πρώτη μπάρα που βρίσκεται σε θέση 0. Στη συνέχεια η ράβδος γέρνει προς τα δεξιά και η μπάλα κυλά από το μηχανήμα.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Όταν περιοριζόμαστε στο να μετρήσουμε χρησιμοποιώντας μόνο δύο ψηφία, 0 και 1 τότε χρησιμοποιούμε ένα σύστημα αρίθμησης με βάση δύο αριθμούς το οποίο ονομάζεται δυαδικό σύστημα αρίθμησης. Το δυαδικό χρησιμοποιείται από τους υπολογιστές επειδή κάθε διακόπτης μέσα σε αυτούς μπορεί να είναι ενεργοποιημένος (1) ή απενεργοποιημένος (0). Οι σημερινοί υπολογιστές διαθέτουν πολλούς διακόπτες που ελέγχουν όλες τις πληροφορίες που χρησιμοποιούν.

Η μηχανή απαρίθμησης στο συγκεκριμένο θέμα αντιπροσωπεύει έναν μηχανικό δυαδικό μετρητή. Αυτός ο μετρητής έχει 4 ψηφία, οπότε μπορεί να μετρήσει έως και το 15.

Ακολουθεί ένα βίντεο για το πώς λειτουργεί ένας δυαδικός μετρητής:

https://www.youtube.com/watch?v=zELAfmp3fXY&fbclid=IwAR1iVWNrmrj-bNzD26i5xNivAaN2Ue7o_AWkRtlpRGamiHFEs0figpRWizQ

Χώρα προέλευσης θέματος

Αυστρία

2019-RO-03 – Ανακύκλωση μπουκαλιών

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

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Ε' - ΣΤ' Δημοτικού)

Θέμα: Ανακύκλωση μπουκαλιών

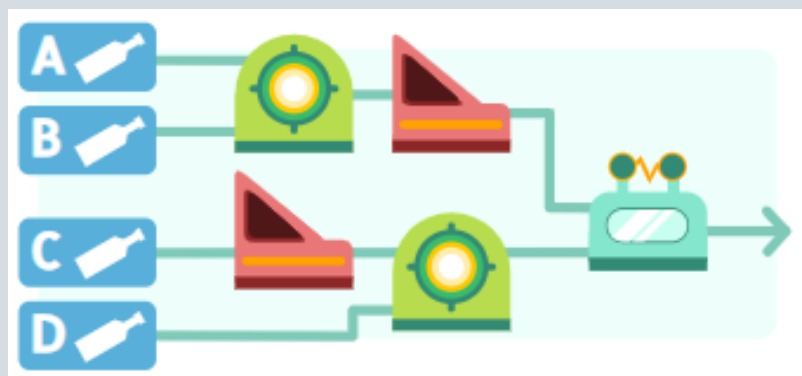
Τρεις μηχανές ανακύκλωσης μπορούν να παράγουν νέα μπουκάλια από παλιά πλαστικά μπουκάλια, όπως περιγράφεται παρακάτω:

	Παράγει ένα μεγάλο λευκό μπουκάλι από 2 λευκά μπουκάλια. Οποιοσδήποτε άλλος συνδυασμός παράγει ένα πράσινο μπουκάλι.
	Παράγει ένα μεγάλο πράσινο μπουκάλι από 2 πράσινα μπουκάλια. Οποιοσδήποτε άλλος συνδυασμός παράγει ένα λευκό μπουκάλι.
	Μετατρέπει ένα πράσινο μπουκάλι σε λευκό, ή ένα λευκό μπουκάλι σε πράσινο.

Ερώτηση

Τι χρώμα θα πρέπει να έχουν τα πλαστικά μπουκάλια Α, Β, C και D ώστε να παραχθεί ένα νέο λευκό μπουκάλι από το σύστημα;

(Κάνοντας κλικ πάνω στα μπουκάλια, μπορείς να αλλάξεις το χρώμα τους από πράσινο σε λευκό και αντίστροφα.)



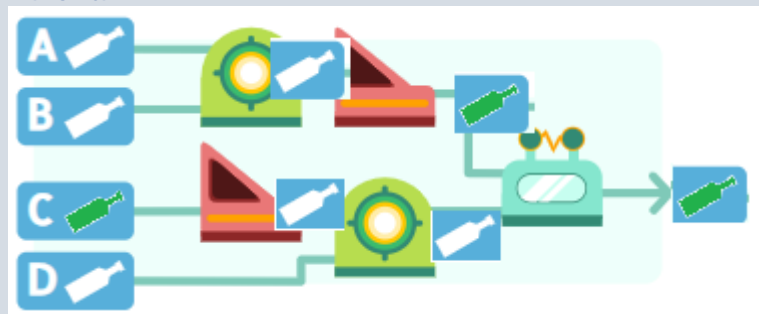
Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι: A = πράσινο, B = πράσινο, C = πράσινο, D = λευκό

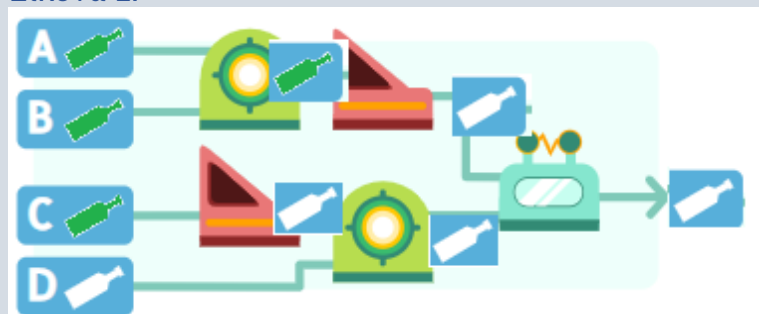
Εξήγηση απάντησης

Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται όλοι οι πιθανοί συνδυασμοί εισόδων στο σύστημα, καθώς και η έξοδος που προκύπτει από τις εισόδους αυτές. Η μόνη εικόνα αυτών των συνδυασμών με λευκό μπουκάλι ως έξοδο είναι η Εικόνα 2.

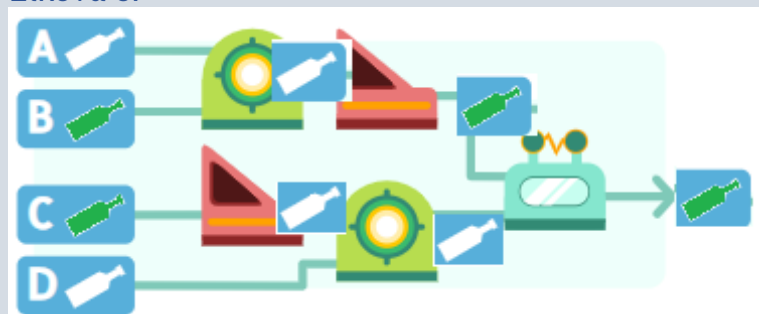
Εικόνα 1:



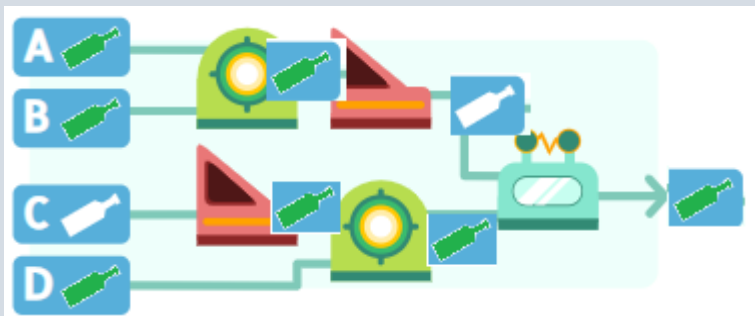
Εικόνα 2:



