



Ένωση Ελλήνων Χρηστών και Φίλων ΕΛΛΑΚ

Web : <http://www.greeklug.gr>

email : info@greeklug.gr

Αλ. Παπαναστασίου 18 τηλ: 2311 250040 - Τ.Κ. 54639

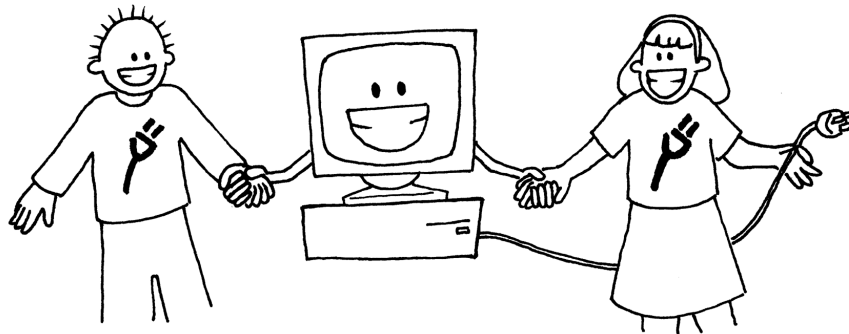


Computer Science

Unplugged

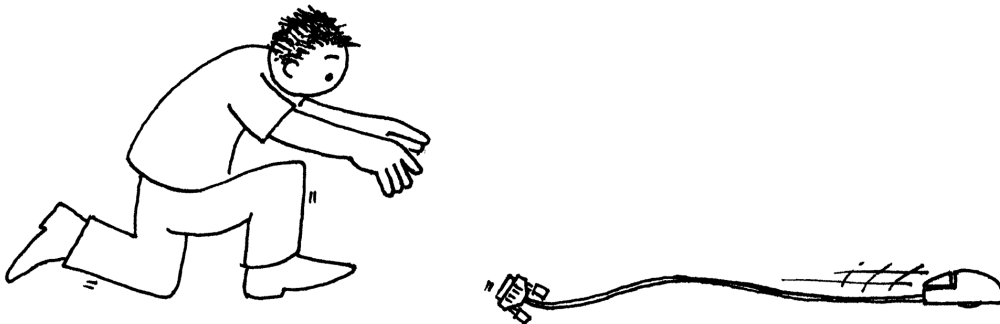
Ενα κείμενο για να μάθουμε την Πληροφορική διασκεδάζοντας

Για μαθητές Δημοτικού και Γυμνασίου



Γράφτηκε από τους:

Tim Bell, Ian H. Witten και Mike Fellows



Προσαρμόσθηκε για τη χρήση μέσα στη τάξη από τους:

Robyn Adams και Jane McKenzie

Εικονογραφήσεις από τον Matt Powell

Ελληνική μετάφραση: Κωστής Μουσαφείρης

Επεξεργασία και προσαρμογή γραφικών στα Ελληνικά: Στέφανος Μουσαφείρης

Αύγουστος 2010

Εισαγωγή

Οι υπολογιστές είναι παντού. Όλοι μας πρέπει να γνωρίζουμε πως να τους χρησιμοποιούμε και πολλοί από εμάς τους χρησιμοποιούμε καθημερινά. Μα πώς λειτουργούν; Πώς σκέπτονται; Και πώς μπορούμε να τους κάνουμε ταχύτερους και, τέλος πάντων, καλύτερους; Η πληροφορική είναι μία γοητευτική επιστήμη που ερευνά αυτά ακριβώς τα ερωτήματα. Οι απλές και διασκεδαστικές δραστηριότητες αυτού του βιβλίου, σχεδιασμένες για παιδιά διαφόρων ηλικιών, σας εισάγουν σε μερικές από τις βασικές έννοιες και αρχές του πως δουλεύουν οι υπολογιστές, χωρίς οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν καθόλου τον υπολογιστή!

Αυτό το βιβλίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά σε προγράμματα εμβάθυνσης ή και επέκτασης των κανονικών μαθημάτων. Δεν χρειάζεται να είστε ειδικοί στους υπολογιστές για να μπορέσετε να διασκεδάσετε μαθαίνοντας κι' εσείς τις αρχές της πληροφορικής με τα παιδιά σας. Το βιβλίο περιλαμβάνει διάφορες δραστηριότητες, με απλές εξηγήσεις σχετικά με το εκάστοτε θεωρητικό υπόβαθρο. Προσφέρονται απαντήσεις σε όλα τα ερωτήματα και κάθε δραστηριότητα τελειώνει με ένα κεφάλαιο με τίτλο “Τι σχέση έχουν όλα αυτά;” που εξηγεί τη βαθύτερη σημασία των δραστηριοτήτων.

Πολλές από τις δραστηριότητες έχουν σχέση με θέματα μαθηματικών, π.χ. εξερεύνηση των δυαδικών αριθμών, χάρτες και γράφους, προβλήματα αναγνώρισης patterns και κατάταξης και κρυπτογράφησης. Άλλες πάλι ταιριάζουν καλά με το πρόγραμμα που διδάσκεται σε μαθήματα τεχνολογίας και την κατανόηση του πως πραγματικά λειτουργεί ένας υπολογιστής. Τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά στην ανάπτυξη των ικανοτήτων τους για επίλυση προβλημάτων, στην επικοινωνία, τη δημιουργικότητα και το κριτικό πνεύμα, μέσα σε ένα πλαίσιο λογικό, συνεργασίας, εύκολα κατανοητό και διασκεδαστικό.

Αυτό το βιβλίο γράφτηκε από 3 Λέκτορες Πληροφορικής και 2 εκπαιδευτικούς και βασίστηκε στις εμπειρίες μας μέσα στην τάξη. Διαπιστώσαμε πως πολλές βασικές έννοιες Πληροφορικής μπορούν να διδαχθούν χωρίς υπολογιστή. Μερικές φορές μάλιστα, ο υπολογιστής είναι απλά μία αιτία διάσπασης της προσοχής από την μάθηση. Γι' αυτό λοιπόν, σβήστε (*unplug*) τους υπολογιστές σας και ετοιμαστείτε να μάθετε τι πραγματικά είναι η Πληροφορική.

Αυτό το βιβλίο διατίθεται ως δωρεάν download, για προσωπική και διδακτική χρήση, χάρη σε μία ευγενική δωρεά της εταιρείας Google, Inc.

Διανέμεται σύμφωνα με τους κανόνες της άδειας Creative Commons Attribution – Non Commercial - NoDerivs, πράγμα που σημαίνει πως είστε ελεύθεροι να αντιγράψετε, να διανείμετε, να επιδείξετε το βιβλίο, αρκεί να μην επιφέρετε τροποποιήσεις του περιεχομένου (συμπεριλαμβάνοντας την αναγραφή των συγγραφέων και των όρων της αδειάς). Δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί αυτό το βιβλίο για εμπορικούς σκοπούς και απαγορεύεται επίσης η αλλοίωση, η τροποποίηση ή η επέκτασή του). Εμείς ενθαρρύνουμε την χρήση αυτού του κειμένου για διδακτικούς σκοπούς και μπορείτε να εκτυπώσετε ένα προσωπικό σας αντίγραφο του βιβλίου, καθώς και να διανείμετε τα φύλλα εργασίας στους μαθητές σας. Όλα τα ερωτήματα και οι υποδείξεις είναι καλοδεχούμενα και θα πρέπει να τα υποβάλετε στους συγγραφείς (βλέπε ιστότοπο <http://csunplugged.org/>).

Αυτό το βιβλίο μεταφράστηκε σε πολλές γλώσσες. Παρακαλώ, ελέγξτε στην ιστοσελίδα για τη διαθεσιμότητα μεταφράσεων του κειμένου.

Ευχαριστίες .

Πολλά παιδιά και πολλοί εκπαιδευτικοί μας βοήθησαν να τελειοποιήσουμε τις ιδέες μας. Οι μαθητές και οι διδάσκοντες του South Park School (Victoria, BC), του Δημοτικού Σχολείου του Shirley, του Δημοτικού Σχολείου του Ilam και του Δημοτικού Σχολείου του Westburn (Christchurch, Νέα Ζηλανδία) υπήρξαν τα “πειραματόζωα” μας για πολλές δραστηριότητες. Είμαστε ιδιαίτερα ευγνώμονες στους: Linda Picciotto, Karen Able, Bryon Porteous, Paul Cathro, Tracy Harrold, Simone Tanoa, Lorraine Woodfield και την Lynn Atkinson, διότι μας δέχθηκαν στις τάξεις τους καθώς και για τις πολύτιμες υποδείξεις τους για την τελειοποίηση των δραστηριοτήτων. Η Gwenda Bensemann πειραματίστηκε με πολλές δραστηριότητες και μας πρότεινε διάφορες τροποποιήσεις. Ο Richard Lynders και ο Sumant Murugesh μας βοήθησαν με τις δοκιμές μας μέσα στη τάξη. Μέρος των δραστηριοτήτων κρυπτογράφησης αναπτύχθηκαν από τον Ken Noblitz. Μερικές δραστηριότητες έλαβαν χώρα υπό την κοινή “ομπρέλα” της ομάδας Victoria “Mathmania” και με τη βοήθεια της Kathy Beveridge. Οι πρώτες εκδόσεις των εικονογραφήσεων γίνανε από τους Malcolm Robinson και Gail Williams, και υιοθετήσαμε επίσης τις συμβουλές του Hans Knutson. Ο Matt Powell προσέφερε επίσης πολύτιμη βοήθεια κατά την ανάπτυξη του project “Unplugged”. Είμαστε ευγνώμονες προς τις εταιρείες Brian Mason Scientific και την Technical Trust για τις γενναιόδωρες χορηγίες τους κατά τις πρώτες φάσεις της ανάπτυξης αυτού του βιβλίου.

Ένα ιδιαίτερο ευχαριστώ οφείλουμε στον Paul και την Ruth Ellen Howard, που πειραματίστηκαν με πολλές δραστηριότητες και έκανα πολλές χρήσιμες υποδείξεις. Όπως επίσης έκανα πολλές χρήσιμες υποδείξεις και οι Peter Henderson, Bruce McKenzie, Joan Mitchell, Nancy Walker-Mitchell, Gwen Stark, Tony Smith, Tim A. H. Bell¹, Mike Hallett και ο Harold Thimbleby.

Είμαστε βαθιά υποχρεωμένοι προς τις οικογένειές μας: τους Bruce, Fran, Grant, Judith και Pam για την υποστήριξή τους, και τους Andrew, Anna, Hannah, Max, Michael και την Nikki, που μας εμπνεύσαν ένα μεγάλο μέρος αυτής της δουλειάς² και που οι ίδιοι ήταν οι πρώτοι που πειραματίστηκαν με τις δραστηριότητες.

Ευχαριστούμε ιδιαίτερα την Google Inc. για τη χορηγία της προς το Unplugged project και διότι μας έδωσε τη δυνατότητα να είναι αυτό το βιβλίο διαθέσιμο για δωρεάν download.

Όλα τα σχόλια και οι υποδείξεις για τις δραστηριότητες είναι καλοδεχούμενα. Μπορείτε να έρθετε σε επαφή με τους συγγραφείς μέσω της ιστοσελίδας <http://csunplugged.org/>.

1

Δεν υπάρχουν δεσμοί συγγένειας με τον πρώτο συγγραφέα

2

Πράγματι, η δραστηριότητα σχετική με την συμπίεση του κειμένου, επινοήθηκε από τον Michael.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	<i>i</i>
Ευχαριστίες.....	<i>ii</i>
Περιεχόμενα.....	<i>iii-iv</i>

Μέρος Ι': εδομένα: Η πρώτη ύλη - Αναπαράσταση των πληροφοριών 1

Τα δεδομένα: η πρώτη ύλη.....	2
1 ^η Δραστηριότητα : Μέτρα τις κουκκίδες - Οι δυαδικοί αριθμοί	3
Οι δυαδικοί αριθμοί.....	4
Φύλλο εργασίας: Οι δυαδικοί αριθμοί	5
Πρότυπο φύλλο για φωτοτυπία: Δυαδικοί αριθμοί	6
Φύλλο εργασίας: Δουλεύοντας με τους δυαδικούς αριθμούς	7
Φύλλο εργασίας: Στέλνοντας μυστικά μηνύματα	8
Φύλλο εργασίας: Ηλεκτρονική αλληλογραφία και modem	9
Φύλλο εργασίας: Μετρώντας παραπάνω από το 31	10
Ακόμη περισσότερα για τους Δυαδικούς αριθμούς	11
Τι σχέση έχουν όλα αυτά ;.....	12
Λύσεις και υποδείξεις	13
2 ^η Δραστηριότητα : Ζωγραφίστε τους αριθμούς — Η αναπαράσταση των εικόνων:	14
Ζωγραφίζοντας με τους αριθμούς	15
Πρότυπη εικόνα για φωτοτυπία: Ζωγραφίζοντας με τους αριθμούς	16
Φύλλο εργασίας: Kid Fax	17
Φύλλο εργασίας: Και τώρα κάντε το δικό σας σχέδιο	18
Φύλλο εργασίας: Και τώρα κάντε το δικό σας σχέδιο	19
Τι σχέση έχουν όλα αυτά;	21
Λύσεις και υποδείξεις	22
3 ^η Δραστηριότητα : Μπορείς να το ξαναπείς! — Η συμπίεση του κειμένου	23
Μπορείς να το ξαναπείς!	24

Πρότυπο για φωτοτυπία: Μπορείς να το ξαναπείς	25
Φύλλο εργασίας: Μπορείς να το ξαναπείς!	26
Φύλλο εργασίας: Εχτρα για ειδικούς	27
Φύλλο εργασίας: Ο γιος του Ρουμπή, του Κουμπή	28
Φύλλο εργασίας: Εχτρα για ειδικούς	29
Τι σχέση έχουν όλα αυτά;	30
4 ^η Δραστηριότητα : Μαγεία των αναποδογυρισμένων χαρτιών — Αναγνώριση και Διόρθωση σφαλμάτων	31
Το "μαγικό" κόλπο	32
Ένα παράδειγμα για ειδικούς, βγαλμένο από την πραγματική ζωή	34
Ελέγξτε εκείνο το βιβλίο :Τρακτορείο ερευνών - Detective	35
Τι σχέση έχουν όλα αυτά;	37
Λύσεις και υποδείξεις	37
5 ^η Δραστηριότητα : Λύσε τον γρίφο - Η θεωρία της Πληροφορίας	39
Λύσε τον γρίφο	40
Δραστηριότητα "Λύσε τον γρίφο"	41
Φύλλο εργασίας: Δένδρα αποφάσεων	42
Τι σχέση έχουν όλα αυτά;	43
Λύσεις και υποδείξεις	44
<u>Μέρος II^ο : Κάνοντας τους υπολογιστές να δουλεύουν - Αλγόριθμοι</u>	46
Να κάνουμε τους υπολογιστές να δουλεύουν	46
6 ^η Δραστηριότητα : Ναυμαχία - Αλγόριθμοι αναζήτησης	47
Ναυμαχία	48
Ναυμαχία - Ένα παιγνίδι γραμμικής έρευνας	49
Ναυμαχία - Ένα παιγνίδι δυαδικής έρευνας	50
Ναυμαχία - Ένα παιγνίδι έρευνας Hash	51
Πρόσθετες δραστηριότητες	52
Τι σχέση έχουν όλα αυτά;	65

7 ^η Δραστηριότητα :Ελαφρύτερος και βαρύτερος - Αλγόριθμοι ταξινόμησης	66
Ο ελαφρύτερος και ο βαρύτερος	67
Δραστηριότητα φύλλου εργασίας: Κατατάσσοντας βάρη	68
Δραστηριότητα φύλλου εργασίας: "Διαίρει και βασίλευε"	69
Τι σχέση έχουν όλα αυτά;	71
Λύσεις και υποδείξεις	72
8 ^η Δραστηριότητα : Νίκησε τον χρόνο - Δίκτυα ταξινόμησης	73
Δίκτυα ταξινόμησης	74
Πρότυπο φύλλο για φωτοτυπία: Δίκτυα ταξινόμησης	75
Τι σχέση έχουν όλα αυτά;	77
9 ^η Δραστηριότητα : Η λασπωμένη πόλη - Minimal Spanning Trees	78
Η λασπωμένη πόλη	79
Φύλλο εργασίας :Η λασπωμένη πόλη	80
Τι σχέση έχουν όλα αυτά; / Λύσεις και υποδείξεις	82
10 ^η Δραστηριότητα :Το παιχνίδι του πορτοκαλιού - Δρομολόγηση και μπιτολιάρισμα στα δίκτυα	83
Το παιχνίδι με το πορτοκάλι.	84
Τι σχέση έχουν όλα αυτά ;	86

Μέρος III : *Να πούμε στους υπολογιστές τι πρέπει να κάνουνε - Αναπαράσταση των διαδικασιών* **87**

Να πούμε στους υπολογιστές τι πρέπει να κάνουνε	88
11 ^η Δραστηριότητα : Κυνήγι Θησαυρού - Αυτοματισμοί finite states)	89
Το νησί του θησαυρού	90
Χαρτιά για τη δραστηριότητα επίδειξης	92 / 93
Δραστηριότητα	94
Δραστηριότητα φύλλου εργασίας : Βρείτε το δρόμο για τα πλούτη στο Νησί του Θησαυρού	95
Πρότυπο φύλλο για φωτοτυπία : Χαρτιά με τα νησιά (4 σελίδες)	96 / 99
Finite State Automata (FSA)	100

Φύλλο εργασίας : Το Νησί του Θησαυρού	101
Φύλλο εργασίας : Το μυστηριώδες παιχνίδι με το νόμισμα	102
Τι σχέση έχουν όλα αυτά ;	103
Λύσεις και υποδείξεις	104
12 ^η Δραστηριότητα : Οι εντολές πορείας - Οι γλώσσες προγραμματισμού	105
Εντολές πορείας	107
Τι σχέση έχουν όλα αυτά ;	108

Μέρος Ι

Δεδομένα: η πρώτη ύλη -

η αναπαράσταση των πληροφοριών.

Τα δεδομένα: Η πρώτη ύλη.

Πώς μπορούμε να αποθηκεύσουμε πληροφορίες στους υπολογιστές ;

Η λέξη “computer” προέρχεται από τα Λατινικά “computare”, που σημαίνει υπολογίζω ή αθροίζω μαζί, αλλά οι σημερινοί υπολογιστές είναι πολύ παραπάνω από γιγαντιαίες αριθμομηχανές! Μπορούν να είναι βιβλιοθήκες, μας βοηθούν να γράφουμε, να ψάχνουμε πληροφορίες, μας επιτρέπουν να ακούμε μουσική ή ακόμη και να δούμε μία ταινία. Μα πώς τα καταφέρνουν να αποθηκεύουν όλες αυτές τις πληροφορίες; Είτε το πιστεύετε είτε όχι, ο υπολογιστής χρησιμοποιεί μόνο δύο πράγματα: το 0 και το 1.

Ποια είναι η διαφορά ανάμεσα στα δεδομένα και τις πληροφορίες ;

Τα δεδομένα είναι ακατέργαστες πρώτες ύλες, οι αριθμοί με τους οποίους δουλεύει ο υπολογιστής. Ο υπολογιστής μετατρέπει τα δεδομένα σε πληροφορίες (λέξεις, αριθμούς, εικόνες) που μπορείτε να καταλάβετε.

Πώς μπορούν οι αριθμοί, οι εικόνες, τα γράμματα, οι λέξεις, οι ήχοι, να μετατραπούν σε μηδέν και ένα ;

Σε αυτό το κομμάτι του βιβλίου θα μάθουμε τι είναι οι δυαδικοί αριθμοί, πώς οι υπολογιστές σχεδιάζουν τις εικόνες, πώς λειτουργεί ένα φαξ, ποιος είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος για την απομνημόνευση πολλών δεδομένων, πώς να αποφεύγονται λάθη απομνημόνευσης και πώς μπορούμε να μετράμε την ποσότητα πληροφορίας που προσπαθούμε να απομνημονεύσουμε.



1^η Δραστηριότητα

Μέτρα τις κουκκίδες – Οι δυαδικοί αριθμοί

Περίληψη

Οι υπολογιστές αναπαριστούν και μεταφέρουν τα δεδομένα σαν σειρές από 0 και 1. Πώς μπορούμε να αναπαραστήσουμε λέξεις και αριθμούς χρησιμοποιώντας μόνο αυτά τα δύο σύμβολα ;

Συσχέτιση με το σχολικό πρόγραμμα*

(*Σημ. μτφ.: αναφέρεται στη Νέα Ζηλανδία)

- ✓ Μαθηματικά: Αριθμός επιπέδου 2 και άνω. Εξερευνώντας αριθμούς σε άλλες βάσεις.
- ✓ Αναπαριστώντας αριθμούς με βάση το δύο.
- ✓ Μαθηματικά: Άλγεβρα Επιπέδου 2 και άνω. Συνεχίστε ένα σειριακό pattern και περιγράψτε έναν κανόνα γι' αυτό το pattern. Τα patterns και οι σχέσεις σε δυνάμεις του δύο.

Απαιτούμενες ικανότητες:

Οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να:

- ✓ Μετρούν
- ✓ Να κάνουν αντιστοιχίσεις
- ✓ Να βάζουν στη σειρά

Ηλικία

- ✓ Από την ηλικία των 7 ετών και πάνω

Υλικά

- ✓ Για την επεξήγηση, χρειάζεται ένα set με πέντε δυαδικά χαρτιά (βλέπε σελ. 6). Εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε φύλλα A4 με smiley (χαμογελαστές φατσούλες) και αυτοκόλλητες κουκκίδες.

Φωτοτυπείστε την σελ. 6 με τους δυαδικούς αριθμούς σε ένα χαρτονάκι και κόψτε τα χαρτιά.

Ο κάθε μαθητής πρέπει να έχει:

- ✓ Ένα set με πέντε χαρτιά.

Φωτοτυπείστε την σελ. 6 με τους δυαδικούς αριθμούς σε ένα χαρτονάκι και κόψτε τα χαρτιά.

- ✓ Το φύλλο εργασίας “Δυαδικοί αριθμοί” (σελ. 5)

Προβλέπονται επίσης και κάποιες κατ' επιλογήν δραστηριότητες εμπάθυνας, για τις οποίες κάθε μαθητής πρέπει να έχει:

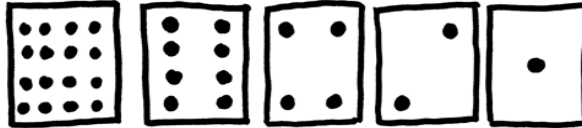
- ✓ Το φύλλο εργασίας: “Δουλεύοντας με τους δυαδικούς αριθμούς” (σελ. 7)
- ✓ Το φύλλο εργασίας: “Στέλνοντας κρυφά μηνύματα” (σελ. 8)
- ✓ Το φύλλο εργασίας: “Τα fax και τα modem” (σελ. 9)
- ✓ Το φύλλο εργασίας: “Μετρώντας πέρα κι' απ' τον αριθμό 31” (σελ. 10)
- ✓ Το φύλλο εργασίας: “Ακόμη περισσότερα για τους δυαδικούς αριθμούς” (σελ. 11)

Οι δυαδικοί αριθμοί

Εισαγωγή

Πριν διανεμίσετε το φύλλο εργασίας της σελ.5, θα είναι χρήσιμο να δείξετε τους κανόνες του παιχνιδιού σε όλη την τάξη.

Γι' αυτή τη δραστηριότητα, χρειάζεστε 5 χαρτιά, όπως δείχνουμε παρακάτω, με κουκκίδες στη μία πλευρά και τίποτα από την άλλη. Επιλέξτε 5 μαθητές που θα μπουόνε στη σειρά, ο ένας δίπλα στον άλλο, απέναντι από την υπόλοιπη τάξη, και δώστε σε καθένα τους από ένα χαρτί, ούτως ώστε να τα δείχνουν στην υπόλοιπη τάξη με την εξής σειρά:



Συζήτηση

Ποιος κανόνας ρυθμίζει τον αριθμό των κουκκίδων που απεικονίζονται στα χαρτιά; (Κάθε χαρτί έχει διπλάσιο αριθμό κουκκίδων από το χαρτί που βρίσκεται αμέσως στα δεξιά του).

Πόσες κουκκίδες θα είχε το επόμενο χαρτί, εάν προσθέταμε ένα στ' αριστερά; (32) και το επόμενο; ...

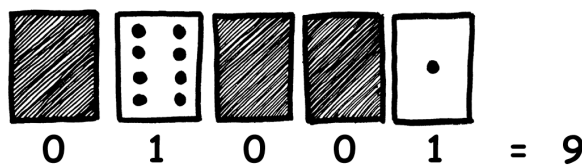
Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτά τα χαρτιά για να “γράψετε” αριθμούς, κρατώντας μερικά χαρτιά με τις κουκκίδες εμφανείς προς την τάξη και αναποδογυρνώντας τα υπόλοιπα από την ανάποδη. Το άθροισμα των ορατών κουκκίδων είναι ο αριθμός.

Ζητήστε από τους μαθητές να γράψουν 6 (το χαρτί με το 4 και το χαρτί με το 2), μετά 15 (το 8, το 4, το 2 και το 1), και κατόπιν 21 (16, 4 και 1)...

Τώρα δοκιμάστε να μετρήσετε ξεκινώντας από το 0.

Η υπόλοιπη τάξη πρέπει να παρατηρεί προσεκτικά πως αλλάζουν τα χαρτιά, για να δουν αν μπορούν να βρουν έναν κανόνα σχετικά με το πότε πρέπει να γυρίσει το κάθε χαρτί (κάθε χαρτί γυρνάει τις μισές φορές από εκείνες που γυρνάει το χαρτί στα δεξιά του). Θα μπορούσατε να δοκιμάσετε αυτή την άσκηση με παραπάνω από μία ομάδα των 5 μαθητών.

Όταν ένα χαρτί με δυαδικούς αριθμούς δεν δείχνει τίποτα, τότε αναπαριστάται με ένα 0. Όταν δείχνει, τότε αναπαριστάται με ένα 1. Αυτό είναι το δυαδικό σύστημα αρίθμησης.



Ζητήστε από τους μαθητές να υπολογίσουν ποιος αριθμός είναι το 01001 σε δυαδικό σύστημα (Απάντηση: το 9) και σε ποιο δυαδικό αριθμό αντιστοιχεί ο δεκαδικός 17 (Απάντηση: το 10001)

Κάντε κι' άλλες ασκήσεις για να βεβαιωθείτε πως όλοι καταλάβανε.

Υπάρχουν πέντε κατ' επιλογήν δραστηριότητες για εμβάθυνση. Οι μαθητές θα πρέπει να κάνουν όσες πιο πολλές μπορούν.

Φύλλο εργασίας: Οι Δυαδικοί αριθμοί

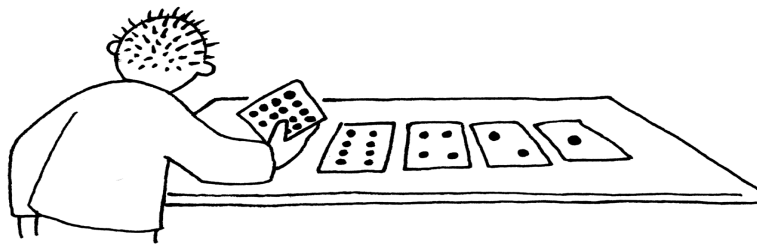
Ας μάθουμε να μετράμε

Νομίζατε πως ξέρετε να μετράτε; Ωραία, τώρα θα μάθετε έναν νέο τρόπο να το κάνετε!

Ξέρατε πως οι υπολογιστές χρησιμοποιούν μόνο μηδέν και ένα; Όλα όσα βλέπετε ή ακούτε από τον υπολογιστή σας, λέξεις, εικόνες, αριθμοί, φιλιμάκια και ήχοι, αποθηκεύονται κάνοντας χρήση μόνο αυτών των δύο αριθμών! Αυτές οι δραστηριότητες θα σας εξηγήσουν πως να στέλνετε μυστικά μηνύματα στους φίλους σας, χρησιμοποιώντας την ίδια μέθοδο που χρησιμοποιεί και ο υπολογιστής.

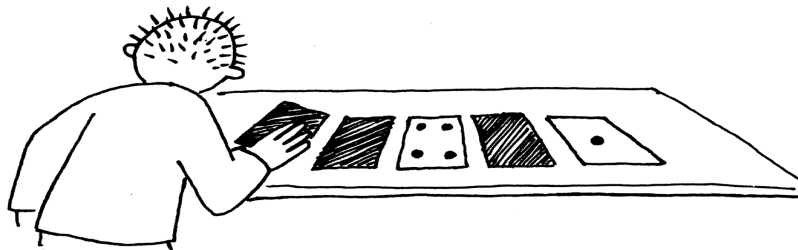
Οδηγίες

Κόψτε τα χαρτιά από το φύλλο σας και βάλτε τα μπροστά σας ούτως ώστε το χαρτί με 16 κουκκίδες να βρίσκεται στ' αριστερά σας, όπως βλέπετε εδώ:



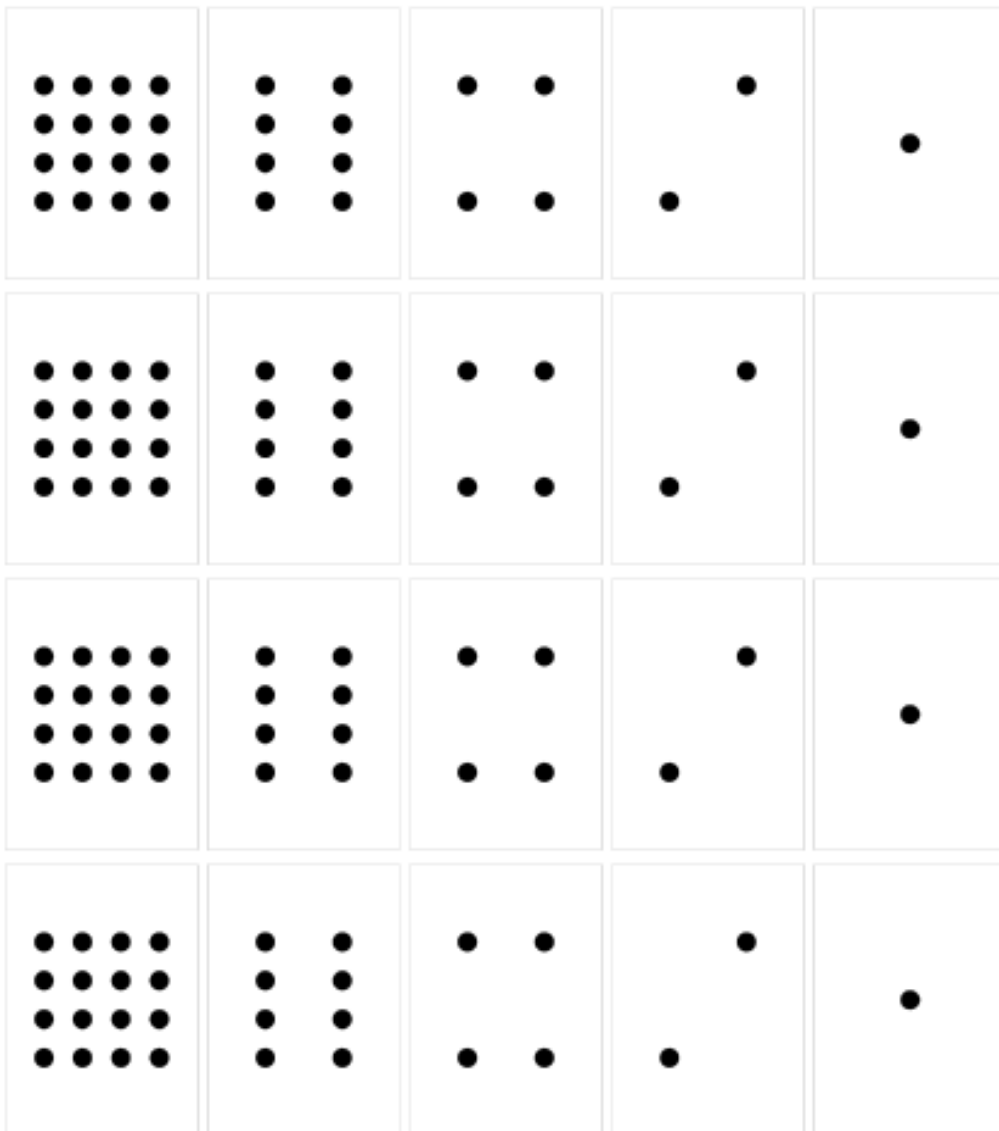
Βεβαιωθείτε πως τα χαρτιά είναι ακριβώς τοποθετημένα με την ίδια σειρά που δείχνει και η εικόνα.

Τώρα, διατηρώντας τα χαρτιά με την ίδια σειρά, αναποδογυρίστε μερικά, ούτως ώστε να φαίνονται μόνον 5 κουκκίδες.



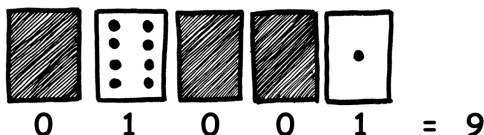
Βρείτε τώρα πως να φανερώσετε 3 κουκκίδες, μετά 12 και 19. Πόσοι τρόποι υπάρχουν για να πετύχουμε να εμφανισθεί ένας οποιοσδήποτε αριθμός; Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός κουκκίδων που μπορούμε να φανερώσουμε; Ποιός είναι ο ελάχιστος; Υπάρχει ένας αριθμός κουκκίδων που δεν μπορείτε να πετύχετε, ανάμεσα στο ελάχιστο και το μέγιστο;

Extra για ειδικούς: Δοκιμάστε να φτιάξετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 κατά σειρά. Μπορείτε να βρείτε μία λογική και αξιόπιστη μέθοδο για να αναποδογυρίζουμε τα χαρτιά μας, αυξάνοντας οποιονδήποτε αριθμό κατά ένα;



Φύλλο εργασίας: Δουλεύοντας με τους δυαδικούς αριθμούς

Το δυαδικό σύστημα χρησιμοποιεί τους αριθμούς *μηδέν* και *ένα* για να αναπαραστήσει ποια χαρτιά δείχνουν τις κουκκίδες και ποια όχι. Το *0* αντιστοιχεί σε ένα χαρτί από την ανάποδη, ενώ το *1* σημαίνει ότι μπορείτε να δείτε τις κουκκίδες. Για παράδειγμα:

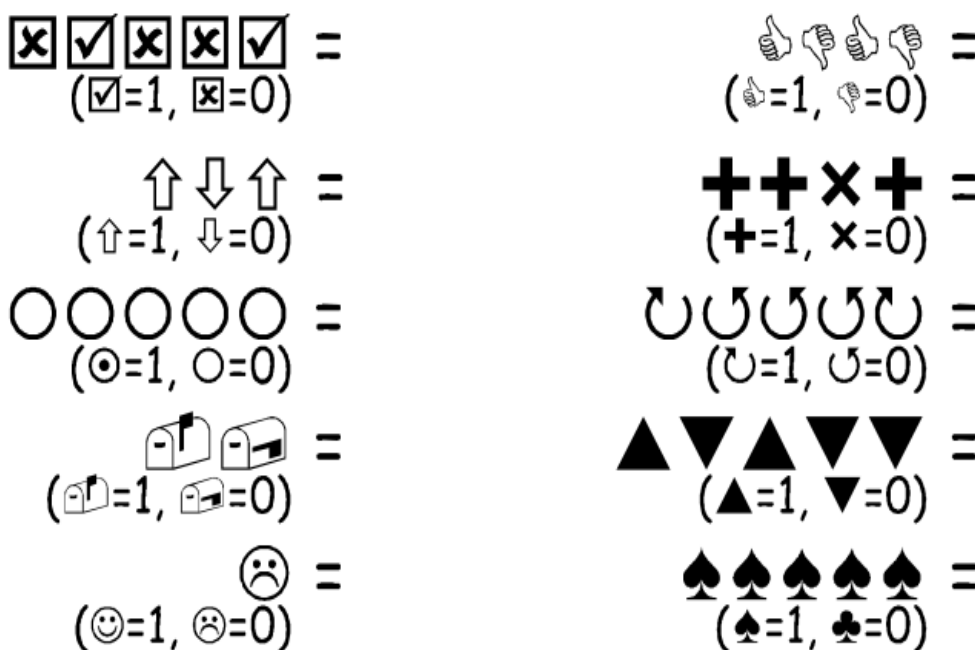


Μπορείτε να ανακαλύψετε ποιος αριθμός είναι το *10101*; Και το *11111* σε ποιο αριθμό αντιστοιχεί;

Ποια ημέρα και σε ποιο μήνα γεννηθήκατε; Γράψτε το σε δυαδικό σύστημα.

