

Το παζλ ανταλλαγής

Ηλικίες:	7 – ενήλικες
Προαπαιτούμενες δεξιότητες:	Καμία
Χρόνος:	50-60 λεπτά
Μέγεθος ομάδας:	8 με 30

Εστίαση

Τι είναι αλγόριθμος;
Δοκιμή
Αποδοτικότητα αλγορίθμων
Υπολογιστική και αλγοριθμική σκέψη

Σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών

Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού και πάνω, είτε σαν γενική εισαγωγή του τι είναι αλγόριθμος, τι σημαίνει αποδοτικότητα, πώς γράφεις και δοκιμάζεις προγράμματα είτε σαν μια εισαγωγή για την υπολογιστική σκέψη.

Περίληψη

Βάζετε τους μαθητές να επιλύσουν ένα απλό πάζλ ανταλλαγής. Βασικός σκοπός δεν είναι η επίλυση του παζλ, αλλά η σχεδίαση και καταγραφή μιας σειράς εντολών που να το κάνει, τέτοιες που να μπορεί να τις ακολουθήσει ο καθένας. Οι εντολές αυτές θα πρέπει να λύνουν το παζλ με το μικρότερο δυνατό αριθμό κινήσεων, ώστε ο αλγόριθμος να είναι όσο πιο αποδοτικός γίνεται. Αφού ολοκληρώσουν την καταγραφή, οι μαθητές περνούν στο στάδιο της δοκιμής, παίζοντας οι ίδιοι τον ρόλο των γιγάντιων κομματιών πάνω στο ταμπλό με αντίπαλο τον χρόνο και ελέγχοντας αν η λύση που έδωσαν είναι σωστή. Η δραστηριότητα εισάγει την έννοια της επίλυσης ενός προβλήματος σαν μια ακολουθία εντολών, που επιτρέπουν στον καθένα να λύσει το πρόβλημα χωρίς απαραίτητα να καταλαβαίνει τον τρόπο. Επιπλέον, δείχνει πώς μπορούν διαφορετικοί αλγόριθμοι να επιλύσουν το ίδιο πρόβλημα, χωρίς ωστόσο να είναι εξίσου αποδοτικοί.

Ορολογία

Αλγόριθμος, υπολογιστική σκέψη, αλγοριθμική σκέψη, αποδοτικότητα, δοκιμή.

Υλικά

Για κάθε ομάδα:

Αντίγραφα του ταμπλό του παιχνιδιού
Πιόνια του παιχνιδιού (τυπώστε και κόψτε αυτά που δίνονται σε χαρτόνι ή χρησιμοποιήστε πώματα από μπουκάλια, κουμπιά ή οτιδήποτε παρόμοιο)

Τυπωμένα φύλλα για την καταγραφή των εντολών του αλγορίθμου
Τυπωμένα φύλλα για την επισήμανση των τετραγώνων στο γιγάντιο
ταμπλό που θα φτιαχτεί στο πάτωμα
Ιδανικά, τυπώστε ένα σετ για κάθε επίπεδο από κόκκινο, λευκό
ή μπλε χαρτί ανάλογα με το ταμπλό του κάθε επιπέδου.
7 καρτέλες
3 κόκκινα και 3 μπλε αναγνωριστικά για τα πιόνια - μαθητές
Χρονόμετρο

Δομή δραστηριότητας

Το δόλωμα:

Εξηγήστε στην τάξη ότι θα λύσουν ένα παζλ, αγωνιζόμενοι ενάντια στον χρόνο και ότι θα ενσαρκώσουν οι ίδιοι το ρόλο των κομματιών του παζλ. Για να κερδίσουν θα πρέπει να σκεφτούν, όπως ένας επιστήμονας της Πληροφορικής.

Το στήσιμο:

Χωρίστε την τάξη σε ομάδες. Δώστε σε κάθε ομάδα το ταμπλό του παζλ, πιόνια, τους κανόνες του παιχνιδιού και ένα φύλλο για την καταγραφή του αλγορίθμου. Θα έχετε προετοιμάσει από πριν τις καρτέλες, τις ετικέτες και ό,τι άλλο χρειάζεται για τη δημιουργία των αντίστοιχων ταμπλό στο πάτωμα της αίθουσας.