Εικόνα 3:



Εικόνα 4:



Σημειώστε ότι υπάρχουν τρεις πιθανές είσοδοι που παράγουν λευκό μπουκάλι ως έξοδο:

- A = πράσινο, B = πράσινο, C = πράσινο, D = πράσινο
- A = πράσινο, B = πράσινο, C = πράσινο, D = λευκό (αυτή είναι η απάντηση 2 παραπάνω)
- A = πράσινο, B = πράσινο, C = λευκό, D = λευκό

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Όλοι οι υπολογιστές περιέχουν κυκλώματα, που αποτελούνται από διαφορετικούς τύπους μικρών στοιχείων που ονομάζονται *πύλες*. Ορισμένες από τις πιο δημοφιλείς πύλες είναι οι NOT, OR, AND, XOR. Αυτό το θέμα πραγματεύεται τις πύλες AND, OR και NOT. Στην Μηχανική τα στοιχεία λειτουργούν με ηλεκτρικά σήματα. Τα παρατηρούμε ως 1 εάν υπάρχει σήμα και 0 εάν δεν υπάρχει σήμα. Στη λογική αναφερόμαστε στο σήμα 1 ως TRUE και στο σήμα 0 ως FALSE. Σε αυτό το θέμα θεωρούμε το λευκό μπουκάλι ως TRUE (ή 1) και το πράσινο μπουκάλι ως FALSE (ή 0).



ΚΑΙ πύλη: απαιτεί και οι δύο είσοδοι να είναι TRUE (λευκό μπουκάλι) για να δώσει TRUE ως έξοδο.



OR πύλη: απαιτεί τουλάχιστον μια από τις εισόδους να είναι TRUE για να δώσει TRUE ως έξοδο.



NOT πύλη: αντιστρέφει τις τιμές, οπότε αν η είσοδος είναι TRUE, η έξοδος είναι FALSE και εάν η είσοδος είναι FALSE, η έξοδος είναι TRUE.

Οι λογικές πύλες χρησιμοποιούνται, μεταξύ άλλων, στην αρχιτεκτονική του μικροεπεξεργαστή προκειμένου να εκτελούν αριθμητικές και λογικές πράξεις.

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

Χώρα προέλευσης θέματος

Ρουμανία

2019-BE-06 – Πριονοκορδέλα

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

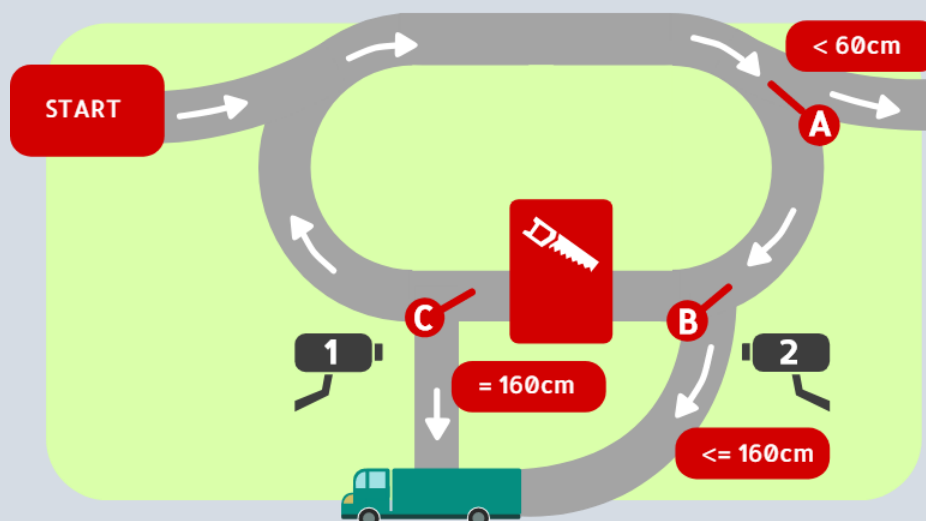
Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Γ' Γυμνασίου), ΕΥΚΟΛΟ (Α' - Β' Λυκείου)

Θέμα: Πριονοκορδέλα

Ξύλινοι κορμοί διαφόρων μεγεθών φτάνουν, μέσω ενός συστήματος από ιμάντες μεταφοράς, σε μια πριονοκορδέλα.

Οι κορμοί που είναι χρήσιμοι είναι αυτοί που έχουν μέγεθος μεταξύ 60 εκ. και 160 εκ., και αυτοί στέλνονται σε ένα φορτηγό.

Το σύστημα φαίνεται παρακάτω:



Παρατηρήσεις:

Οι κορμοί φτάνουν στην αρχή START και κινούνται γύρω από την πριονοκορδέλα πάνω σε ιμάντες μεταφοράς.

Στο σημείο A φεύγουν οι κορμοί που είναι μικρότεροι από 60 εκ. Οι υπόλοιποι κορμοί συνεχίζουν. Στο σημείο B στέλνονται στο φορτηγό οι κορμοί που είναι μικρότεροι ή ίσοι με 160 εκ. Οι υπόλοιποι κορμοί συνεχίζουν.

Η πριονοκορδέλα κόβει τους κομούς σε δυο κομμάτια, το ένα από τα οποία είναι 160 εκ. Όλοι οι κορμοί συνεχίζουν την πορεία τους.

Στο σημείο C στέλνονται στο φορτηγό οι κορμοί που είναι 160 εκ. Οι υπόλοιποι κορμοί συνεχίζουν.

Ο αισθητήρας 1 και ο αισθητήρας 2 μετρούν τον αριθμό των κομών που στέλνονται στο φορτηγό.

Ερώτηση

Τρεις κορμοί, διαφορετικού μεγέθους ο καθένας (60 εκ., 140 εκ. και 360 εκ.), στέλνονται στο παραπάνω σύστημα. Όταν θα σταματήσουν πλέον να φτάνουν κορμοί στην πριονοκορδέλα, πόσους κορμούς θα έχει μετρήσει ο κάθε αισθητήρας;

Αισθητήρας 1: 1 κορμό, Αισθητήρας 2: 3 κορμούς

Αισθητήρας 1: 3 κορμούς, Αισθητήρας 2: 1 κορμό

Αισθητήρας 1: 2 κορμούς, Αισθητήρας 2: 2 κορμούς

Αισθητήρας 1: 0 κορμούς, Αισθητήρας 2: 4 κορμούς

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι: Αισθητήρας 1: 2 κορμούς, Αισθητήρας 2: 2 κορμούς

Εξήγηση απάντησης

Δεδομένου ότι οι κορμοί δέντρων δεν συνδέονται μεταξύ τους, η σειρά των κορμών δεν έχει σημασία.

- Ο κορμός των 60 εκ., περνάει από σημείο Α. Στο σημείο Β ο κορμός αποστέλλεται στο φορτηγό. Ο αισθητήρας 2 μετρά ένα κορμό.
- Ο κορμός των 140 εκ., περνάει από το σημείο Α. Στο σημείο Β ο κορμός αποστέλλεται στο φορτηγό. Ο αισθητήρας 2 μετρά ένα κορμό ακόμα.
- Ο κορμός των 360 εκ., περνάει από το σημείο Α και από το σημείο Β. Στο σημείο C ο κορμός κόβεται σε δύο κορμούς μήκους 160 εκ. και 200 εκ.. Ο κορμός των 160 εκ. στέλνεται στο φορτηγό και ο αισθητήρας 1 μετρά ένα κορμό. Ο κορμός των 200 εκ. περνά πάλι από τα σημεία Α και Β. Στο σημείο C ο κορμός κόβεται σε δύο κορμούς μήκους 160 εκ. και 40 εκ.. Ο κορμός των 160 εκ. στέλνεται στο φορτηγό και ο αισθητήρας 1 μετρά ένα κορμό ακόμα. Ο κορμός των 40 εκ. όταν φτάνει στο σημείο Α αποστέλλεται πίσω γιατί είναι πολύ μικρός.