Ανακαλύψτε πως γράφεται σε δυαδικό, η ημερομηνία γεννήσεως των φίλων σας.

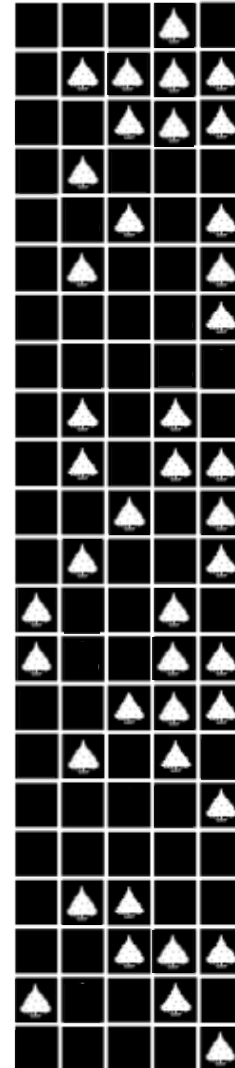
Δοκιμάστε τώρα να ανακαλύψετε αυτούς τους κωδικοποιημένους αριθμούς:



Extra για ειδικούς: Χρησιμοποιώντας μία σειρά από χάρακες μήκους 1, 2, 4, 8 και 16 μονάδων, δείξτε πως μπορείτε να φτιάξετε οποιαδήποτε μήκη, μέχρι και 31 μονάδες. Είτε, θα μπορούσατε να εκπλήξετε έναν ενήλικα, δείχνοντάς του πως μόνο με μία ζυγαριά και πέντε ζύγια (βαράκια) της 1, των 2, 4, 8, 16 μονάδων, μπορούμε να μετρήσουμε βαριά αντικείμενα, όπως βαλίτσες, με βάρη από 0 μέχρι και 32 μονάδες.

Φύλλο εργασίας: Στέλνοντας μυστικά μηνύματα

Ο Tom έχει παγιδευτεί στον τελευταίο όροφο ενός πολυκαταστήματος. Είναι παραμονές Χριστουγέννων και ήθελε να γυρίσει σπίτι του με μερικά δώρα, αλλά δεν αντιλήφθηκε τι ώρα έκλειναν και έμεινε κλεισμένος μέσα. Δοκίμασε να φωνάξει, να ουρλιάξει, αλλά δεν υπήρχε κανείς. Τώρα πια νύχτωσε και ο Tom βλέπει στην απέναντι οικοδομή μία κοπέλα ειδικευμένη στην Πληροφορική που εργάζεται μέχρι αργά τη νύχτα. Πώς μπορεί να προσελκύσει την προσοχή της; Ο Tom ρίχνει μια ματιά τριγύρω του για να δει τι μπορεί να χρησιμοποιήσει. Του έρχεται μία ιδιοφυής ιδέα! Μπορεί να χρησιμοποιήσει τα φωτάκια για το χριστουγεννιάτικο δένδρο, για να της στείλει ένα μήνυμα! Ο Tom συνδέει τα φώτα έτσι που να μπορεί να τα ανάψει ή να τα σβήσει όλα μαζί. Εκμεταλλεύεται έναν απλό δυαδικό κώδικα, που είναι βέβαιο ότι η κοπέλα στην απέναντι πλευρά του δρόμου μπορεί να καταλάβει. Μπορείτε να τον αντιληφθείτε;



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Ξ	Ο	Π	Ρ	Σ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω		

Φύλλο εργασίας: Ηλεκτρονική αλληλογραφία και modem

Ακόμη και οι υπολογιστές που συνδέονται στο Διαδίκτυο μέσω ενός modem, χρησιμοποιούν ένα δυαδικό σύστημα για να στείλουν τα μηνύματα. Η μόνη διαφορά είναι πως αυτά κάνουν χρήση ήχων. Ένα οξύ beer χρησιμοποιείται για να σηματοδοτήσουν ένα 1, ενώ εκπέμπουν έναν ήχο πιο βαθύ για ένα 0. Αυτοί οι ήχοι είναι πολύ γρήγοροι. Τόσο γρήγοροι, πράγματι, που τα παλιά modem που είναι συνδεδεμένα με τη γραμμή τηλεφώνου, κατά τη φάση της σύνδεσης, παρήγαγαν έναν πολύ ενοχλητικό βραχνό ήχο. Αν δεν τον ακούσατε ποτέ, δοκιμάστε να καλέσετε μία συσκευή fax, αυτές οι μηχανές φαξ χρησιμοποιούν αυτό το είδος modem για να στέλνουν πληροφορίες.



Χρησιμοποιώντας τον ίδιο κώδικα που χρησιμοποίησε και ο Tom για να ζητήσει βοήθεια μέσα στο πολυκατάστημα, προσπαθείστε να στείλετε ένα μήνυμα ηλεκτρονικής αλληλογραφίας σε έναν φίλο σας ή σε μία φίλη σας. Δεν πρέπει να είστε γρήγοροι σαν πραγματικό modem, αλλιώς δεν θα μπορέσετε να καταλάβετε το μήνυμα!



Φύλλο εργασίας: Μετρώντας παραπάνω από το 31

Προσέξτε ξανά την διαδοχική σειρά των χαρτιών. Αν έπρεπε να μαντέψετε το επόμενο χαρτί στη σειρά, πόσες κουκκίδες θα έπρεπε να έχει; Και ποιο θα είναι το μεθεπόμενο χαρτί; Ποιος είναι ο κανόνας που ακολουθείτε για να αποφασίσετε τα επόμενα χαρτιά; Όπως βλέπετε, απαιτούνται μόνο λίγα χαρτιά για να μπορούμε να μετράμε ακόμη και πολύ μεγάλους αριθμούς.

Αν παρατηρήσετε προσεκτικά την παρακάτω σειρά, θα διαπιστώσετε έναν πολύ ενδιαφέροντα συσχετισμό:

1, 2, 4, 8, 16...

Προσπαθείστε να αθροίσετε: $1 + 2 + 4 =$; Ποιο είναι το αποτέλεσμα;

Και τώρα δοκιμάστε: $1 + 2 + 4 + 8 =$;

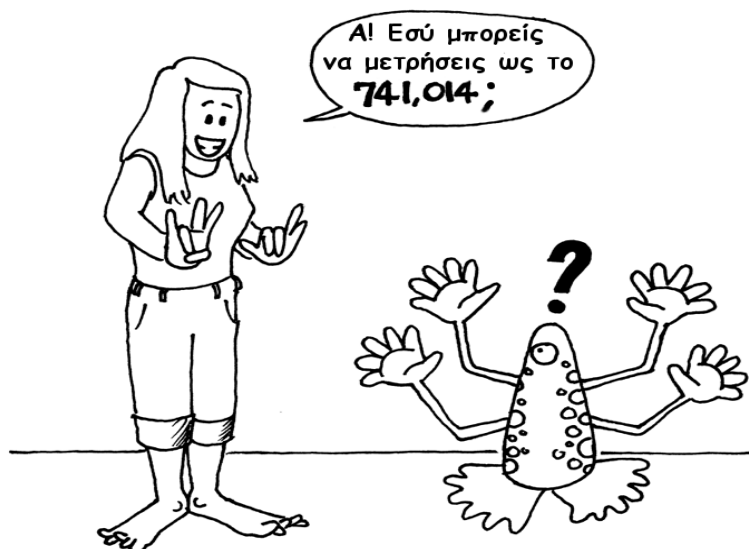
Τι θα συμβεί αν αθροίσετε όλα τα χαρτιά μαζί, από την αρχή;

Τώρα ας δοκιμάσουμε να μετρήσουμε με τα δάκτυλα, όχι με τον συνηθισμένο τρόπο, αλλά με το δυαδικό σύστημα. Εσείς μπορείτε φυσιολογικά να μετρήσετε ως το 10; Ε, λοιπόν, με το δυαδικό σύστημα θα μπορείτε να μετράτε μέχρι και αριθμούς πολύ μεγαλύτερους από το 10, χωρίς να χρειάζεται να είστε εξωγήινοι! Χρησιμοποιώντας τους δυαδικούς αριθμούς, μπορείτε να μετράτε από το 0 ως το 31, μόνο με το ένα χέρι, προσποιούμενοι ότι το κάθε δάκτυλο αντιπροσωπεύει ένα από τα χαρτιά. Ο αντίχειρας αντιστοιχεί στο χαρτί με μία κουκκίδα, ο δείκτης σ' εκείνο με 2, ο μέσος σ' εκείνο με 4 και ούτω καθ' εξής. Μπορείτε να αναπαραστήσετε 32 διαφορετικούς αριθμούς μόνο με το ένα χέρι (μη ξεχνάτε ότι και το 0 είναι ένας αριθμός!)

Δοκιμάστε να μετρήσετε χρησιμοποιώντας τα δάκτυλα, με το ανασηκωμένο δάκτυλο να αναπαριστά το 1, δηλ. είναι σαν το αντίστοιχο χαρτί να ήταν φανερό, ενώ αν το δάκτυλο είναι κατεβασμένο τότε είναι ένα 0.

Αν χρησιμοποιήσετε και τα δύο χέρια, μπορείτε να μετρήσετε από το 0 μέχρι το 1023! Είναι 1024 αριθμοί!

Αν είχατε τα δάκτυλα των ποδιών λαστιχένια (σ' αυτή τη περίπτωση θα ήσασταν σ' αλήθεια σαν εξωγήινοι), θα μπορούσατε να φθάσετε σε πολύ μεγαλύτερους αριθμούς. Αφού με το ένα χέρι μπορείτε να φθάσετε μέχρι τους 32 αριθμούς, με 2 χέρια τους $32 \times 32 = 1024$ αριθμούς, τότε μέχρι ποιον αριθμό θα μπορούσε να μετρήσει η δεσποινίς "Λαστιχοδάκτυλη", που μετράει σε δυαδικό σύστημα και με τα 20 δάκτυλα των χεριών και των ποδιών μαζί;



Φύλλο εργασίας: Ακόμη περισσότερα για τους δυαδικούς αριθμούς.

1. Μία άλλη ενδιαφέρουσα ιδιότητα των δυαδικών αριθμών είναι τι συμβαίνει όταν προσθέσετε ένα μηδέν, στα δεξιά του αριθμού.

Εάν δουλεύετε με αριθμούς με βάση το 10 (δεκαδικούς), όταν προσθέσετε ένα μηδέν στα δεξιά του αριθμού, ουσιαστικά τον πολλαπλασιάζετε επί 10. Π.χ. το 9 γίνεται 90, το 30 γίνεται 300.

Αλλά τι συμβαίνει εάν προσθέσετε ένα μηδενικό στο τελευταίο ψηφίο ενός δυαδικού αριθμού; Δοκιμάστε με αυτό το παράδειγμα:

1001 → 10010

(9) (?)

Κάντε και μερικά ακόμη παραδείγματα, για να τεστάρετε τις υποθέσεις σας. Ποιος είναι ο κανόνας; Γιατί συμβαίνει αυτό, κατά τη γνώμη σας;

2. Κάθε χαρτί που χρησιμοποιήσαμε, αναπαριστά ένα “bit” του υπολογιστή (το bit είναι η συντομογραφία του “binary digit” που στα Αγγλικά σημαίνει “δυαδικό ψηφίο”). Ο δικός μας αλφαβητικός κώδικας, που χρησιμοποιήσαμε ως τώρα, μπορεί να αναπαρασταθεί χρησιμοποιώντας μόνο 5 χαρτιά, ή 5 “bits”. Όμως, οι υπολογιστές πρέπει να είναι σε θέση να ξεχωρίζουν τα μικρά από τα κεφαλαία γράμματα, τα γράμματα που έχουν τόνο, τους αριθμούς, τα σημεία στίξεως, και τα ειδικά σύμβολα όπως “\$” ή “%”.

Παρατηρήστε ένα πληκτρολόγιο και δοκιμάστε να υπολογίσετε πόσοι χαρακτήρες συνθέτουν την αλφαβήτα που ένας υπολογιστής πρέπει να αναπαραστήσει. Πόσα bit είναι, λοιπόν, απαραίτητα σε έναν υπολογιστή για να μπορεί να αναπαραστήσει όλα αυτά τα σύμβολα;

Η πλειοψηφία των σημερινών υπολογιστών χρησιμοποιεί μία στάνταρ αναπαράσταση, γνωστή με το όνομα ASCII (American Standard Code for Information Interchange, που μεταφραζόμενο ακούγεται κάτι σαν “Στάνταρ Αμερικανικός κώδικας για την ανταλλαγή πληροφοριών”), που βασίζεται σε αυτό τον αριθμό bit για κάθε χαρακτήρα. Αυτός ο κωδικός, που δημιουργήθηκε για την Αγγλική γλώσσα, ταιριάζει και στα Ιταλικά, τα Γαλλικά, τα Γερμανικά, τα Ισπανικά, κλπ., αλλά κάποιες γλώσσες διαθέτουν πιο πολλά σύμβολα και χρειάζονται κώδικες με περισσότερα bit.

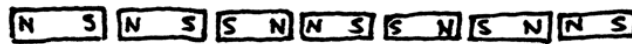


Τι σχέση έχουν όλα αυτά ;

Οι υπολογιστές χρησιμοποιούν το δυαδικό σύστημα για να αναπαραστήσουν την πληροφορία. Λέγεται δυαδικό γιατί διαθέτει μόνο δύο ψηφία. Λέγεται επίσης και “με βάση το δύο” (οι άνθρωποι συνήθως χρησιμοποιούν το δεκαδικό σύστημα, δηλαδή με βάση το δέκα). Κάθε ψηφίο (0 ή 1) ονομάζεται bit (binary digit). Ένα bit αναπαρίσταται στην κύρια μνήμη εργασίας ενός υπολογιστή σαν ένα τρανζίστορ που προκύπτει είτε αναμμένο είτε σβηστό ή πάλι από έναν πυκνωτή φορτισμένο ή άδειο.



Όταν τα δεδομένα πρέπει να μεταδοθούν από μία τηλεφωνική γραμμή, ή μέσω μίας ραδιοφωνικής συχνότητας, χρησιμοποιούνται τόνοι διαφορετικής συχνότητας, οξείς ή βαρείς, για να αναπαραστήσουν τα ψηφία 1 ή 0. Στους μαγνητικούς δίσκους (floppy ή σκληροί δίσκοι) και στις ταινίες, τα bit αναπαρίστανται σαν διευθύνσεις του μαγνητικού πεδίου επί μίας επιφάνειας καλυμμένης με μαγνητικό υλικό. Οι δύο τιμές απομνημονεύονται με μαγνητισμένα στοιχεία κατά τον άξονα Βορρά - Νότου ή Νότου - Βορρά.



Τα μουσικά CD, τα CD-ROM και τα DVD, αποθηκεύουν τα bit με οπτικό τρόπο: τα τμήματα επιφάνειας που αντιστοιχούν σε ένα bit, αντανακλούν ή όχι το φως.



Ένα bit δεν μπορεί να αναπαραστήσει και πολλά πράγματα, γι' αυτό συνήθως τα bit ομαδοποιούνται ανά ομάδες των οκτώ. Κάθε τέτοια ομάδα των οκτώ bit, λέγεται byte και μπορεί να αναπαραστήσει αριθμούς από το 0 ως το 255.

Η ταχύτητα ενός υπολογιστή εξαρτάται και από το πόσα bit μπορεί να επεξεργασθεί ταυτόχρονα. Για παράδειγμα, ένας σημερινός υπολογιστής των “32 bit”, σε κάθε βήμα, επεξεργάζεται αριθμούς μέχρι και 32 bit. Οι υπολογιστές με 16 bit, όταν χρειασθεί να επεξεργασθούν αριθμούς με 32 bit, θα πρέπει να σπάσουν τα δεδομένα και να εκτελέσουν περισσότερες πράξεις, άρα, είναι πιο αργοί.

Τα bit και τα byte είναι τα μόνα στοιχεία που μεταχειρίζεται ένας υπολογιστής για να αποθηκεύσει και να μεταβιβάσει αριθμούς, κείμενο και όλες τις υπόλοιπες πληροφορίες. Σε αυτές τις διάφορες δραστηριότητες, θα σας δείξουμε, πιο εκεί μέσα στο βιβλίο, πως οι διάφοροι τύποι πληροφορίας μπορούν να αναπαρασταθούν από τον υπολογιστή.



ΠΡΟΣΟΧΗ!

Η δικ. Λαστιχοδάκτυλη είναι επαγγελματίας ακροβάτης! ΔΕΝ μπορούν όλοι να το κάνουν αυτό, έτσι εύκολα!

Λύσεις και υποδείξεις

Δυαδικοί αριθμοί (σελ. 5)

Το 3 αναπαρίσταται με τα χαρτιά 2 και 1

Το 12 αναπαρίσταται με τα χαρτιά 8 και 4

Το 19 αναπαρίσταται με τα χαρτιά 16, 2 και με το 1

Υπάρχει μόνο ένας τρόπος (μία αντιστοίχιση) για να φτιαχτεί ο κάθε αριθμός.

Ο μέγιστος αριθμός που μπορεί να αναπαρασταθεί είναι το 31, ενώ ο πιο μικρός είναι το 0. Είναι δυνατόν να αναπαρασταθούν όλοι οι φυσικοί αριθμοί που περιλαμβάνονται ανάμεσα στα δύο αυτά άκρα και υφίσταται για όλους μόνον μία μοναδική αναπαράσταση.

Extra για ειδικούς: Για να αυξήσουμε τον αριθμό κατά ένα, θα πρέπει να αναποδογυρίσουμε το κάθε χαρτί, ξεκινώντας από τα δεξιά, μέχρις ότου ένα χαρτί γυρίσει προς τα ίσια (αν το χαρτί που έδειχνε τις κουκκίδες του καλυφθεί, συνεχίζουμε, αν αντιθέτως ένα χαρτί που ήταν κρυφό, φανερώσει τις κουκκίδες του, η διαδικασία σταματά).

Δουλεύοντας με τους δυαδικούς αριθμούς (σελ. 7)

$$10101 = 21, 11111 = 31$$

Στέλνοντας κρυφά μηνύματα (σελ. 8)

Ορίστε το μήνυμα που έστειλε ο Tom: ΒΟΗΘΕΙΑ ΚΛΕΙΣΤΗΚΑ ΜΕΣΑ.

Μετράμε παραπάνω κι' από τον αριθμό 31 (σελ. 10)

Αν προσθέσουμε όλους τους αριθμούς από την αρχή, το άθροισμα θα είναι πάντοτε κατά μία μονάδα λιγότερο από τον αμέσως επόμενο αριθμό στη σειρά.

Η δεσποινίς λαστιχοδάκτυλη μπορεί να αναπαραστήσει $1024 \times 1024 = 1,048,576$ αριθμούς - από το 0 μέχρι το 1,048,575!

Περισσότερα σχετικά με τους δυαδικούς αριθμούς (σελ. 11)

Όταν προστεθεί ένα μηδέν στα δεξιά ενός δυαδικού αριθμού, τότε ο αναπαριστώμενος αριθμός διπλασιάζεται.

Όλες οι θέσεις που περιέχουν το 1 (δηλ. οι κουκκίδες που είναι ορατές στα χαρτιά) παίρνουν τώρα διπλάσια από την προηγούμενη αξία τους (πρέπει να αλλάξουμε το κάθε χαρτί με εκείνο που βρίσκεται στα αριστερά του), οπότε η συνολική αξία διπλασιάζεται. (Εάν δουλεύουμε με βάση το 10, τότε η προσθήκη ενός μηδενικού στα δεξιά του αριθμού, ισοδυναμεί με έναν πολλαπλασιασμό επί 10, που είναι και η βάση αυτού του συστήματος).

Ένας υπολογιστής χρειάζεται 7 bit για να καταγράψει όλους τους χαρακτήρες. Αυτό επιτρέπει μέχρι και 128 διαφορετικούς χαρακτήρες. Συνήθως, τα 7 bits αποθηκεύονται σε ένα byte των 8-bit, ενώ 1 bit παραμένει ανεκμετάλλευτο.

2^η Δραστηριότητα

Ζωγραφίζοντας με τους αριθμούς - Η αναπαράσταση των εικόνων

Περίληψη

Οι υπολογιστές απομνημονεύουν τα σχέδια, τις φωτογραφίες και άλλα σχήματα, χρησιμοποιώντας μόνον αριθμούς. Με την επόμενη δραστηριότητα θα μάθουμε πως το πετυχαίνουν αυτό.

Αντιστοιχία με το σχολικό πρόγραμμα *

(*Σημ. μτφ.: αναφέρεται στη Νέα Ζηλανδία)

- ✓ Μαθηματικά: Γεωμετρία Επιπέδου 2 και άνω. Εξερευνώντας τα Σχήματα και το Χώρο.

Απαιτούμενες δεξιότητες

- ✓ Να ξέρουμε να μετράμε
- ✓ Να μπορούμε να σχεδιάσουμε

Ηλικία

- ✓ Από 7 χρονών και πάνω

Υλικά

- ✓ Διαφάνειες για προβολή, φωτοτυπώντας το πρωτότυπο “Ζωγραφίζοντας με τους αριθμούς” (σελ. 16)

Κάθε μαθητής πρέπει να έχει:

- ✓ Το φύλλο εργασίας: “Kid Fax” (σελ. 17)
- ✓ Το φύλλο εργασίας: “Και τώρα κάντε τα δικά σας σχέδια” (σελ. 18 και σελ. 19)

Ζωγραφίζοντας με τους αριθμούς

Εισαγωγή

Ερωτήματα προς συζήτηση:

1. Πώς λειτουργεί ένα μηχάνημα fax;
2. Σε ποιες περιστάσεις οι υπολογιστές απομνημονεύουν εικόνες; (Προγράμματα σχεδιασμού, βιντεοπαιχνίδια με γραφικά, ή πολυμεσικά συστήματα)
3. Πώς καταφέρνουν οι υπολογιστές να απομνημονεύουν τις εικόνες, αφού μπορούν μόνο να χειρίζονται αριθμούς;

(Θα μπορούσατε επίσης να δείξετε στους μαθητές πως να παραλαμβάνουν ή να στέλνουν ένα φαξ, ή να φροντίσετε να τους δώσετε τη δυνατότητα να το κάνουν μόνοι τους, εν είδει προετοιμασίας γι' αυτή τη δραστηριότητα).

Πρακτικό παράδειγμα με τη βοήθεια ενός προβολέα διαφανειών.



Η οθόνη του υπολογιστή υποδιαιρείται σε ένα πλέγμα με πολλές κουκκίδες, που λέγονται pixel (picture element, στοιχεία εικόνας).

Σε μία ασπρόμαυρη οθόνη, η κάθε κουκκίδα μπορεί να είναι άσπρη ή μαύρη.

Το γράμμα “a” μεγεθύνθηκε στην πιο πάνω εικόνα, για να δείξουμε τα pixel που το συνθέτουν. Αυτό που πρέπει να αποθηκεύσει ένας υπολογιστής, όταν απομνημονεύει μία εικόνα, είναι η πληροφορία για το ποια σημεία πρέπει να προκύπτουν, μαύρα και ποια άσπρα.

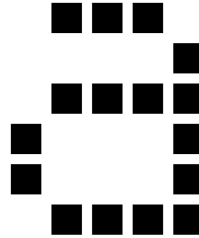
	■	■	■		1, 3, 1
				■	4, 1
	■	■	■	■	1, 4
■				■	0, 1, 3, 1
■				■	0, 1, 3, 1
	■	■	■	■	1, 4

Η παραπάνω εικόνα δείχνει το πως μία εικόνα μπορεί να αναπαρασταθεί με τη βοήθεια των αριθμών. Η 1^η γραμμή αποτελείται από ένα άσπρο pixel, 3 μαύρα και 1 άσπρο. Αναπαρίσταται λοιπόν σαν 1, 3, 1.

Ο πρώτος αριθμός είναι πάντοτε σε συσχέτιση με τον αριθμό των λευκών pixel στην αρχή της γραμμής. Αν το πρώτο pixel είναι μαύρο, η γραμμή θα αρχίζει με ένα 0. Το φύλλο εργασίας της σελ. 23, περιέχει μερικές εικόνες που οι μαθητές μπορούν να αποκωδικοποιήσουν, χρησιμοποιώντας την μέθοδο που μόλις δείξαμε.

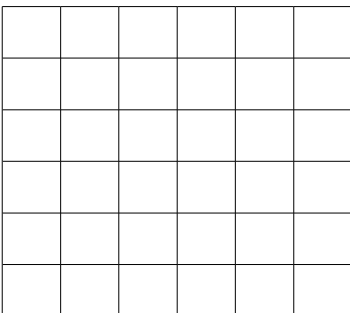
Πρότυπη Εικόνα για φωτοτυπία: Ζωγραφίζοντας με τους αριθμούς

▲ Αυτό είναι το γράμμα “α” έτσι όπως δείχνει στην οθόνη ενός PC, αλλά και μεγεθυμένο, για να φανούν τα pixel που το συνθέτουν.



	■	■	■		1, 3, 1
				■	4, 1
	■	■	■	■	1, 4
■				■	0, 1, 3, 1
■				■	0, 1, 3, 1
	■	■	■	■	1, 4

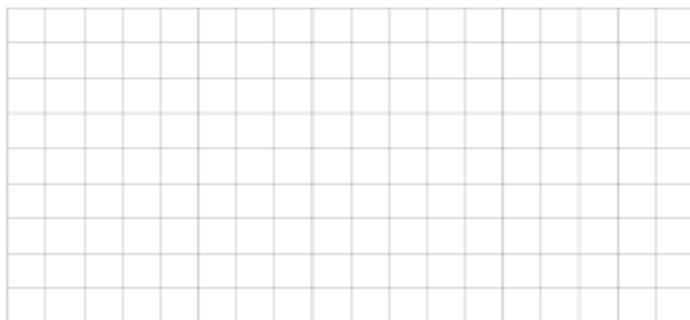
▲ Η ίδια εικόνα, κωδικοποιημένη με αριθμούς



▲ Κενό πλέγμα, για διδακτικούς λόγους

Φύλλο εργασίας: *Kid Fax*

Η πρώτη εικόνα είναι η πιο εύκολη και η τελευταία είναι η πιο σύνθετη. Είναι εύκολο να κάνει κανείς λάθος, γι' αυτό και σας συμβουλεύουμε να χρησιμοποιήσετε ένα μολύβι για να μαυρίζετε και να έχετε μία σβηστήρα κοντά σας!



4, 11
4, 9, 2, 1
4, 9, 2, 1
4, 11
4, 9
4, 9
5, 7
0, 17
1, 15



6, 5, 2, 3
4, 2, 5, 2, 3, 1
3, 1, 9, 1, 2, 1
3, 1, 9, 1, 1, 1
2, 1, 11, 1
2, 1, 10, 2
2, 1, 9, 1, 1, 1
2, 1, 8, 1, 2, 1
2, 1, 7, 1, 3, 1
1, 1, 1, 1, 4, 2, 3, 1
0, 1, 2, 1, 2, 2, 5, 1
0, 1, 3, 2, 5, 2
1, 3, 2, 5



6, 2, 2, 2
5, 1, 2, 2, 2, 1
6, 6
4, 2, 6, 2
3, 1, 10, 1
2, 1, 12, 1
2, 1, 3, 1, 4, 1, 3, 1
1, 2, 12, 2
0, 1, 16, 1
0, 1, 6, 1, 2, 1, 6, 1
0, 1, 7, 2, 7, 1
1, 1, 14, 1
2, 1, 12, 1
2, 1, 5, 2, 5, 1
3, 1, 10, 1
4, 2, 6, 2
6, 6

Ποικιλίες και επεκτάσεις.

1. Δοκιμάστε να χρωματίσετε μία διαφανή σελίδα, αφού πρώτα την τοποθετήσετε πάνω στο πλέγμα, ούτως ώστε να μπορεί κανείς να δει την τελική εικόνα χωρίς το πλέγμα, οπότε και θα προκύπτει πιο ξεκάθαρη.
2. Αντί να χρωματίσουν τα στοιχεία του πλέγματος πάνω σ' ένα κομμάτι χαρτί, τα παιδιά μπορούν να κολλήσουν τετραγωνάκια αυτοκόλλητων μικρών χαρτιών, ή να τοποθετήσουν χρωματιστά αντικείμενα σ' ένα πιο μεγάλο πλέγμα.

Σημεία προς συζήτηση.

Υπάρχει συνήθως ένα όριο στο ανώτατο μήκος των σειρών pixel, διότι το μήκος αναπαριστάται ως ένας δυαδικός αριθμός. Πως θα μπορούσατε να αναπαραστήσετε μία σειρά 12 μαύρων pixel, εάν το σύστημά σας χρησιμοποιεί μόνο 3 bit για κάθε σειρά και, άρα, ο μεγαλύτερος αριθμός που μπορεί να χειρισθεί είναι επτά (7); (Μία καλή μέθοδος είναι να κωδικοποιήσουμε μία σειρά επτά μαύρων pixel, μετά μία σειρά μηδέν λευκών pixel και, τέλος, μία σειρά πέντε μαύρων).

Τι σχέση έχουν όλα αυτά;

Ένα μηχάνημα φαξ είναι ένας απλός υπολογιστής που σκανάρει μία ασπρόμαυρη σελίδα και την μετατρέπει σε περίπου 1000x2000 pixel, που κατόπιν μεταφέρει, μέσω ενός modem, σε ένα άλλο fax, το οποίο την επαναμετατρέπει σε pixel και, τέλος, την εκτυπώνει σε ένα φύλο χαρτί. Συχνά, οι εκτυπωμένες σελίδες περιέχουν μεγάλες σειρές λευκών pixel (π.χ., τα περιθώρια) ή μαύρων pixel (μία οριζόντια γραμμή). Και οι έγχρωμες εικόνες περιέχουν πολλά επαναλαμβανόμενα pixel. Για να γίνει οικονομία στον χώρο που απαιτείται για την αποθήκευση και διατήρηση αυτών των εικόνων, οι προγραμματιστές ανέπτυξαν ολόκληρη ποικιλία διαφορετικών μεθόδων συμπίεσης. Η μέθοδος που περιγράφεται σε αυτή τη δραστηριότητα, είναι γνωστή σαν “run-length encoding” (κωδικοποίηση του μήκους των σειρών), και αποτελεί μία πολύ αποδοτική μέθοδο για την συμπίεση εικόνων. Αν δεν είχαμε συμπίεσει τις εικόνες, θα είχε απαιτηθεί πολύ περισσότερος χρόνος για να τις μεταδώσουμε και πολύ παραπάνω χώρος για να τις αποθηκεύσουμε. Οι μη συμπιεσμένες εικόνες θα ήταν ανέφικτο να σταλούν με fax ή να αναρτηθούν σε μία ιστοσελίδα. Για παράδειγμα, οι μηχανές φαξ συμπιέζουν τις εικόνες στο ένα έβδομο του αρχικού μεγέθους. Χωρίς τη συμπίεση, θα χρειαζόταν επταπλάσιος χρόνος για την αποστολή ενός fax.

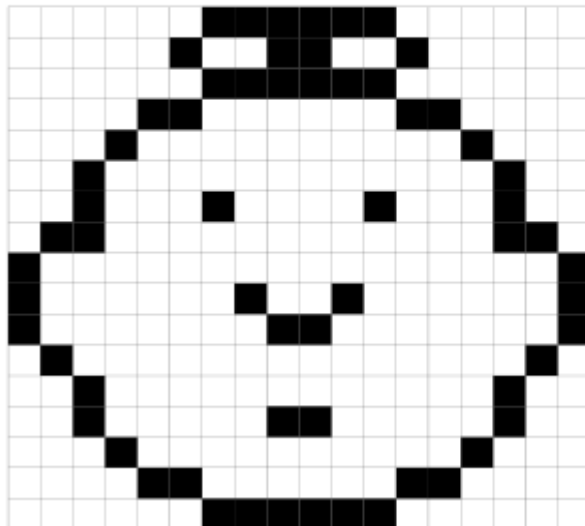
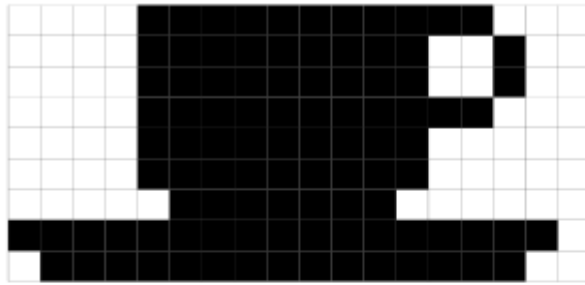
Οι φωτογραφίες και οι εικόνες συμπιέζονται συνήθως με τεχνικές που επιτρέπουν τη χρήση ενός δεκάτου ή ενός εκατοστού του αρχικού τους μεγέθους (χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνικές). Αυτό δίνει τη δυνατότητα αποθήκευσης πολλών εικόνων πάνω σε δίσκο και απαιτείται επίσης πολύ λιγότερος χρόνος για να τις δούμε στο web.

Ένας προγραμματιστής μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε διάφορες τεχνικές συμπίεσης, για να βρει την πλέον κατάλληλη για τις εικόνες προς αναμετάδοση.