Η δραστηριότητα:

Εξηγήστε το σκοπό του παιχνιδιού, καθώς και τους κανόνες του. Κάντε επίδειξη του παιχνιδιού στο πρώτο επίπεδο που περιέχει μόνο τρία τετράγωνα, ώστε οι μαθητές να αντιληφθούν την αρχική θέση των κομματιών στο ταμπλό, τις δυνατές κινήσεις και τις νικητήριες θέσεις των κομματιών.

Σκοπός του παιχνιδιού είναι να ανταλλάξουμε τις θέσεις των μπλε κομματιών με τις θέσεις των κόκκινων κομματιών έτσι ώστε όλα τα κόκκινα κομμάτια να καταλήξουν εκεί που ήταν τα μπλε και αντιστρόφως. Αυτό πρέπει να γίνει με όσο το δυνατόν λιγότερες δυνατές κινήσεις.

Υπάρχουν δύο είδη κινήσεων:

- 1) Μετακίνηση ενός πιονιού σε ένα διπλανό άδειο τετράγωνο(μπροστά ή πίσω).
- 2) Άλλα πάνω από **ένα μόνο** διπλανό πιόνι οποιουδήποτε χρώματος σε διπλανό άδειο τετράγωνο (μπροστά ή πίσω).

Το παιχνίδι ξεκινά με τα κόκκινα πιόνια στο μπλε άκρο και με τα μπλε πιόνια στο κόκκινο άκρο, ένα πιόνι ανά τετράγωνο. Το μεσαίο τετράγωνο θα πρέπει να είναι το μοναδικό κενό τετράγωνο, κατά την εκκίνηση του παιχνιδιού.

Το παιχνίδι μπορεί να διεξαχθεί με διαφορετικά μεγέθη ταμπλό και τους αντίστοιχους αριθμούς κομματιών. Όσο μεγαλύτερο το ταμπλό τόσο δυσκολότερο το παζλ.

Επίπεδο 1 Εύκολο:	1 κομμάτι ανά χρώμα,	Ταμπλό 3 τετραγώνων
Επίπεδο 2 Μεσαίο	2 κομμάτια ανά χρώμα,	Ταμπλό 5 τετραγώνων
Επίπεδο 3 Δύσκολο	3 κομμάτια ανά χρώμα,	Ταμπλό 7 τετραγώνων

Η κάθε ομάδα θα ξεκινήσει να λύσει το παζλ επιπέδου 1, ώστε να βεβαιωθείτε ότι όλοι κατανόησαν τους κανόνες. Αν χρειαστεί, βοηθήστε τους στη λύση. Μετά μπορούν να προχωρήσουν στα δυσκολότερα παζλ.

Εξηγήστε τους ότι δεν πρέπει απλά να λύσουν το παζλ, αλλά να καταγράψουν με σαφή βήματα τη λύση που έδωσαν, ώστε όποιος τα ακολουθήσει να μπορεί να το λύσει. Πρέπει δηλαδή να καταγράψουν τον αλγόριθμο που επιλύει το παζλ, χρησιμοποιώντας το φύλλο που τους έχετε μοιράσει. Οι εντολές που θα χρησιμοποιήσουν θα έχουν τη μορφή:

Το τετράγωνο **????** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ τετράγωνο **????**

Πρέπει να συμπληρώσουν το τετράγωνο στο οποίο θα μετακινηθεί το κομμάτι και το τετράγωνο από το οποίο θα φύγει. Για παράδειγμα, για να μετακινήσουν το κομμάτι από το τετράγωνο 0 στο τετράγωνο 1 θα γράψουν:

Το τετράγωνο 1 ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ τετράγωνο 0

Δώστε έμφαση στο ότι ο πρώτος αριθμός της εντολής αναφέρεται στο τετράγωνο προορισμού. (Προτιμήθηκε αυτός ο τρόπος γραφής, γιατί αντικατοπτρίζει πιο πιστά τον τρόπο που κάνουμε εκχώρηση στις γλώσσες προγραμματισμού).