Συνολικά, οι αισθητήρες 1 και 2 θα έχουν καταμετρήσει 2 κορμούς ο καθένας.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Σε αυτό το θέμα μπορούμε να θεωρήσουμε τους ξύλινους κορμούς που κινούνται γύρω από μια πριονοκορδέλα πάνω σε ιμάντες μεταφοράς ως μια ακολουθία ακεραίων. Πρόκειται για μια άμεση εφαρμογή του Reactive προγραμματισμού (Reactive Programming), όπου μια σειρά από ακεραίους (τα μήκη των κορμών) επεξεργάζονται με τη βοήθεια reactive τελεστών (συγχώνευση, φιλτράρισμα, μετασχηματισμός) και λαμβάνονται κάποιες μετρήσεις με την τεχνική της σάρωσης.

Το σημείο START μπορεί να θεωρηθεί ως ένας τελεστής συγχώνευσης, που συγχωνεύει δυο ροές. Τα σημεία A και B μπορούν να θεωρηθούν ένας τελεστής φιλτραρίσματος, όπου κάθε σημείο χωρίζει μια ροή σε δύο μέρη με βάση μια τιμή κατωφλίου. Το σημείο C μπορεί να θεωρηθεί ένας τελεστής μετασχηματισμού, που μετασχηματίζει ακεραίους αριθμούς σε ζεύγη ακεραίων. Οι αισθητήρες μπορούν να θεωρηθούν ως μια λειτουργία σάρωσης, αν φανταστούμε ότι αποθηκεύουν τον αριθμό των κορμών που περνούν από αυτούς.

Για παράδειγμα, μια λύση στο πρόβλημα αυτό περιγράφεται με RxJs (για παράδειγμα, δείτε <https://stackblitz.com/edit/rxjs-gx29ul>)

Δικτυακός τόπος:

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

Χώρα προέλευσης θέματος

Βέλγιο

2019-JP-03 – Σύστημα Quipu

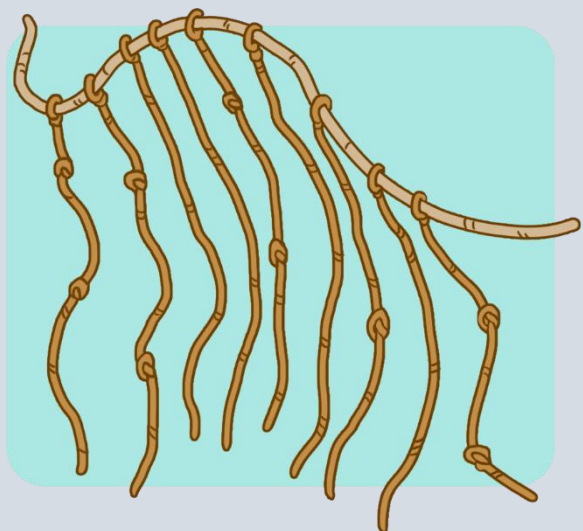
Ηλικιακή ομάδα: Α' - Β' Γυμνασίου (13 -14 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΔΥΣΚΟΛΟ (Α' - Β' Γυμνασίου)

Θέμα: Σύστημα Quipu

Η πρόεδρος των καστόρων, αφού γύρισε από ένα επίσημο ταξίδι στο Περού, κάνει ανακοινώσεις δένοντας κόμπους σε κρεμασμένα σχοινιά (το σύστημα αυτό ονομάζεται Quipu, προφέρεται Κχίπου, και σημαίνει "τα σχοινιά που μιλάνε").

Το παρακάτω μήνυμα Quipu σημαίνει "ας γιορτάσουμε":



Πιστεύει όμως ότι είναι πολύ δύσκολο να θυμάται κάποιος όλα τα διαφορετικά μηνύματα. Η πρόεδρος χρειάζεται να κάνει μόνο 50 διαφορετικές ανακοινώσεις και θέλει ένα καινούριο σύστημα Quipu με λιγότερα σχοινιά.

Το μόνο που έχει σημασία για το κάθε μήνυμα είναι η σειρά των σχοινιών και ο αριθμός των κόμπων που έχει κάθε σχοινί.

Το κάθε σχοινί μπορεί να έχει 0, 1, 2 ή 3 κόμπους.

Ερώτηση

Ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός σχοινιών που θα πρέπει να έχει το καινούριο σύστημα Quipu ώστε να μπορούν να δημιουργηθούν 50 διαφορετικά μηνύματα;

2

3

4

5

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι 3.

Εξήγηση απάντησης

Εάν υπάρχει μόνο ένα σχοινί, τότε υπάρχουν 4 πιθανές διαφορετικές ανακοινώσεις επειδή αυτό το σχοινί έχει 0, 1, 2 ή 3 κόμπους. Αν υπάρχουν δύο σχοινιά έχουμε 4 πιθανές ανακοινώσεις για κάθε σχοινί και έτσι $4 \times 4 = 16$ διαφορετικές ανακοινώσεις όλες μαζί. Αυτές δεν αρκούν ακόμη. Ωστόσο, μόλις προστεθεί ένα τρίτο σχοινί, υπάρχουν $4 \times 4 \times 4 = 64$ διαφορετικές ανακοινώσεις. Δεδομένου ότι το 64 είναι μεγαλύτερο του 50, τα 3 σχοινιά αρκούν για να μπορούν να γίνουν όλες οι ανακοινώσεις.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Στο πρόβλημα αυτό απαιτείται να σκεφτείτε το θεσιακό σύστημα (positional notation). Σε ένα qíρι, αυτό που έχει σημασία είναι η θέση ενός σχοινιού και ο αριθμός των κόμπων στο σχοινί. Δεδομένου ότι υπάρχουν τέσσερις επιλογές για τον αριθμό των κόμπων σε ένα σχοινί, το qíρι είναι αυτό που ονομάζουμε τεταρτογενές σύστημα (quaternary system).

Όταν οι άνθρωποι δουλεύουν με θετικούς ακέραιους συνήθως χρησιμοποιούν το δεκαδικό σύστημα. Τα δεκαδικά ψηφία (0 έως 9) είναι σαν κόμποι σε ένα qíρι και οι θέσεις των ψηφίων που αντιστοιχούν στις δυνάμεις του 10 είναι οι θέσεις των σχοινιών qíρι. Για παράδειγμα, $427 = 4 \times 100 + 2 \times 10 + 7$, και με τρία ψηφία του δεκαδικού συστήματος, μπορούμε να αποθηκεύσουμε έως και $10 \times 10 \times 10 = 1000$ διαφορετικούς θετικούς ακέραιους αριθμούς (0 έως 999).

Οι υπολογιστές χρησιμοποιούν το δυαδικό σύστημα. Δηλαδή, υπάρχουν μόνο δύο επιλογές για κάθε ψηφίο (0 ή 1 που ονομάζεται bit). Όλα τα δεδομένα και οι οδηγίες υπολογιστή μπορούν να αναπαρασταθούν χρησιμοποιώντας το δυαδικό σύστημα.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ιαπωνία

2019-VN-04-Χάρτης θησαυρού

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

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

Θέμα: Χάρτης θησαυρού

Ο Πειρατής Κάστορας έχει κρύψει τον θησαυρό του σε μια χώρα με 7 επαρχίες, όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη.