Λύσεις και υποδείξεις

Απαντήσεις στο Φύλλο εργασίας: Kid Fax



3^η Δραστηριότητα

Μπορείς να το ξαναπείς! - Συμπίεση κειμένου

Περίληψη

Δεδομένου ότι οι υπολογιστές έχουν μόνο ένα περιορισμένο χώρο όπου να αποθηκεύουν τις πληροφορίες, θα πρέπει να τις αναπαριστούν με τον πλέον αποτελεσματικό και εφικτό τρόπο. Χρησιμοποιούνται λοιπόν μέθοδοι συμπίεσης της πληροφορίας. Συμπιέζοντας τα δεδομένα προς απομνημόνευση και αποκωδικοποιώντας τα για την εκ νέου ανάγνωση, καθίσταται δυνατόν να διατηρηθούν περισσότερες πληροφορίες ή να σταλούν πιο γρήγορα μέσω του Διαδικτύου.

Αντιστοιχία με το σχολικό πρόγραμμα * :

(*Σημ. μτφ.: αναφέρεται στη Νέα Ζηλανδία)

- ✓ Αγγλικά: Αναγνωρίζοντας patterns με λέξεις και κείμενα.
- ✓ Τεχνολογία: Τεχνολογική γνώση και αντίληψη. Πως δουλεύουν οι υπολογιστές.

Απαιτούμενες δεξιότητες

- ✓ Αντιγραφή γραπτού κειμένου

Ηλικία

- ✓ Από 9 ετών και άνω

Υλικό

- ✓ Διαφάνειες για προβολή, φωτοτυπώντας το πρωτότυπο “Μπορείς να το ξαναπείς!” (σελ. 25)

Κάθε μαθητής θα πρέπει να έχει:

- ✓ Το φύλλο εργασίας: Μπορείς να το ξαναπείς! (σελ. 26)
- ✓ Το φύλλο εργασίας: extra για ειδικούς (σελ. 27)
- ✓ Το φύλλο εργασίας: Ο γιος του Ρουμπή, του Κουμπή (σελ. 28)
- ✓ Το φύλλο εργασίας: Extra για πραγματικούς ειδικούς (σελ. 29)

Μπορείς να το ξαναπείς!

Εισαγωγή

Οι υπολογιστές πρέπει να αποθηκεύουν και να αποστέλλουν πάμπολλα δεδομένα. Άρα λοιπόν, πρέπει να αποφεύγουν να χρησιμοποιούν πολύ χώρο ή να χρειάζονται πολύ ώρα για τη μετάδοση στα δίκτυα. Αυτή η δραστηριότητα δείχνει πως μπορούν να συμπιεστούν τα δεδομένα.

Επίδειξη και συζήτηση.

Προβάλλετε τη διαφάνεια στη σελ. 25. Προσέξτε ποιες σειρές γραμμάτων επαναλαμβάνονται μέσα στο κείμενο. Μπορεί να εντοπίσετε ομάδες των δύο ή περισσότερων γραμμάτων που επαναλαμβάνονται, ή και ολόκληρες λέξεις ή φράσεις; Αντικαταστήστε τις επαναλαμβανόμενες σειρές, σχεδιάζοντας ένα τετράγωνο τριγύρω τους, όπως στο διάγραμμα που ακολουθεί.

Ο παπάς ο παχύς, έφαγε παχιά φακή

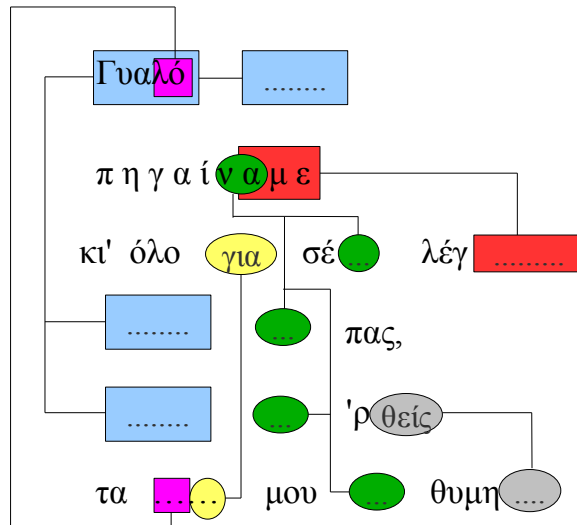
▽



Ο παπάς ο παχύς
έφαγε παχιά φακή.
γιατί παπά παχύ
έφαγες παχιά φακή ;

Φύλλο εργασίας: Μπορείς να το ξαναπείς!

Πολλά από τα γράμματα και τις λέξεις του ποιήματος που ακολουθεί, λείπουν. Μπορείτε να συμπληρώσετε τα κενά τόσο στα γράμματα όσο και στις λέξεις, ούτως ώστε να ολοκληρωθεί σωστά το κείμενο; Θα βρείτε τα γράμματα και τις λέξεις που λείπουν από τα πλαίσια που δείχνουν τα βέλη.



Τώρα μπορείτε να διαλέξετε άλλα απλά ποιηματάκια ;ή νανουρίσματα και να δημιουργήσετε ένα παρόμοιο puzzle. Βεβαιωθείτε ότι τα βελάκια δείχνουν πάντα προς ένα προηγούμενο σημείο του κειμένου. Η ποίησή σας πρέπει πάντα να ανασυντίθεται ανατρέχοντας το κείμενο εξ αριστερών προς τα δεξιά, από πάνω προς τα κάτω, κατά τη συνηθισμένη φορά ανάγνωσης.

Πρόκληση: Να δείτε πόσες λίγες λέξεις και γράμματα της αρχικής ποίησης χρειάζεται να κρατήσουμε!

Άλλες ιδέες: χρησιμοποιήστε διάφορους γλωσσοδέτες, είτε ποιήματα ή λέξεις τραγουδιών με επαναλήψεις (“Φεγγαράκι μου λαμπρό, φέγγε μου να περπατώ...”, “Η γιαγιά μας η καλή, έχει κότρες στην αυλή...”, κλπ).

Υπόδειξη: Προσπαθείστε να αποφύγετε έναν συνωστισμό βελών. Αφήστε πολύ χώρο ανάμεσα στα γράμματα και τις λέξεις, ούτως ώστε να περισεύει και χώρος για τον σχεδιασμό των πλαισίων και των βελών που δείχνουν προς αυτά.

Είναι πιο εύκολο να σχεδιάσετε το puzzle, εάν πρώτα γράψετε το ποίημα και μετά αποφασίσετε που πρέπει να βρίσκονται τα πλαίσια που θα σχεδιάσετε.

Φύλλο εργασίας: Extra για ειδικούς

Πώς θα λύσετε αυτό το ruzzle;

B a n - - -

Μερικές φορές, τα μέρη του κειμένου που λείπουν, δείχνουν, κατά κάποιον τρόπο, προς ένα τμήμα του. Σε αυτή την περίπτωση, μπορεί να αποκωδικοποιηθεί σωστά, εάν αντιγραφούν τα γράμματα εξ αριστερών προς τα δεξιά. Κατ' αυτό τον τρόπο, το κάθε γράμμα καθίσταται διαθέσιμο προς αντιγραφή, πριν καν χρειασθεί. Αυτή η μέθοδος είναι χρήσιμη όταν οι υπολογιστές συναντούν μεγάλες σειρές με ένα συγκεκριμένο γράμμα ή με μία ομάδα γραμμάτων.

Μπορείτε να δημιουργήσετε και άλλα παραδείγματα και από μόνοι σας.

Οι υπολογιστές αναπαριστούν τα πλαίσια και τα βελάκια με αριθμούς, π.χ.:

Banana

μπορεί να γραφεί σαν Ban(2,3). “2” σημαίνει ότι πρέπει να πάμε πίσω κατά 2 γράμματα, για να βρούμε το ακριβές σημείο απ' όπου θα αρχίσει η αντιγραφή.

Ban---

και “3” σημαίνει ότι πρέπει να αντιγραφούν τρία γράμματα στη σειρά.

Bana--

Banan-

Banana



Καθώς χρησιμοποιούνται 2 αριθμοί για την κωδικοποίηση αυτών των λέξεων, συνήθως, αξίζει να συμπιεστούν μόνον ομάδες 2 ή παραπάνω γραμμάτων, ειδάλλως δεν υπάρχει καμία εξοικονόμηση χώρου. Πράγματι, το μήκος ενός αρχείου θα μάκραινε εάν χρησιμοποιούσαμε 2 αριθμούς για την κωδικοποίηση ενός γράμματος.

Γράψτε μερικές δικές σας λέξεις, με τον τρόπο που θα τις έγραφε ο υπολογιστής, εάν ήταν συμπιεσμένες. Θα καταφέρουν οι φίλοι σας να τις αποκωδικοποιήσουν;

Πόσες λέξεις είναι πραγματικά απαραίτητες εδώ;

Φανταστείτε ότι είστε ένας υπολογιστής που θέλει να αποθηκεύσει στο δίσκο όσες περισσότερες πληροφορίες μπορεί. Βρείτε όλες τις σειρές 2 ή περισσότερων γραμμάτων που εμφανίστηκαν ήδη μέσα στο κείμενο. Αυτές οι σειρές δεν είναι πλέον χρήσιμες και μπορούν να αντικατασταθούν από ένα καταδεικτικό (ένα κενό πλαίσιο, με ένα βέλος που να καταδεικνύει προς ένα άλλο πλαίσιο, με τα γράμματα προς αντιγραφή). Ο στόχος σας είναι να εντοπίσετε όσο περισσότερες σειρές μπορείτε και να τις αντικαταστήσετε.

Ο γιος του Ρουμπή, του Κουμπή

του ρουμπο - κομπολογή,

βγήκε να ρουμπέψει, να κουμπέψει,

να ρουμποκομπολογέσει,

και τον πιάσαν οι ρουμπήδες, οι κουμπήδες,

οι ρουμπο-κομπολογήδες

Φύλλο εργασίας: Extra για ειδικούς

Είστε έτοιμοι για μία αληθινά σκληρή συμπύεση;

Το παραμύθι που ακολουθεί αναλύθηκε από ένα πρόγραμμα υπολογιστή και βρήκε πως υπάρχουν τουλάχιστον 499 αλληλουχίες και 2281 γράμματα που μπορούν να απαλειφθούν, καθόσον ανήκουν σε επαναλαμβανόμενες σειρές (ο διαχωρισμός ανάμεσα σε σειρές και παραγράφους του κειμένου, εκλαμβάνεται ως ένα διάστημα). Πόσες θα καταφέρετε να διαγράψετε; Να θυμάστε πως μόνο οι σειρές με 2 ή παραπάνω επαναλαμβανόμενους χαρακτήρες μπορούν να διαγραφούν. Καλή τύχη!

Ήταν μια φορά κι' έναν καιρό, πριν πολλά πολλά χρόνια, τρία γουρουνάκια που θέλανε να πάνε να ζήσουν μόνα τους. Το πρώτο γουρουνάκι δεν ήταν και πολύ πονηρό και αποφάσισε να χτίσει το σπίτι του από άχυρο, γιατί ήταν φθηνό. Και το δεύτερο γουρουνάκι δεν ήταν πονηρό και έχτισε το σπίτι του από ξύλο, διότι έτσι είχε ένα οικολογικό look και ήταν και της μόδας. Το τρίτο γουρουνάκι ήταν πιο πονηρό από τους άλλα δύο αδέρφια του και αγόρασε ένα φορτίο τούβλα από μία κοντινή πόλη και έχτισε ένα σπίτι ταπεινό αλλά άνετο.

Λίγο καιρό μετά τη γιορτή εγκαινίων του σπιτιού, το πρώτο γουρουνάκι καθότανε σε μία καρέκλα και ήταν απορροφημένο διαβάζοντας ένα βιβλίο, όταν άκουσε να χτυπάνε στη πόρτα. Ήτανε ο κα-κός λύκος, φυσικά.

"Γουρουνάκι, γουρουνάκι, άσε με να μπω!" φώναξε ο λύκος.

"Μα ούτε για μία τρίχα από το δέρμα μου!" απήντησε το πρώτο γουρουνάκι.

"Τότε θα φυσήξω, θα ξεφυσήξω και θα γκρεμίσω το σπίτι σου" μούγκρισε ο λύκος και πήρε μια βαθιά ανάσα, φύσηξε και το σπίτι γρήγορα γκρεμίστηκε. Το πρώτο γουρουνάκι έτρεξε όσο πιο γρήγορα μπορούσε μέχρι το ξύλινο σπίτι και γρήγορα βρήκε εκεί καταφύγιο με τον αδελφό του. Αλλά, πριν περάσει πολλή ώρα, ο λύκος έφθασε και εκεί.

"Γουρουνάκι, γουρουνάκι, άσε με να μπω!" φώναξε ο λύκος.

"Μα ούτε για μία τρίχα από το δέρμα μου!" απήντησε το δεύτερο γουρουνάκι.

"Τότε θα φυσήξω, θα ξεφυσήξω και θα γκρεμίσω το σπίτι σου" μούγκρισε ο λύκος και πήρε μια βαθιά ανάσα, φύσηξε και, σύντομα, δεν έμεινε από το σπίτι παρά μόνο ένα μάτσο ξύλα για το τζάκι. Τα δύο τρομοκρατημένα γουρουνάκια τρέξανε όσο πιο γρήγορα μπορούσαν μέχρι το τούβλινο σπίτι. Αλλά ο λύκος ήταν συνεχώς ξοπίσω τους και μόλις τα δύο γουρουνάκια μπήκανε στο σπίτι με τον αδελφό τους, αμέσως κατέφθασε κι' ο λύκος στο κατώφλι.

"Γουρουνάκι, γουρουνάκι, άσε με να μπω!" φώναξε ο λύκος.

"Μα ούτε για μία τρίχα από το δέρμα μου!" απήντησε το τρίτο γουρουνάκι.

"Τότε θα φυσήξω, θα ξεφυσήξω και θα γκρεμίσω το σπίτι σου" μούγκρισε ο λύκος και πήρε μια βαθιά ανάσα, φύσηξε και το σπίτι, φυσικά, επειδή ήταν χτισμένο με τούβλα, άφησε τον λύκο χωρίς μπαφιασμένο. Τότε, του ήρθε μία ιδέα: το τζάκι! Σκαρφάλωσε σε μία οξιά και, από κει, ανέβηκε στη σκεπή. Αλλά το τρίτο γουρουνάκι, που είχε μεγάλες οικολογικές ευαισθησίες προς το περιβάλλον, αντί για τζάκι είχε εγκαταστήσει φωτοβολταϊκά πάνελ! Τσατισμένος ο λύκος, γλίστρησε κι' έπεσε από τη σκεπή κι' έσπασε το αριστερό του πόδι, καταρρακώνοντας έτσι την αυτοεκτίμησή του. Όταν ο λύκος έφυγε, τα τρία γουρουνάκια άρχισαν να γελάνε και σκέφτηκαν πόσο πιο ασφαλές είναι να ζεις στην πόλη, όπου μπορείς να βρεις λύκο μονάχα στο ζωολογικό κήπο. Κι' έτσι έπραξαν και, φυσικά, ζήσανε αυτοί καλά κι' εμείς καλύτερα.

Τι σχέση έχουν όλα αυτά;

Η ικανότητα αποθήκευσης/ απομνημόνευσης του υπολογιστή αυξάνεται με απίστευτους ρυθμούς, και στα τελευταία 25 χρόνια, η ποσότητα των δεδομένων που μπορούν να αποθηκευθούν, πολλαπλασιάστηκε κατά ένα εκατομμύριο φορές!

Παρ' όλα ταύτα, όλο και συνεχίζουμε να βρίσκουμε νέες πληροφορίες προς περαιτέρω αποθήκευση στον υπολογιστή. Οι υπολογιστές μπορούν να περιέχουν ολόκληρα βιβλία ή ολόκληρες βιβλιοθήκες, και πλέον μουσική και ταινίες, υπό την προϋπόθεση να διαθέτουν επαρκή χώρο. Τα μεγάλα αρχεία (files) αποτελούν ένα πρόβλημα στα πλαίσια του διαδικτύου, διότι απαιτούνται μεγάλοι χρόνοι για την μεταφορά τους. Οι υπολογιστές γίνονται επίσης με τον καιρό όλο και πιο μικροί, σε σημείο που ακόμη και ένα κινητό τηλέφωνο ή ένα ρολοί χειρός περιέχουν πάμπολλες πληροφορίες.

Υπάρχει πάντως μία λύση γι' αυτό το πρόβλημα. Αντί να αγοράζουμε όλο και παραπάνω χωρητικότητα για την αποθήκευση δεδομένων, υπό μορφή π.χ. σκληρών δίσκων ή εξωτερικών σκληρών, ή πάλι, αντί να αγοράζουμε πιο γρήγορα modem και γραμμές με μεγαλύτερη ταχύτητα, μπορούμε να συμπίεσουμε τα δεδομένα. Η διαδικασία συμπίεσης και αποσυμπίεσης των δεδομένων, επιτελείται αυτόματα από τον υπολογιστή. Αυτό που εμείς μπορούμε να διαπιστώσουμε είναι ότι ο δίσκος περιέχει περισσότερα δεδομένα και ότι οι ιστοσελίδες εμφανίζονται πιο γρήγορα, αλλά ο υπολογιστής πρέπει να κάνει πιο πολλούς υπολογισμούς και επεξεργασία.

Έχουν επινοηθεί πολλοί τρόποι συμπίεσης για τα κείμενα. Η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί σε αυτή τη δραστηριότητα, με την αρχή της παραπομπής σε προηγούμενη σύμπτωση επαναλαμβανόμενων σειρών μέσα στο κείμενο, είναι γνωστή με το όνομα “κωδικοποίηση κατά Ziv-Lempel” ή, επί το απλούστερο, σαν κωδικοποίηση “LZ”, διότι επινοήθηκε από δύο Ισραηλινούς καθηγητές (τον καθηγ. Ziv και τον καθηγ. Lempel) κατά τη δεκαετία του '70. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε γλώσσα και μπορεί εύκολα να περικόψει κατά το ήμισυ το μέγεθος των δεδομένων προς συμπίεση. Μερικές φορές αναφέρεται και ως “zip” στους προσωπικούς υπολογιστές και χρησιμοποιείται επίσης στις εικόνες GIF και στα modem υψηλής ταχύτητας. Στη περίπτωση των modem, ελαττώνει την ποσότητα δεδομένων που πρέπει να ταξιδεύσουν στην τηλεφωνική γραμμή και, άρα, η σύνδεση γίνεται πιο γρήγορη.

Άλλες μέθοδοι βασίζονται στην ιδέα ότι κάποια γράμματα είναι πιο συχνά από άλλα και συνεπώς, θα πρέπει να έχουν βραχύτερους κώδικες σε σχέση με τα άλλα. Τα σήματα Morse χρησιμοποιούν αυτή την ιδέα.

Λύσεις και υποδείξεις

Μπορείς να το ξαναπείς! (σελ. 26)

Γυαλό – γυαλό, πηγαίναμε,

κι' όλο για σένα λέγαμε,

Γυαλό να πας, γυαλό να 'ρθείς,

τα λόγια μου να θυμηθείς.

Η μαγεία των αναποδογυρισμένων χαρτιών – Αναγνώριση & Διόρθωση σφαλμάτων

Περίληψη

Όταν τα δεδομένα αποθηκεύονται σε έναν δίσκο ή μεταφέρονται από τον έναν υπολογιστή στον άλλο, εμείς προϋποθέτουμε πως δεν μεταβάλλονται, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Όμως, τα πράγματα μερικές φορές δεν πάνε έτσι και τα δεδομένα αλλοιώνονται κατά λάθος. Αυτή η δραστηριότητα δείχνει ένα μαγικό κόλπο για να μπορούμε να ανακαλύψουμε ποια δεδομένα υπέστησαν βλάβη και να μπορέσουμε να τα διορθώσουμε.

Αντιστοιχία με το σχολικό πρόγραμμα *

(*Σημ. μτφ.: αναφέρεται στη Νέα Ζηλανδία)

- ✓ Μαθηματικά: Αριθμοί επιπέδου 3 και άνω. Εξερευνώντας τον Υπολογισμό (*computation*) και την Εκτίμηση (*estimation*).
- ✓ Άλγεβρα επιπέδου 3 και άνω. Εξερευνώντας τα Patterns και τις Σχέσεις.

Απαιτούμενες δεξιότητες

- ✓ Να ξέρεις να μετράς
- ✓ Να αναγνωρίζεις τους μονούς και τους ζυγούς αριθμούς

Ηλικία

- ✓ Από 9 χρονών και πάνω

Υλικά

- ✓ 36 μαγνητάκια “για ψυγείο”, χρωματισμένα μόνο από τη μία πλευρά.
- ✓ Μία μεταλλική επιφάνεια όπου να κολλήσουμε τα μαγνητάκια (συνήθως οι λευκοί πίνακες ταιριάζουν).

Κάθε ζεύγος μαθητών πρέπει να έχει:

- ✓ 36 ίδια χαρτιά, χρωματισμένα από μία μόνο πλευρά.

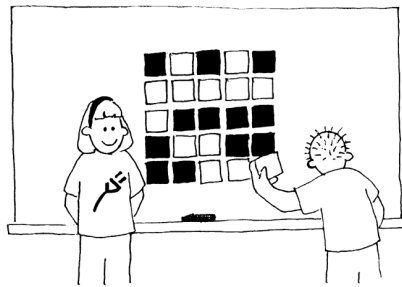
Το “μαγικό κόλπο”

Επίδειξη

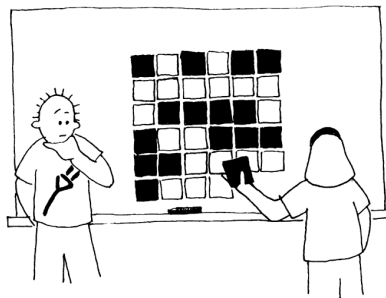
Αυτή είναι η ευκαιρία σας να γίνετε μάγος.

Χρειάζεστε ένα μάτσο με ίδια χαρτιά, χρωματισμένα κατά διαφορετικό τρόπο από τις δύο πλευρές τους (μπορείτε να τα φτιάξετε, κόβοντας ένα χαρτονάκι με χρώμα από τη μία μόνο πλευρά. Για να δείξετε τη μέθοδο, είναι πιο εύκολο να χρησιμοποιήσετε επίπεδες μαγνητικές κάρτες με διαφορετικά χρώματα στις δύο πλευρές τους. Τα μαγνητάκια “για ψυγείο” είναι ό,τι πρέπει.

1. Επιλέξτε έναν μαθητή/ μαθήτρια και ζητήστε του/ της να τοποθετήσει τα χαρτιά φτιάχνοντας ένα τετράγωνο 5 x 5, διαλέγοντας τυχαία τις πλευρές των ορατών χαρτιών.



Εσείς προσθέστε “αδιάφορα” μία σειρά και μία στήλη επί πλέον, “έτσι, για να τα κάνουμε λίγο πιο δύσκολα”.



Αυτά τα επιπλέον χαρτιά, είναι το κλειδί για το κόλπο μας. Δεν θα τα βάλετε τυχαία, αλλά με τέτοιο τρόπο, ώστε όλες οι σειρές και οι στήλες να έχουν ζυγό αριθμό χρωματιστών καρτών.

2. Ζητήστε τώρα από έναν άλλο μαθητή/ μαθήτρια να γυρίσει μόνο ένα χαρτί, ενώ εσείς του καλύπτετε τα μάτια. Η σειρά και η στήλη όπου αναποδογυρίστηκε το χαρτί, περιέχουν πλέον έναν μονό αριθμό χρωματιστών χαρτιών, και από αυτό και μόνο, μπορείτε να μαντέψετε το αλλαγμένο χαρτί.

Θα μπορέσουν οι μαθητές να αντιληφθούν πως λειτουργεί το κόλπο;

Διδάξτε το κόλπο στους μαθητές:

1. Δουλεύοντας ανά ζεύγη, οι μαθητές βάζουν τα χαρτιά να σχηματίζουν ένα τετράγωνο 5x5.
2. Πόσα χρωματιστά χαρτιά υπάρχουν σε κάθε σειρά και σε κάθε στήλη; Είναι μονός ή ζυγός αριθμός; Να θυμάστε ότι το μηδέν θεωρείται ως ζυγός αριθμός.
3. Τώρα προσθέστε ένα 6^ο χαρτί σε κάθε σειρά, ούτως ώστε ο αριθμός των χρωματιστών χαρτιών σε κάθε σειρά, να είναι ζυγός. Αυτό το επιπρόσθετο χαρτί λέγεται χαρτί “ισότητας” (“*parity card*”).
4. Προσθέστε μία 6^η σειρά στο τέλος, έτσι που η κάθε στήλη να περιέχει ζυγό αριθμό χρωματιστών χαρτιών.
5. Τώρα αναποδογυρίστε ένα χαρτί. Τι παρατηρείτε για τη σειρά και τη στήλη; (θα έχουν μονό αριθμό χρωματιστών χαρτιών). Τα χαρτιά “ισότητας” χρησιμεύουν ακριβώς για να ειδοποιούν όταν γίνεται ένα λάθος.
6. Τώρα αλλάξτε ρόλους, για την επίδειξη του “κόλπου”.

Προτάσεις επέκτασης:

1. Δοκιμάστε με χρήση άλλων αντικειμένων. Κάθε τι που διαθέτει δύο “καταστάσεις” ταιριάζει. Για παράδειγμα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε χαρτιά τράπουλας (κόκκινα ή μαύρα), νομίσματα (κορόνα ή γράμματα) ή χαρτιά με το 0 από τη μία, και το 1 από την άλλη, ούτως ώστε να συσχετιστούν με τη δραστηριότητα των δυαδικών αριθμών.
2. Τι θα συμβεί αν γυρίσουμε 2 ή παραπάνω χαρτιά; (δεν είναι πάντα εφικτό να ξέρουμε ποια 2 χαρτιά αλλαγήκανε, αν και γενικά, είναι δυνατόν να πούμε ότι κάτι άλλαξε. Συνήθως, μπορούμε να το εντοπίσουμε σε 1 ή 2 ζεύγη χαρτιών, μέσα στα οποία θα είναι και τα αναποδογυρισμένα. Αναποδογυρίζοντας 4 χαρτιά, μπορεί όλα τα bit ισότητας να είναι, σωστά, ακόμη και μετά την αλλαγή, οπότε το σφάλμα δεν θα εντοπισθεί).
3. Μία άλλη ενδιαφέρουσα άσκηση συνίσταται στην ανάλυση του τελευταίου χαρτιού, κάτω δεξιά. Με βάση το πως περιγράφηκε η μέθοδος, αυτό το χαρτί λαμβάνεται υπ' όψη στον υπολογισμό, ώστε να έχουμε ζυγό αριθμό χρωματιστών χαρτιών στη στήλη των χαρτιών ισότητας της κάθε σειράς. Είναι κι' αυτό το ίδιο ένα χαρτί ισότητας για την τελευταία σειρά; (Ναι, πάντοτε).
4. Σ' αυτή την άσκηση χρησιμοποιήσαμε την ισότητα (ο αριθμός των χρωματιστών χαρτιών σε κάθε σειρά και στήλη πρέπει να είναι ζυγός). Αν, αντιθέτως, χρησιμοποιούσαμε την ανισότητα; (ο αριθμός των χρωματιστών χαρτιών στις σειρές και τις στήλες πρέπει να είναι μονός). Μπορούμε να κάνουμε τον ίδιο συλλογισμό, όπως και στο προηγούμενο σημείο; το τελευταίο κάτω δεξί χαρτί, ξαναφτιάχνει την ανισότητα, τόσο της τελευταίας σειράς όσο και της τελευταίας στήλης; (Μπορεί να συμβεί, αλλά σε γενικές γραμμές, λειτουργεί όταν ο αριθμός των σειρών και ο αριθμός των στηλών είναι ίσοι ή, τουλάχιστον και οι δύο ζυγοί ή μονοί. Λειτουργεί για την περίπτωση του 5x5, αλλά και για το 5x9 ή 4x6, αλλά όχι για το 3x4).

Ένα παράδειγμα για ειδικούς, βγαλμένο από την πραγματική ζωή.

Η ίδια τεχνική χρησιμοποιείται με τους κωδικούς ταυτοποίησης των βιβλίων. Όλα τα δημοσιευμένα κείμενα έχουν έναν αριθμητικό κώδικα ταυτοποίησης, που αποτελείται από 10 ψηφία, συνήθως τυπωμένο στο πίσω εξώφυλλο. Το δέκατο ψηφίο είναι ο αριθμός ελέγχου, ακριβώς όπως και το bit ισότητας στην άσκηση.

Αυτό σημαίνει ότι εάν παραγγείλετε ένα βιβλίο κάνοντας χρήση του κωδικού ISBN (International Standard Book Number), ο εκδότης μπορεί να ελέγξει εάν διαπράξατε σφάλματα μετεγγραφής, κοιτώντας τον αριθμό ελέγχου. Αυτός λειτουργεί εις τρόπον ώστε το σφάλμα να μπορεί να εντοπιστεί πριν βρεθείτε να έχετε ένα βιβλίο διαφορετικό από εκείνο που θέλατε να παραγγείλετε.

Να πως λειτουργεί ο μηχανισμός ελέγχου:

Πολλαπλασιάστε τον πρώτο αριθμό επί 10, τον δεύτερο επί 9, τον τρίτο επί 8 και ούτω καθ' εξής, μέχρι τον ένατο αριθμό που πρέπει να πολλαπλασιάσετε επί 2 και, κατόπιν, προσθέστε όλα αυτά τα γινόμενα μαζί.

Για παράδειγμα, για τον κωδικό ISBN 0-13-911991-4, παίρνουμε ως αποτέλεσμα την ακόλουθη τιμή:

$$\begin{aligned} & (0 \times 10) + (1 \times 9) + (3 \times 8) + (9 \times 7) + (1 \times 6) \\ & + (1 \times 5) + (9 \times 4) + (9 \times 3) + (1 \times 2) \\ & = 172 \end{aligned}$$

Διαιρέστε τώρα το αποτέλεσμα διά 11. Τι υπόλοιπο αφήνει αυτή η διαίρεση;

$$172 \div 11 = 15 \text{ με υπόλοιπο } 7$$

Αν το υπόλοιπο είναι μηδέν, τότε ο **αριθμός ελέγχου** (γνωστός και ως "**checksum**" στα Αγγλικά) είναι μηδέν, διαφορετικά αφαιρέστε το υπόλοιπο από το 11, για να βρείτε την τιμή του αριθμού ελέγχου.

$$11 - 7 = 4$$

Τώρα μπορείτε να ελέγξετε. Είναι το τελευταίο ψηφίο του κωδικού ISBN; Ναι! Τότε πραγματικά λειτουργεί! Αν το τελευταίο ψηφίο προέκυπτε διαφορετικό από το 4, τότε θα διαπιστώναμε πως ο κωδικός ISBN ήταν εσφαλμένος, ίσως κάποιο ψηφίο του να αντιγράφηκε εσφαλμένα.

Είναι δυνατόν ο αριθμός ελέγχου να προκύψει 10 και, άρα, δεν θα έφτανε ένα μόνο ψηφίο για να αναπαρασταθεί. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιείται ο χαρακτήρας X.



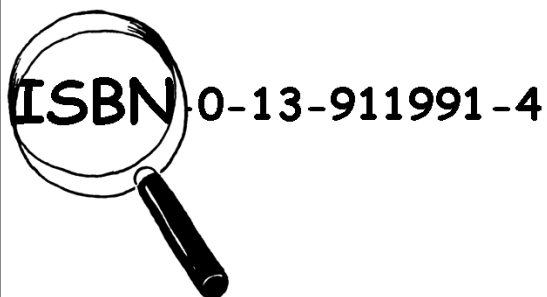
▲ Ένα παράδειγμα γραμμωτού κώδικος (UPC barcode) ενός διατροφικού προϊόντος

Ακόμη ένα παράδειγμα χρήσης ενός αριθμού ελέγχου, είναι οι γραμμωτοί κώδικες (barcodes) που βρίσκετε στα προϊόντα που αγοράζετε στα μαγαζιά και τα supermarkets. Πρόκειται για την ίδια έννοια, αλλά σε αυτή την περίπτωση, χρησιμοποιείται μία άλλη formula. Τα ταμεία των supermarkets έχουν ένα scanner: ένα εργαλείο που εκπέμποντας ακτίνες laser, συνήθως ερυθρού χρώματος, διαβάζει τον γραμμωτό κώδικα για να ταυτοποιήσει το προϊόν που αγοράστηκε και να εντοπίσει, σε αυτή την περίπτωση, τη σχετική τιμή. Αν το scanner στο ταμείο δε διαβάσει σωστά τον κώδικα, ο αριθμός ελέγχου δεν θα προκύψει σωστός και δεν θα ακουστεί το χαρακτηριστικό bip στο ταμείο. Η ταμίας θα προσπαθήσει να ξαναπεράσει το αγορασθέν είδος κάτω από το scanner και, στο τέλος, εάν το scanner δεν καταφέρει να διαβάσει τον κώδικα, τότε θα πληκτρολογήσει δια χειρός τον ορθό αριθμό, συμπεριλαμβάνοντας και τον αριθμό ελέγχου. Κατ' αυτό τον τρόπο, ελέγχεται και εάν ο ταμίας έγραψε τους σωστούς αριθμούς!

Ελέγξτε εκείνο το βιβλίο

Πρακτορείο ερευνών - Detective

Για έλεγχο βιβλίων



Αναζητούμε και ελέγχουμε κωδικούς ISBN. Φιλικές τιμές.

Ενώστε τις δυνάμεις σας με το πρακτορείο μας. Αναζητήστε μέσα στα βιβλία της τάξης ή της βιβλιοθήκης, τους κωδικούς ISBN.

Οι αριθμοί ελέγχου είναι σωστοί;

Μερικές φορές διαπράττονται σφάλματα κατά την μεταγραφή των κωδικών ISBN.

Μερικά από αυτά τα λάθη συνίστανται στο να:

- x* αντιγραφεί εσφαλμένα ένα ψηφίο
- x* πάρει ένας αριθμός τη θέση κάποιου άλλου
- x* προστεθεί ένα ψηφίο παραπάνω στον αριθμό, π.χ. από διπλοαντιγραφή, και
- x* η μη αντιγραφή ενός ψηφίου του αριθμού.

Μπορείτε να βρείτε βιβλία που να έχουν το γράμμα X στη θέση του αριθμού ελέγχου; Δεν θα είναι και ιδιαίτερα δύσκολο, αφού κατά μέσο όρο ένα βιβλίο ανά 11 έχει το γράμμα X.

Τι είδος σφαλμάτων μπορούν να συμβούν χωρίς να γίνουν αντιληπτά από τον αριθμό ελέγχου; Είναι δυνατόν να αλλάξουμε έναν μόνο αριθμό και να παραμείνει το ίδιο ορθός ο αριθμός ελέγχου; Τι θα συμβεί εάν ανταλλαγεί η θέση μεταξύ δύο αριθμών (ένα πολύ κοινό σφάλμα);

Τι σχέση έχουν όλα αυτά;

Υποθέστε ότι καταθέτετε 10 ευρώ στον τραπεζικό σας λογαριασμό. Ο υπάλληλος γράφει το ποσό κατάθεσης και το δεδομένο αυτό αποστέλλεται στον κεντρικό υπολογιστή. Ας υποθέσουμε όμως τώρα, ότι υπάρχουν παράσιτα στην τηλεφωνική γραμμή και ο κωδικός που αντιπροσωπεύει τα 10 ευρώ αλλάζει σε 1000 ευρώ. Σε σας μάλλον θα καλάρεσε, αλλά για την τράπεζα αυτό θα ήταν σαφώς ένα πρόβλημα.