Βάλτε την τάξη να δουλέψει το παζλ επιπέδου 1 και να καταγράψει τον αλγόριθμο για τη λύση του.

Εξηγήστε στη συνέχεια ότι ο τελικός στόχος κάθε ομάδας είναι να λύσει το παζλ, χρησιμοποιώντας πιόνια – μαθητές, σε χρόνο μικρότερο ή ίσο με τον χρόνο – στόχο που ορίζεται σε κάθε επίπεδο. Οι χρόνοι (δίνοντας 5 δευτερόλεπτα για κάθε κίνηση και υποθέτοντας ότι έχουμε τη βέλτιστη λύση) ακολουθούν παρακάτω. Προσαρμόστε τους χρόνους ανάλογα με τις ηλικίες των παιδιών, δεδομένου βέβαια ότι ο αλγόριθμος που δίνουν είναι αποδοτικός. Μια παραλλαγή είναι να επιτρέψετε σε κάθε ομάδα 3 προσπάθειες το πολύ, μειώνοντας κάθε φορά τον χρόνο – στόχο.

Επίπεδο 1 χρόνος - στόχος: 15 δευτερόλεπτα

Επίπεδο 2 χρόνος - στόχος: 40 δευτερόλεπτα

Επίπεδο 3 χρόνος - στόχος: 75 δευτερόλεπτα

Βάλτε 3 καρτέλες στη σειρά. Κολλήστε ετικέτες στο πάτωμα, κάτω από κάθε καρτέλα, ώστε να τις αριθμήσετε, για παράδειγμα Τετράγωνο 0 (ιδανικά χρησιμοποιήστε χρώματα όπως στο ταμπλό). Διαλέξτε δύο αξιόπιστα μέλη της τάξης και δώστε στον έναν ένα μπλε αναγνωριστικό και στον άλλο ένα κόκκινο αναγνωριστικό. Βάλτε το μαθητή με το μπλε αναγνωριστικό να καθίσει στο Τετράγωνο 0 και το μαθητή με το κόκκινο αναγνωριστικό στο Τετράγωνο 2.

Στη συνέχεια διαλέξτε μια ομάδα για να δοκιμάσει τον αλγόριθμό της. Ένα μέλος της ομάδας διαβάζει τις εντολές του αλγορίθμου, ένα βήμα κάθε φορά. Ένα άλλο μέλος της ομάδας ακουμπάει τον ώμο του παίκτη που πρέπει να μετακινηθεί και του δείχνει την καρέκλα που θα καθίσει. Αφού ολοκληρωθεί η μετακίνηση των δύο παικτών που κάνουν τα πιόνια, ο αναγνώστης διαβάζει την επόμενη εντολή. Χρησιμοποιήστε ένα χρονόμετρο, ρυθμισμένο στα 15 δευτερόλεπτα για να τους χρονομετρήσετε. Η ομάδα πρέπει να ολοκληρώσει την εκτέλεση του αλγορίθμου, πριν την εκπνοή του χρόνου.

Στη συνέχεια οι ομάδες πρέπει να προσπαθήσουν να λύσουν το παζλ μεσαίας δυσκολίας, καταγράφοντας τον αντίστοιχο αλγόριθμο. Ίσως κάποιες ομάδες θελήσουν να υιοθετήσουν έναν πιο συντομευμένο τρόπο γραφής των εντολών, όπως ένα βέλος (με αυτό τον τρόπο θα δημιουργήσουν τη δική τους γλώσσα προγραμματισμού!).

Δώστε έμφαση στη σημασία της δοκιμής. Μόλις ολοκληρώσουν τη λύση θα πρέπει να ελέγξουν την ορθότητα του αλγορίθμου εκτελώντας τον βήμα βήμα, να σιγουρευτούν ότι λειτουργεί σωστά και δεν έχουν κάνει κάποιο σφάλμα κατά την καταγραφή των εντολών. Αυτό πρέπει να γίνει πριν εκτελέσουν τον αλγόριθμο μπροστά στην τάξη, ώστε οποιοδήποτε σφάλμα να εντοπιστεί πριν τη «δημόσια» επίδειξη του αλγορίθμου.