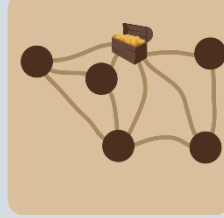
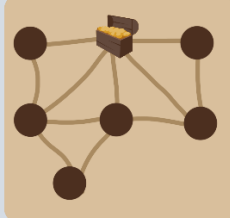
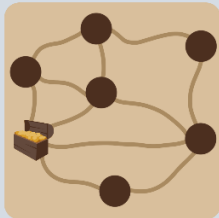
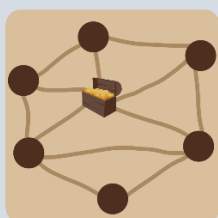
Ωστόσο, για λόγους ασφαλείας, αποφάσισε να δημιουργήσει έναν κωδικοποιημένο χάρτη και στη συνέχεια να καταστρέψει τον χάρτη που βλέπετε παραπάνω.

Στον κωδικοποιημένο χάρτη, κάθε κύκλος αντιστοιχεί σε μια επαρχία. Δυο κύκλοι συνδέονται με μια γραμμή αν οι αντίστοιχες επαρχίες συνορεύουν μεταξύ τους (είναι όμορες).

Για να μπερδέψει τους πιθανούς κλέφτες, ο Πειρατής Κάστορας έφτιαξε επίσης και 3 λάθος κωδικοποιημένους χάρτες.

Ερώτηση

Ποιος από τους παρακάτω είναι ο σωστός χάρτης;



Απάντηση

Σωστή απάντηση είναι η Γ

Εξήγηση απάντησης

Στην παρακάτω εικόνα οι επαρχίες σημειώνονται με τα γράμματα Α, Β, C, D, E, F και G. Τα σύνορα μεταξύ των επαρχιών σημειώνονται με τους αριθμούς 1 έως 11. Δεδομένου ότι μεταξύ των επαρχιών E και G υπάρχουν δύο σύνορα, αλλά η συνθήκη ζητά μόνο ένα κοινό σύνορο και τα δύο σημειώνονται με 9. Με τη χρήση αυτών των σημάνσεων μπορεί κανείς εύκολα να επιβεβαιώσει ότι πρόκειται για τον σωστό χάρτη θησαυρού.



Η απάντηση Α) είναι λανθασμένη: οι τρεις επαρχίες Α, C και F έχουν σύνορα μόνο με δύο άλλες επαρχίες. Εξαιτίας αυτού, θα έπρεπε να υπάρχουν τρεις κύκλοι στον χάρτη θησαυρών που από τον καθένα να φεύγουν δύο γραμμές. Ωστόσο, υπάρχει μόνο ένας κύκλος με δύο γραμμές.

Η απάντηση Β) επίσης δεν μπορεί να είναι σωστή: Η επαρχία με τον θησαυρό είναι γειτονική των πέντε επαρχιών Α, C, D, E και G, συνεπώς πέντε γραμμές θα πρέπει να φεύγουν από τον σημειωμένο κύκλο. Ωστόσο φεύγουν μόνο τέσσερις γραμμές.

Η απάντηση Δ) δεν μπορεί να είναι σωστή επειδή έχει μόνο έξι κύκλους. Ωστόσο υπάρχουν επτά επαρχίες.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Η δραστηριότητα αυτή αφορά στην απεικόνιση ενός χάρτη με γράφο. Ένας τέτοιος γράφος είναι μια αφαίρεση του χάρτη (όπως ο χάρτης είναι ήδη μια αφαίρεση της πραγματικότητας). Όπως σε κάθε αφαίρεση, χάνονται οι μη σχετικές πληροφορίες. Στην περίπτωση αυτή, μη σχετικές είναι οι σχετικές γεωγραφικές θέσεις των επαρχιών: αν και οι επαρχίες Β και Δ στο χάρτη βρίσκονται στο ίδιο ύψος, βρίσκονται σε διαφορετικά ύψη στον γράφο.

Ένας γράφος αποτελείται από κόμβους (εδώ οι κύκλοι) και ακμές (εδώ οι γραμμές). Για τον γράφο αυτής της δραστηριότητας οι ακμές συνδέουν μόνο δύο κόμβους και υποδηλώνουν την σχέση «συνορεύει με». Επίσης, δεν είναι δυνατή η σύνδεση δύο κόμβων με πολλές ακμές αν και μια τέτοια σύνδεση θα ήταν εφικτή για τις επαρχίες Ε και Γ.

Οι γράφοι χρησιμοποιούνται συχνά στην επιστήμη των υπολογιστών για την αφαιρετική αναπαράσταση πληροφορίας. Σε πολλές περιπτώσεις αυτή η αφαίρεση είναι ήδη η λύση σε ένα πρόβλημα. Δεδομένου ότι οι γράφοι έχουν διερευνηθεί αρκετά, κάποιες φορές αρκεί η μετατροπή ενός προβλήματος σε ένα τυπικό πρόβλημα γράφων και η μετέπειτα χρήση μεθόδων επίλυσης που είναι ήδη γνωστές από αυτούς.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ελβετία

2019-SK-04b - Σχεδιάζοντας μοτίβα

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

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

Θέμα: Σχεδιάζοντας μοτίβα

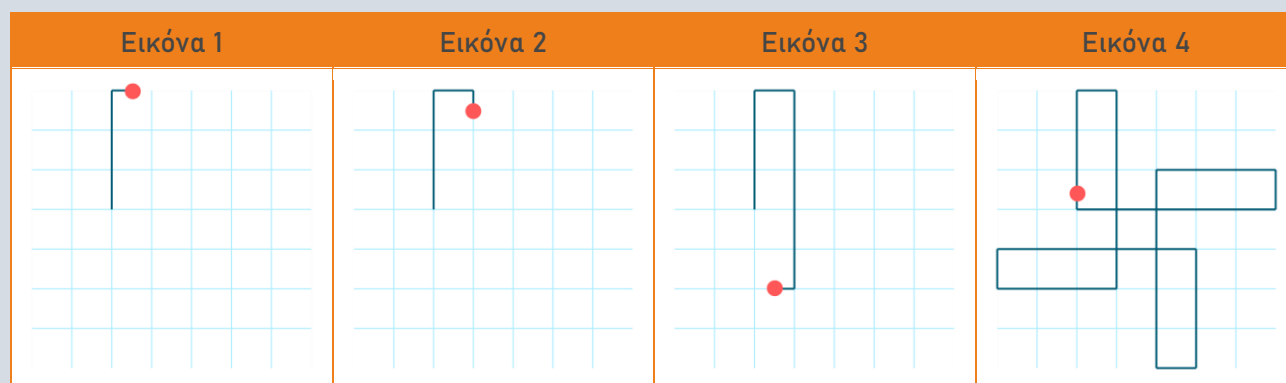
Ένα ρομπότ ζωγραφίζει μια γραμμή καθώς κινείται πάνω σε ένα τετράγωνο πλέγμα, και έτσι σχεδιάζει ένα μοτίβο.

Το κάθε μοτίβο αποτελείται από 3 αριθμούς.