Είναι σημαντικό να μπορούμε να αναγνωρίσουμε τα λάθη που μπορεί να λάβουν χώρα κατά την αναμετάδοση των δεδομένων.

Είναι λοιπόν ανάγκη να μπορεί ο υπολογιστής- αποδέκτης να είναι σε θέση να ελέγχει μήπως τυχόν τα δεδομένα που φθάνουν έχουν καταστραφεί από παράσιτα της γραμμής. Μερικές φορές, σε περίπτωση λάθους, τα δεδομένα μπορεί να ληφθούν εκ νέου, όπως στην περίπτωση των δεδομένων που ανταλλάσσουν μεταξύ τους δύο υπολογιστές, ο υπολογιστής-αποστολέας μπορεί να τα επαναποστείλει. Υπάρχουν, όμως, και καταστάσεις στις οποίες δεν είναι εφικτή αυτή η δεύτερη δυνατότητα, π.χ. Όταν ένας δίσκος ή μία ταινία υποστεί βλάβη από έκθεση σε ηλεκτρικά ή μαγνητικά πεδία, ή από την ίδια του τη θερμότητα ή εάν έχει κυριολεκτικά σπάσει.

Κάποιες φορές, αν και τα δεδομένα θα μπορούσαν να αναμεταδοθούν, δεν συμφέρει να το κάνουμε διότι θα χρειαζόταν πολύς χρόνος, τα δεδομένα από ένα διαστημικό δορυφόρο σε τροχιά κοντά στον Πλούτωνα, θα χρειαζόταν τουλάχιστον μισή ώρα για να φθάσουν ως εμάς και θα ήταν, πράγματι, πολύ ανιαρό να περιμένουμε την επανάληψη της μετάδοσής τους!

Απαιτούνται λοιπόν κατάλληλες μέθοδοι για να αναγνωρίζουμε πότε ένα δεδομένο έχει φθαρεί (αναγνώριση σφαλμάτων ή error detection) και για να ανασυστήσουμε το ορθό δεδομένο από το φθαρμένο (διόρθωση σφαλμάτων ή error recovery).

Η ίδια μέθοδος που χρησιμοποιήσαμε στο παιχνίδι με τα “αναποδογυρισμένα χαρτιά”, χρησιμοποιείται από τον υπολογιστή. Παραθέτοντας τα bit σε ιδεατές σειρές και στήλες, όχι μόνο μπορούμε να δούμε πότε συμβαίνουν λάθη αλλά και που ακριβώς εντοπίζονται. Είναι, άρα, εφικτό να ανακτήσουμε την ορθή τιμή και, επομένως, αυτή είναι μία μέθοδος διόρθωσης σφαλμάτων.

Οι υπολογιστές χρησιμοποιούν συχνά και πιο περίπλοκες μεθόδους ελέγχου, οι οποίες είναι σε θέση να αναγνωρίσουν και να διορθώσουν πιο πολλά σφάλματα και όχι μόνον ένα. Οι σκληροί δίσκοι ενός υπολογιστή διαθέτουν μεγάλες περιοχές αφιερωμένες στη διόρθωση σφαλμάτων, ούτως ώστε ο δίσκος να μπορεί να λειτουργεί, ακόμη κι' αν άλλα μέρη του δίσκου έχουν καταστραφεί. Όλες αυτές οι μέθοδοι ανάγονται στην μέθοδο ελέγχου ισότητας, που ήδη εξετάσαμε.

Είστε πολύ καλοί στα Αγγλικά; Τότε θα διασκεδάσετε με το ακόλουθο παιχνίδι:

Ερώτηση: Πώς το λες αυτό: “Κομμάτια του εννέα, κομμάτια του εννέα”;

Απάντηση: Ένα παπαγαλάσιο λάθος.



Λύσεις και υποδείξεις

Υπάρχουν λάθη που θα μπορούσαν να μην αναγνωριστούν και συμβαίνουν π.χ. όταν ένα ψηφίο αυξηθεί και ένα άλλο μειωθεί. Το άθροισμα μπορεί να είναι το ίδιο, π.χ. αν προσθέσετε 2 στο όγδοο ψηφίο (που πολλαπλασιάζεται επί 3), και βγάλετε 3 από το ένατο ψηφίο (που πολλαπλασιάζεται επί 2), το άθροισμα δεν αλλάζει.

Ορίστε η εξήγηση του διαλόγου του παπαγάλου (εάν κάποιος μαθητής που δεν έχει την Αγγλική σαν μητρική του γλώσσα τα κατάφερε μόνος του να αντιληφθεί το νόημα, τότε πιθανόν να μην χρειασθεί να ξαναμελετήσει Αγγλικά μέχρι το Πανεπιστήμιο!

Κυριολεκτική μετάφραση:

Ερώτηση: Πώς θα το 'λεγες αυτό: “Κομμάτια του εννιά, κομμάτια του εννιά”;

Απάντηση: Ένα λάθος για παπαγάλους.

Ο παπαγάλος λέει: “Είναι λίγο παράξενο”

Εξήγηση:

Ειπωμένο έτσι, “ξερά”, δεν φαίνεται να βγάζει νόημα.

Μα το “κομμάτι των οκτώ” είναι ένα παλιό ισπανικό νόμισμα που χρησιμοποιείται και στο Μεξικό. Στο βιβλίο “Το νησί του θησαυρού” υπάρχει ένας εκπαιδευμένος παπαγάλος, που φωνάζει σε όλους όσους μπαίνουν “κομμάτια των οκτώ, κομμάτια των οκτώ”. Στη ταινία “Οι πειρατές της Καραϊβικής” οι πειρατές πρέπει να βρουν “εννέα κομμάτια των οκτώ” και “Κομμάτια των οκτώ” λέγεται και ένα νέο attraction στη Disneyland της California.

Ο παπαγάλος κάνει λάθος όταν λέει “κομμάτια των εννέα, κομμάτια των εννέα”, δεδομένου ότι τέτοιο νόμισμα δεν υπάρχει. Αλλά η έκφραση “λάθος παπαγαλίσιο” (στα Αγγλικά “parrotty error”), μοιάζει σαν “parity error”, σφάλμα ισότητας.

Η φράση του παπαγάλου “είναι λίγο παράξενο”, με δεδομένο ότι οι Αγγλικές λέξεις “bit” και “odd” επιδέχονται διπλή ερμηνεία, θα μπορούσε και να διαβαστεί σαν “είναι κατά ένα bit άνισο”!

Λύσε το γρίφο – Η Θεωρία της Πληροφορίας

Περίληψη

Πόση πληροφορία περιέχεται σε ένα βιβλίο των 1000 σελίδων; Υπάρχει περισσότερη πληροφορία σε έναν τηλεφωνικό κατάλογο των 1000 σελίδων ή σε ένα σωρό χαρτιών με 1000 λευκές σελίδες, ή στο βιβλίο του Tolkien “The Lord of the Rings”; Αν μπορούσαμε να την μετρήσουμε, τότε θα μπορούσαμε και να εκτιμήσουμε πόσος χώρος απαιτείται για την αποθήκευση μίας συγκεκριμένης πληροφορίας. Για παράδειγμα, μπορείς να διαβάσεις αυτό που ακολουθεί;

Λπν τ φνντ π τν πρτσ

Ενδεχομένως να μπορείς, διότι δεν υπάρχει και “πάρα πολλή πληροφορία” μέσα στα φωνήεντα. Αυτή η δραστηριότητα παρουσιάζει έναν τρόπο μέτρησης της ποσότητας πληροφορίας.

Ικανότητες

- ✓ Σύγκριση αριθμών και διεργασίες με αριθμητικά διαστήματα
- ✓ Λογικά συμπεράσματα
- ✓ Ικανότητα να θέτουμε ερωτήσεις

Ηλικία

- ✓ Από 10 ετών και πάνω

Υλικά

- ✓ Κανένα υλικό για την πρώτη δραστηριότητα

Για την εκτεταμένη δραστηριότητα, το κάθε παιδί χρειάζεται:

- ✓ Φύλλο εργασίας: “Δένδρα αποφάσεων” (σελ. 42)

Συζήτηση

1. Συζητήστε με τα παιδιά τι νομίζουν πως είναι η πληροφορία.
2. Πώς θα μπορούσαμε να μετρήσουμε την πληροφορία που περιέχεται σε ένα βιβλίο; Έχει να κάνει με τον αριθμό σελίδων ή είναι σημαντικές οι λέξεις; Μπορεί ένα βιβλίο να περιέχει πιο πολλή πληροφορία από ένα άλλο; Κι' αν ένα βιβλίο είναι βαρετό ενώ ένα άλλο είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον; Ένα βιβλίο των 400 σελίδων, που περιέχει τη φράση “bla, bla, bla”, θα περιέχει την ίδια πληροφορία με έναν τηλεφωνικό κατάλογο;

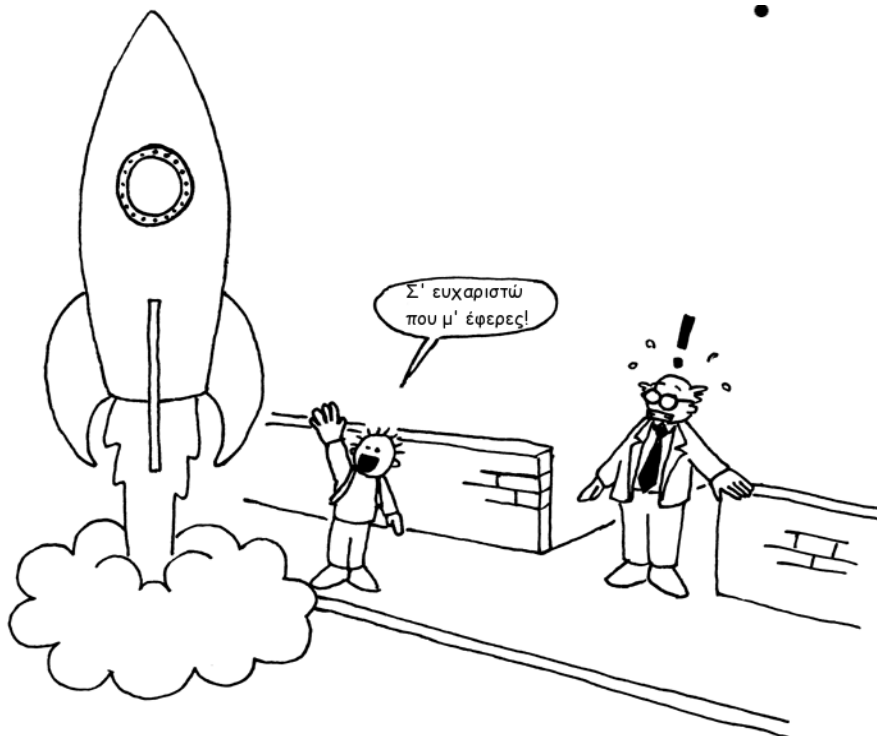
Αρκεί να εξηγήσουμε ότι οι Πληροφορικάριοι μετρούν την πληροφορία λαμβάνοντας υπ' όψη πόσο “εκπληκτικό” είναι ένα βιβλίο ή ένα μήνυμα! Αν λάβετε υπ' όψη κάτι που ήδη γνωρίζετε – π.χ. όταν ένας φίλος σας που έρχεται πάντα στο σχολείο με τα πόδια και λέει “Εγώ ήρθα στο σχολείο με τα πόδια σήμερα” - δε δίνει καμία πληροφορία, για τον απλό λόγο ότι δεν είναι κάτι το εκπληκτικό.

Αν ο φίλος σας, αντιθέτως, έλεγε “σήμερα πετάχτηκα στο σχολείο με ελικόπτερο”, αυτό σίγουρα θα ήταν εκπληκτικό και θα έδινε ένα σωρό πληροφορία.

Πώς μπορεί να μετρηθεί ο βαθμός έκπληξης ενός μηνύματος;

Ένας τρόπος είναι να διαπιστώσουμε πόσο δύσκολο είναι να μαντέψει κανείς την πληροφορία. Αν ο φίλος σας έλεγε: “Μάντεψε πως ήρθα σήμερα στο σχολείο” και είχε έρθει με τα πόδια, κατά πάσα πιθανότητα θα το μαντέψατε με την πρώτη. Θα χρειαζόταν μάλλον λίγο περισσότερες φορές για να πετύχουμε το ελικόπτερο, και ακόμη παραπάνω αν ο φίλος σας είχε καταφθάσει με διαστημόπλοιο.

Η ποσότητα πληροφορίας που περιέχει το μήνυμα, μετριέται με βάση το πόσο είναι εύκολο ή δύσκολο να την μαντέψει κανείς. Το παιχνίδι που ακολουθεί μας δίνει μία σχετική ιδέα.



Δραστηριότητα “Λύσε το γρίφο”

Πρώτα επιλέγουμε ένα παιδί. Τα υπόλοιπα παιδιά μπορούν να του κάνουν ερωτήσεις, αλλά το προεπιλεγμένο παιδί θα μπορεί μόνο να απαντά “ναι” ή “όχι”, μέχρι να βρουνε τη σωστή απάντηση. Οποιαδήποτε ερώτηση είναι αποδεκτή, αρκεί να μπορεί να απαντηθεί αυστηρά με ένα “ναι” ή με ένα “όχι”.

Υποδείξεις:

Τώρα σκέφτεσαι:

- ✓ έναν αριθμό ανάμεσα στο 1 και το 100
- ✓ έναν αριθμό ανάμεσα στο 1 και το 1000
- ✓ έναν αριθμό ανάμεσα στο 1 και το 1,000,000.
- ✓ έναν οποιονδήποτε ακέραιο αριθμό
- ✓ μία σειρά 6 αριθμών με μία λογική, να μπορεί να μαντευθούν κατά σειρά από τον πρώτο προς τον τελευταίο.

(π.χ. 2, 4, 6, 8, 10)

Μετρήστε τον αριθμό των ερωτήσεων που υποβάλετε. Αυτή είναι μία μέτρηση της αξίας της “πληροφορίας”.

Συζήτηση που ακολουθεί

Τι στρατηγική ακολουθήσατε; Ποιά ήταν η καλύτερη;

Λάβετε υπ' όψη πως για να μαντέψει κανείς έναν αριθμό ανάμεσα στο 1 και το 100, μπορεί να τεθούν μόνο 7 ερωτήσεις, εάν μειώνουμε κατά το ήμισυ το διάστημα για κάθε φορά. Π.χ.:

Είναι μικρότερος από 50;	Ναι.
Είναι μικρότερος από 25;	Όχι.
Είναι μικρότερος από 37;	Όχι.
Είναι μικρότερος από 43;	Ναι.
Είναι μικρότερος από 40;	Όχι.
Είναι μικρότερος από 41;	Όχι.
Πρέπει να είναι 42!	Ναι!

Κατά έναν εκπληκτικό τρόπο, εάν αυξήσουμε το αριθμητικό διάστημα μέχρι το 1000, δεν θα χρειαζόταν να καταβάλλουμε μία προσπάθεια 10 φορές παραπάνω, θα έφταναν μόνον 3 ή 4 παραπάνω ερωτήσεις.

Κάθε φορά που διπλασιάζουμε το διάστημα, χρειαζόμαστε μία επιπλέον ερώτηση για να μαντέψουμε την σωστή απάντηση.

Ένας καλός τρόπος να εμβαθύνουμε το θέμα, είναι το να αφήσουμε τα παιδιά να παίξουν Mastermind.

Επέκταση: Πόση πληροφορία υπάρχει σε ένα μήνυμα;

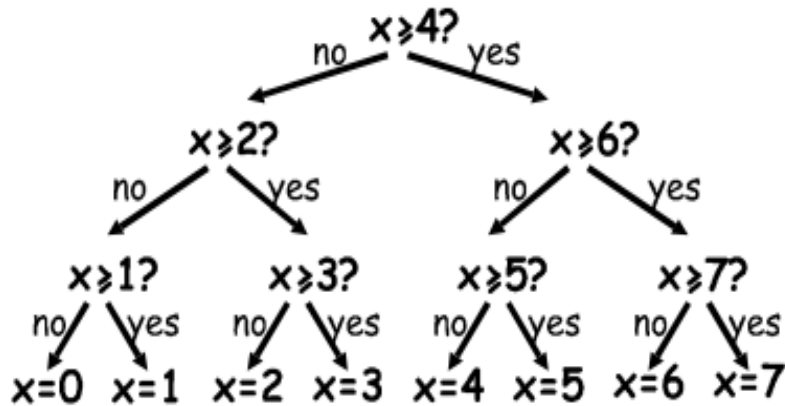
Οι πληροφορικοί δεν έχουν μόνο να κάνουν με τους αριθμούς, αλλά και με τις λέξεις, και μπορούν λοιπόν να μαντέψουν ποιο γράμμα είναι πιο πιθανό μέσα σε μία λέξη ή σε μία φράση.

Δοκιμάστε να παίξετε με μία σύντομη φράση των 4–6 λέξεων. Πρέπει να μαντέψετε τα γράμματα με τη σωστή σειρά, από το πρώτο μέχρι το τελευταίο. Πρέπει επίσης να υπάρχει κάποιος που να καταγράφει τα διάφορα γράμματα, καθώς τα μαντεύουμε με επιτυχία και να κρατά λογαριασμό σχετικά με το πόσες προσπάθειες απαιτήθηκαν για να μαντέψουμε το κάθε γράμμα. Μπορεί να ληφθεί υπ' όψη οποιαδήποτε ερώτηση μπορεί να απαντηθεί με “ναι-όχι”. Ένα παράδειγμα θα μπορούσε να είναι “είναι ένα τ;” “είναι ένα φωνήεν;” “βρίσκεται πριν το μ στην αλφαβήτα;” Το διάστημα ανάμεσα στα γράμματα είναι κι' αυτό ένα γράμμα και μπορεί κανείς να το μαντέψει. Προσπαθείστε να διαπιστώσετε ποια κομμάτια του μηνύματος είναι πιο εύκολο να μαντέψουμε.

Φύλλο εργασίας: Δένδρα αποφάσεων

Αν ήδη ξέρετε την στρατηγική για να θέτετε ερωτήσεις, τότε μπορείτε να μεταδίδετε ένα μήνυμα χωρίς να ρωτάτε τίποτε.

Ορίστε ένα διάγραμμα που ονομάζεται “δένδρο αποφάσεων” (Αγγλ. decision tree) για να μαντέψετε τους αριθμούς ανάμεσα στο 0 και το 7:



Ποιές είναι οι αποφάσεις Ναι/Όχι για να μαντέψετε τον αριθμό 5;

Πόσες αποφάσεις Ναι/Όχι είναι απαραίτητες για να μαντέψετε έναν οποιονδήποτε αριθμό;

Τώρα, δείτε ένα πολύ ενδιαφέρον χαρακτηριστικό: Κάτω από τους αριθμούς 0, 1, 2, 3... στην τελευταία σειρά του δένδρου, γράψτε τον αριθμό σε δυαδικό σύστημα (βλέπε Δραστηριότητα 1).

Κοιτάξτε προσεκτικά το δένδρο. Αν το “Όχι” = 0 και το “Ναι” = 1, τότε τι συμπέρασμα βγάζετε;

Στο παιχνίδι της προσπάθειας να μαντέψουμε τον αριθμό, προσπαθούμε να διαλέξουμε ερωτήσεις τέτοιες, ώστε η σειρά των απαντήσεων, να δουλεύει έτσι, που να αναπαριστά τον αριθμό ακριβώς κατ’ αυτό τον τρόπο.

Σχεδιάστε το δικό σας δένδρο αποφάσεων για να μαντέψετε τους αριθμούς ανάμεσα στο 0 και το 15.

Extra για τους ειδικούς: Τι είδους δένδρου θα χρησιμοποιούσατε για να μαντέψετε την ηλικία κάποιου; Και ποιο δένδρο για να μαντέψετε το επόμενο γράμμα μέσα σε μία φράση;

Τι σχέση έχουν όλα αυτά;

Ο Claude Shannon, ένας διάσημος Αμερικανός μαθηματικός (αλλά και μεγάλος ζογκλέρ και άριστος μονο-κυκλιστής), έκανε πολλά πειράματα με αυτό το παιχνίδι. Μέτρησε την ποσότητα της πληροφορίας σε “bits”: κάθε απάντηση Ναι/ Όχι, ισοδυναμεί με 1/0 bit. βρήκε ότι η ποσότητα “πληροφορίας” που περιέχεται σε ένα μήνυμα, εξαρτάται απ’ ό,τι ήδη γνωρίζουμε. Μερικές φορές, μπορούμε να κάνουμε μία ερώτηση που ακυρώνει την ανάγκη να υποβάλλουμε πολλές άλλες. Σ’ αυτή την περίπτωση, το περιεχόμενο σε πληροφορία του μηνύματος, είναι πτωχό. Για παράδειγμα, αν πετάξουμε στον αέρα ένα νόμισμα, η πληροφορία θα είναι κανονικά 1 bit: κορώνα ή γράμματα. Αλλά εάν το νόμισμα είναι πειραγμένο και βγάζει κορώνα 9 στις 10 φορές, τότε η πληροφορία δεν θα είναι πλέον 1 bit: είτε το πιστεύετε, είτε όχι, θα είναι μικρότερη. Πώς μπορείτε να ξέρετε ποιο θα είναι το αποτέλεσμα της ρίψης του νομίσματος με λιγότερο από μία ερώτηση Ναι/ Όχι; Είναι απλό, αρκεί να κάνουμε ερωτήσεις όπως “οι επόμενες δύο ρίψεις βγάζουν και οι 2 κορώνα;” Για κάθε σειρά ρίψεων με πειραγμένο νόμισμα, η απάντηση θα είναι “Ναι” στο ~ 80% των περιπτώσεων. Στο 20% των περιπτώσεων, όπου η απάντηση είναι “Όχι”, θα πρέπει να κάνετε ακόμη 2 ερωτήσεις. Αλλά, κατά μέσον όρο, θα έχετε κάνει λιγότερο από μία ερώτηση ανά ρίψη του νομίσματος!



Ο Shannon ονόμασε το περιεχόμενο σε πληροφορία ενός μηνύματος “εντροπία”. Η εντροπία εξαρτάται όχι μόνον από τον αριθμό των πιθανών εκβάσεων – στην περίπτωση ενός νομίσματος, δύο – αλλά και από την πιθανότητα να συμβεί αυτό. Απίθανα γεγονότα ή ασυνήθεις πληροφορίες, απαιτούν πολλές παραπάνω ερωτήσεις για να μαντέψει κανείς το μήνυμα, διότι μας μεταφέρουν πολλή πληροφορία που δεν γνωρίζαμε ήδη – ακριβώς όπως όταν παίρνουμε ένα ελικόπτερο για να πάμε στο σχολείο.

Η εντροπία ενός μηνύματος είναι πολύ σημαντική για τους Πληροφορικούς. Δεν μπορείς να συμπιέσεις ένα μήνυμα τόσο, που να καταλαμβάνει λιγότερο χώρο και από την εντροπία του σε bit και τα καλύτερα συστήματα συμπίεσης ισοδυναμούν με το παιχνίδι των ερωτήσεων. Αφού εκείνος που “μαντεύει” είναι ένα υπολογιστικό πρόγραμμα, η σειρά των ερωτήσεων μπορεί να αναπαραχθεί και αργότερα. Άρα, αν οι απαντήσεις (bit) αποθηκευθούν, τότε η πληροφορία μπορεί να ανασυσταθεί! Τα καλύτερα σύστημα συμπίεσης μπορούν να συμπυκνώσουν αρχεία κειμένου μέχρι περίπου στο ένα τέταρτο του αρχικού τους μεγέθους – μία σπουδαία εξοικονόμηση χώρου!

Η μέθοδος των γρίφων μπορεί και να χρησιμοποιηθεί για να φτιάξουμε μία διεπαφή (interface) για υπολογιστές, που να προβλέπει τι θα πληκτρολογήσει ο χρήστης! Αυτό είναι πολύ χρήσιμο για άτομα με φυσικά μειονεκτήματα, που τους είναι δύσκολο να γράφουν στο πληκτρολόγιο. Ο υπολογιστής υποδεικνύει τι νομίζει πως είναι το πιθανότερο να πληκτρολογηθεί και ο χρήστης απλώς επιλέγει τι θέλει. Ένα καλό σύστημα χρειάζεται, κατά μέσον όρο, μόνο 2 απαντήσεις Ναι/ Όχι για κάθε γράμμα και αυτό, μπορεί να είναι μία μεγάλη βοήθεια για όσους έχουν πρόβλημα να εκτελούν τους απαιτούμενους λεπτούς χειρισμούς για τον έλεγχο του mouse ή του πληκτρολογίου. Ένα παρόμοιο σύστημα χρησιμοποιείται και για την πληκτρολόγηση κειμένου SMS στα κινητά τηλέφωνα.

Λύσεις και υποδείξεις

Η απάντηση σε μία και μόνον ερώτηση του είδους Ναι/ Όχι, αντιστοιχεί ακριβώς σε 1 bit πληροφορίας – τόσο σε μία απλή ερώτηση “είναι πάνω από 50 ;” όσο και σε μία πιο σύνθετη, όπως “είναι ανάμεσα στο 20 και το 60;”

Στο παιγνίδι του μαντέματος του αριθμού, οι ερωτήσεις επιλέχθηκαν κατά έναν συγκεκριμένο τρόπο, τότε η σειρά των απαντήσεων συνιστά ακριβώς την δυαδική αναπαράσταση του αριθμού. Το 3 αντιστοιχεί στο 011 σε δυαδικό σύστημα και αναπαρίσταται από τις απαντήσεις “Όχι – Ναι - Ναι” στο δένδρο των αποφάσεων, και όπως είδαμε, μπορούμε να γράψουμε “Όχι” στη θέση του 0 και “Ναι” στη θέση του 1 και το αντίστροφο.

Ένα δένδρο αποφάσεων για την ηλικία, θα μπορούσε να “τείνει” προς αριθμούς ερωτήσεων ακόμη μικρότερους, αφού η όψη του ατόμου αποτελεί ήδη μία πληροφορία που διαθέτουμε και που επηρεάζει τα υπόλοιπα.

Το δένδρο αποφάσεων σχετικό με τα γράμματα που έπονται σε μία σειρά, εξαρτάται σίγουρα από τα προηγούμενα γράμματα.

Μέρος II

***Κάνοντας τους υπολογιστές να
δουλεύουν-***

Αλγόριθμοι

Κάνοντας τους υπολογιστές να δουλεύουν

Οι υπολογιστές ενεργούν ακολουθώντας μία σειρά από εντολών, που φτιάχτηκαν γι' αυτούς.. Αυτές οι εντολές τους επιτρέπουν , για παράδειγμα, να τακτοποιούν, να βρίσκουν και να αποστέλλουν πληροφορίες. Για να κατορθώσουν όλα αυτά, στο μικρότερο δυνατό χρόνο, απαιτούνται αποτελεσματικές μέθοδοι τόσο για την ανεύρεση της πληροφορίας που αναζητούμε μέσα σε τεράστιους όγκους δεδομένων, όσο και για την μεταφορά πληροφοριών μέσω δικτύων.

Ένας **αλγόριθμος** είναι ένα σύνολο οδηγιών που καταρτίστηκαν για την ολοκλήρωση μιας δουλειάς. Η έννοια του αλγόριθμου αποτελεί ένα κεντρικό σημείο για την Πληροφορική. Οι αλγόριθμοι είναι πράγματι το “πώς” εμείς καθοδηγούμε τους υπολογιστές να επιλύσουν τα διάφορα προβλήματα. Ορισμένοι αλγόριθμοι είναι πιο ταχείς από άλλους και η πλειοψηφία των αλγορίθμων που έχουν επινοηθεί, κατέστησαν εφικτή την επίλυση προβλημάτων που, πριν, απαιτούσαν απίστευτα πολύ χρόνο— π.χ., την ανακάλυψη εκατομμυρίων ψηφίων του αριθμού π , ή όλες τις σελίδες που περιέχουν ένα συγκεκριμένο όνομα μέσα στο Διαδίκτυο, ή την εντόπιση του καλύτερου δυνατού τρόπου για την αποθήκευση των δεμάτων μέσα σε ένα container, είτε να βρούμε εάν πολύ μεγάλοι αριθμοί (των 100 ψηφίων και άνω) είναι πρώτοι αριθμοί.

Ο όρος “αλγόριθμος” προέρχεται από το όνομα του Mohammed ibn Musa Al-Khowarizmi, δηλ. του Μωάμεθ, γιο του Μωυσή, από το Khowarizm - που δραστηριοποιήθηκε σε ένα πολύ γνωστό ακαδημαϊκό κέντρο, τον Οίκο της Σοφίας στη Βαγδάτη, γύρω στο 800 μ.Χ. Τα έργα του μετέφεραν την τέχνη του υπολογισμού των Ινδών στους Άραβες και, ακολούθως, στη Ευρώπη. Όταν εκδόθηκαν στα Λατινικά το 1120, οι πρώτες λέξεις ήταν “Dixit Algorismi” - που μεταφράζεται “τάδε έφη Algorismi” (ή, στην καθομιλουμένη, “έτσι είπε ο Αλγορίσμι”!)

6^η Δραστηριότητα

Ναυμαχία – Αλγόριθμοι αναζήτησης

Περίληψη

Συχνά ζητάμε από τους υπολογιστές να ψάξουν πληροφορίες στο εσωτερικό μεγάλων αρχείων δεδομένων. Για να το καταφέρουν, απαιτούνται ταχείες και αποτελεσματικές μέθοδοι. Η δραστηριότητα αυτή περιλαμβάνει 3 διαφορετικούς τρόπους έρευνας: γραμμική αναζήτηση, δυαδική αναζήτηση και αναζήτηση τύπου hash.

Αντιστοιχία με το σχολικό πρόγραμμα *

(*Σημ. μτφ.: αναφέρεται στη Νέα Ζηλανδία)

- ✓ Μαθηματικά: Αριθμοί, επιπέδου 3 και άνω. Εξερευνώντας τους αριθμούς: Μεγαλύτερος από, μικρότερος από και ίσος προς
- ✓ Γεωμετρία: επιπέδου 3 και άνω. Εξερευνώντας τα σχήματα και τον χώρο: συντεταγμένες

Ικανότητες

- ✓ Λογική σκέψη

Ηλικία

- ✓ Από 9 ετών και άνω

Υλικά

Το κάθε παιδί θα χρειαστεί:

- ✓ ένα αντίτυπο της ναυμαχίας
- ◆ 1Α, 1Β για το παιχνίδι 1
- ◆ 2Α, 2Β για το παιχνίδι 2
- ◆ 3Α, 3Β για το παιχνίδι 3
- ✓ Ενδεχομένως να χρειασθούν και μερικά αντίτυπα των συμπληρωματικών ναυμαχιών 1Α', 1Β', 2Α', 2Β', 3Α', 3Β'.

Ναυμαχία

Εισαγωγική δραστηριότητα

1. Επιλέξτε 15 παιδιά και να στοιχηθούν απέναντι από όλη την τάξη. Δώστε σε κάθε παιδί από ένα χαρτί με έναν αριθμό (σε τυχαία σειρά). Κρατήστε τους αριθμούς αυτούς κρυφούς από την υπόλοιπη τάξη.
2. Δώστε σε ένα άλλο παιδί ένα κουτί με 4 ή 5 καραμέλες. Ο σκοπός τους θα είναι να μαντέψει ένα συγκεκριμένο αριθμό. Μπορούν να “πληρώσουν” για να δουν ένα συγκεκριμένο χαρτί. Αν βρουν τον σωστό αριθμό, πριν ξοδέψουν όλα τις καραμέλες που έχουν, τότε δικαιούνται να κρατήσουν για τον εαυτό τους όλες όσες τους έμειναν.
3. Επαναλάβετε τα προηγούμενα βήματα με άλλα παιδιά.
4. Τώρα ανακατέψτε την τράπουλα και ξαναμοιράστε στα παιδιά. Αυτή τη φορά, κανονίστε ώστε τα παιδιά να μπουν κατ' αύξουσα σειρά. Επαναλάβετε την αναζήτηση.

Αν οι αριθμοί είναι τακτοποιημένοι, μία σοφή στρατηγική είναι να κάνει κανείς μόνο μία “πληρωμή”, για να αποκλείσει τα μισά παιδιά, κάνοντας το μεσαίο παιδί να αποκαλύψει το χαρτί του και, κατά συνέπεια, τους αριθμούς των χαρτιών της μισής σειράς. Επαναλαμβάνοντας αυτή τη στρατηγική, θα πρέπει να μπορούμε να βρούμε τον αναζητούμενο αριθμό μόνο με 3 καραμέλες. Έτσι, η αυξημένη αποδοτικότητα της μεθόδου θα είναι εμφανής.

Δραστηριότητα

Τα παιδιά μπορούν να πάρουν μία ιδέα για το πως ένας υπολογιστής διεξάγει μία αναζήτηση, παίζοντας ναυμαχία. Καθώς παίζουνε, φροντίστε να σκεφτούν τις στρατηγικές που χρησιμοποιούν για να εντοπίσουν τα καράβια.

Ναυμαχία – Ένα παιχνίδι με γραμμική έρευνα

Διαβάστε τις ακόλουθες οδηγίες στα παιδιά

1. Μπείτε σε ζεύγη, ανά δύο-δύο. Ένας από σας θα κρατά το φύλλο 1A, ο άλλος το 1B. Μη δείξετε το φύλλο σας στο συμπαίκτη σας!
 2. Βάλτε και οι δύο σε κυκλάκι ένα από τα 26 πλοία του πάνω μέρους του φύλλου και πέστε στο συμπαίκτη σας τον αριθμό του. Εκείνο θα είναι το πλοίο σας.
 3. Τώρα μαντέψτε με όλη σας την άνεση χρόνου που είναι το πλοίο του συμπαίκτη. (Με τη σειρά, ο καθένας λέει το γράμμα του πλοίου και ο συμπαίκτης σας λέει τον αριθμό του πλοίου που αντιστοιχεί σε εκείνο το γράμμα στο δικό του σχεδιάγραμμα. Αν ο αριθμός συμπίπτει με το πλοίο που επέλεξε ο συμπαίκτης, τότε το πλοίο θεωρείται ως καταβυθισθέν, αν όχι τότε η βολή έπεσε στο νερό). Χρησιμοποιείστε το σχεδιάγραμμα στο κάτω μέρος του φύλλου για να σημειώνετε τις θέσεις των διάφορων πλοίων κάθε φορά που δοκιμάζετε μία βολή, για να αποφύγετε να κάνετε περιττές δοκιμές (π.χ. λέγοντας 2 φορές το ίδιο γράμμα).
 4. Πόσες βολές χρειάζεστε για να εντοπίσετε το πλοίο του συμπαίκτη; Αυτή θα είναι και η βαθμολογία σας στο παιχνίδι: νικά όποιος έχει λιγότερους βαθμούς.
- (Τα φύλλα 1A' και 1B' είναι επί πλέον, για εκείνα τα παιδιά που θέλουν να παίξουν περισσότερο, είτε που “κατά λάθος” είδαν τα φύλλα των συμπαικτών τους. Τα φύλλα 2A', 2B' και 3A', 3B' χρειάζονται για κάποια παιχνίδια που θα εξηγήσουμε σε λίγο).