Μόλις βεβαιωθούν για την ορθότητά του πρέπει επίσης να σκεφτούν αν υπάρχει πιο γρήγορος αλγόριθμος. Για την ακρίβεια, σε κανένα επίπεδο η βέλτιστη λύση δεν περιέχει την μετακίνηση ενός πιονιού προς τα πίσω. Αν κάποια ομάδα έχει χρησιμοποιήσει στη λύση της μια τέτοια κίνηση, τότε μπορεί να βελτιώσει περαιτέρω τον αλγόριθμό της.

Όταν μια ομάδα είναι έτοιμη μπορεί να δοκιμάσει την πρόκληση ενάντια στον χρόνο. Η ομάδα ανακοινώνει αρχικά πόσα βήματα απαιτεί ο αλγόριθμός της. Εσείς, εντωμεταξύ προσθέστε περισσότερες καρέκλες για να μεγαλώσετε το ταμπλό. Στη συνέχεια ζητήστε από τις υπόλοιπες ομάδες να παρακολουθήσουν την ομάδα που θα δοκιμάσει να λύσει το πρόβλημα. Καλέστε τους μαθητές της ομάδας που έχουν αναλάβει να κάνουν τα πιόνια.

Όταν οι ομάδες έχουν ολοκληρώσει το παζλ επιπέδου 2 μπορούν να μετακινηθούν στο παζλ επιπέδου 3.

Η εξήγηση:

Ένα από τα θεμελιώδη θέματα της Επιστήμης των Υπολογιστών είναι η μελέτη των Αλγορίθμων. Τι εννοούμε με τη λέξη αλγόριθμος; Είναι μια σειρά ενεργειών που πρέπει να εκτελέσουμε ώστε να πετύχουμε ένα αποτέλεσμα. Η μελέτη των αλγορίθμων αφορά στην ανακάλυψη τέτοιων ενεργειών και της σειράς με την οποία πρέπει να εκτελεστούν για την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων. Όταν έχεις λύσει ένα πρόβλημα δεν θέλεις να το λύσεις από την αρχή. Αν καταγράψεις τον αλγόριθμο που χρησιμοποίησες για να το λύσεις τότε δεν χρειάζεται να τα κάνεις όλα ξανά. Έχοντας γράψει τον αλγόριθμο, οποιοδήποτε άλλο άτομο ή υπολογιστής μπορεί να ακολουθήσει τυφλά τις οδηγίες και να λύσει το πρόβλημα. Αυτό ακριβώς

κάναμε με το παζλ. Η υπολογιστική σκέψη υποστηρίζει ότι ένα πρόβλημα έχει επιλυθεί μόνο όταν έχουμε βρει έναν αλγόριθμο που να οδηγεί στη λύση του!

Πολύ σημαντική επίσης είναι η επινόηση αποδοτικών τρόπων για να λύνουμε τα προβλήματα. Η αποδοτικότητα είναι και αυτή ένα θεμελιώδες θέμα της Επιστήμης των Υπολογιστών. Η πρόκληση δεν είναι να βρεις έναν αλγόριθμο που να δουλεύει, αλλά έναν αλγόριθμο που να δουλεύει αποδοτικά. Η αποδοτικότητα έχει διάφορες ερμηνείες. Ένα εργοστάσιο μπορεί να θεωρείται αποδοτικό όταν χρησιμοποιεί όσο το δυνατόν λιγότερους πόρους (ανθρώπινο δυναμικό, υλικά, χρήματα) για να παράγει αγαθά. Εναλλακτικά, μπορεί να θεωρείται αποδοτικό όταν παράγει τα αγαθά στο μικρότερο δυνατό χρονικό διάστημα χρησιμοποιώντας ίσως πολλούς πόρους για να τα καταφέρει.