Για παράδειγμα:

Οι αριθμοί 3, 1, 5 δημιουργούν την Εικόνα 4 γιατί το ρομπότ εκτελεί τις παρακάτω εντολές:

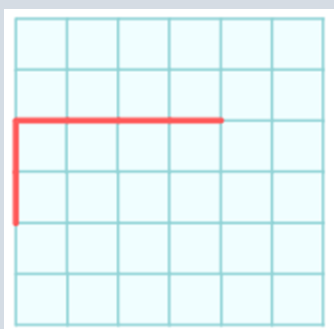
- κινήσου μπροστά 3 τετράγωνα, μετά στρίψε δεξιά (Εικόνα 1)
- κινήσου μπροστά 1 τετράγωνο, μετά στρίψε δεξιά (Εικόνα 2)
- κινήσου μπροστά 5 τετράγωνα, μετά στρίψε δεξιά (Εικόνα 3)



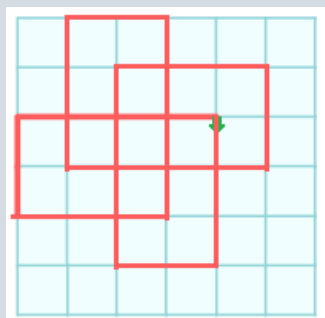
Το ρομπότ επαναλαμβάνει τις 3 αυτές κινήσεις για πάντα.

Ερώτηση

Κάνε κλικ στα σωστά τμήματα στο παρακάτω πλέγμα για να σχεδιάσεις το μοτίβο που δημιουργούν οι αριθμοί 2,4,3

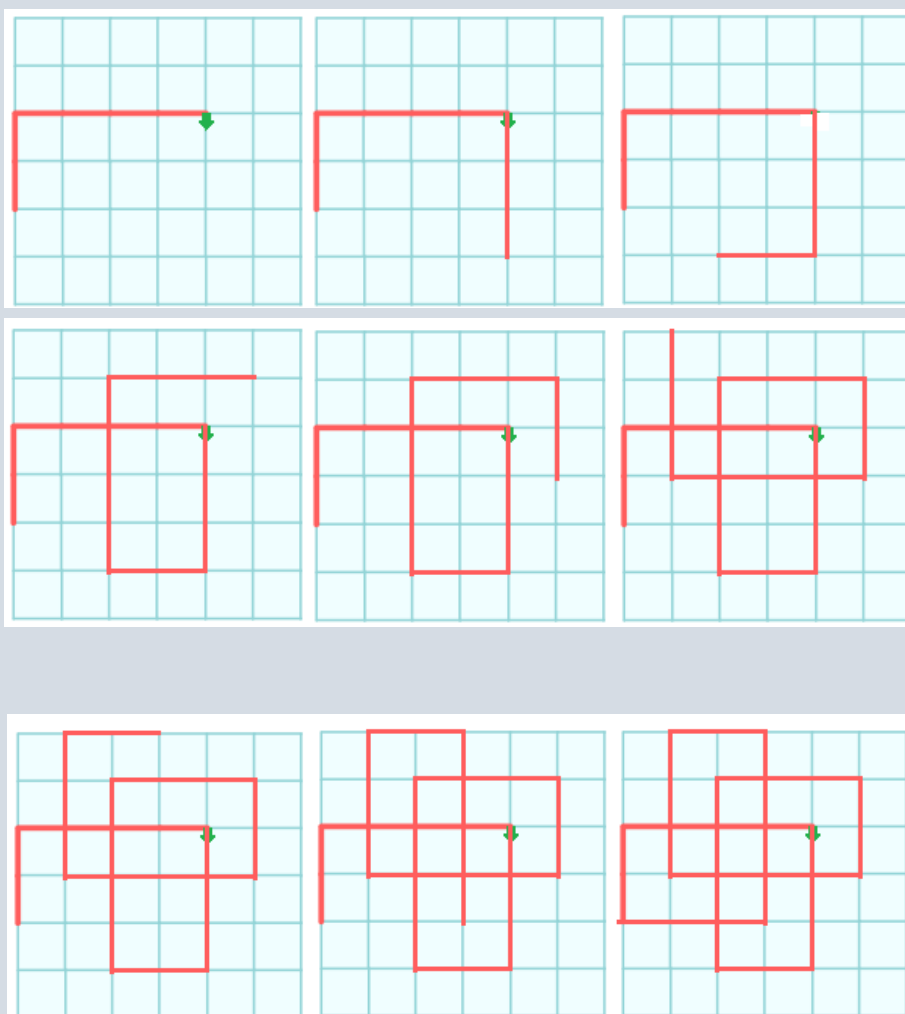


Απάντηση



Εξήγηση απάντησης

Ακολουθώντας τον αλγόριθμο 2,4,3 παίρνουμε το σχήμα της απάντησης. Παρακάτω φαίνονται αναλυτικά τα βήματα.



Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Εκτέλεση Προγράμματος στην τεχνολογία των υπολογιστών και την δημιουργία λογισμικού είναι η διαδικασία με την οποία ένας υπολογιστής εκτελεί τις οδηγίες ενός προγράμματος. Κάθε εντολή ενός προγράμματος είναι η περιγραφή μιας συγκεκριμένης ενέργειας που θα πρέπει να γίνει για να επιλυθεί ένα συγκεκριμένο πρόβλημα. Καθώς οι οδηγίες ενός προγράμματος, και συνεπώς οι ενέργειες που αυτές περιγράφουν, εκτελούνται από μια μηχανή εκτέλεσης, παράγονται συγκεκριμένα αποτελέσματα σύμφωνα με τη σημασιολογία των οδηγιών που εκτελούνται. ([https://el.wikipedia.org/wiki/Execution_\(computing\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Execution_(computing)))

Η λύση του προβλήματος περιλαμβάνει την κατανόηση της σημασιολογίας των οδηγιών και της εκτέλεσης ενός δεδομένου αλγορίθμου που αποτελεί ουσιαστικό κομμάτι του προγραμματισμού υπολογιστών.

Θα πρέπει να είστε σε θέση να διαβάσετε και να κατανοήσετε τις οδηγίες, καθώς και να τις εκτελέσετε βήμα προς βήμα για να δείτε τι συμβαίνει. Αυτή είναι μια πολύ σημαντική δεξιότητα για κάθε προγραμματιστή και χρησιμοποιείται στη διαδικασία αποσφαλμάτωσης των προγραμμάτων του υπολογιστή.

Χώρα προέλευσης θέματος

Σλοβακία

2019-ID-01a-0 δρόμος για το σπίτι

Ηλικιακή ομάδα: Γ Γυμνασίου (15 ετών)

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ

Θέμα: Ο δρόμος για το σπίτι

Η Τάνια η κάστορας θέλει να επιστρέψει στο σπίτι της.

Μπορεί να κινηθεί μόνο προς τα επάνω ή προς τα δεξιά, όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη:



Σε κάθε κελί του χάρτη υπάρχουν κέρματα ή τέρατα.

Η Τάνια μαζεύει όλα τα κέρματα κατά μήκος της διαδρομής που ακολουθεί.

Όταν όμως περνάει από κελί με τέρατα, πρέπει να δώσει ένα κέρμα σε κάθε τέρας που συναντά.

Αν δεν έχει αρκετά κέρματα, μπορεί να τα δώσει στο τέρας (ή στα τέρατα) αργότερα, όταν θα έχει μαζέψει αρκετά.

Ερώτηση

Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός κερμάτων που μπορεί να μαζέψει η Τάνια στον δρόμο για το σπίτι;

8

9

10

12

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι 10.