Συζήτηση που ακολουθεί

1. Τι βαθμολογίες καταγράφηκαν;
2. Μέχρι πόσο θα μπορούσε να φτάσει η κατώτατη και η ανώτατη δυνατή βαθμολογία; (μέχρι 1 και 26 αντίστοιχα, προϋποθέτοντας ότι τα παιδιά δε θα πυροβολήσουν το ίδιο πλοίο δύο φορές. Αυτή η μέθοδος λέγεται “γραμμική έρευνα ή αναζήτηση” διότι απαιτείται να δοκιμάσει κανείς όλες τις θέσεις, μία προς μία).

Ναυμαχία – Ένα παιχνίδι με δυαδική έρευνα

Οδηγίες

Οι οδηγίες γι' αυτή την έκδοση του παιχνιδιού είναι οι ίδιες με το προηγούμενο, εκτός από το ότι οι αριθμοί των πλοίων είναι κατ' αύξοντα αριθμό στα φύλλα. Αυτό να το εξηγήσετε στα παιδιά πριν τη έναρξη.

1. Μπείτε σε ζεύγη, ανά δύο-δύο. Ένας θα έχει το φύλλο 2A, ο άλλος το 2B. **Μη** δείξετε το φύλλο σας στον συμπαίκτη!
2. Βάλτε σε κυκλάκι και οι δυο σας ένα από τα 26 πλοία του πάνω μέρους του φύλλου και πέστε στο συμπαίκτη τον αριθμό. Αυτό θα είναι το πλοίο σας.
3. Τώρα ανακαλύψτε που είναι το πλοίο του συμπαίκτη, με το πάσο σας. Με τη σειρά, ο καθένας λέει το γράμμα του πλοίου και ο συμπαίκτης λέει τον αριθμό του πλοίου που αντιστοιχεί σε εκείνο το γράμμα στο δικό του σχεδιάγραμμα. Αν ο αριθμός συμπίπτει με το πλοίο που επέλεξε ο συμπαίκτης, τότε το πλοίο θεωρείται ως καταβυθισθέν, αν όχι τότε η βολή έπεσε στο νερό. Χρησιμοποιείτε το σχεδιάγραμμα στο κάτω μέρος του φύλλου για να σημειώνετε τις θέσεις των διάφορων πλοίων κάθε φορά που δοκιμάζετε μία βολή, για να αποφύγετε να κάνετε περιττές δοκιμές (π.χ. λέγοντας 2 φορές το ίδιο γράμμα).
4. Πόσες βολές χρειάζεστε για να εντοπίσετε το πλοίο του συμπαίκτη; Αυτή θα είναι και η βαθμολογία σας στο παιχνίδι: νικά ό,ποιος έχει τους λιγότερους βαθμούς.

Συζήτηση που ακολουθεί

1. Τι βαθμολογίες καταγράφηκαν;
2. Τι στρατηγική ακολούθησαν όσοι κάναν λιγότερους βαθμούς;
3. Ποιο πλοίο θα έπρεπε να διαλέξετε πρώτα; (Εκείνο που βρίσκεται στη μέση, σας δείχνει ποιο ήμισυ να αγνοήσετε και σε ποιο να ψάξετε). Ποια θέση θα πρέπει να διαλέξουμε ακολούθως; (Ξανά, η καλύτερη στρατηγική είναι να διαλέξουμε το πλοίο στη μέση εκείνου του τομέως όπου γνωρίζουμε πως βρίσκεται το αναζητούμενο πλοίο).
4. Αν εφαρμοσθεί αυτή η στρατηγική, πόσες βολές είναι απαραίτητες για να βυθίσουμε το πλοίο; (5 το πολύ).

Αυτή η μέθοδος λέγεται “*δυαδική έρευνα ή αναζήτηση*” διότι διαιρεί το πρόβλημα πάντοτε σε δύο μέρη

Ναυμαχία – Ένα παιχνίδι με έρευνα hash

Οδηγίες

1. Παίρνουμε ένα φύλλο, όπως και στα προηγούμενα παιχνίδια, δηλώνοντας στο συμπαίκτη τον αριθμό του πλοίου που επιλέξαμε.
2. Σ' αυτό το παιχνίδι θα βρείτε σε ποια στήλη (από το 0 ως το 9) ανήκει το πλοίο. Για να το πετύχουμε, χρειάζεται απλά να αθροίσουμε τα ψηφία που αποτελούν τον αριθμό του πλοίου. Το τελευταίο ψηφίο του αθροίσματος, ταυτοποιεί την στήλη μέσα στην οποία βρίσκεται το πλοίο. Για παράδειγμα, για να εντοπίσουμε το πλοίο με τον αριθμό 2345, θα πρέπει να προσθέσουμε $2+3+4+5$, το οποίο μας κάνει 14. Το τελευταίο ψηφίο είναι 4, άρα το πλοίο πρέπει να βρίσκεται στην τέταρτη στήλη. Άραξ και εντοπίσαμε την στήλη, θα πρέπει τώρα να βρούμε ποιο πλοίο αυτής της στήλης είναι το σωστό. Αυτή η τεχνική λέγεται “hash” (που στα Αγγλικά σημαίνει κάτι σαν “ανακατεύω”) διότι βάζουμε τους αριθμούς και τους προσθέτουμε μαζί.
3. Παίζετε κάνοντας χρήση αυτής της νέας στρατηγικής. Μπορεί να θέλετε να παίξετε περισσότερα παιχνίδια, πάντα με το ίδιο φύλλο, αρκεί να επιλέξετε ένα πλοίο από διαφορετικές στήλες.

(Αντίθετα με τα άλλα παιχνίδια, τα εφεδρικά φύλλα 3A' και 3B' πρέπει να χρησιμοποιούνται σαν ζεύγος, διότι η κατανομή των πλοίων ανά στήλη, πρέπει να αντιστοιχεί.

Συζήτηση που ακολουθεί

1. Μαζέψτε και σχολιάστε τις βαθμολογίες όπως πριν.
2. Ποια είναι τα πιο εύκολα πλοία να βρει κανείς; (Εκείνα που είναι μόνα τους σε μία στήλη). Ποια πλοία είναι πιο δύσκολο να βρούμε; (Εκείνα που ανήκουν σε στήλη με πολλά πλοία).
3. Ποια στρατηγική ανάμεσα σε όσες είδαμε, είναι η πιο γρήγορη; Γιατί;

Ποια είναι τα πλεονεκτήματα για κάθε μία από τις 3 μεθόδους αναζήτησης που εξετάσαμε; (Ο δεύτερος τρόπος είναι πιο γρήγορος από τον πρώτο, αλλά στην πρώτη περίπτωση δεν απαιτείται τα πλοία να είναι σε κάποια τάξη. Η τρίτη στρατηγική είναι, γενικά, πιο γρήγορη από τις άλλες 2, αλλά, περιστασιακά, μπορεί να αποδειχθεί και πολύ αργή.

Στη χειρότερη περίπτωση, αν όλα τα πλοία είναι στη ίδια στήλη, η $3^{\text{η}}$ μέθοδος είναι τόσο αργή όσο και η $1^{\text{η}}$, από την άποψη ταχύτητας αναζήτησης.

Πρόσθετες δραστηριότητες

1. Βάλτε τα παιδιά να σχεδιάσουν τα δικά τους παιχνίδια, χρησιμοποιώντας μία από τις 3 μεθόδους. Για το 2^ο παιχνίδι, θα πρέπει να βάλουν τα πλοία κατ' αύξοντα αριθμό. Ρωτήστε πως θα μπορούσαν να κάνουν τη μέθοδο hash πολύ πιο δύσκολη. (Γίνεται πολύ δύσκολο όταν όλα τα πλοία τοποθετηθούν στην ίδια στήλη). Και πώς θα μπορούσαν να το κάνουν όσο πιο εύκολο γίνεται; (Θα πρέπει να βάλουν τον ίδιο αριθμό πλοίων σε κάθε στήλη).
2. Τι συμβαίνει όταν το πλοίο που ψάχναμε δεν βρεθεί εκεί όπου νομίζαμε ότι βρισκόταν; (Στη γραμμική αναζήτηση, θα χρειαστείτε 26 βολές για να το βρείτε. Με την δυαδική μέθοδο, θα χρειαστείτε 5. Όταν χρησιμοποιήσετε τη μέθοδο Hash, ο αριθμός βολών εξαρτάται από πόσα πλοία υπάρχουν στην επίμαχη στήλη).
3. Χρησιμοποιώντας την δυαδική μέθοδο, πόσες βολές χρειάζονται για να πετύχουμε ένα πλοίο μέσα σε έναν στόλο με εκατό καράβια (περίπου 6), με 1000 καράβια(περίπου 9), ή με ένα εκατομμύριο καράβια (περίπου 19); (Προσέξτε πως ο αριθμός των απαραίτητων βολών αυξάνει πολύ αργά σε σύγκριση με τον συνολικό αριθμό πλοίων. Για κάθε διπλασιασμό του αριθμού των πλοίων, απαιτείται μόνο μία βολή επί πλέον, άρα, ο αριθμός των βολών είναι ανάλογος με τον λογάριθμο του συνολικού αριθμού πλοίων).

Τα Πλοία μου

Αριθμός Βολών:

9058	7169	3214	5891	4917	2767	4715	674	8088	1790	8949	13	3014
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
8311	7621	3542	9264	450	8562	4191	4932	9462	8423	5063	6221	2244
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Τα Πλοία σου

Αριθμός Βολών:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

1A

Τα Πλοία μου **Αριθμός Βολών:**

1630	9263	4127	405	4429	7113	3176	4015	7976	88	3465	1571	8625
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2587	7187	5258	8020	1919	141	4414	3056	9118	717	7021	3076	3336
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Τα Πλοία σου **Αριθμός Βολών:**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

1B

Τα Πλοία μου

Αριθμος Βολών:

163	445	622	1410	1704	2169	2680	2713	2734	3972	4208	4871	5031
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
5283	5704	6025	6801	7440	7542	7956	8094	8672	9137	9224	9508	9663
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Τα Πλοία σου

Αριθμος Βολών:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

2A

Τα Πλοία μου

Αριθμος Βολών:



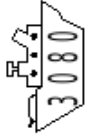





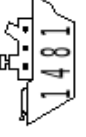





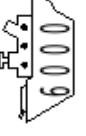


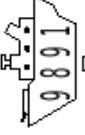


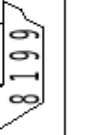



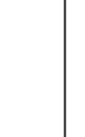

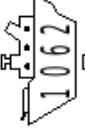


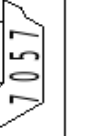
33	183	730	911	1927	1943	2200	2215	3451	3519	4055	5548	5655
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
5785	5897	5905	6118	6296	6625	6771	6831	7151	7806	8077	9024	9328
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z




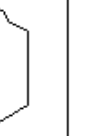
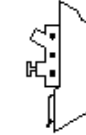


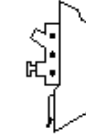



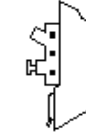

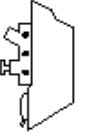





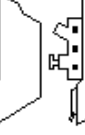






Τα Πλοία σου

Αριθμος Βολών:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

2B
























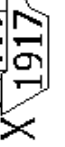


Τα Πλοία μου										Αριθμός Βολών:																																																													
0					1					2							3									4							5							6									7									8					9								
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z																																														

Τα Πλοία σου										Αριθμός Βολών:																																																							
0									1							2							3			4							5					6							7									8							9				
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z																																								

3 A

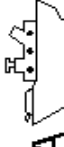
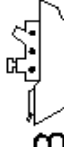


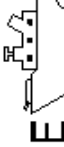










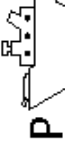



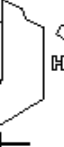






Τα Πλοία μου

Αριθμός Βολών:

0	 A 9308	 B 1478	 C 8417	 D 9434	1	 E 6519	 F 2469	 G 5105	2	 H 1524	 I 8112	 J 2000	3	 K 4135	4	 L 9050	 M 1265	 N 5711	5	6	 O 4200	 P 7153	 Q 6028	7	 R 3121	 S 9503	 T 1114	 U 7019	8	 V 2385	 W 5832	 X 1917	9	 Y 1990	 Z 2502
---	--	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	---	--	--	--	---	---	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--

Τα Πλοία σου

Αριθμός Βολών:

0	 A	 B	1	 C	 D	2	3	 E	 F	 G	4	 H	 I	 J	 K	5	 L	 M	 N	6	 O	 P	 Q	7	 R	 S	 T	 U	8	 V	9	 W	 X	 Y	 Z
---	--	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3B

Τα Πλοία μου

Αριθμος Βολών:

6123	1519	9024	5164	2038	2142	7156	9974	9375	7104	1004	1023	5108
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1884	3541	5251	4840	3289	3654	2480	5602	8965	4053	2405	2304	1959
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Τα Πλοία σου

Αριθμος Βολών:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

1Α'

Τα Πλοία μου

Αριθμος Βολών:

2387	9003	3951	5695	1284	4761	7118	1196	1741	3791	3405	3132	6682
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
9493	9864	7359	1250	7036	2916	7562	9299	8910	6713	5173	8617	4222
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Τα Πλοία σου

Αριθμος Βολών:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

1B'

Τα Πλοία μου

Αριθμος Βολών:

28	326	943	1321	1896	2346	2430	2929	3106	3417	4128	4717	4915
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
5123	5615	6100	7015	7120	7695	7812	8103	8719	9020	9608	9713	9911
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Τα Πλοία σου

Αριθμος Βολών:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

2Α'

Τα Πλοία μου

Αριθμος Βολών:

56	194	306	1024	1510	1807	2500	2812	3011	3902	4178	5902	5915
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
6102	6526	6818	7020	7155	7913	8016	8230	8599	8902	9090	9526	9812
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Τα Πλοία σου

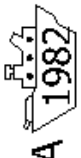




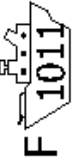




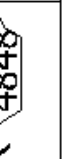





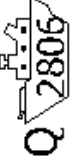








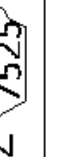
Αριθμος Βολών:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

2Β'


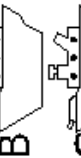
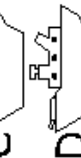
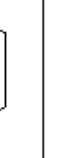
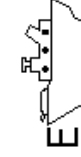
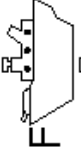
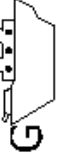
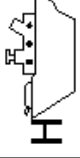
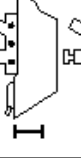

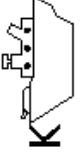

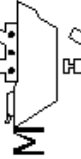


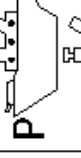




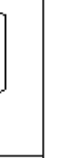
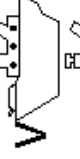


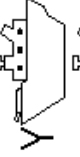

Τα Πλοία μου

Αριθμός Βολών:

0	 A 1982	 B 7841						
1	 C 6113	 D 1055						
2								
3	 E 9121	 F 1011	 G 2984					
4	 H 5009	 I 2651	 J 1751	 K 4848				
5	 L 1248	 M 1716	 N 2148					
6	 O 2004	 P 5173	 Q 2806					
7	 R 9369	 S 1321	 T 3004	 U 7190				
8			 V 3285					
9	 W 9172	 X 2052	 Y 6012	 Z 7525				

Τα Πλοία σου

Αριθμός Βολών:

0	 A	 B	 C	 D				
1	 E	 F	 G					
2	 H	 I	 J					
3			 K					
4	 L	 M	 N					
5								
6	 O	 P	 Q					
7	 R	 S	 T	 U				
8	 V	 W	 X					
9		 Y	 Z					

3Α΄

Τα Πλοία μου

Αριθμός Βολών:

0	A 8615 B 7003 C 1991 D 6211	1	E 1361 F 7644 G 5600	2	H 7726 I 9003 J 5557	3	K 3000	4	L 1814 M 2002 N 8844	5		6	O 9656 P 4002 Q 1221	7	R 6993 S 3121 T 4300 U 1907	8	V 8208 W 9423 X 4176	9	Y 2917 Z 4122
---	--------------------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	--------	---	----------------------------	---	--	---	----------------------------	---	--------------------------------------	---	----------------------------	---	------------------

Τα Πλοία σου

Αριθμός Βολών:

0	A B	1	C D	2		3	E F G	4	H I J K	5	L M N	6	O P Q	7	R S T U	8	V	9	W X Y Z
---	--------	---	--------	---	--	---	-------------	---	------------------	---	-------------	---	-------------	---	------------------	---	---	---	------------------

3B'

Τι σχέση έχουν όλα αυτά;

Οι υπολογιστές αποθηκεύουν πολλές πληροφορίες και πρέπει να τις διακινούν τάχιστα. Ένα από τα παγκοσμίως πιο μεγάλα προβλήματα για τις έρευνες, σχετίζεται με τις μηχανές αναζήτησης του Διαδικτύου, οι οποίες πρέπει να αναζητούν δισεκατομμύρια σελίδων μέσα σε κλάσματα του δευτερολέπτου. Τα δεδομένα που πρέπει να ψάξει ένας υπολογιστής, όπως π.χ. μία λέξη, έναν γραμμωτό κώδικα ή το όνομα ενός συγγραφέως, λέγονται **κλειδιά αναζήτησης** (search keys).

Οι υπολογιστές καταφέρνουν να επεξεργάζονται την πληροφορία πολύ γρήγορα και θα μπορούσε να σκεφθεί κανείς ότι ξεκινάνε από την αρχή της μνήμης τους και συνεχίζουν το ψάξιμο μέχρι να βρεθεί η αναζητούμενη πληροφορία. Αυτό είναι, πράγματι, εκείνο που κάναμε με το παιγνίδι της γραμμικής έρευνας. Αλλά η μέθοδος αυτή είναι πολύ αργή – ακόμη και για τους υπολογιστές. Ας υποθέσουμε, για παράδειγμα, ότι ένα supermarket έχει 10.000 διαφορετικά προϊόντα στα ράφια. Όταν ένας γραμμικός κώδικας “σκανάρεται”, ο υπολογιστής θα μπορούσε να ρίξει μια ματιά σε όλους εκείνους τους 10.000 αριθμούς, για να βρει το όνομα και την τιμή του προϊόντος. Ακόμη κι' αν αυτό σήμαινε μόνο ένα χιλιοστό του δευτερολέπτου για κάθε προϊόν, θα χρειαζόταν 10 δευτερόλεπτα για να ανατρέξει όλο τον κατάλογο. Φανταστείτε πόσο θα χρειαζόταν για να περάσουν από το ταμείο όλα τα ψώνια της οικογενείας!

Μία καλύτερη στρατηγική μπορεί να είναι η **δυναδική έρευνα**. Με αυτή τη μέθοδο, οι αριθμοί μπαίνουν σε τάξη. Ο έλεγχος του αριθμού που βρίσκεται στη μέση του καταλόγου, θα εντοπίσει το ήμισυ στο οποίο εντοπίζεται και το κλειδί αναζήτησης. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να βρεθεί το αναζητούμενο πράγμα. Ξαναγυρίζοντας στο παράδειγμα του supermarket, τα 10,000 είδη μπορούν να αναζητηθούν μόνο με 14 προσπάθειες και μέσα σε χρόνο της τάξης του εκατοστού του δευτερολέπτου, δύσκολα αντιληπτό.

Μία **τρίτη στρατηγική** για να αναζητήσουμε τις πληροφορίες ονομάζεται **hash**. Σ' αυτή την περίπτωση, εκμεταλλευόμαστε το κλειδί αναζήτησης για να αποκαλυφθεί που ακριβώς βρίσκεται η αναζητούμενη πληροφορία. Για παράδειγμα, αν το κλειδί αναζήτησης είναι ένας τηλεφωνικός αριθμός, θα μπορούσατε να αθροίσετε όλα τα ψηφία που συνιστούν τον αριθμό και να υπολογίσουμε το υπόλοιπο, διαιρώντας διά 11. Έτσι, ένα κλειδί έρευνας hash είναι λίγο σαν τους αριθμούς ελέγχου που συζητήσαμε στην 4^η δραστηριότητα - ένα μικρό κομματάκι ενός δεδομένου, του οποίου η τιμή εξαρτάται από όλα τα υπόλοιπα δεδομένα που είναι υπό επεξεργασία. Κατά κανόνα, ο υπολογιστής θα βρει γρήγορα ό,τι ψάχνει χωρίς πρόβλημα. Παραμένει, πάντως, μία μικρή πιθανότητα να καταλήξουν στο ίδιο μέρος πολλά κλειδιά αναζήτησης, στην οποία περίπτωση ο υπολογιστής θα πρέπει να κάνει μία έρευνα ανάμεσά τους, μέχρι να βρει αυτό που θέλει.

Οι προγραμματιστές συνήθως χρησιμοποιούν μία κάποια προσαρμοσμένη στρατηγική hash για την αναζήτηση, εκτός κι' αν είναι σημαντικό να διατηρηθούν τα δεδομένα σε τάξη, ή εκτός κι' αν μία αργή απάντηση είναι μερικές φορές μη αποδεκτή.

7^η Δραστηριότητα

Ελαφρύτερος και βαρύτερος – Αλγόριθμοι ταξινόμησης

Περίληψη

Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται συχνά για την ταξινόμηση καταλόγων, όπως για παράδειγμα, ονόματα σε αλφαβητική σειρά, ραντεβού ή e-mail κατά ημερομηνία, αντικείμενα κατ' αριθμητική σειρά. Έχει διαπιστωθεί πως οι κατάλογοι ταξινόμησης μας επιτρέπουν να βρίσκουμε γρήγορα το αντικείμενο που ψάχνουμε, καθιστώντας επίσης τις ακραίες τιμές ενός οποιουδήποτε καταλόγου πιο εύκολα αντιληπτές. Για παράδειγμα, αν ταξινομηθούν τα αποτελέσματα ενός διαγωνίσματος στην τάξη, τότε, τόσο ο χειρότερος βαθμός όσο κι' ο καλύτερος, καθίστανται εμφανείς.

Αν χρησιμοποιηθεί μία λανθασμένη μέθοδος, μπορεί να απαιτηθεί πολύ παραπάνω χρόνος για την ταξινόμηση ενός μεγάλου καταλόγου, ακόμη και με έναν γρήγορο υπολογιστή. Ευτυχώς, όμως, υπάρχουν πολλές γνωστές μέθοδοι για την ταξινόμηση. Σ' αυτή τη δραστηριότητα, τα παιδιά θα ανακαλύψουν διαφορετικούς τρόπους για να ταξινομήσουν και θα διαπιστώσουν πως μία καλή μέθοδος μπορεί να πετύχει το στόχο πολύ πιο αποτελεσματικά και γρήγορα από μία απλή μέθοδο.

Αντιστοιχία με το σχολικό πρόγραμμα *

(*Σημ. μτφ.: αναφέρεται στη Νέα Ζηλανδία)

- ✓ Μαθηματικά: Μέτρηση, επίπεδο 2 και άνω. Εκτελώντας εντολές πρακτικής ζύγισης.

Δεξιότητες

- ✓ Χρήση ζυγαριάς
- ✓ Τακτοποίηση
- ✓ Σύγκριση

Ηλικία

- ✓ Από 8 ετών και άνω

Υλικά

Κάθε ομάδα παιδιών θα έχει:

- ✓ ομάδες των 8 δοχείων των ιδίων διαστάσεων αλλά διαφορετικού βάρους (π.χ. κουτιά γάλακτος ή κουτιά με ρολά μεμβράνης ή αλουμινίου γεμάτα με άμμο)
- ✓ Ζυγαριές
- ✓ Φύλλο εργασίας: Ταξινόμηση βαρών (σελ. 68)
- ✓ Φύλλο εργασίας: Διαίρει και βασίλευε (σελ. 69)

Ο ελαφρύτερος και ο βαρύτερος

Συζήτηση

Οι υπολογιστές πρέπει συχνά να βάλουν καταλόγους σε τάξη. Ας σκεφτούμε όλα τα μέρη όπου το να βάζουμε σε τάξη τα αντικείμενα, είναι σημαντικό. Τι θα συνέβαινε αν αυτά τα αντικείμενα δεν ήταν τακτοποιημένα;

Οι υπολογιστές, συνήθως, συγκρίνουν μόνο 2 τιμές συγχρόνως. Η δραστηριότητα στην επόμενη σελίδα, χρησιμοποιεί αυτό τον περιορισμό για να δώσει στα παιδιά μια ιδέα για το πως είναι να ταξινομείς και να τακτοποιείς.

Δραστηριότητα

1. Χωρίστε τα παιδιά σε διάφορες ομάδους.
2. Η κάθε ομάδα θα χρειαστεί ένα αντίτυπο της δραστηρ. στη σελ. 68, αλλά και δικά της αντίβαρα και ζυγαριές.
3. Αφήστε τα παιδιά να διασκεδάσουν με την δραστηριότητα αυτή και μετά συζητήστε μαζί τους το αποτέλεσμα.

Δραστηριότητα του φύλλου εργασίας: Κατατάσσοντας βάρη

Σκοπός: Να βρούμε τον καλύτερο τρόπο για να βάλουμε μία ομάδα αγνώστων βαρών στη σειρά.

Θα χρειαστείς: Άμμο ή Νερό, 8 ίδια δοχεία και ζυγαριές

Τι να κάνεις:

1. Γέμισε το κάθε δοχείο με μία διαφορετική ποσότητα άμμου ή νερού. Κλείσε καλά.
2. Μπερδέψτε τα δοχεία, για να μη μπορείτε να ξεχωρίζετε το βάρος τους.
3. Εντοπίστε το πιο ελαφρύ δοχείο. Ποιος είναι ο πιο εύκολος τρόπος για να το πετύχουμε;

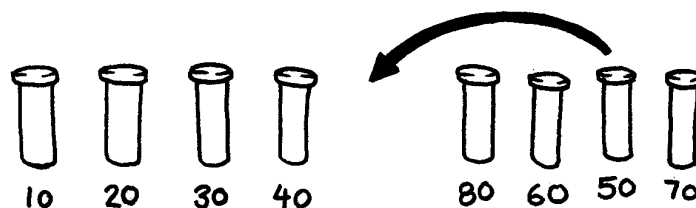
Σημείωση: Μπορείτε να χρησιμοποιείτε τη ζυγαριά μόνο για να ζυγίζετε το κάθε δοχείο. Μπορείτε να συγκρίνετε μόνο 2 δοχεία κάθε φορά.

4. Επιλέξτε στη τύχη 3 δοχεία και βάλτε τα κατά σειρά, από το πιο ελαφρύ προς το πιο βαρύ, χρησιμοποιώντας μόνο τη ζυγαριά. Πώς τα καταφέρατε; Ποιος είναι ο μικρότερος αριθμός συγκρίσεων που είναι απαραίτητος; Γιατί;

5. Τώρα βάλτε όλα τα αντικείμενα κατά σειρά βάρους, από το πιο ελαφρύ προς το πιο βαρύ. Όταν νομίζετε ότι τελειώσατε, ελέγξτε το αποτέλεσμα, συγκρίνοντας μεταξύ τους με τη βοήθεια της ζυγαριάς, τα ζεύγη 2 πλαϊνών αντικειμένων.

Κατάταξη με επιλογή (Selection Sort)

Μία μέθοδος που μπορεί να χρησιμοποιεί ένας υπολογιστής, λέγεται *κατάταξη με επιλογή (selection sort)*.



Λειτουργεί με τον εξής τρόπο: Βρείτε πρώτα το πιο ελαφρύ αντικείμενο και βάλτε το κατά μέρος. Στη συνέχεια, βρείτε το πιο ελαφρύ απ' αυτά που μένουν και αφαιρέστε το. Επαναλάβετε αυτή τη διαδικασία, μέχρι να τελειώσετε τα προς ζύγιση αντικείμενα.

Μετρήστε πόσες συγκρίσεις κάνατε.

Extra για ειδικούς: δείξτε πώς μπορείτε να υπολογίσετε με μαθηματικό τρόπο πόσα βήματα είναι απαραίτητα για να κατατάξετε 8 αντικείμενα; Και αν είναι 9 αντικείμενα; Αν είναι 20;

Δραστηριότητα του φύλλου εργασίας: “Διαίρει και βασίλευε”

Quicksort (Γρήγορη κατάταξη)

Το Quicksort είναι πολύ πιο γρήγορο από την κατάταξη με επιλογή, ειδικά για πολύ μεγάλους καταλόγους. Πράγματι, πρόκειται για μία από τις καλύτερες μεθόδους κατάταξης που γνωρίζουμε. Λειτουργεί ως εξής:

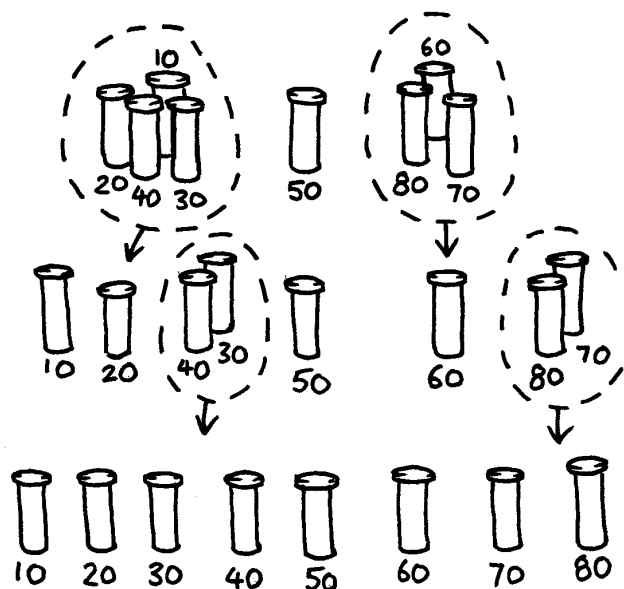
Διαλέξτε στη τύχη ένα αντικείμενο και τοποθετήστε το στο ένα πιάτο της ζυγαριάς.

Τώρα συγκρίνετε εκείνο που επιλέξατε, με κάθε αντικείμενο από εκείνα που μένουν. Βάλτε τα πιο ελαφριά στα αριστερά, το αντικείμενο που επιλέξατε πρώτο στο κέντρο, και τα πιο βαριά στα δεξιά.
(Μπορεί, τυχαία, να έχετε πολύ περισσότερα αντικείμενα από τη μία μεριά, απ' ό τι στην άλλη).

Επιλέξτε ένα από τα σύνολα στα δεξιά και επαναλάβετε την προηγούμενη διαδικασία. Κάντε το ίδιο και για το άλλο σύνολο. Να θυμάστε να κρατάτε πάντα στο κέντρο το αντικείμενο που επιλέξατε ως πρώτο.

Συνεχίστε να εφαρμόζετε αυτή τη διαδικασία με όλα τα σύνολα, μέχρι που κάθε ομάδα να μην έχει πάνω από ένα αντικείμενο. Όταν όλα σύνολα θα έχουν υποδιαιρεθεί σε μεμονωμένα αντικείμενα, τότε τα αντικείμενα θα έχουν καταταγεί κατά σειρά από το πιο ελαφρύ προς το πιο βαρύ.

Πόσες συγκρίσεις απαιτούνται σε αυτή τη διαδικασία;

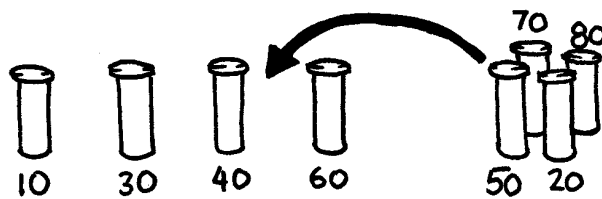


Το Quicksort είναι πιο αποτελεσματικό από το selection sort, εκτός κι αν αρχίσετε με το απολύτως πιο βαρύ ή το πιο ελαφρύ αντικείμενο. Αν είστε τυχεροί και επιλέξατε το αντικείμενο με το ενδιάμεσο βάρος, θα πρέπει να κάνετε μόνο 14 συγκρίσεις, δηλ. τις μισές από τις 28 που θα χρειαζόσασταν με το selection sort. Σε κάθε περίπτωση, το quicksort δεν θα είναι χειρότερο από το selection sort και, μάλιστα, μπορεί να είναι πολύ-πολύ πιο αποτελεσματικό!

Extra για ειδικούς: Αν το quicksort, παρεμπιπτόντως, διάλεγε πάντα το πιο ελαφρύ αντικείμενο, πόσες συγκρίσεις θα έπρεπε να κάνει;

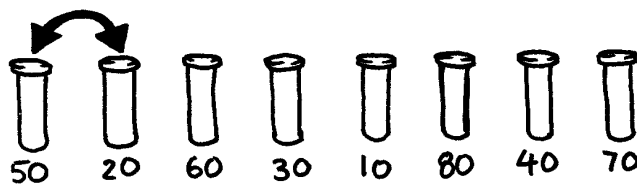
Παραλλαγές και επεκτάσεις

Έχουν επινοηθεί πολλά διαφορετικά συστήματα κατάταξης. Για να κατατάξετε τα βάρη σας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και τα εξής:



Insertion sort (κατάταξη με εισαγωγή): λειτουργεί αποβάλλοντας κάθε αντικείμενο από ένα μη καταταγμένο σύνολο, και βάζοντάς το στη σωστή θέση, μέσα σε έναν αυξανόμενο κατάλογο (βλέπε παρακάτω εικόνα). Για κάθε εισαγωγή, το σύνολο των μη καταταγμένων αντικειμένων μειώνεται, ενώ ο αυξανόμενος κατάλογος με τα καταταγμένα αυξάνεται, μέχρι που να τακτοποιηθούν όλα τα αρχικά αντικείμενα. Οι χαρτοπαίχτες χρησιμοποιούν πολύ συχνά αυτό το σύστημα για να τακτοποιήσουν μία μοιρασιά με χαρτιά.

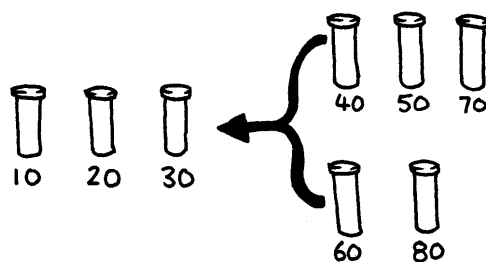
Bubble sort (κατάταξη με φούσκες) λειτουργεί ανατρέχοντας τον κατάλογο ξανά και ξανά, αλλάζοντας θέση σε όλα τα αντικείμενα που είναι δίπλα-δίπλα και σε λάθος θέση, όταν συναντάμε στα δεξιά ένα αντικείμενο πιο ελαφρύ απ' εκείνο στ' αριστερά. Ο κατάλογος θα είναι ταξινομημένος όταν δεν απαιτούνται πια περαιτέρω αλλαγές θέσεως. Αυτή η μέθοδος δεν είναι πολύ αποτελεσματική, αλλά πολλοί θεωρούν ότι είναι πολύ πιο εύκολα κατανοητή από άλλες.