Αντίστοιχα, οι αλγόριθμοι μπορεί να είναι αποδοτικοί με διάφορους τρόπους. Μπορεί να χρειάζονται λίγους ή πολλούς πόρους. Μπορεί να είναι γρήγοροι ή αργοί. Ίσως να υπάρχουν πολλοί αλγόριθμοι που λύνουν το ίδιο πρόβλημα. Ο αλγόριθμος που θα επιλέξουμε εξαρτάται από τις ιδιότητες που θεωρούμε πιο σημαντικές τη δεδομένη στιγμή. Δύο διαφορετικοί τρόποι για να κάνεις κάτι μπορεί να σου εγγυώνται το σωστό αποτέλεσμα, αλλά ο ένας μπορεί να είναι γρηγορότερος από τον άλλο και έτσι να θεωρείται πιο αποδοτικός, εφόσον η ταχύτητα είναι σημαντική για τη συγκεκριμένη εργασία.

Η ταχύτητα ενός αλγορίθμου εξαρτάται από το πόσο γρήγορα εκτελείται. Ο χρόνος εκτέλεσης ενός αλγορίθμου όμως εξαρτάται από διάφορους εξωγενείς παράγοντες, όπως η ταχύτητα του επεξεργαστή ή ο τρόπος που υλοποιείται ο αλγόριθμος σε μια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού. Για το λόγο αυτό, δεν χρησιμοποιούμε ως μέτρο σύγκρισης αλγορίθμων τον χρόνο εκτέλεσης τους στον υπολογιστή, αλλά τους συγκρίνουμε μετρώντας τις βασικές λειτουργίες που εκτελούν. Ένας αλγόριθμος που απαιτεί περισσότερες τέτοιες λειτουργίες θα είναι εν γένει πιο αργός από έναν άλλο που απαιτεί λιγότερες λειτουργίες, ανεξάρτητα από το πώς θα υλοποιηθούν.

Είναι πολύ εύκολο, εφόσον επιδειχθεί η απαραίτητη επιμονή να λυθεί τελικά το παζλ. Ο καθένας μπορεί χρησιμοποιώντας δοκιμές και διορθώνοντας τα σφάλματα που εμφανίζονται να καταλήξει σε μια σειρά βημάτων, έναν αλγόριθμο, που θα ανταλλάσσει τα πόνια μεταξύ τους. Όμως, όσο μεγαλώνει το παζλ είναι πολύ δύσκολο να καταλήξουμε σε μια αποδοτική λύση, απλά δοκιμάζοντας. Αυτό απαιτεί την χρήση αλγοριθμικής σκέψης. Είναι σημαντικό να μπορείς να προβλέπεις πριν κάνεις μια κίνηση που ίσως να σε οδηγήσει σε αδιέξοδο και σε βήματα προς τα πίσω. Μπορεί επίσης εύκολα να παραβλέψεις κάποιες πιθανές κινήσεις σε κάποιο βήμα. Είναι σημαντικό να μην το κάνεις. Η προσοχή στη λεπτομέρεια είναι ένα σημαντικό κομμάτι της αλγοριθμικής σκέψης και της υπολογιστικής σκέψης γενικότερα.

Η δραστηριότητα αναδεικνύει και τη σημασία της δοκιμής. Είναι εύκολο να κάνουμε λάθος κατά την καταγραφή του αλγορίθμου που επιλύει το παζλ. Για αυτό και είναι ζωτικής σημασίας ένας αλγόριθμος να δοκιμάζεται πριν χρησιμοποιηθεί στην πράξη. Ο έλεγχος σωστής λειτουργίας είναι επίσης ένα σημαντικό κομμάτι της αλγοριθμικής σκέψης. Δεν αρκεί να υποθέτουμε ότι λειτουργεί σωστά. Θα πρέπει πάντα να ελέγχουμε ότι αυτό ισχύει και στην πράξη.

Όταν δοκιμάζουμε έναν αλγόριθμο προσομοιώνουμε τον τρόπο που εκτελείται ένα πρόγραμμα στον υπολογιστή. Η μόνη διαφορά είναι ότι ο επεξεργαστής στην πρώτη περίπτωση είναι ο άνθρωπος και όχι ένα κομμάτι πυριτίου.

Λύσεις:

Ακολουθούν αποδοτικές λύσεις του παζλ κάθε επιπέδου.