Εξήγηση απάντησης

Ένας τρόπος για να επιλυθεί αυτό το πρόβλημα είναι να δημιουργήσετε έναν πίνακα. Η θετική τιμή δείχνει τον αριθμό των νομισμάτων που μαζεύει η Τάνια όταν είναι στο κελί ενώ η αρνητική τιμή δείχνει τον αριθμό των νομισμάτων που πρέπει να δώσει στο τέρας.

1	-2	3	3	R
-2	1	-2	-1	2
2	-2	2	3	-1
3	-1	-1	-1	1
0	2	2	-2	2

Μαρκάρουμε τις γραμμές 1 έως 5 από κάτω προς τα πάνω και τις στήλες 1 έως 5 από αριστερά προς τα δεξιά. Στην αρχή, (γραμμή 1, στήλη 1), η Τάνια δεν έχει νομίσματα. Αν ανέβει, παίρνει 3 νομίσματα. Αν κινηθεί προς τα δεξιά, παίρνει 2 νομίσματα. Για το κελί (γραμμή 2, στήλη 2), παίρνει $3-1=2$ νομίσματα αν έρχεται από τα αριστερά και $2-1=1$ νόμισμα εάν έρχεται από κάτω. Επιλέγουμε τη μεγαλύτερη τιμή για να καταγράψουμε ότι φτάνει (γραμμή 2, στήλη 2) από τα αριστερά (γραμμή 2, στήλη 1). Με αυτόν τον τρόπο, γραμμή ανά γραμμή, για κάθε κελί, υπολογίζουμε πιθανά νομίσματα που προέρχονται από τα αριστερά ή από κάτω και καταγράφουμε το μέγιστο. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει αυτές τις μέγιστες τιμές. Το βέλος δείχνει την κατεύθυνση από την οποία προέρχεται η μέγιστη τιμή. Οι πράσινες τιμές υποδηλώνουν την καλύτερη διαδρομή για να φθάσει η Τάνια στο σπίτι.

$3+1=4$	→	$4-2=2$	→	$3+3=6$		$7+3=10$	→	10
↑		↑				↑		
$5-2=3$	→	$3+1=4$		$5-2=3$		$8-1=7$	→	$7+2=9$
↑				↑		↑		↑
$3+2=5$	→	$5-2=3$	→	$3+2=5$	→	$5+3=8$	→	$8-1=7$
↑								
$0+3=3$	→	$3-1=2$		$4-1=3$	→	$3-1=2$		$4+1=5$
↑				↑				↑
0	→	$0+2=2$	→	$2+2=4$	→	$4+2=2$	→	$2+2=4$

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Για να επιλύσουμε το πρόβλημα αυτό, θα πρέπει να υπολογίσουμε τον καλύτερο τρόπο προσέγγισης κάθε κελιού. Υπάρχουν πολλά πιθανά μονοπάτια για να φτάσεις σε ένα κελί και η εξερεύνηση όλων αυτών θα ήταν αρκετά κουραστική. Αντιλαμβανόμαστε ότι κάθε κελί μπορεί να προσεγγιστεί μόνο από δύο κατευθύνσεις, αριστερά και κάτω, έτσι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις τιμές που υπολογίστηκαν για αυτά τα κελιά για να βρούμε την τιμή για το τρέχον κελί. Με αυτό τον τρόπο, μπορούμε να υπολογίζουμε συστηματικά τις τιμές για όλα τα κελιά, γραμμή ανά γραμμή από κάτω προς τα πάνω ή στήλη ανά στήλη από αριστερά προς τα δεξιά. Αυτό είναι ένα παράδειγμα δυναμικού προγραμματισμού, μια σημαντική προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων με αλγόριθμους.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ινδονησία

2019-CA-04-Μεταφορές Castor-Express

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

Βαθμός δυσκολίας: Δύσκολο

Θέμα: Μεταφορές Castor-Express

Δουλεύεις για μια μεταφορική εταιρία που λέγεται Castor-express.

Σου δίνουν τον παρακάτω χάρτη και κάποιες οδηγίες.

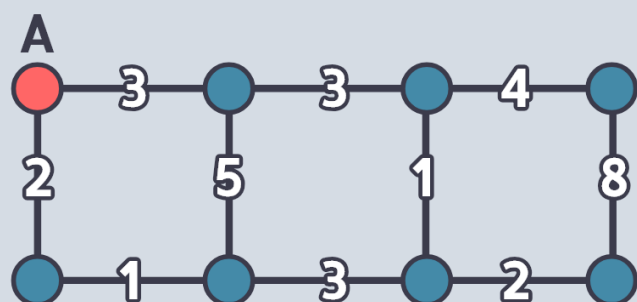
Οδηγίες:

Ξεκίνησε από την τοποθεσία Α και παράδωσε τα πακέτα στις υπόλοιπες 7 τοποθεσίες που φαίνονται ως κύκλοι.

Δεν επιτρέπεται να επισκεφτείς κάποια τοποθεσία, ή να διασχίσεις κάποιον δρόμο, περισσότερες από μια φορές στο ταξίδι σου.

Μπορείς να καταλήξεις σε όποια τοποθεσία θέλεις.

Οι δρόμοι φαίνονται στο σχήμα ως γραμμές και οι αριθμοί πάνω τους αντιστοιχούν στο ποσό της αμοιβής σου αν χρησιμοποιήσεις τον καθένα.



Πριν ξεκινήσεις, κάθеси για να σχεδιάσεις τη διαδρομή που θα σου αποφέρει τα περισσότερα χρήματα.

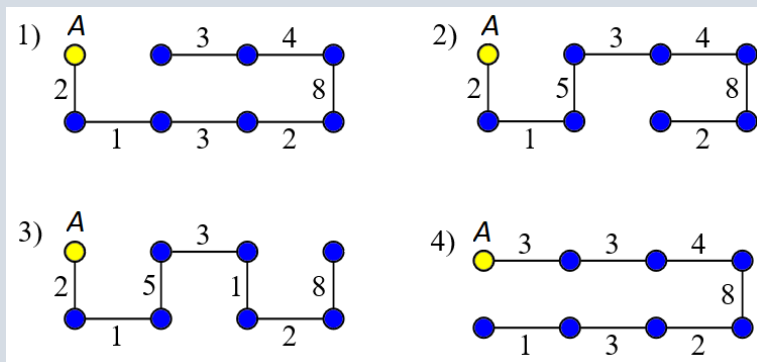
Ερώτηση

Πόσα είναι τα περισσότερα χρήματα που μπορείς να κερδίσεις από την παράδοση των 7 πακέτων;
(Δώσε την απάντησή σου ως ακέραιο αριθμό.)

Απάντηση

Εξήγηση απάντησης

Υπάρχουν τέσσερις μόνο διαδρομές οι οποίες ξεκινούν από την τοποθεσία A και επισκέπτονται όλες τις άλλες τοποθεσίες μια μόνο φορά.



Το συνολικό ποσό που συγκεντρώνεται από την κάθε διαδρομή είναι:

1. $2+1+3+2+8+4+3 = 23$
2. $2+1+5+3+4+8+2 = 25$
3. $2+1+5+3+1+2+8 = 22$
4. $3+3+4+8+2+3+1 = 24$

Η μέγιστη αμοιβή αυτών των τεσσάρων διαδρομών είναι 25.

Μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι θα πρέπει πάντα να χρησιμοποιούνται 7 δρόμοι και υπάρχουν ακριβώς τρεις δρόμοι που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί σε κανένα μονοπάτι.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Στην Πληροφορική, αυτός ο τύπος διαγράμματος ονομάζεται γράφος. Οι τοποθεσίες είναι οι κορυφές και οι δρόμοι είναι οι ακμές του γράφου. Διαφορετικοί αλγόριθμοι υπολογιστών χρησιμοποιούνται για την εύρεση της καλύτερης ή της χειρότερης διαδρομής μέσω ενός γράφου. Στη δραστηριότητά μας ένας από τους περιορισμούς είναι να βρούμε μια διαδρομή που να επισκέπτεται όλες τις κορυφές ακριβώς μια φορά. Αυτό το είδος διαδρομής ονομάζεται μονοπάτι Hamilton.

Μπορείτε να βρείτε περισσότερα σχετικά με τα μονοπάτια Hamilton στο https://en.wikipedia.org/wiki/Hamiltonian_path

Το πρόβλημά μας δεν είναι μόνο να βρούμε το μονοπάτι Hamilton, αλλά και να ελέγξουμε αν είναι το πιο κερδοφόρο. Αυτό είναι ένα άλλο πολύ γνωστό πρόβλημα πληροφορικής.

Χώρα προέλευσης θέματος

Καναδάς

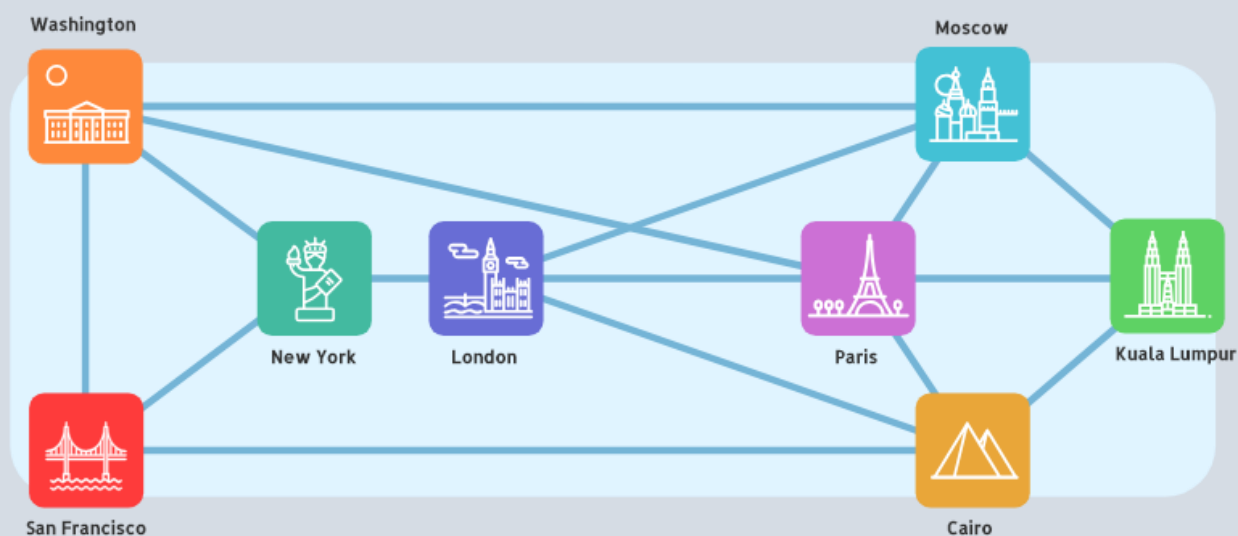
2019-BE-07-Οικολογικές πτήσεις

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

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ

Θέμα: Οικολογικές πτήσεις

Η Bebras Airlines έχει πολλές πτήσεις που συνδέουν διάφορες μεγάλες πόλεις, όπως φαίνεται παρακάτω:



Προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές CO₂, η εταιρία θέλει να ακυρώσει κάποιες πτήσεις, χωρίς όμως να στερήσει από τους πελάτες την δυνατότητα να πετάξουν σε οποιαδήποτε πόλη επιθυμούν.

Παράδειγμα:

Αν η πτήση από San Francisco προς Washington, D.C. ακυρωθεί, οι πελάτες θα μπορούν να πετάξουν από το San Francisco στη New York και μετά από τη New York στην Washington, D.C.

Ερώτηση

Για τις πτήσεις που φαίνονται παραπάνω, ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός πτήσεων που μπορεί να ακυρώσει η εταιρία;

6

7

8

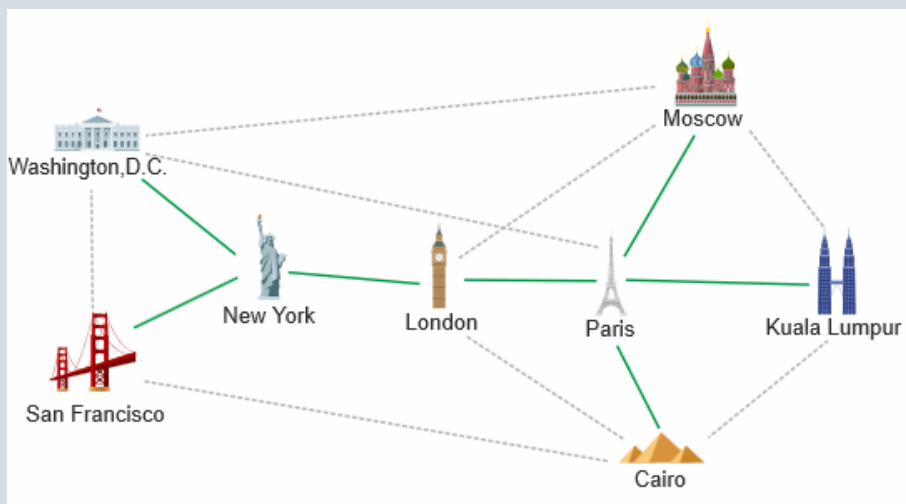
9

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι η Γ.

Εξήγηση απάντησης

Στο παρακάτω παράδειγμα φαίνεται ότι είναι δυνατή η ακύρωση 8 πτήσεων από την εταιρία, με τον πελάτη να έχει ακόμη τη δυνατότητα να πετάξει σε οποιαδήποτε πόλη.



Παρατηρήστε ότι όταν ακυρώνουμε 8 πτήσεις, μένουν $15 - 8 = 7$ πτήσεις. Γιατί δεν μπορούμε να ακυρώσουμε περισσότερες; Αν υπήρχαν μόνο 2 πόλεις, είναι σαφές ότι θα χρειαζόμασταν 1 πτήση. Εάν υπήρχαν 3 πόλεις, τότε θα χρειαζόμασταν 2 πτήσεις. Αυτό το μοτίβο συνεχίζεται και όταν υπάρχουν 8 πόλεις, χρειαζόμαστε 7 πτήσεις.