Mergesort (κατάταξη με σύμπτυξη) είναι μία άλλη μέθοδος που χρησιμοποιεί το “διαίρει και βασίλευε” για να ταξινομήσει ένα κατάλογο πραγμάτων. Κατ' αρχάς, ο κατάλογος υποδιαιρείται στη τύχη σε δύο υποκαταλόγους με ίσο αριθμό αντικειμένων (αν υπάρχει μονός αριθμός αντικειμένων, τότε ένας από τους δύο νέους υποκαταλόγους θα περιέχει ένα επιπλέον αντικείμενο). Ταξινομείται καθένας από τους δύο υποκαταλόγους και, στο τέλος, οι 2 κατάλογοι συμπύσσονται μαζί. Η σύμπτυξη των δύο καταλόγων είναι μία απλή διαδικασία:

Αρκεί να απομακρύνουμε κατ' επανάληψη, το πιο μικρό από τα 2 πράγματα που είναι στην κορυφή των 2 καταλόγων. Στην παρακάτω εικόνα, τα βάρη ανάμεσα στα 40 και τα 60 gr, βρίσκονται στην αρχή των 2 καταλόγων, άρα, το επόμενο πράγμα προς απομάκρυνση και προς εισαγωγή στον τελικό κατάλογο που φτιάχνουμε (στ' αριστερά) είναι το αντικείμενο των 40 gr.

Πώς ταξινομούνται οι υποκατάλογοι; Απλό, αρκεί να χρησιμοποιήσουμε ... το Mergesort! Έτσι, στο τέλος, όλοι οι κατάλογοι θα έχουν συρρικνωθεί και θα αποτελούνται από ένα και μοναδικό στοιχείο, γι' αυτό και δεν θα πρέπει να ανησυχούμε αν θα ξέρουμε πότε να σταματήσουμε....



Τι σχέση έχουν όλα αυτά;

Είναι πολύ πιο εύκολο να βρει κανείς μια πληροφορία μέσα σε έναν ταξινομημένο κατάλογο. Οι τηλεφωνικοί κατάλογοι, τα λεξικά και οι πίνακες περιεχομένων των βιβλίων, χρησιμοποιούν πάντα την αλφαβητική σειρά και η ζωή μας θα ήταν πολύ πιο δύσκολη εάν δεν το έκαναν...! Εάν ένας κατάλογος αριθμών είναι ταξινομημένος, οι ακραίες περιπτώσεις είναι πιο εύκολα εντοπίσιμες, διότι βρίσκονται στην αρχή και στο τέλος του καταλόγου. Οι περιπτώσεις σε διπλό αντίτυπο είναι κι' αυτές πιο εύκολα διακριτές, διότι καταλήγουν στην ίδια θέση.

Οι υπολογιστές καταναλώνουν πολύ από το χρόνο λειτουργίας τους βάζοντας σε τάξη τα πράγματα, και γι' αυτό οι πληροφορικάριοι επινόησαν γρήγορες και αποτελεσματικές μεθόδους για να το πετύχουν. Μερικές από τις πιο αργές μεθόδους, όπως το insertion sort, το selection sort ή το bubble sort, μπορεί να αποδειχθούν χρήσιμες σε ειδικές συνθήκες, αλλά γενικά χρησιμοποιούνται οι πιο γρήγορες, όπως το quicksort.

Το Quicksort εκμεταλλεύεται ένα concept που λέγεται αναδρομή (recursion). Αυτό σημαίνει ότι συνεχίζουμε να διαιρούμε έναν κατάλογο σε μικρότερα μέρη, εφαρμόζοντας το ίδιο είδος κατάταξης και στα μικρά αυτά κομμάτια. Αυτή η συγκεκριμένη προσέγγιση λέγεται "**διαίρει και βασίλευε**". Ο κατάλογος κατακερματίζεται ("διαίρει") επαναλαμβανόμενα, μέχρι να γίνει επαρκώς μικρός για να κατακτηθεί ("**βασίλευε**").

Στη περίπτωση του quicksort, οι κατάλογοι υποδιαιρούνται μέχρι να περιέχουν μόνο ένα στοιχείο. Είναι εύκολο να βάλεις σε τάξη ένα μόνο στοιχείο! Αν και μπορεί να φαίνεται πολύ περίπλοκο, αυτή η μέθοδος είναι απίστευτα πιο γρήγορη από άλλες.

Λύσεις και υποδείξεις

1. Ο καλύτερος τρόπος για να βρούμε το πιο ελαφρύ αντικείμενο, είναι να πάρουμε υπ' όψη μας, ένα προς ένα, όλα τα αντικείμενα, σημειώνοντας το μέχρι εκείνη τη στιγμή ελαφρύτερο. Δηλαδή, να συγκρίνουμε 2 αντικείμενα και να κρατάμε το πιο ελαφρύ, επαναλαμβάνοντας την μέθοδο, μέχρι να έχουν εξετασθεί όλα τα αντικείμενα.
2. Θέστε σε σύγκριση τα βάρη πάνω στη ζυγαριά. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί εύκολα με 3 ζυγίσματα και μερικές φορές 2– αν τα παιδιά καταλάβουν πως ο συντελεστής σύγκρισης είναι μεταβατικός (*transitive operator*), δηλαδή, αν το A είναι ελαφρύτερο από το B και το B είναι ελαφρύτερο από το C, τότε το A πρέπει να είναι πιο ελαφρύ από το C).

Ειδικοί:

Na μία υπόδειξη για να υπολογίσουμε τον συνολικό αριθμό συγκρίσεων που πραγματοποιούνται από το selection sort .

Για να βρούμε ένα ελάχιστο 2 αντικειμένων, θα κάνετε μία μόνο σύγκριση, για 3 αντικείμενα θα κάνετε 2, για 4 αντικείμενα θα κάνετε 3 και πάει λέγοντας. Για να ταξινομήσουμε 8 αντικείμενα χρησιμοποιώντας το selection sort, θα χρειαστείτε 7 συγκρίσεις για να βρείτε τον πρώτο, 6 για να βρείτε τον επόμενο, 5 για τον μεθεπόμενο, και πάει λέγοντας. Αυτό μας κάνει συνολικά:

$$7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 28 \text{ συγκρίσεις}$$

n αντικείμενα θα απαιτήσουν $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + n - 1$ συγκρίσεις για να ταξινομηθούν.

Το άθροισμα αυτών των αριθμών γίνεται πιο εύκολο, εάν ομαδοποιηθούν διαφορετικά.

Για παράδειγμα, για να αθροίσετε τους αριθμούς $1 + 2 + 3 + \dots + 20$, ομαδοποιήστε τους ως εξής:

$$(1 + 20) + (2 + 19) + (3 + 18) + (4 + 17) + (5 + 16) +$$

$$(6 + 15) + (7 + 14) + (8 + 13) + (9 + 12) + (10 + 11)$$

$$= 21 \times 10$$

$$= 210$$

Γενικά, το άθροισμα $1 + 2 + 3 + 4 \dots + n - 1 = n(n - 1)/2$.

8^η Δραστηριότητα

Νίκησε τον χρόνο – Δίκτυα ταξινόμησης

Περίληψη

Αν και οι υπολογιστές είναι γρήγοροι, υπάρχει ένα όριο στο πόσο γρήγορα μπορούν να επιλύουν τα προβλήματα. Ένας τρόπος για να επιταχύνουμε περαιτέρω το χρόνο επίλυσης είναι να χρησιμοποιήσουμε πολλούς υπολογιστές κάθε φορά, για την επίλυση διαφορετικών τμημάτων ενός προβλήματος. Σ' αυτή τη δραστηριότητα θα χρησιμοποιήσουμε τα **δίκτυα ταξινόμησης**, για να κατανοήσουμε πως μπορούν να κάνουν πολλές συγκρίσεις ταυτόχρονα.

Αντιστοιχία με το σχολικό πρόγραμμα *

(*Σημ. μτφ.: αναφέρεται στη Νέα Ζηλανδία)

Μαθηματικά: Αριθμοί, επίπεδο 2 και άνω. εξερευνώντας τους αριθμούς: Μεγαλύτερο από, Μικρότερο από

Ικανότητες

- ✓ Να κάνουμε συγκρίσεις
- ✓ Να κατατάσσουμε
- ✓ Να αναπτύσσουμε αλγόριθμους
- ✓ Να επιλύουμε προβλήματα μαζί με άλλους

Ηλικία

- ✓ Άνω των 7 ετών

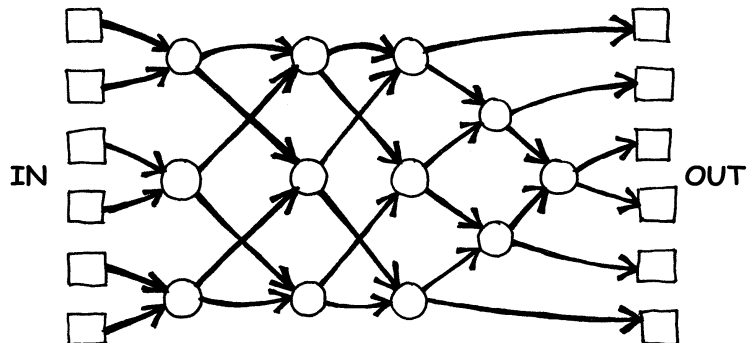
Υλικά

Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να γίνει σε ανοιχτό εξωτερικό χώρο.

- ✓ Κιμωλία
- ✓ Δύο σύνολα των 6 χαρτιών.
- ✓ Αντιγράψτε και πάλι το Πρότυπο Φύλλο για φωτοτυπία “Δίκτυα ταξινόμησης” (σελ. 75) σε ένα χαρτί, και κόψτε το
- ✓ Ένα χρονόμετρο

Δίκτυα ταξινόμησης

Πριν αρχίσετε αυτή τη δραστηριότητα, χρησιμοποιήστε την κιμωλία για να σχεδιάσετε στην αυλή το παρακάτω διάγραμμα:



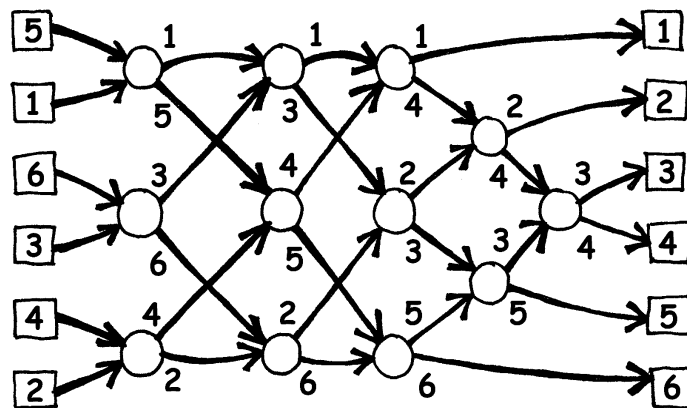
Οδηγίες προς τα παιδιά

Αυτή η δραστηριότητα θα σας δείξει πως οι υπολογιστές βάζουν τυχαίους αριθμούς σε τάξη, εκμεταλλευόμενοι αυτό που λέγεται *δίκτυο ταξινόμησης*.

1. Οργανωθείτε σε ομάδες των 6. Μόνο μία ομάδα μπορεί να χρησιμοποιήσει το δίκτυο κάθε φορά.
2. Κάθε παίχτης μίας ομάδος, παίρνει ένα αριθμημένο χαρτί.
3. Κάθε παίχτης πρέπει να μείνει σε ένα τετράγωνο στο αριστερό (IN) μέρος της αυλής. Οι παίχτες με τους αριθμούς πρέπει να είναι τυχαία τοποθετημένοι.
4. Κινηθείτε κατά μήκος των σχεδιασμένων γραμμών και όταν θα έχετε φθάσει σ' έναν κύκλο, **πρέπει να περιμένετε να φθάσει ένας άλλος συμπαίκτης**.
5. Όταν ο συμπαίκτης φθάσει στον κύκλο σας, συγκρίνετε τα χαρτιά σας. Το άτομο με τον πιο μικρό αριθμό, θα πρέπει να πάει στην έξοδο στ' αριστερά, ενώ ο άλλος, με τον μεγαλύτερο αριθμό στο χαρτί του, θα κατευθυνθεί προς την δεξιά έξοδο.
6. Είστε στη σωστή σειρά όταν φθάσετε στην άλλη άκρη του διαγράμματος;

Αν μία ομάδα διαπράξει ένα σφάλμα, τότε τα παιδιά θα πρέπει να ξαναρχίσουν το παιχνίδι.

Ελέγξτε αν καταλάβατε καλά τη λειτουργία ενός κόμβου (κύκλου) στο διάγραμμα, όπου η πιο μικρή τιμή προχωρεί στ' αριστερά και η άλλη στα δεξιά. Για παράδειγμα:



Πρότυπο Φύλλο για φωτοτυπία: Δίκτυα Ταξινόμησης

1

2

3

4

5

6

156

221

289

314

422

499

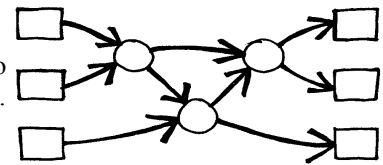
Ποικιλίες

1. Όταν τα παιδιά θα έχουν εξοικειωθεί με τη δραστηριότητα αυτή, χρησιμοποιήστε το χρονόμετρο για να μετρήσετε το χρόνο που χρειάζεται η κάθε ομάδα για να ολοκληρώσει το δίκτυο.
2. Χρησιμοποιήστε χαρτιά με μεγάλους αριθμούς (π.χ. σαν τους τριμήφιους, στο βασικό φύλλο).
3. Επινοήστε χαρτιά με αριθμούς ακόμη πιο μεγάλους και σύνθετους για να τους χειριστεί κανείς, ή χρησιμοποιήστε λέξεις και συγκρίνετέ τες αλφαβητικά.

Πρόσθετες δραστηριότητες

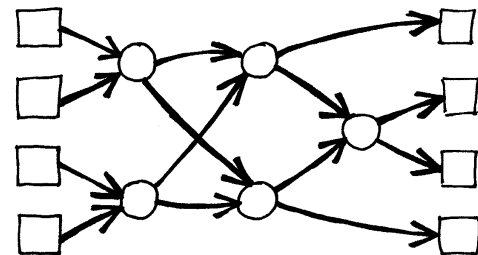
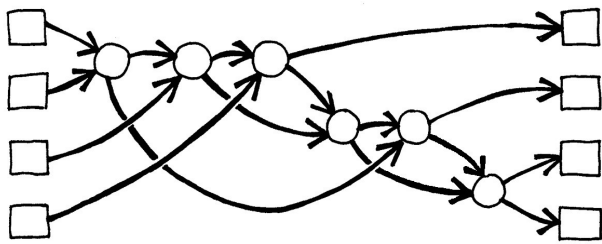
1. Τι θα συμβεί αν ο μικρότερος αριθμός πάει στα δεξιά, αντί να πάει αριστερά και το αντίστροφο; (Οι αριθμοί θα ταξινομηθούν με ανάποδη σειρά)

Το σύστημα λειτουργεί πάλι, αν το δίκτυο χρησιμοποιηθεί ανάποδα; (Δε λειτουργεί απαραίτητα! Τα παιδιά πρέπει να μπορούν να βρουν ένα input που να βγαίνει με τη λάθος σειρά).



2. Προσπαθείστε να δημιουργήσετε ένα πιο μικρό ή ένα πιο μεγάλο δίκτυο ταξινόμησης. Για παράδειγμα, ορίστε ένα δίκτυο που ταξινομεί μόνο 3 αριθμούς. Τα παιδιά θα πρέπει να μπορούν να το βρουν από μόνα τους.

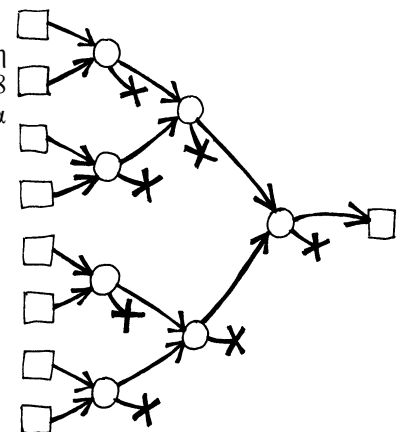
3. Ακολουθούν 2 διαφορετικά δίκτυα, που θα ταξινομήσουν 4 inputs. Ποιο από τα δύο είναι το πιο γρήγορο; (Είναι το 2°. Ενώ το 1° απαιτεί να γίνονται όλοι οι έλεγχοι στη σειρά, ο ένας μετά τον άλλον, το 2° προβλέπει έναν τρόπο για να πραγματοποιούνται ταυτόχρονα. Το 1° δίκτυο είναι ένα παράδειγμα σειριακού υπολογισμού, ενώ το 2° εκμεταλλεύεται τον παράλληλο υπολογισμό για να επιταχυνθεί).



4. Προσπαθείστε να σχεδιάσετε ένα μεγαλύτερο δίκτυο κατάταξης.

5. Τα δίκτυα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να βρεθεί η ελάχιστη ή η ανώτατη τιμή ενός input. Για παράδειγμα, στα δεξιά έχει σχεδιασθεί ένα δίκτυο για 8 τιμές: και το μοναδικό output θα περιέχει το minimum των inputs (οι άλλες τιμές θα μείνουν στα νεκρά άκρα του δικτύου).

Ποιες καθημερινές διαδικασίες μπορούν ή όχι να επιταχυνθούν χρησιμοποιώντας τον παραλληλισμό; Για παράδειγμα, το να μαγειρέψουμε ένα γεύμα, θα ήταν πιο αργό αν χρησιμοποιούσαμε μόνο ένα μικρό ηλεκτρικό μάτι, γιατί όλα τα πιάτα θα 'πρεπε να μαγειρευτούν το ένα μετά το άλλο. Ποιες δουλειές μπορούν να τελειώσουν πιο γρήγορα χρησιμοποιώντας παραπάνω άτομα και ποιες όχι;



Τι σχέση έχουν όλα αυτά;

Σιγά-σιγά, καθώς χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο οι υπολογιστές, θα θέλαμε να μπορούσαν να επεξεργάζονται όλο και πιο γρήγορα τις πληροφορίες.

Ένας τρόπος για να αυξηθεί η ταχύτητα επεξεργασίας είναι να γράψουμε προγράμματα με όσο λιγότερα υπολογιστικά βήματα γίνεται (όπως δείχνουν οι δραστηριότητες 6 e 7).

Ένας άλλος τρόπος για να λύνουμε πιο γρήγορα τα προβλήματα, είναι να χρησιμοποιούμε περισσότερους υπολογιστές συγχρόνως, που να επεξεργάζονται διαφορετικές πτυχές του ίδιου προβλήματος. Για παράδειγμα, στο δίκτυο ταξινόμησης με 6 αριθμούς, αν και είναι απαραίτητες 12 συγκρίσεις για να ταξινομήσουμε τους αριθμούς, μπορούν να γίνουν μέχρι και 3 συγκρίσεις συγχρόνως. Αυτό σημαίνει ότι ο απαιτούμενος χρόνος είναι εκείνος που χρειάζεται για μόλις 5 βήματα συγκρίσεως. Αυτό το παράλληλο δίκτυο ταξινομεί τον κατάλογο με ταχύτητα υπερδιπλάσια σε σχέση με ένα σύστημα που πραγματοποιεί μία μόνο σύγκριση κάθε φορά.

Δεν μπορούν όμως να λυθούν όλα τα προβλήματα κάνοντας χρήση του παράλληλου υπολογισμού.

Κατ' αναλογία, φαντασθείτε ένα άτομο που σκάβει ένα χαντάκι 10 μέτρα μακρύ. Αν 10 άτομα σκάβανε από ένα μέτρο σ' εκείνο το χαντάκι, τότε η όλη δουλειά θα τελείωνε πολύ πιο γρήγορα. Αλλά δε θα μπορούσε να συμβεί το ίδιο με ένα χαντάκι 10 μέτρα βαθύ – το 2^ο μέτρο δεν είναι προσβάσιμο αν δεν τελειώσει πρώτα το 1^ο. Οι πληροφορικοί μελετούν ακόμη ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος υποδιαίρεσης των προβλημάτων, για να είναι εφικτή η επεξεργασία τους από πολλούς υπολογιστές σε παράλληλη διάταξη.

9^η Δραστηριότητα

Η λασπωμένη πόλη - *Minimal Spanning Trees**

(*είδος γραφημάτων)

Περίληψη

Η κοινωνία μας συνδέεται με πολλά δίκτυα: το τηλεφωνικό δίκτυο, το ενεργειακό δίκτυο, το οδικό δίκτυο. Για ένα ιδιαίτερο δίκτυο, υπάρχουν συνήθως κάποιες επιλογές για το πώς να σχεδιασθούν οι δρόμοι, οι καλωδιώσεις ή οι ασύρματες συνδέσεις. Θα πρέπει, λοιπόν, να βρούμε τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους για να συνδέσουμε τα διάφορα αντικείμενα σε ένα δίκτυο.

Αντιστοιχία με το σχολικό πρόγραμμα *

(*Σημ. μτφ.: αναφέρεται στη Νέα Ζηλανδία)

- ✓ Μαθηματικά: Γεωμετρία, επιπέδου 2/3 και άνω. Εξερευνώντας τα σχήματα και τον χώρο: Βρίσκοντας τις βραχύτερες διαδρομές σε έναν χάρτη

Ηλικία:

- ✓ Άνω των 9 ετών

Ικανότητες:

- ✓ Επίλυση προβλημάτων

Υλικά:

Το κάθε παιδί θα χρειασθεί:

- ✓ Πρακτική δραστηριότητα: Το πρόβλημα της λασπωμένης πόλης (σελ. 80)
- ✓ Πλακάκια ή τετράγωνα κομματάκια από χαρτόνι (περίπου 40 για κάθε παιδί)

Η λασπωμένη πόλη

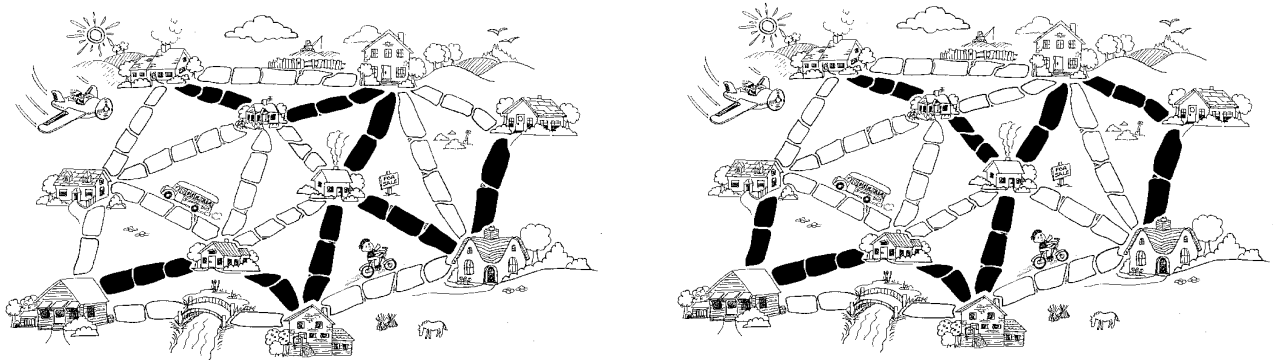
Εισαγωγή

Αυτή η δραστηριότητα θα σας δείξει πως χρησιμοποιούνται οι υπολογιστές για να βρούμε την καλύτερη λύση σε καθημερινά προβλήματα, όπως π.χ. το να συνδέσουμε τις γραμμές ηλεκτρικού ρεύματος ανάμεσα στα σπίτια. Τα παιδιά πρέπει να χρησιμοποιήσουν το φύλλο εργασίας της σελ. 94, που εξηγεί το πρόβλημα της “Λασπωμένης Πόλης”.

Η συζήτηση που ακολουθεί

Μοιραστείτε τη λύση που βρήκαν τα παιδιά. Τι στρατηγικές ακολούθησαν;

Μία καλή στρατηγική για να βρείτε την καλύτερη λύση, είναι να αρχίσετε με ένα άδειο χάρτη και βαθμιαία να τοποθετείτε τα πλακάκια (ή κομμάτια από χαρτόνι), μέχρι που όλα τα σπίτια να είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους, προσθέτοντας διαδρομές με σταδιακά αυξανόμενο μήκος, και προσέχοντας να μη συνδέσουμε τα ήδη συνδεδεμένα σπίτια. Μπορεί να βρούμε διαφορετικές λύσεις αν αλλάξουμε τη σειρά με την οποία προσθέτουμε διαδρομές σύνδεσης του ίδιου μήκους. Δύο πιθανές λύσεις αναδεικνύονται πιο κάτω.



Μία άλλη στρατηγική είναι να αρχίσουμε με όλα τα ήδη πλακοστρωμένα μονοπάτια, απομακρύνοντάς τα σταδιακά, αν δεν είναι απαραίτητα. Αυτό, πάντως, απαιτεί πολύ μεγαλύτερη προσπάθεια από την προηγούμενη στρατηγική.

Πού μπορείτε να βρείτε τέτοιου τύπου δίκτυα στην καθημερινή μας ζωή;

Οι πληροφορικοί ονομάζουν την αναπαράσταση αυτών των δικτύων “γράφους” ή “γραφήματα”. Τα πραγματικά δίκτυα μπορούν να αναπαρίστανται με γράφους, ούτως ώστε να μπορέσουμε να επιλύσουμε διάφορα προβλήματα, όπως π.χ. τον σχεδιασμό για την βέλτιστη τοποθέτηση ενός οδικού δικτύου σε μία πόλη, είτε την ανεύρεση του καλύτερου τρόπου για τη σύνδεση διαφόρων πόλεων με αεροπορικά δρομολόγια.

Υπάρχουν επίσης πολλοί αλγόριθμοι που μπορούν να βρουν εφαρμογή στους γράφους (ή και “γραφήματα”), όπως το να βρούμε την ελάχιστη απόσταση μεταξύ 2 σημείων, ή τη συντομότερη διαδρομή που να περνάει αγγίζοντας όλα τα σημεία.

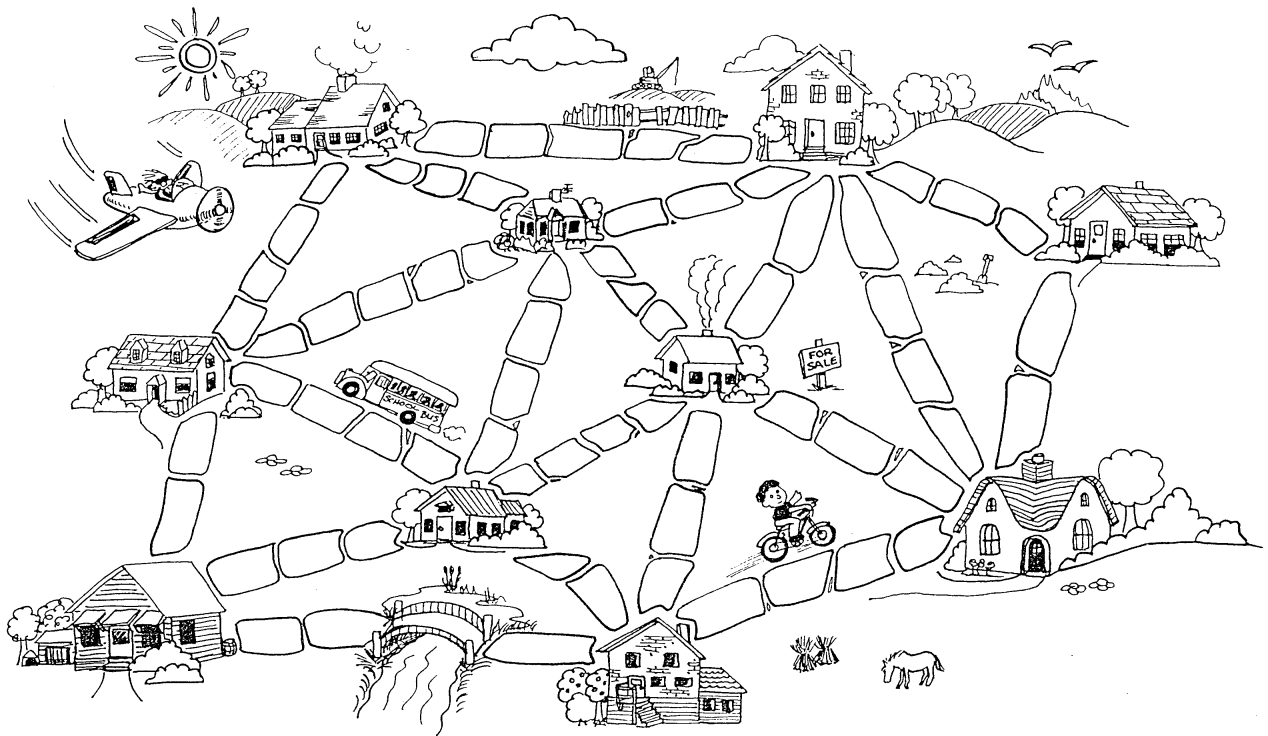
Φύλλο εργασίας: Το πρόβλημα της Λασπωμένης Πόλης

Πριν πολύ-πολύ καιρό, ήταν μία πόλη που δεν είχε δρόμους. Ήταν πολύ δύσκολο να τριγυρνάς σ' αυτή την πόλη μετά από μία μπόρα, γιατί μόνο λάσπη έβρισκες παντού. Τα αυτοκίνητα παγιδεύονταν στη λάσπη και ο κόσμος λέρωνε συνεχώς τα παπούτσια τους. Ο Δήμαρχος της πόλης αποφάσισε ότι ήταν καιρός να αρχίσει να πλακοστρώνει μερικούς δρόμους, αλλά δεν ήθελε να ξοδέψει και πιο πολλά από το στενά απαραίτητο, διότι ο Δήμος ήθελε να φτιάξει και ένα κολυμβητήριο. Τότε, λοιπόν, ο Δήμαρχος έθεσε δύο όρους:

1. Θα πρέπει να πλακοστρωθούν αρκετοί δρόμοι για να μπορεί ο καθένας να πάει από το σπίτι του μέχρι ένα άλλο οποιοδήποτε σπίτι. Και επίσης,
2. Η πλακόστρωση θα πρέπει να κοστίζει το ελάχιστο δυνατό.

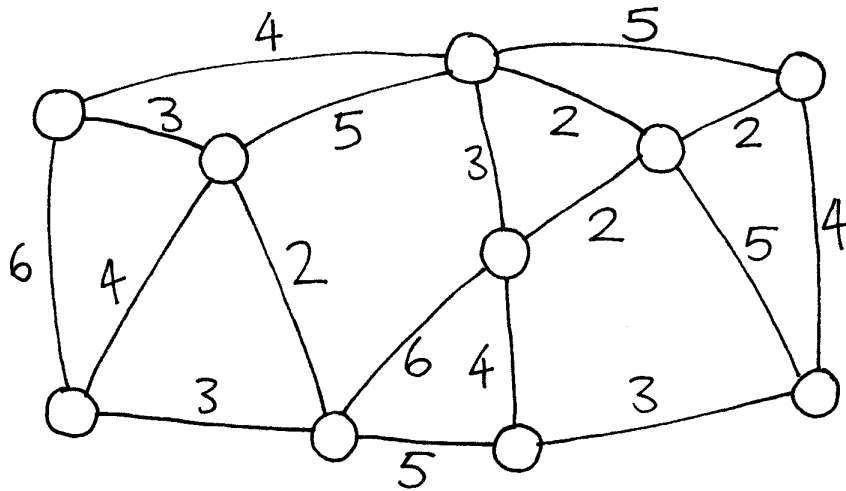
Αυτό που ακολουθεί είναι ο χάρτης της πόλης. Ο αριθμός των πλακιδίων (πέτρες) ανάμεσα στα σπίτια, αντιπροσωπεύει το κόστος για την πλακόστρωση εκείνου του τμήματος. Να βρείτε την καλύτερη διαδρομή που να συνδέει όλα τα σπίτια, αλλά με τη χρήση του μικρότερου δυνατού αριθμού πλακών (πετρών). (Η γέφυρα δεν μετράει, διότι δεν χρειάζεται πλακόστρωση).

Τι στρατηγική θα χρησιμοποιούσατε για να λύσετε το πρόβλημα;



Ποικιλίες και επεκτάσεις

Αυτό που ακολουθεί είναι ένας εναλλακτικός τρόπος για την αναπαράσταση πόλεων και δρόμων:



Τα σπίτια συμβολίζονται με τους κύκλους, οι λασπωμένοι δρόμοι με γραμμές, και το μήκος των δρόμων διευκρινίζεται από έναν αριθμό πάνω στη γραμμή.

Οι Πληροφορικοί και οι Μαθηματικοί χρησιμοποιούν συχνά αυτό το διάγραμμα, για να απεικονίζουν αυτά τα προβλήματα. Το ονομάζουν “γράφο” ή “γράφημα”. Αυτό μπορεί και να δημιουργήσει λίγη σύγχυση, διότι η λέξη αυτή καθ' εαυτή, μοιάζει με εκείνη που χρησιμοποιείται στη Στατιστική, για την αναπαράσταση αριθμητικών δεδομένων, δηλ. τη “γραφική παράσταση”, αλλά πρόκειται για δύο διαφορετικά πράγματα, ακόμη κι' αν το όνομα μοιάζει. Σε έναν γράφο στην Πληροφορική, τα μήκη των γραμμών μπορεί να μην σχεδιασθούν στην σωστή κλίμακα.

Φτιάξτε ένα δικό σας παράδειγμα μιας λασπωμένης πόλης και βρείτε τη λύση με τους φίλους σας.

Μπορείτε να βρείτε έναν κανόνα που να περιγράφει πόσοι δρόμοι ή συνδέσεις απαιτούνται για την καλύτερη λύση; Εξαρτάται από το πόσα σπίτια υπάρχουν στην πόλη;

Τι σχέση έχουν όλα αυτά;

Υποθέστε ότι πρέπει να σχεδιάσετε πως να μεταφέρετε ένα κοινό αγαθό, όπως το ρεύμα ή την ενέργεια, ή το αέριο, ή το νερό, σε μία νέα κοινότητα. Ένα δίκτυο καλωδίων ή σωλήνων, πρέπει να συνδέσει όλα τα σπίτια με το εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ή την κεντρική εταιρεία διανομής νερού. Κάθε σπίτι πρέπει να συνδεθεί στο δίκτυο σε κάποιο σημείο, αλλά ακριβής διαδρομή σύνδεσης ανάμεσα στο σπίτι και το εργοστάσιο δεν ενδιαφέρει και πολύ, αρκεί να είναι συνδεδεμένο το σπίτι.

Το πρόβλημα της σχεδίασης ενός δικτύου με μία ελάχιστη συνολική διαδρομή λέγεται το πρόβλημα του διακλαδούμενου δένδρου (“*Minimal spanning tree*”, *MST*).