Το παζλ επιπέδου 1 μπορεί να λυθεί με 3 κινήσεις, όπως παρακάτω:

Βήμα 1: **Το τετράγωνο 1** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 0**

Βήμα 2: **Το τετράγωνο 0** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 2**

Βήμα 3: **Το τετράγωνο 2** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 1**

Το παζλ επιπέδου 2 μπορεί να λυθεί με 8 κινήσεις, όπως παρακάτω:

Βήμα 1: **Το τετράγωνο 2** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 1**

Βήμα 2: **Το τετράγωνο 1** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 3**

Βήμα 3: **Το τετράγωνο 3** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 4**

Βήμα 4: **Το τετράγωνο 4** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 2**

Βήμα 5: **Το τετράγωνο 2** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 0**

Βήμα 6: **Το τετράγωνο 0** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 1**

Βήμα 7: **Το τετράγωνο 1** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 3**

Βήμα 8: **Το τετράγωνο 3** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 2**

Το παζλ επιπέδου 3 μπορεί να λυθεί με 15 κινήσεις, όπως παρακάτω:

Βήμα 1: **Το τετράγωνο 3** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 2**

Βήμα 2: **Το τετράγωνο 2** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 4**

Βήμα 3: **Το τετράγωνο 4** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 5**

Βήμα 4: **Το τετράγωνο 5** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 3**

Βήμα 5: **Το τετράγωνο 3** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 1**

Βήμα 6: **Το τετράγωνο 1** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 0**

Βήμα 7: **Το τετράγωνο 0** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 2**

Βήμα 8: **Το τετράγωνο 2** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 4**

Βήμα 9: **Το τετράγωνο 4** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 6**

Βήμα 10: **Το τετράγωνο 6** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 5**

Βήμα 11: **Το τετράγωνο 5** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 3**

Βήμα 12: **Το τετράγωνο 3** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 1**

Βήμα 13: **Το τετράγωνο 1** ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ **τετράγωνο 2**

Βήμα 14: Το τετράγωνο 2 ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ τετράγωνο 4

Βήμα 15: Το τετράγωνο 4 ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ ΑΠΟ ΤΟ τετράγωνο 3

Παραλλαγές και επεκτάσεις

Διαδικτυακή έκδοση του παζλ

Αντί να λύσουν το παζλ στο χαρτί, οι μαθητές μπορούν να λύσουν μια διαδικτυακή έκδοση του (<http://www.cs4fn.org/algorithms/swappuzzle/>). Η καταγραφή του αλγορίθμου γίνεται αυτόματα για τους μαθητές, καθώς εκείνοι παίζουν. Αν θέλουμε μπορούμε να κάνουμε στη συνέχεια το παιχνίδι ρόλων της δραστηριότητας ή όχι.

Σύντομη εκδοχή

Για μια πιο σύντομη εκδοχή παραλείψτε το παιχνίδι ρόλων μεταξύ των ομάδων. Απλά βάλτε τους μαθητές να λύσουν το παζλ στο χαρτί.

Εργασία

Αντί να βάλετε τους μαθητές να συμπληρώσουν το φύλλο καταγραφής αλγορίθμου με τις εντολές σε φυσική γλώσσα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια καταγραφή πιο κοντά στις γλώσσες προγραμματισμού. Για παράδειγμα.

Θέσε Τετράγωνο1 ίσο με Τετράγωνο0 ή

Τετράγωνο1 := Τετράγωνο0; ή

Τετράγωνο1 = Τετράγωνο0;

Προγραμματίζοντας σε Scratch

Βάλτε την τάξη να φτιάξει την δική της εκδοχή του παζλ στο περιβάλλον του Scratch, χρησιμοποιώντας χαρακτήρες της επιλογής τους ως πιόνια. Στην απλή εκδοχή θα δώσουν οδηγίες στα πιόνια για να μετακινηθούν με τη σωστή σειρά. Μια πιο πολύπλοκη άσκηση είναι να δημιουργήσουν ένα παιχνίδι στο Scratch, παρόμοιο με τη διαδικτυακή έκδοση που αναφέρθηκε παραπάνω, το οποίο θα επιτρέπει στους παίκτες να προσπαθήσουν να λύσουν μόνοι τους το παζλ.