Για να βεβαιωθούμε ότι το μοτίβο είναι σωστό, θα πρέπει να σιγουρευτούμε ότι εάν ακυρώσουμε 9 πτήσεις (ή περισσότερες), τότε ο πελάτης δεν θα είναι πάντα σε θέση να πετάξει σε οποιαδήποτε πόλη. Αν ακυρωθούν 9 πτήσεις (ή περισσότερες), τότε θα υπάρχουν μόνο 6 δυνατές επιλογές πτήσεων (ή λιγότερες). Ποιο είναι το πρόβλημα εάν υπάρχουν μόνο 6 δυνατές πτήσεις; Εφόσον υπάρχουν 8 πόλεις, τότε είτε θα υπάρχει μια πόλη που δεν θα συνδέεται με καμία πτήση, είτε μια πόλη που συνδέεται με μια μόνο πτήση. Εάν υπάρχει μια πόλη με μια ακριβώς πτήση, τότε μπορούμε να αφαιρέσουμε αυτή την πόλη και τη διαδρομή και να μείνουν 5 πτήσεις και 7 πόλεις. Συνεχίζοντας αυτόν τον συλλογισμό σε όλες τις περιπτώσεις, θα μείνει είτε με μια πόλη που δεν συνδέεται με καμία πτήση, ή δεν θα υπάρχουν πτήσεις μεταξύ δύο πόλεων. Επομένως, εάν υπάρχουν μόνο 6 πτήσεις, τότε ο πελάτης δεν θα είναι πάντοτε σε θέση να πετάξει σε οποιαδήποτε πόλη.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Οι διαδρομές των αεροπορικών εταιρειών μπορούν να απεικονιστούν ως γράφος. Οι πόλεις είναι κόμβοι στον γράφο και οι πτήσεις είναι ακμές. Το πρόβλημα της ακύρωσης μέγιστου αριθμού πτήσεων, εξασφαλίζοντας παράλληλα ότι όλες οι πόλεις είναι συνδεδεμένες, είναι μια εφαρμογή του προβλήματος του Ελάχιστου Συνδετικού Δένδρου (MST) στην επιστήμη των υπολογιστών. Το Minimum Spanning Tree συνιστά τη δημιουργία ενός δέντρου που συνδέει όλους τους κόμβους ενός γραφήματος. Για περισσότερες πληροφορίες,

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

Οι επιστήμονες των υπολογιστών χρησιμοποιούν το Minimum Spanning Tree για την επίλυση προβλημάτων στον τομέα των δικτύων τηλεπικοινωνιών, των δικτύων μεταφοράς ή των δικτύων ύδρευσης.

Χώρα προέλευσης θέματος

Βέλγιο

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

Βαθμός δυσκολίας: ΜΕΤΡΙΟ

Θέμα: Συμπίεση Βίντεο

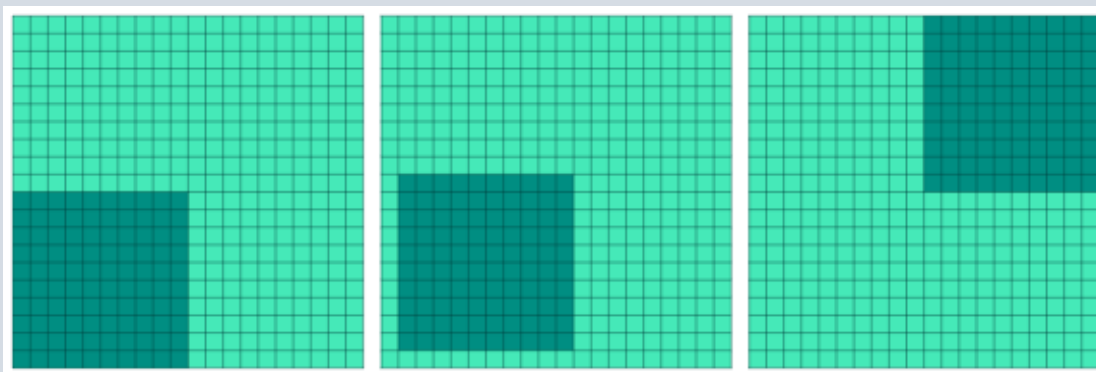
Η ψηφιακή φωτογραφία είναι ένα ορθογώνιο πλέγμα που αποτελείται από χρωματιστά τετράγωνα, τα λεγόμενα pixels. Το βίντεο είναι μια ακολουθία από τέτοιες φωτογραφίες, τα λεγόμενα πλαίσια (frames) ή καρέ, όπου η κάθε φωτογραφία είναι λίγο διαφορετική από την προηγούμενη.

Ο πιο απλός τρόπος να αποθηκευτεί ένα βίντεο είναι να αποθηκευτούν όλα τα pixels του κάθε πλαισίου (frame) από αυτά που το αποτελούν.

Ωστόσο, ένας πιο αποδοτικός τρόπος είναι να αποθηκευτεί ολόκληρο το πρώτο πλαίσιο και στη συνέχεια να αποθηκευτούν μόνο εκείνα τα pixels που αλλάζουν από το ένα πλαίσιο στο επόμενο.

Στην παρακάτω εικόνα, ένα σκουρόχρωμο 10x10 τετράγωνο μετακινείται από την κάτω αριστερά γωνία στην πάνω δεξιά γωνία του ανοιχτόχρωμου 20x20 τετραγώνου. Το τετράγωνο μετακινείται κατά ένα pixel οριζοντίως και ένα pixel καθέτως σε κάθε διαδοχικό πλαίσιο (frame).

Για να ολοκληρωθεί η μετακίνηση χρειάζονται 11 πλαίσια (frames). Αν αποθηκεύσουμε αυτό το βίντεο με τον απλό τρόπο, θα χρειαστούν $(20 \times 20) \times 11 = 4400$ pixels.



Ερώτηση

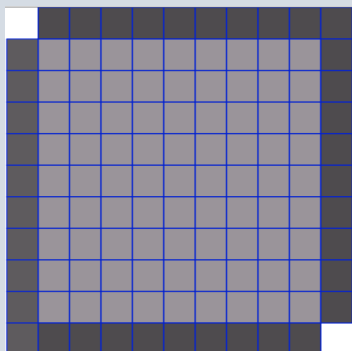
Πόσα pixels θα χρειαστούν για να αποθηκεύσουμε τα 11 αυτά πλαίσια με τον πιο αποδοτικό τρόπο που περιγράφηκε παραπάνω;

Απάντηση

Η σωστή απάντηση είναι 780.

Εξήγηση απάντησης

Θυμόμαστε ότι $20 \times 20 = 400$ pixels για το πρώτο πλαίσιο.
Από κάθε καρέ στο επόμενο, αλλάζουν 38 pixels, όπως φαίνεται παρακάτω.



Υπάρχουν 10 νέα πλαίσια μετά το πρώτο πλαίσιο, οπότε γενικά πρέπει να αποθηκεύσουμε $400 + (38 \times 10) = 780$ pixels.

Σύνδεση με την Υπολογιστική Σκέψη

Η συμπίεση δεδομένων είναι ένα σημαντικό θέμα στην πληροφορική, ειδικά για τα δεδομένα βίντεο και ήχου. Ορισμένες γνωστές μορφές εικόνων, όπως το JPEG, χάνουν δεδομένα κατά τη συμπίεση, με αποτέλεσμα κάποια χρώματα ή όρια να παραμορφώνονται. Σε αυτό το θέμα περιγράφεται μια μορφή συμπίεσης χωρίς απώλειες, στην οποία δεν έχουν χαθεί πληροφορίες σχετικές με την εικόνα.

Εάν τοποθετούμε τα πλαίσια το ένα πίσω από το άλλο, μπορούμε να σκεφτούμε κάθε πλαίσιο ως μια φέτα ενός τρισδιάστατου πίνακα. Η αλλαγή στην οθόνη εμφανίζεται μόνο σε εκείνα τα pixels που διαφέρουν σε γειτονικές φέτες/πλαίσια.

https://en.wikipedia.org/wiki/Data_compression#Video

Μην ξεχνάτε ότι στον παραπάνω αλγόριθμο θα πρέπει να θυμάστε όχι μόνο το χρώμα του αλλαγμένου pixel αλλά και τις συντεταγμένες του.

Χώρα προέλευσης θέματος

Ρωσία



Ο Κάστορας 2019-2020 δεν θα ήταν εφικτός χωρίς την ευγενική χορηγία της Oracle Academy

ORACLE®
Academy