Τα *MST* δεν είναι χρήσιμα μόνο για το αέριο ή το ηλεκτρικό ρεύμα. Μας βοηθούν επίσης να λύνουμε προβλήματα στα δίκτυα υπολογιστών, στα τηλεφωνικά δίκτυα, στους πετρελαιαγωγούς, στον καθορισμό των εναέριων διαδρομών. Σε κάθε περίπτωση, όταν αποφασίζουμε ποια ρότα ταξιδιού είναι η καλύτερη για ένα άτομο, θα πρέπει πάντα να λαμβάνουμε υπ' όψη μας τόσο το πόσο βολική θα είναι για τον ταξιδιώτη, αλλά και το πόσο θα κοστίσει. Κανείς δε θα ήθελε να περάσει ώρες ολόκληρες στο αεροπλάνο, παίρνοντας την πιο μακρινή ρότα, διότι είναι η πιο οικονομική. Ο αλγόριθμος της λασπωμένης πόλης θα μπορούσε και να μην είναι τόσο χρήσιμος γι' αυτά τα δίκτυα, διότι απλά ελαχιστοποιεί την ελάχιστη συνολική διαδρομή των οδών ή των εναέριων πτήσεων.

Τα *Minimal spanning trees* είναι χρήσιμα και σαν ένα στάδιο προς την επίλυση άλλων προβλημάτων με γράφους, όπως το “πρόβλημα του περιοδεύοντος πωλητή” που προσπαθεί να βρει την πιο σύντομη διαδρομή για να μπορέσει να επισκεφθεί κάθε σημείο του δικτύου του.

Υπάρχουν αποτελεσματικοί αλγόριθμοι (μέθοδοι) για την επίλυση των *minimal spanning trees* προβλημάτων. Μία απλή μέθοδος που οδηγεί σε μία άριστη λύση, είναι να ξεκινήσουμε χωρίς καμία σύνδεση, προσθέτοντάς τες κατ' αύξουσα τάξη μεγέθους, και συνδέοντας μόνο τμήματα του δικτύου που δεν είχαν ακόμη συνδεθεί. Αυτός λέγεται αλγόριθμος του Kruskal (Ο J.B. Kruskal τον δημοσίευσε το 1955).

Για πολλά προβλήματα με τους γράφους, συμπεριλαμβανομένου του “προβλήματος του περιοδεύοντος πωλητή”, οι Πληροφορικοί πρέπει ακόμη να εφεύρουν μεθόδους επαρκώς γρήγορες για την βέλτιστη δυνατή λύση.

Λύσεις και υποδείξεις

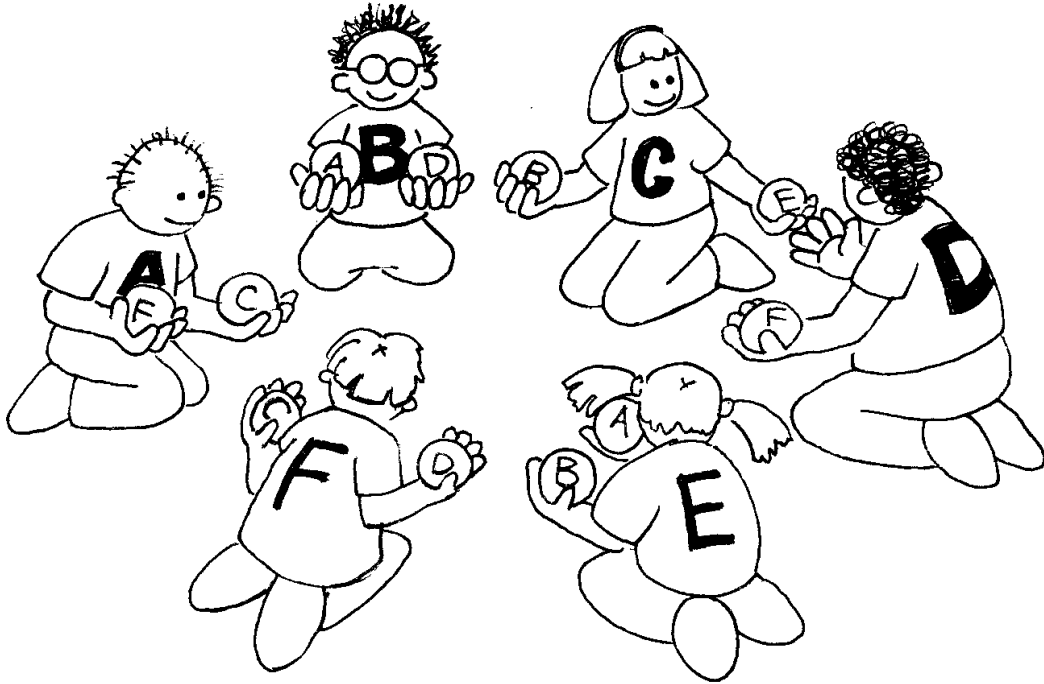
Ποικιλίες και επεκτάσεις

(σελ. 81)

Πόσοι δρόμοι ή συνδέσεις είναι απαραίτητες, αν υπάρχει n αριθμός σπιτιών στην πόλη; Προκύπτει ότι μία βέλτιστη λύση θα έχει, πάντα, ακριβώς $n-1$ συνδέσεις, διότι αυτές είναι αρκετές για να συνδέσουν τα n σπίτια, ενώ μία επιπλέον σύνδεση θα δημιουργούσε αχρείαστες εναλλακτικές διαδρομές ανάμεσά τους.

10^η Δραστηριότητα

Το παιχνίδι με το πορτοκάλι - Δρομολόγηση και deadlock στα δίκτυα.



Αντιστοιχία με το σχολικό πρόγραμμα *

(*Σημ. μτφ.: αναφέρεται στη Νέα Ζηλανδία)

- ✓ Μαθηματικά: Αναπτύσσοντας την λογική και το συλλογισμό

Περίληψη

Όταν μαζεύονται πολλά άτομα που πρέπει να χρησιμοποιήσουν μαζί μία κοινή ευκολία (resource), για παράδειγμα τα αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν έναν δρόμο, ή τα μηνύματα στο Internet, υπάρχει το ενδεχόμενο τα διάφορα αυτά άτομα να αλληλομπλοκάρονται. Σε αυτή τη περίπτωση λέμε ότι το σύστημα βρίσκεται σε “deadlock” (μερικές φορές μεταφράζεται στα Ελληνικά ως “στασιμότητα”). Για να μη συμβεί αυτό, πρέπει τα άτομα (ή οι υπολογιστές) να βρουν έναν τρόπο να συνεργαστούν ενεργά.

Απαιτούμενες ικανότητες

- ✓ Ιδέες για λύση των προβλημάτων σε συνεργασία με άλλους
- ✓ Ικανότητα λογικής σκέψης

Ηλικία

- ✓ Άνω των 9 ετών

Υλικά

Ο κάθε μαθητής πρέπει να έχει:

- ✓ Δύο πορτοκάλια ή μπαλάκια του τένις
- ✓ Ετικέτες

Το παιχνίδι με το πορτοκάλι

Εισαγωγή

Αυτό είναι ένα παράδειγμα συνεργατικής λύσης ενός προβλήματος. Δουλεύουμε κατά ομάδες, ο κάθε μαθητής θα ταυτοποιείται με ένα γράμμα. Ο σκοπός είναι, στο τέλος, ο κάθε μαθητής να κρατά τα πορτοκάλια που έχουν την ετικέτα με το δικό του γράμμα.

1. Ομάδες των 5 ή και παραπάνω μαθητών κάθονται, ανά ομάδα, γύρω-γύρω σε κύκλο.

2. Ο κάθε μαθητής θα είναι μαρκαρισμένος με ένα γράμμα, που θα το γράψει σε μία ετικέτα και θα την κρατά εμφανή (π.χ. πάνω στη μπλούζα του). Αν υπάρχουν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και θήκες για καρτούλες αναγνώρισης. Προετοιμάστε για κάθε μαθητή 2 πορτοκάλια μαρκαρισμένα με το γράμμα του. Ένας μόνο μαθητής από την κάθε ομάδα, πρέπει να έχει 1 πορτοκάλι με το δικό του γράμμα, αντί για 2 (τα πορτοκάλια θα μοιραστούν στους μαθητές, από 1 σε κάθε χέρι). Στην ομάδα θα πρέπει να μείνει διαθέσιμο, ακριβώς ένα ελεύθερο χέρι.

3. Μοιράστε τώρα τυχαία τα πορτοκάλια, στους μαθητές της ομάδας. Ο κάθε μαθητής θα έχει, λοιπόν, δύο πορτοκάλια, εκτός από έναν, ο οποίος θα έχει ένα χέρι ελεύθερο. Κανονίστε, όμως, να μην υπάρχει κανένας μαθητής που να έχει πορτοκάλια με το δικό του γράμμα.

4. Οι μαθητές πρέπει να δίνουν ο ένας στον άλλο τα πορτοκάλια, μέχρι να φθάσουν στη λύση, δηλ. ο κάθε ένας να έχει τα πορτοκάλια που να αντιστοιχούν με το γράμμα του. Θα πρέπει να ακολουθούν αυτούς τους κανόνες:

α) Δεν μπορούμε να κρατάμε παραπάνω από ένα πορτοκάλι στο κάθε χέρι.

β) Μπορούμε να δώσουμε ένα πορτοκάλι στο ελεύθερο χέρι του μαθητή που είναι αμέσως στ' αριστερά μας ή στα δεξιά μας, μέσα στον κύκλο. (Ο μαθητής μπορεί να πασάρει ένα οποιοδήποτε από τα πορτοκάλια του στον διπλανό του).

Οι μαθητές θα μάθουν σύντομα ότι αν προσπαθήσουν να χρησιμοποιήσουν στρατηγικές “greedy” (δηλ. να κρατούν τα πορτοκάλια, μόλις βρουν εκείνο με το δικό τους γράμμα), τότε ολόκληρη η ομάδα ενδέχεται να μην καταφέρει να φθάσει στη λύση του προβλήματος. “Greedy” σημαίνει στην κυριολεξία “άπληστος, αχόρταγος”. Στο Αγγλικό λεξιλόγιο της Πληροφορικής, μέθοδοι επίλυσης “greedy” λέγονται εκείνες που προσπαθούν να βρουν μία λύση κατά τρόπο αυξητικό (incremental), περνώντας από τμηματικές λύσεις που, όταν βρεθούν, δεν μπορούν πλέον να αμφισβητηθούν. Οι μέθοδοι “greedy” δεν φθάνουν πάντα στη λύση, είτε δεν βρίσκουν την καλύτερη λύση.

Είναι μάλλον απαραίτητο να υπογραμμίσουμε ότι δεν είναι οι μεμονωμένοι μαθητές που νικάνε στο παιχνίδι όταν έχουν τα πορτοκάλια με το δικό τους γράμμα! Η ομάδα θα έχει λύσει το πρόβλημα όταν όλοι θα έχουν τα σωστά πορτοκάλια.

Συζήτηση σχετικά με το πρόβλημα

Ποιές στρατηγικές χρησιμοποιήθηκαν από τους μαθητές για την επίλυση του προβλήματος;

Πότε μείνατε θύματα ενός deadlock στην πραγματική ζωή; (Μερικά παραδείγματα μπορεί να είναι τα μποτιλιαρίσματα στους δρόμους, η χρήση περιστρεφόμενων θυρών από πολλά άτομα που θέλουν να μπουνε και πολλά που θέλουν να βγούνε....)

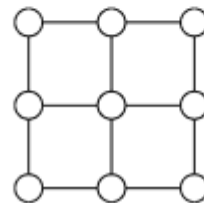
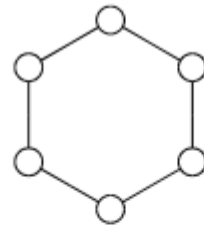
Δραστηριότητες επέκτασης

Δοκιμάστε να κάνετε αυτή την δραστηριότητα με ομάδες πιο μεγάλες.

- Ζητήστε από τους μαθητές να επινοήσουν και να δοκιμάσουν διάφορους κανόνες.

- Κάντε ώστε οι μαθητές να προσπαθούν να λύσουν το πρόβλημα χωρίς να επικοινωνούν, ας πούμε με έναν κανόνα που θα έχουν προαποφασίσει.

- Δοκιμάστε διάφορους τρόπους για το πως μπορεί να τοποθετηθούν στη σειρά, ή σε άλλες διατάξεις, όπου μερικοί μαθητές να έχουν παραπάνω από δύο διπλανούς, όπως μπορείτε να δείτε στην εικόνα που ακολουθεί.



Τι σχέση έχουν όλα αυτά;

Η δρομολόγηση και το deadlock αποτελούν πρόβλημα σε πολλά δίκτυα, όπως τα οδικά δίκτυα, τα τηλεφωνικά δίκτυα, και τα πληροφορικά δίκτυα σαν το Internet. Οι τεχνικοί αναλώνουν πολύ χρόνο προσπαθώντας να καταλάβουν πως να λύσουν αυτά τα προβλήματα και πως να σχεδιάσουν τα δίκτυα με τέτοιο τρόπο που αυτά τα προβλήματα να μπορούν να λυθούν εύκολα.

Μία εσφαλμένη δρομολόγηση, η υπερφόρτωση και το deadlock, μπορεί να αποτελέσουν κρίσιμα προβλήματα σε διάφορα δίκτυα. Σκεφθείτε μόνο το αγαπημένο σας μπουτιλιάρισμα κατά τις ώρες κυκλοφοριακής αιχμής. Στη Νέα Υόρκη, η κυκλοφορία έχει συμβεί πολλές φορές, να είναι τόσο συμφορημένη, που να καταλήγει σε ένα πραγματικό deadlock: κανείς πλέον δεν ήταν σε θέση να μπορεί να κινηθεί με το αυτοκίνητό του! Μερικές φορές, όταν “πέφτει” το σύστημα των υπολογιστών στις επιχειρήσεις, στις τράπεζες ή στις δημόσιες υπηρεσίες, το πρόβλημα δημιουργείται λόγω ενός deadlock στις επικοινωνίες εντός του δικτύου. Ο σχεδιασμός των δικτύων κατά τρόπο που η δρομολόγηση των επικοινωνιών να είναι αποτελεσματική και γρήγορη, ελαχιστοποιώντας τα περιστατικά συμφόρησης, αποτελεί ένα δύσκολο πρόβλημα για τους μηχανικούς, σε διάφορους τομείς.

Μερικές φορές, πολλά άτομα θέλουν τα ίδια δεδομένα, την ίδια στιγμή. Αν ένα συγκεκριμένο δεδομένο (όπως το υπόλοιπο ενός τραπεζικού λογαριασμού) ενημερώνεται, είναι σημαντικό να το μπλοκάρουμε (lock operation), κατά τη διάρκεια της ενημέρωσης. Αν δεν το μπλοκάρουμε, ένας άλλος χρήστης θα μπορούσε να προσπαθήσει να το ενημερώσει ακριβώς την ίδια στιγμή και το τελικό αποτέλεσμα θα προκύψει λανθασμένο. Αν, αντιθέτως, αυτό το μπλόκο, παρεμβάλλεται με το μπλόκο κάποιου άλλου στοιχείου, τότε ενδέχεται να προκύψει ένα deadlock. Στη περίπτωση του τραπεζικού λογαριασμού, ας φαντασθούμε δύο ταυτόχρονες πράξεις: η πρώτη μεταφέρει χρήματα από τον λογαριασμό A στον λογαριασμό B, και δεύτερη από τον λογαριασμό B στον λογαριασμό A. Τότε, λοιπόν, και οι 2 θα πρέπει να μπλοκάρουν τόσο τον λογαριασμό A όσο και τον λογαριασμό B. Αν το πρώτο πρόγραμμα μπλοκάρει τον λογαριασμό A, ενώ το δεύτερο μπλοκάρει τον λογαριασμό B, το σύστημα θα βρεθεί σε deadlock, διότι το 1ο πρόγραμμα θα περιμένει από το πρώτο να ανακαλέσει το μπλόκο επί του λογαριασμού B, ενώ το 2ο, για να το πράξει, θα αναμένει από το 1ο να αποδεσμεύσει τον λογαριασμό A.

Μία από τις πιο ενδιαφέρουσες εξελίξεις στην πρόοδο της δομής του υπολογιστή, είναι η πραγματοποίηση των παράλληλων υπολογιστών, όπου εκατοντάδες ή χιλιάδες επεξεργαστών εργάζονται συνδεδεμένοι σε ένα δίκτυο, για να σχηματίσουν έναν ενιαίο ισχυρότατο υπολογιστή. Πολλά προβλήματα όπως εκείνο του παιγνιδιού με το πορτοκάλι, πρέπει να παίζονται συνεχώς σε αυτά τα δίκτυα (αλλά πολύ πιο γρήγορα!), για να μπορούν να λειτουργήσουν αυτοί οι υπολογιστές.

Μέρος III

Να πούμε στους υπολογιστές τι πρέπει
να κάνουν –

Αναπαράσταση των διαδικασιών

Να πούμε στους υπολογιστές τι πρέπει να κάνουν

Οι υπολογιστές ακολουθούν εντολές, εκατομμύρια εντολών ανά δευτερόλεπτο. Για να πούμε σε έναν υπολογιστή τι πρέπει να κάνει, όλο κι' όλο που πρέπει εμείς να πράξουμε είναι να του δώσουμε τις σωστές εντολές. Αλλά δεν είναι τόσο απλό όσο ακούγεται!

Όταν μας δίνουν εντολές προς εκτέλεση, εμείς χρησιμοποιούμε την κοινή λογική και την εμπειρία για να ερμηνεύσουμε ποια είναι η έννοια της εντολής. Αν κάποιος μας έλεγε “πέρνα από εκείνη την πόρτα”, σαφέστατα δεν εννοεί ότι πρέπει να γκρεμίσουμε την πόρτα, αλλά ότι πρέπει να περάσουμε από την άλλη πλευρά της και, άρα, είναι απαραίτητο να ανοίξουμε πρώτα την πόρτα, αν αυτή είναι κλειστή! Οι υπολογιστές λειτουργούν διαφορετικά. Για παράδειγμα, όταν ένας υπολογιστής ελέγχει ένα robot, πρέπει να λάβουμε τις δέουσες προφυλάξεις για να μην μπορέσει να επιφέρει βλάβη και να δημιουργήσει συνθήκες κινδύνου, ερμηνεύοντας κατά γράμμα τις οδηγίες, όπως την εντολή να περάσουμε από μία πόρτα.

Χρειάζεται λίγος χρόνος και εμπειρία για να μπορέσουμε να εξοικειωθούμε με κάτι που ακολουθεί πάντα τις οδηγίες κατά γράμμα, χωρίς να “σκέφτεται”.

Οι δύο δραστηριότητες που προτείνονται σ' αυτό το μέρος του κειμένου, μας δίνουν μια ιδέα για το πως μπορούμε να επικοινωνούμε με ένα μηχάνημα που υπακούει κατά γράμμα, χρησιμοποιώντας ένα προκαθορισμένο σύνολο εντολών.

Η 1^η δραστηριότητα θα μας δείξει μία “μηχανή” που οι υπολογιστές χρησιμοποιούν για να αναγνωρίζουν λέξεις, αριθμούς και σειρές (αλληλουχίες) συμβόλων, με τα οποία να μπορεί ο υπολογιστής να δουλέψει. Αυτές οι “μηχανές” λέγονται “**Finite State Automata ή FSA**”.

Η 2^η δραστηριότητα μας εισάγει στο πως να επικοινωνούμε με τους υπολογιστές. Ένας καλός προγραμματιστής πρέπει να μάθει πως να λέει στους υπολογιστές τι να κάνουν, κάνοντας χρήση ενός προκαθορισμένου συνόλου εντολών, που θα ερμηνευθούν κυριολεκτικά. Ο κατάλογος εντολών, είναι το πρόγραμμα. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού ανάμεσα στις οποίες ένας προγραμματιστής μπορεί να επιλέξει, για να γράψει αυτές τις εντολές, αλλά εμείς θα χρησιμοποιήσουμε μία απλή γλώσσα που μπορεί να γραφτεί χωρίς καν τη χρήση του υπολογιστή.



11^η Δραστηριότητα

Το κυνήγι του θησαυρού - **Finite State Automata (FSA)**

Περίληψη

Τα προγράμματα για υπολογιστές πρέπει συχνά να επεξεργαστούν μία σειρά συμβόλων, όπως γράμματα ή λέξεις μέσα σε ένα κείμενο, ή ακόμη και το κείμενο ενός άλλου προγράμματος. Οι επιστήμονες της Πληροφορικής συχνά χρησιμοποιούν ένα **FSA** για να το πετύχουν. Ένα **FSA** ακολουθεί ένα σύνολο εντολών για να δει εάν ο υπολογιστής θα αναγνωρίσει μία λέξη ή μία σειρά συμβόλων. Εμείς θα δουλέψουμε με κάτι αντίστοιχο με ένα FSA: χάρτες θησαυρών!

Αντιστοιχία με το σχολικό πρόγραμμα *

(*Σημ. μτφ.: αναφέρεται στη Νέα Ζηλανδία)

- ✓ Μαθηματικά: Αναπτύσσοντας την λογική και το συλλογισμό - Χρήση λέξεων και συμβόλων για την περιγραφή και συνέχιση των patterns
- ✓ Κοινωνικές μελέτες
- ✓ Αγγλικά

Απαιτούμενες δεξιότητες

- ✓ Ανάγνωση απλών χαρτών
- ✓ Αναγνώριση patterns
- ✓ Λογική
- ✓ Ικανότητα παρακολούθησης οδηγιών

Ηλικία

- ✓ Άνω των 9 ετών

Υλικά

Ο εκπαιδευτής πρέπει να έχει:

- ✓ Ένα set χαρτών των νησιών (κρύβουμε τις οδηγίες απ' όσους επιχειρούν να σχεδιάσουν τον χάρτη!)
- ✓ Ένα αντίτυπο των χαρτών των νησιών (θα τους βρείτε από την σελ. 110), δεόντως κομμένους.

Διπλώστε τους χάρτες κατά μήκος των διακεκομμένων γραμμών και επικολλήστε τους έτσι που από τη μία πλευρά να φαίνεται το όνομα του νησιού και, από την άλλη, οι οδηγίες.

Κάθε μαθητής πρέπει να έχει:

- ✓ Το φύλλο εργασίας: Βρες το δρόμο για τα πλούτη του Νησιού του Θησαυρού (σελ. 95)
- ✓ Στυλό ή Μολύβι

Υπάρχουν επίσης και προαιρετικές δραστηριότητες εμβάθυνσης, για τις οποίες ο κάθε μαθητής πρέπει να έχει:

- ✓ Το φύλλο εργασίας: το Νησί του Θησαυρού (σελ. 101)
- ✓ Το φύλλο εργασίας: Το μυστηριώδες παιχνίδι με το κέρμα (σελ. 102)

Το Νησί του Θησαυρού

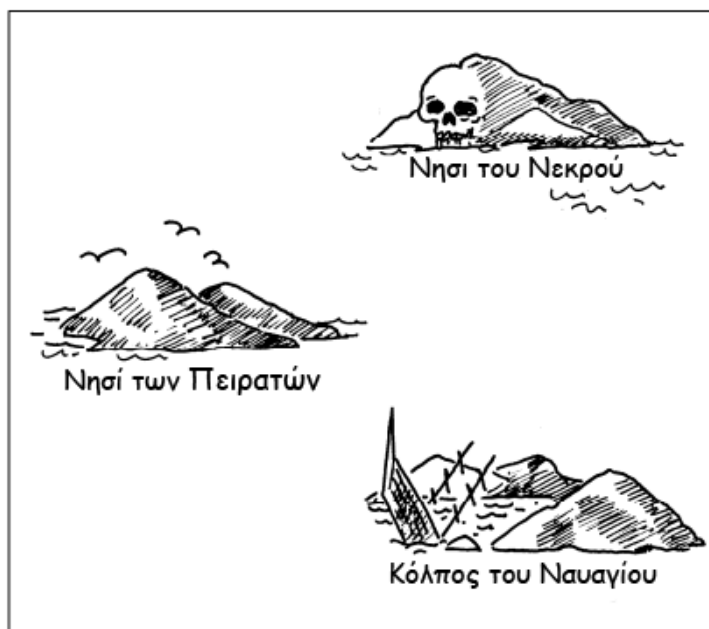
Εισαγωγή

Ο σκοπός σας είναι να βρείτε το Νησί του θησαυρού. Φιλικά πειρατικά καράβια αρμενίζουν σε διάφορες προκαθορισμένες ρότες ανάμεσα στα νησιά, προσφέροντας μετακινήσεις σε ταξιδιώτες.

Από κάθε νησί σαλπάρουν δύο καράβια, Α και Β, με τα οποία μπορείτε να ταξιδεύσετε. Πρέπει να βρείτε τον καλύτερο δρόμο για το νησί του θησαυρού. Σε κάθε νησί που φτάνετε, μπορείτε να ζητήσετε το καράβι Α ή το καράβι Β (όχι και τα δύο). Ο άνθρωπος του νησιού θα σας πει σε ποιο νησί θα σας πάει το καράβι που διαλέξατε, αλλά οι πειρατές δεν έχουν έναν χάρτη με όλα τα νησιά και τις ρότες. Χρησιμοποιείστε το χάρτη σας, για να κρατάτε λογαριασμό, για το που πάτε και ποια νησιά έχετε ήδη επισκεφθεί.

Πρακτικό παράδειγμα

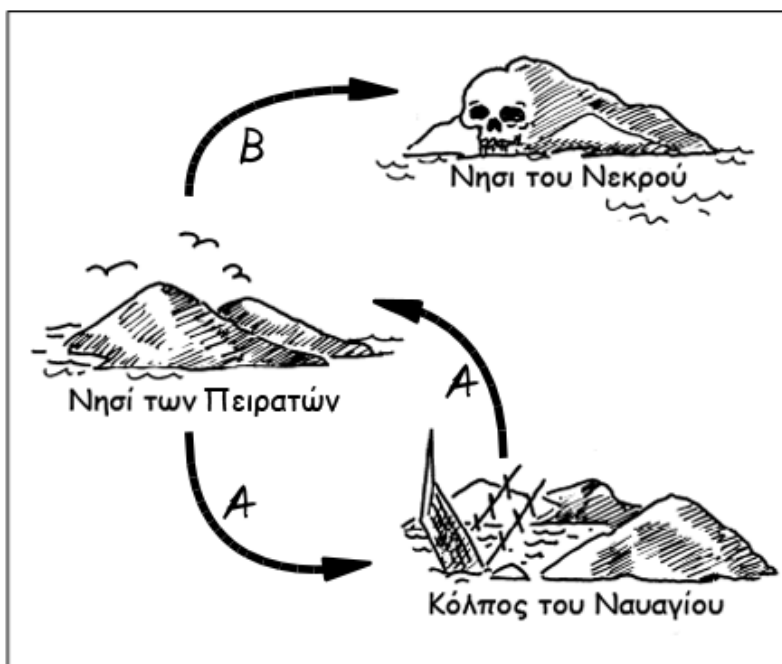
(**Σημείωση:** Ο χάρτης που θα χρησιμοποιήσουμε είναι διαφορετικός από εκείνον που θα χρησιμοποιήσουν οι μαθητές για την δραστηριότητα). Χρησιμοποιώντας έναν προβολέα ή έναν πίνακα, δείξτε ή σχεδιάστε ένα διάγραμμα των τριών νησιών, όπως στην εικόνα που ακολουθεί:




Αντιγράψτε, κόψτε και διπλώστε τους 3 χάρτες που θα βρείτε στις επόμενες 2 σελίδες. Διαλέξτε 3 μαθητές και δώστε τους τους χάρτες, έτσι ώστε ο κάθε μαθητής να μπορεί να διαβάσει μόνο τους κανόνες του νησιού του, ενώ το υπόλοιπο της τάξης θα βλέπει μόνο την αντιστοιχία ανάμεσα στους 3 μαθητές και τα 3 νησιά. Προσοχή: Οι διαδρομές που εμφανίζονται σ' αυτό το παράδειγμα θα είναι διαφορετικές από εκείνες της δραστηριότητας.


Φεύγοντας από το νησί των πειρατών, ζητήστε να ταξιδεύσετε με το καράβι Α. Ο μαθητής που έχει το χάρτη του νησιού του θησαυρού, θα σας πει ότι το καράβι θα πάει στην Ακτή του Ναυαγίου. Σημειώστε αυτή τη διαδρομή στο χάρτη. Στην Ακτή του Ναυαγίου ζητείστε ξανά να πάρετε το καράβι Α. Ο μαθητής με τον χάρτη της Ακτής του Ναυαγίου θα σας πει ότι το καράβι θα σας ξαναπάει πίσω στο Νησί των πειρατών. Σημειώστε κι' αυτή τη διαδρομή στο χάρτη. Ζητείστε λοιπόν να πάρετε το καράβι Β, που θα σας πάει στο Νησί του πεθαμένου. Σημειώστε το κι' αυτό στο χάρτη. Σ' αυτό το σημείο, είστε μπλοκαρισμένοι.


Ο τελικός σας χάρτης, θα πρέπει να μοιάζει με αυτόν:







Νησί των Πειρατών


A →  Κόλπος του Ναυαγίου


B →  Νησί του Νεκρού

Νησί των Πειρατών




Κόλπος του Ναυαγίου

A →  Νησί των Πειρατών

B →  Νησί του Νεκρού

Κόλπος του Ναυαγίου





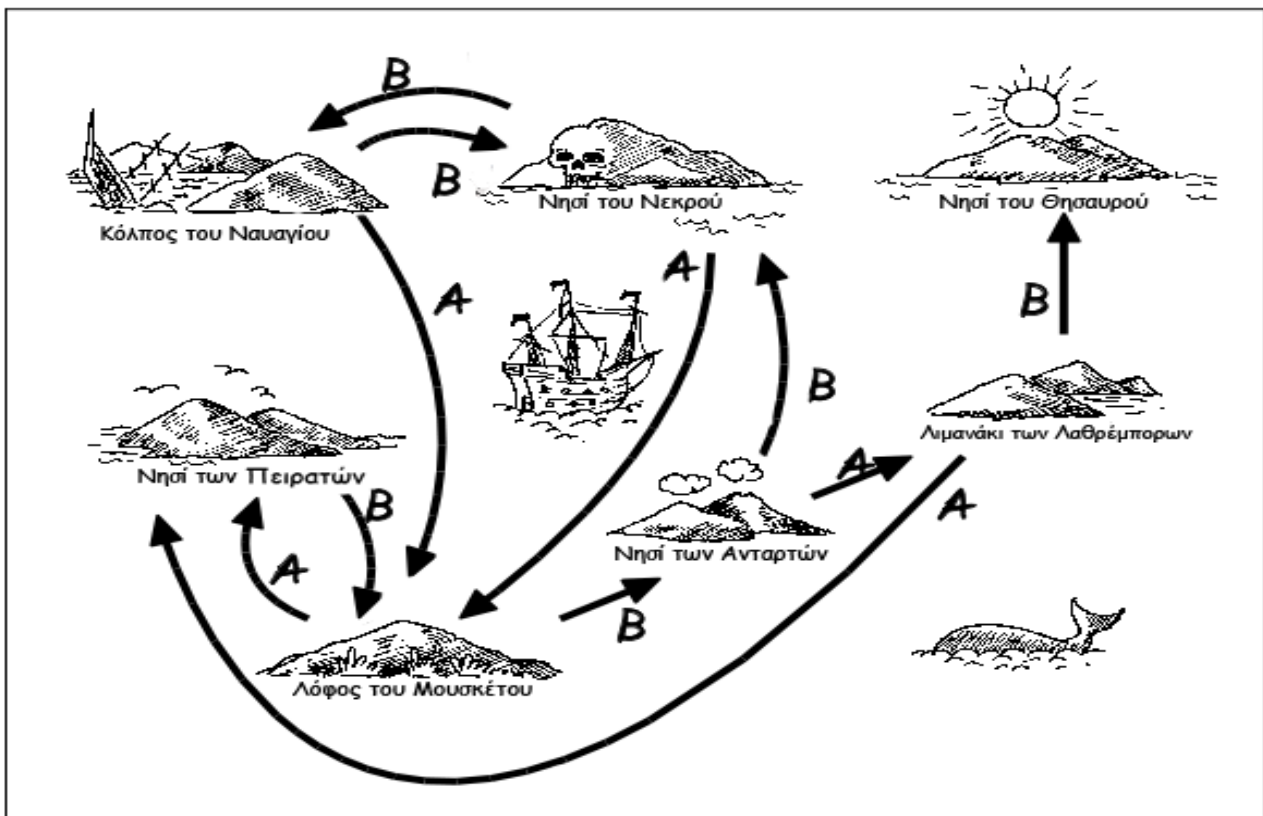
Δραστηριότητα

Διαλέξτε 7 μαθητές που θα είναι “τα νησιά”. Ο καθένας από τους 7 μαθητές θα κρατά τον χάρτη με το δικό του νησί, φυλάγοντας μυστικές τις οδηγίες, προς τη μεριά του, με τρόπο που η υπόλοιπη τάξη να μη μπορεί να τις δει. Βάλτε αυτούς τους μαθητές με τυχαίο τρόπο μέσα στη τάξη, ή στο προαύλιο, έτσι που να μην είναι πολύ κοντά μεταξύ τους. Σε όλους τους άλλους μαθητές, δώστε από έναν λευκό χάρτη, που θα δείχνει μόνο το σχέδιο των νησιών. Ο σκοπός της δραστηριότητας είναι να ταξιδέψουν και να βρουν μία ρότα από το Νησί των Πειρατών στο Νησί του Θησαυρού, σημειώνοντάς την πάνω στο χάρτη που διαθέτουν, όπως το εξηγήσαμε στο πρακτικό παράδειγμα.

(Είναι καλύτερα, ο κάθε μαθητής να κάνει τη διαδρομή μόνος του, όταν είναι η σειρά του, για να μη μπορούν οι συμμαθητές του να ακούσουν από πριν τις διάφορες ρότες).

Για όποιον τελειώσει γρήγορα: να ψάξει να βρει κι' άλλες εναλλακτικές ρότες.

Ο πλήρης χάρτης θα πρέπει να δείχνει κάπως έτσι:

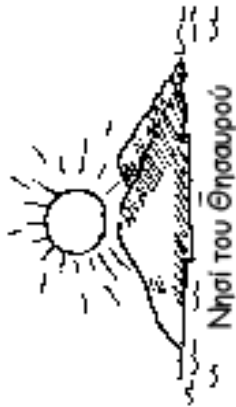


Συζήτηση

Ποια είναι η πιο γρήγορη ρότα; Ποια θα μπορούσε να είναι μία πολύ αργή ρότα; Μερικές ρότες μπορεί να περιέχουν φαύλους κύκλους (*loops*). Μπορείτε να βρείτε τέτοια παραδείγματα; (Για παράδειγμα, η ρότα BBBABAB και η BBBABBABAB, οδηγούν και οι δύο στο Νησί του Θησαυρού).

Δραστηριότητα φύλλου εργασίας:

Βρείτε το δρόμο για τα πλούτη στο Νησί του Θησαυρού





Νησιά των Πειρατών

A →  Κόλπος του Ναυαγίου

B →  Λόφος του Μουσκέτου



Νησιά των Πειρατών



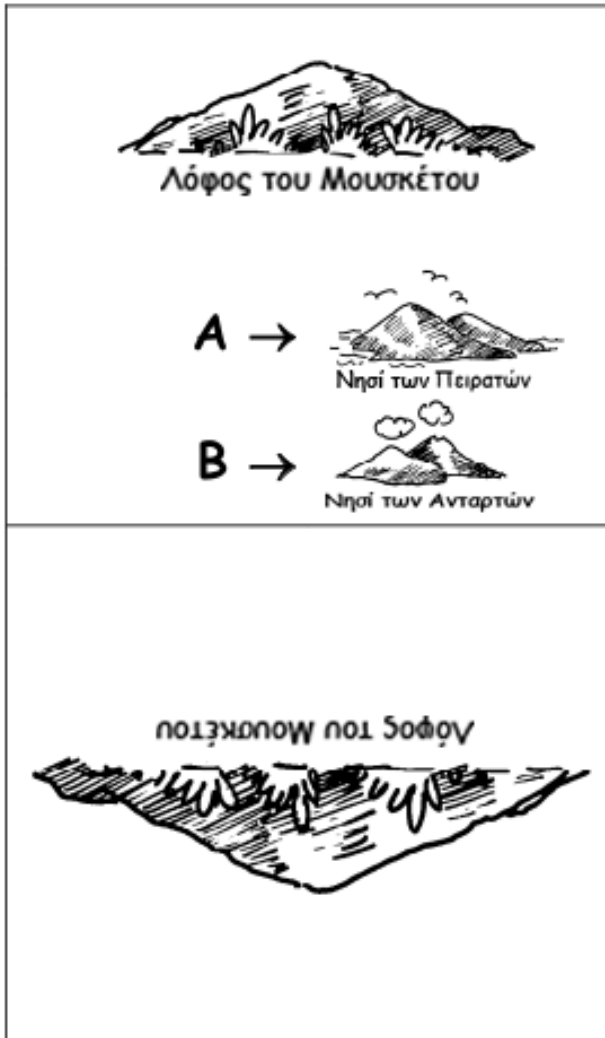
Κόλπος του Ναυαγίου

A →  Λόφος του Μουσκέτου

B →  Νησί του Νεκρού



Κόλπος του Ναυαγίου





Νησί των Ανταρτών

A →



Λιμανάκι των Λαθρέμπορων

B →



Νησί του Νεκρού



Λιμανάκι των Λαθρέμπορων

A →



Νησί των Τπειρατών

B →



Νησί του Θησαυρού

Νησί των Ανταρτών



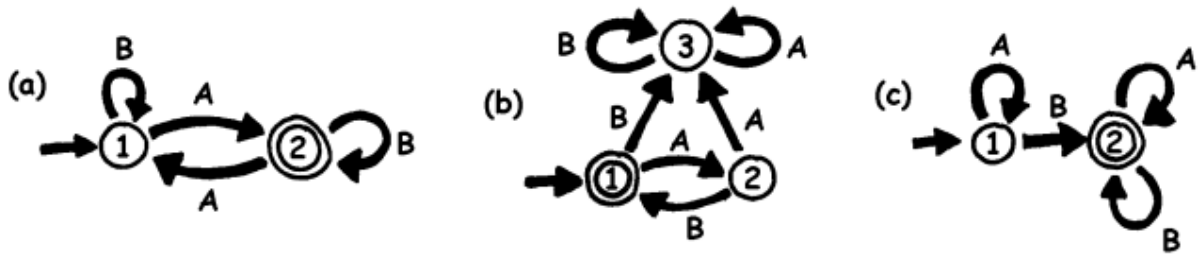
Λιμανάκι των Λαθρέμπορων





Finite State Automata ή FSA

Ένας άλλος τρόπος για να σχεδιάσετε έναν χάρτη, είναι ο εξής:



Τα νησιά συμβολίζονται με αριθμημένα κυκλάκια, και το τελικό νησί προορισμού (με τον θησαυρό) έχει ένα διπλό κυκλάκι. Ποιές ρότες μπορούμε να ταξιδέψουμε για να φθάσουμε στο τελικό νησί, στα παραδείγματα της παραπάνω εικόνας;

Σημειώσεις: Στον χάρτη (a), φθάνουμε στο διπλό κυκλάκι (τελικό νησί, το υπ. αριθ. 2), μόνο αν η σειρά περιέχει έναν μόνο αριθμό με “A” (π.χ. AB, BABAA ή AAABABA)

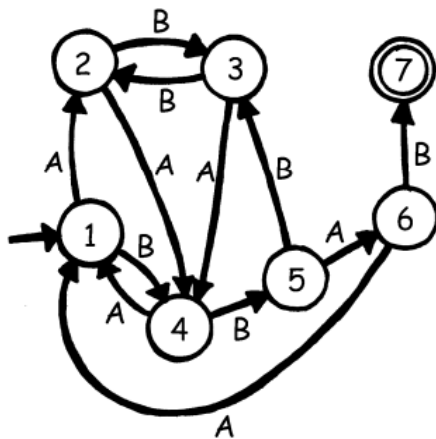
Στο χάρτη (b), φθάνουμε στο τελικό νησί, μόνο με σειρές (ακόμη και άδειες) από A και B, όπου αυτά τα σύμβολα εναλλάσσονται στη σειρά μεταξύ τους (AB, ABAB, ABABAB, ...).

Ο χάρτης (c) απαιτεί η σειρά να περιέχει τουλάχιστον ένα “B” (άρα, οι μόνες σειρές που δεν μπορούν να γίνουν δεκτές, είναι: A, AA, AAA, AAAA, ...).

Φύλλο εργασίας: Το Νησί του θησαυρού

Μπορείτε να θάψετε καλά τον δικό σας θησαυρό; Πόσο δύσκολο μπορείτε να το κάνετε για τους άλλους να μπορέσουν να βρουν το θησαυρό σας; Είναι η στιγμή να φτιάξετε τον δικό σας χάρτη!

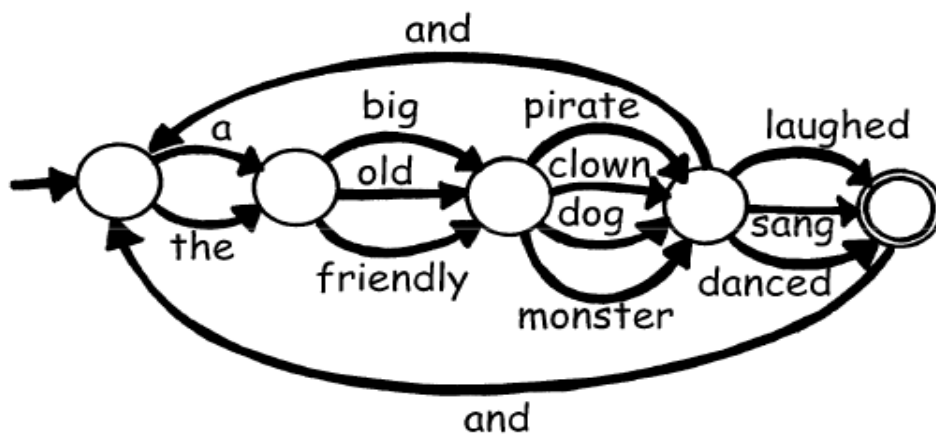
1. Ορίστε μία πιο περίπλοκη εκδοχή της ίδιας ιδέας, να φτιάξουμε έναν χάρτη. Αυτός είναι ο χάρτης του προηγούμενης άσκησης. Οι επιστήμονες της Πληροφορικής χρησιμοποιούν αυτή την απλή και εύκολη μέθοδο, για να σχεδιάζουν τις διαδρομές που θα τους είναι χρήσιμες στο να αναζητούν ιδιαίτερες σειρές με σύμβολα (λεγόμενες και “patterns”).



Σχεδιάστε το δικό σας χάρτη (σαν τον παραπάνω, αλλά με διαφορετικές διαδρομές), με τρόπο που να φαίνονται καθαρά οι ρότες όπου θα ταξιδεύσουν τα πειρατικά σας πλοία. Κατόπιν, φτιάξτε τον δικό σας λευκό χάρτη και τους δικούς σας χάρτες νησιών. Ποιά είναι η πιο αποτελεσματική διαδρομή για να φθάσει κανείς στο Νησί σας με το θησαυρό;

2. Πόσο καλά καταφέρνουν οι φίλοι σας να ακολουθούν το χάρτη σας; Δώστε τους μία σειρά από A και B και δείτε αν μπορούν να φθάσουν στο σωστό νησί. Μπορείτε να κάνετε πολλά παιχνίδια και puzzle βασισμένα πάνω σ' αυτή την ιδέα των **Finite state Automata**.

3. Να ένας τρόπος να φτιάξουμε φράσεις, διαλέγοντας τυχαία διαδρομές μέσα στο χάρτη που ακολουθεί και αντιγράφοντας τις λέξεις που συναντάμε.



Τώρα, δοκιμάστε μόνοι σας να κάνετε ένα παρόμοιο σχήμα. Θα μπορούσατε, ίσως, να φτιάξετε μία διασκεδαστική ιστορία!

Φύλλο εργασίας: Το μυστηριώδες παιχνίδι με το νόμισμα

Μερικοί φίλοι κατέβασαν από το Internet ένα παιχνίδι, στο οποίο ένα robot ρίχνει στον αέρα ένα νόμισμα και πρέπει να μαντέψεις αν θα έρθει κορόνα ή γράμματα.

Στην αρχή το παιχνίδι φαίνεται εύκολο, αφού μοιάζει να υπάρχουν 50% πιθανότητες να κερδίσεις, ή τουλάχιστον έτσι νομίζουν τα παιδιά! Μετά από λίγο αρχίζουν να γίνονται καχύποπτα. Φαίνεται να υπάρχει μία σειρά, ένα επαναλαμβανόμενο pattern, στον τρόπο που έρχεται το νόμισμα. Μήπως είναι πειραγμένο; Σίγουρα όχι, σκέφτονται. Αλλά αποφασίζουν, ούτως ή άλλως, να το ψάξουν και ο Γιάννης γράφει τα αποτελέσματα όλων των ρίψεων του νομίσματος (“t” → κορόνα, “c” → γράμματα):

```
t t c t t c t t t c c t t t t c c t c c c t t t t t c t t t
c c c t t t c c c t t t t t t c c t c c c c c t c c t c c c
t t t c c t t t c t t t t t t t t t c c t t t c c c c t t t
t t c c c c c c c
```

Οι φίλοι μας θα πρέπει να το ξανασκεφτούν. Η σειρά (η αλληλουχία) δεν φαίνεται καθόλου τυχαία. Μπορείτε να εντοπίσετε κι' εσείς κάποιο pattern, για να μπορέσετε να προβλέψετε τα αποτελέσματα των επόμενων ρίψεων;

Υπάρχει ένας απλός χάρτης που περιγράφει τις αλληλουχίες των ρίψεων, δοκιμάστε να δείτε αν καταφέρετε να τον βρείτε (υπόδειξη: αποτελείται από 4 νησιά).

Τι σχέση έχουν όλα αυτά;

Τα **Finite state Automata** χρησιμοποιούνται στην Πληροφορική για βοηθηθεί ο υπολογιστής να αναγνωρίσει μία σειρά χαρακτήρων ή συμβάντων.

Μπορείτε να δείτε ένα απλό παράδειγμα, ή καλύτερα μπορείτε να το ακούσετε, όταν καλείτε στο τηλέφωνο μία εταιρεία ή ένα τηλεφωνικό κέντρο, όπου σας υποδέχεται ένα αυτοματοποιημένο μήνυμα που λέει “ πατήστε το 1 γι' αυτό... πατήστε το 2 για το άλλο... ή πατήστε το 3 για να μιλήσετε με έναν υπάλληλό μας”. Το πάτημα των πλήκτρων του τηλεφώνου αποτελεί το input για έναν αυτοματισμό με **finite states**, στην άλλη άκρη της γραμμής. Ο διάλογος με την τηλεφωνική μηχανή με τα **finite states**, μπορεί να είναι απλός ή περίπλοκος. Μερικές φορές μπορείτε και να πέσετε σε φαύλο κύκλο του αυτοματισμού με τα **finite states**, επιστρέφοντας σε ένα μενού από εκείνα που ήδη επισκεφθήκατε. Όταν συμβεί αυτό, πρόκειται για λάθος στον σχεδιασμό του συστήματος και είναι πολύ εκνευριστικό για όποιον καλεί!

Ένα άλλο παράδειγμα μπορείτε να συναντήσετε στις θυρίδες των τραπεζικών ATM. Το πρόγραμμα του μηχανήματος σας οδηγεί σε μία σειρά βημάτων. Στο εσωτερικό αυτού του προγράμματος, όλες οι πιθανές διαδρομές είναι αποθηκευμένες σε ένα **Finite state Automaton**. Κάθε πλήκτρο που πατάτε, οδηγεί το Automaton σε μία νέα κατάσταση (το πληροφορικό όνομα των “νησιών”). Μερικές καταστάσεις έχουν εντολές για τον υπολογιστή και εκτελούν πράξεις, όπως “Δώσε 100 ευρώ” ή “Εκτύπωσε την απόδειξη”, ή “Βγάλε έξω την κάρτα”.

Μερικά προγράμματα χειρίζονται φράσεις στα Ελληνικά (ή στα Αγγλικά), χρησιμοποιώντας χάρτες σαν εκείνον της σελ. 115. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για τη δημιουργία φράσεων, όσο και για την επεξεργασία εισερχομένων φράσεων. Κατά τη δεκαετία του '60, ένας επιστήμονας της Πληροφορικής έγραψε ένα διάσημο πρόγραμμα που ονομάστηκε “Eliza” (από το όνομα της Eliza Dolittle, της πρωταγωνίστριας στο “My Fair Lady”), που ήταν σε θέση να διεξάγει συνομιλίες με τους ανθρώπους. Το πρόγραμμα παρίστανε τον ψυχολόγο και υπέβαλε ερωτήσεις όπως “Πείτε μου για την οικογένειά σας”, και “Εμπρός λοιπόν, προχωρήστε”. Ακόμη κι' αν το μηχανήμα δεν “καταλάβαινε” τίποτε, ήταν όμως επαρκώς πιστευτό, και οι άνθρωποι χρήστες επαρκώς “χάφτες”, που μερικοί ήταν στ' αλήθεια πεπεισμένοι ότι συνομιλούσε με ένα αληθινό ψυχοθεραπευτή!

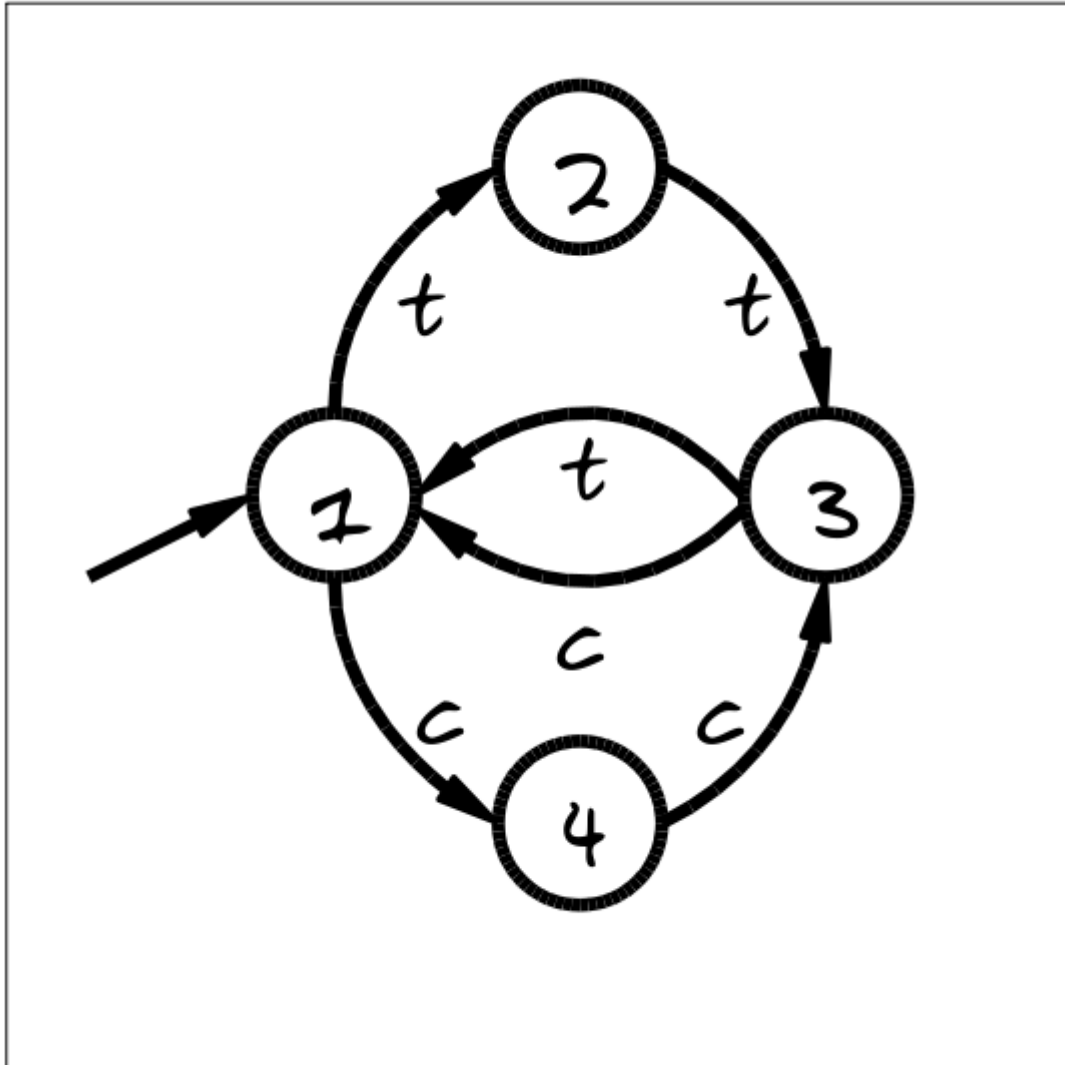
Αν και οι υπολογιστές δεν είναι και τόσο καλοί στην κατανόηση της φυσικής ομιλίας, μπορούν ωστόσο να επεξεργάζονται ταχύτατα τεχνητές γλώσσες. Ένα σημαντικό είδος τεχνητής γλώσσας, είναι οι διάφορες γλώσσες προγραμματισμού. Οι υπολογιστές χρησιμοποιούν αυτοματισμούς με **finite states**, για να διαβάζουν τα προγράμματα και να τα μετατρέπουν σε μία μορφή στοιχειωδών οδηγιών για υπολογιστές, οι οποίες μπορούν, κατόπιν, να “εκτελούνται” κατευθείαν από τον υπολογιστή.



Λύσεις και υποδείξεις

Το μυστηριώδες παιχνίδι με το νόμισμα (σελ. 102)

Το μυστηριώδες παιχνίδι με το νόμισμα χρησιμοποιεί αυτό το χάρτη για τις ρίψεις των νομισμάτων (όπου $t \rightarrow$ κορόνα, και $c \rightarrow$ γράμματα) :



Αν το ακολουθήσετε, θα ανακαλύψετε ότι οι πρώτες 2, από κάθε 3 ρίψεις, δίνουν πάντα το ίδιο αποτέλεσμα.

12^η Δραστηριότητα

Οι εντολές πορείας – Οι γλώσσες προγραμματισμού

Περίληψη

Οι υπολογιστές προγραμματίζονται μέσω μίας “γλώσσας”, που αποτελείται από έναν περιορισμένο αριθμό εντολών στις οποίες μπορούν να υπακούσουν. Μία από τις πλέον εκνευριστικές πλευρές της συγγραφής προγραμμάτων, είναι ότι οι υπολογιστές υπακούν πάντα κυριολεκτικά στις εντολές που τους δώθηκαν, ακόμη κι’ όταν λόγω “παρεξηγήσεων”, αυτοί παράγουν ένα αποτέλεσμα σαφώς διαφορετικό από το επιθυμητό. Αυτή η δραστηριότητα δίνει στα παιδιά μία αίσθηση της εμπειρίας του πως είναι να δουλεύει κανείς πάνω στο θέμα του προγραμματισμού.

Αντιστοιχία με το σχολικό πρόγραμμα *

(*Σημ. μτφ.: αναφέρεται στη Νέα Ζηλανδία)

- ✓ Αγγλικά: Διαπροσωπική ακρόαση Επιπέδου 3

Απαιτούμενες δεξιότητες

- ✓ Να ξέρουμε να δίνουμε αλλά και να εκτελούμε σειρές εντολών

Ηλικία

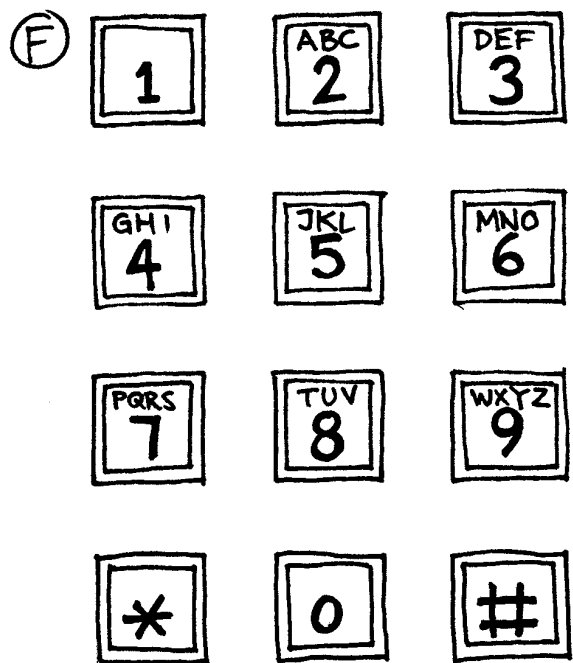
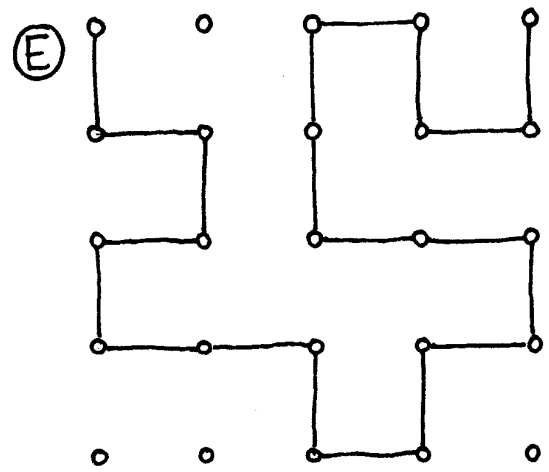
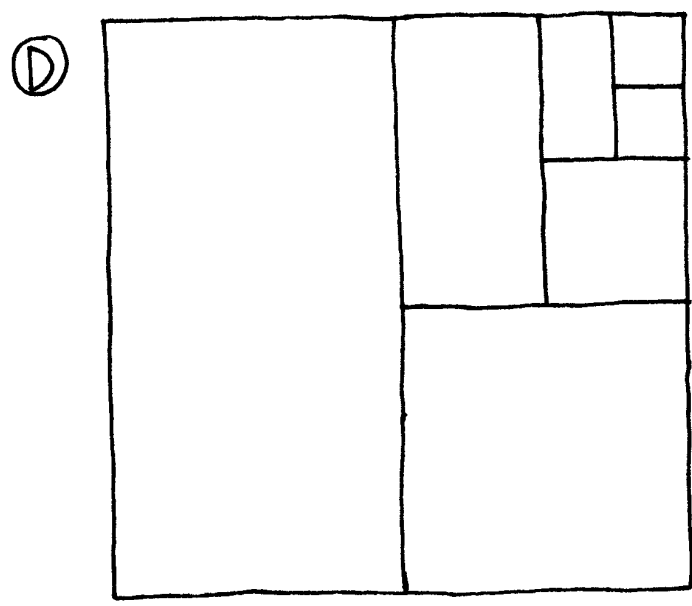
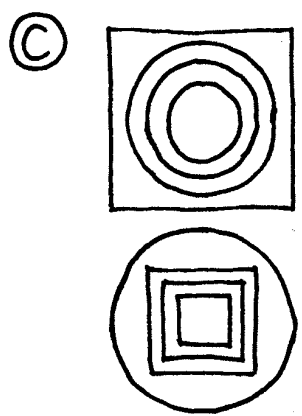
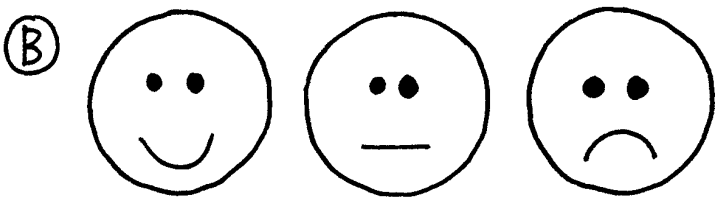
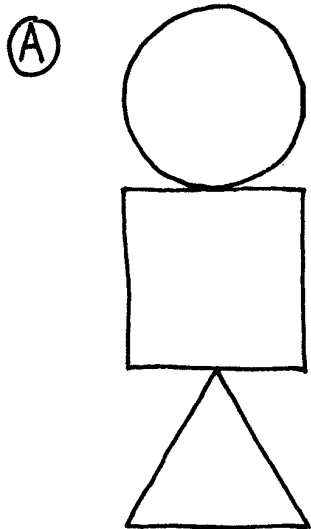
- ✓ Άνω των 7 ετών

Υλικό

- ✓ Χαρτιά με εικόνες σαν κι’ εκείνες που εμφανίζονται στην επόμενη σελίδα.

Ο κάθε μαθητής πρέπει να έχει:

- ✓ Μολύβι, χαρτί και χάρκα.



Εισαγωγή

Συζητήστε αν θα ήταν καλό να ακολουθούν όλοι οι άνθρωποι τις οδηγίες κατά γράμμα. Για παράδειγμα, τι θα συνέβαινε αν, δείχνοντας μία κλειστή πόρτα, κάποιος έδινε την εντολή: “Πέραν μέσα από αυτή την πόρτα”;

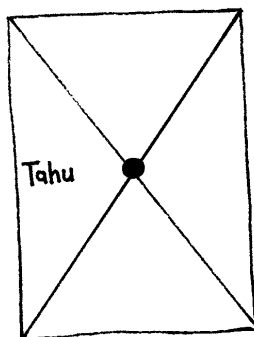
Οι υπολογιστές δουλεύουν ακολουθώντας έναν κατάλογο εντολών, και κάνουν ακριβώς ότι λένε οι εντολές, ακόμη κι αν οι οδηγίες δεν έχουν κανένα νόημα!

Πρακτικό παράδειγμα

Ζητήστε από τους μαθητές να σχεδιάσουν σε ένα λευκό χαρτί, μία εικόνα, ακολουθώντας πιστά τις εξής οδηγίες:

1. Σχεδίασε μία κουκκίδα στο κέντρο του χαρτιού.
2. Ξεκινώντας από την πάνω αριστερή γωνία, τράβηξε μία ευθεία γραμμή που να περνά από την κουκκίδα που σχεδίασες, και να τελειώνει στην κάτω δεξιά γωνία.
3. Ξεκινώντας από την κάτω αριστερή γωνία, τράβηξε μία ευθεία γραμμή που να περνά από την κουκκίδα που σχεδίασες, και να τελειώνει στην πάνω δεξιά γωνία.
4. Γράψε τώρα το όνομά σου, στο τρίγωνο που βρίσκεται στο κέντρο της αριστερής πλευράς του χαρτιού.

Το αποτέλεσμα θα πρέπει να μοιάζει σαν κι' αυτό:



Δραστηριότητα

Διαλέξτε έναν μαθητή και δώστε του μία εικόνα (ας πούμε, ένα από τα παραδείγματα στη σελ. 106). Η εικόνα πρέπει να παραμείνει κρυφή από το υπόλοιπο της τάξης. Ο μαθητής πρέπει να περιγράψει την εικόνα σε όλους τους άλλους στην τάξη, και αυτοί θα πρέπει να προσπαθήσουν να την αναπαράγουν σχεδιάζοντάς την, ακολουθώντας αποκλειστικά τις οδηγίες που ακούσανε. Οι άλλοι μαθητές μπορούν να ζητήσουν παραπάνω διευκρινίσεις, αν οι οδηγίες δεν ήταν ξεκάθαρες. Ο σκοπός του πειράματος είναι να δούνε κατά πόσο η άσκηση μπορεί να ολοκληρωθεί γρήγορα και προσεκτικά.

Επαναλάβετε το πείραμα, αλλά αυτή τη φορά χωρίς να επιτρέπετε πλέον ερωτήσεις από την τάξη. Είναι καλύτερα να διαλέξετε απλές εικόνες, διότι αλλιώς οι μαθητές μπορεί εύκολα να χαθούν.

Τώρα επαναλάβετε το πείραμα με έναν μαθητή που να παρέχει τις κρυφές πληροφορίες πίσω από ένα παραβάν, έτσι που να μην μπορεί να υπάρχει κανένας τρόπος επικοινωνίας εκτός από τις οδηγίες που λαμβάνουν.

Σημειώστε ότι αυτή είναι η μορφή επικοινωνίας που οι προγραμματιστές έχουν με τον υπολογιστή, όταν γράφουν προγράμματα. Αυτοί, πράγματι, γράφουν σειρές εντολών για τον υπολογιστή και δεν μπορούν να δουν το αποτέλεσμα παρά πολύ αργότερα, όταν το πρόγραμμα θα εκτελεσθεί.

Τώρα βάλτε τους μαθητές να φτιάξουν μερικά απλά σχέδια και ζητήστε τους να γράψουν τις δικές τους οδηγίες για την πραγματοποίηση του σχεδίου. Μπορούν να κάνουν αυτή την άσκηση και ανά ζεύγη (ανταλλάσσοντας τις οδηγίες, για να δούνε αν θα μπορούσαν να ξαναφτιάξουν το σχέδιο του συμπαίκτη τους) ή και με όλη την τάξη.

Παραλλαγές:

1. Γράψτε τις οδηγίες για την κατασκευή ενός μικρού βέλους ή ενός χάρτινο μικρού αεροπλάνου.
2. Γράψτε τις οδηγίες για να φθάσει κανείς σε ένα μυστηριώδες σημείο στο σχολείο ή στην αυλή, με οδηγίες όπως “προχώρα Χ μέτρα”, “στρίψε αριστερά” (90 βαθμοί), “στρίψε δεξιά” (90 βαθμοί).

Οι μαθητές θα πρέπει να δοκιμάσουν τις οδηγίες ξανά και ξανά, μπόλικες φορές, μέχρι που να καταφέρουν να φτιάξουν το επιθυμητό σχέδιο.

3. Τυφλόμυγα: δέστε τα μάτια ενός μαθητή και ζητήστε από τους άλλους να του δίνουν οδηγίες για να κινείται μέσα στην σχολική αίθουσα και να εκτελεί μερικές πράξεις.

Τι σχέση έχουν όλα αυτά;

Οι υπολογιστές λειτουργούν ακολουθώντας έναν κατάλογο εντολών, που ονομάζεται πρόγραμμα, που γράφτηκε για να φέρει εις πέρας μία συγκεκριμένη εργασία. Τα προγράμματα είναι γραμμένα σε γλώσσες που δημιουργήθηκαν επίτηδες, με ένα περιορισμένο σύνολο εντολών, για να λένε στους υπολογιστές τι να κάνουν. Μερικές γλώσσες είναι πιο κατάλληλες για συγκεκριμένες δουλειές, αντί για άλλες.

Ανεξάρτητα από τη γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιούν, οι προγραμματιστές πρέπει να μάθουν να διευκρινίζουν τι ακριβώς θέλουν να κάνει ο υπολογιστής.

Αντίθετα από τα ανθρώπινα όντα, ένας υπολογιστής εκτελεί τις οδηγίες κατά γράμμα, ακόμη κι' όταν είναι προφανώς λανθασμένες, ενδεχομένως ακόμη και γελοίες.

Είναι, λοιπόν, σημαντικό τα προγράμματα να είναι καλογραμμένα. Ένα μικρό λαθάκι, μπορεί να δημιουργήσει πάρα πολλά προβλήματα. Φανταστείτε τις συνέπειες που θα μπορούσε να έχει ένα προγραμματιστικό λάθος στον υπολογιστή που ελέγχει την εκτόξευση ενός διαστημικού λεωφορείου (space shuttle), ή στον υπολογιστή που ελέγχει ένα πυρηνικό αντιδραστήρα, ή σε εκείνον που αναβοσβήνει τα σήματα ελέγχου για τα τρένα! Τα λάθη του προγραμματισμού λέγονται “bugs”, δηλαδή “κατσαρίδες”, προς τιμήν (τρόπος του λέγειν) ενός αληθινού εντόμου που αφαιρέθηκε από ένα ηλεκτρομαγνητικό relais, ενός από τους πρώτους υπολογιστές, κατά το τέλος της δεκαετίας του '40. Η κατσαρίδα είχε προκαλέσει τη δυσλειτουργία του υπολογιστή, και ακόμη μέχρι σήμερα, η αναζήτηση των προγραμματιστικών σφαλμάτων λέγεται “debugging”, δηλαδή “απεντόμωση” ή “απολύμανση” (με άλλα λόγια, αποσφαλμάτωση).



Όσο πιο πολύπλοκο είναι ένα πρόγραμμα, τόσο πιο πολλά σφάλματα μπορεί να περιέχει. Στις ΗΠΑ, η πιθανή παρουσία προγραμματιστικών σφαλμάτων έγινε ένα τεράστιο πρόβλημα στο σχέδιο του Υπουργείου Αμύνης, με το όνομα “Πόλεμοι των άστρων”. Το πρόγραμμα προέβλεπε τη δημιουργία ενός συστήματος που θα ελέγχεται από υπολογιστές και που θα δημιουργεί μία αδιαπέραστη ασπίδα προστασίας κατά των πυρηνικών επιθέσεων. Μερικοί επιστήμονες της Πληροφορικής υποστήριξαν ότι το σχέδιο αυτό ίσως και να μη λειτουργήσει τελικά, λόγω της πολυπλοκότητάς του και την ενδογενή αναξιοπιστία των απαραίτητων προγραμμάτων. Τα προγράμματα πρέπει να ελέγχονται προσεκτικά, και να αναζητούνται όσο πιο πολλά bugs γίνεται, αλλά δεν μπορεί ποτέ κανείς να έχει καμία βεβαιότητα ότι τα εντόπισε όλα. Και, σίγουρα, δεν είναι αστείο να εκτοξευθούν πύραυλοι με πυρηνικές κεφαλές, απλά για να δούμε αν το πρόγραμμα λειτουργεί στ' αλήθεια ή όχι!



Το Περιεχόμενο του Εκπαιδευτικού Βοηθήματος
διέπεται κάτω από την άδεια [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
Αναφορά προέλευσης-Μη Εμπορική Χρήση-Παρόμοια διανομή 3.0 Ελλάδα.
Βασισμένο σε μία εργασία του www.greeklug.gr.