Γράφοντας μια γενική λύση του προβλήματος(προχωρημένο)

Βάλτε τα πιο προχωρημένα παιδιά της τάξης να γράψουν ένα πρόγραμμα που θα επιλύει το παζλ της ανταλλαγής ανεξάρτητα από το μέγεθος του ταμπλό.

Περαιτέρω μελέτη

The FUNdamentals of Algorithms

<http://www.cs4fn.org/fundamentals/algorithms.php>.

Σύνδεση με άλλες δραστηριότητες

Το έξυπνο χαρτί

Πάρτε μέρος σε ένα τεστ νοημοσύνης ενάντια σε ένα έξυπνο χαρτί! Αποτελεί μια καλή εισαγωγή στο τι είναι αλγόριθμος και πώς ένα πρόγραμμα στον υπολογιστή είναι στην πραγματικότητα ένας αλγόριθμος. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να ξεκινήσει μια συζήτηση του τι σημαίνει νοημοσύνη σε σχέση με τον υπολογιστή, καθώς και για το πώς μπορούμε να δημιουργούμε προγράμματα, που θα «κερδίζουν» σε παιχνίδια.

Το κόλπο της αόρατης παλάμης

Δείξτε ένα κόλπο στο οποίο ο μάγος μετακινεί με αόρατο τρόπο ένα τραπουλόχαρτο από μια στοίβα χαρτιών σε μια άλλη. Η δραστηριότητα αποτελεί ένα διασκεδαστικό τρόπο για εισαγωγή στην έννοια του αλγορίθμου, δείχνοντας ότι ο αλγόριθμος είναι μια σειρά βημάτων, που εφόσον την ακολουθήσει κανείς πιστά, οδηγεί σε ένα σίγουρο (στην περίπτωση μας μαγικό) αποτέλεσμα – ακόμα και αν το άτομο (ή ο υπολογιστής) που εκτελεί τον αλγόριθμο δεν έχει ιδέα για το τι κάνει.

Το παζλ ανταλλαγής: Κανόνες

Σκοπός

Σκοπός του παιχνιδιού είναι η ανταλλαγή των θέσεων των μπλε και κόκκινων πιονιών, ώστε όλα τα μπλε πιόνια να καταλήξουν στα κόκκινα τετράγωνα και όλα τα κόκκινα πιόνια να καταλήξουν στα μπλε τετράγωνα.

Πρέπει να το πετύχετε με τις λιγότερες δυνατές κινήσεις.

Κινήσεις

Υπάρχουν δύο είδη κινήσεων:

- 1) Μετακίνηση ενός πιονιού σε ένα διπλανό άδειο τετράγωνο (μπροστά ή πίσω).
- 2) Άλμα πάνω από ένα μόνο διπλανό πιόνι οποιουδήποτε χρώματος σε διπλανό άδειο τετράγωνο (μπροστά ή πίσω).

Αρχικές θέσεις

Ξεκινήστε το παιχνίδι βάζοντας τα κόκκινα πιόνια στο μπλε άκρο και τα μπλε πιόνια στο κόκκινο άκρο, ένα πιόνι ανά τετράγωνο. Το μεσαίο τετράγωνο πρέπει να είναι το μοναδικό κενό τετράγωνο κατά την εκκίνηση.

Ταμπλό

Το παιχνίδι μπορεί να πραγματοποιηθεί με ταμπλό διαφορετικού μεγέθους και αντίστοιχο αριθμό κομματιών. Όσο πιο μεγάλο το ταμπλό τόσο πιο δύσκολη η επίλυση του παζλ:

Επίπεδο 1 Εύκολο:	1 κομμάτι ανά χρώμα,	Ταμπλό 3 τετραγώνων
Επίπεδο 2 Μεσαίο	2 κομμάτια ανά χρώμα,	Ταμπλό 5 τετραγώνων
Επίπεδο 3 Δύσκολο	3 κομμάτια ανά χρώμα,	Ταμπλό 7 τετραγώνων

Θα ξεκινήσετε με το εύκολο ταμπλό και θα ανεβαίνετε επίπεδα όσο προχωράτε.

Φύλλο Καταγραφής Αλγορίθμου

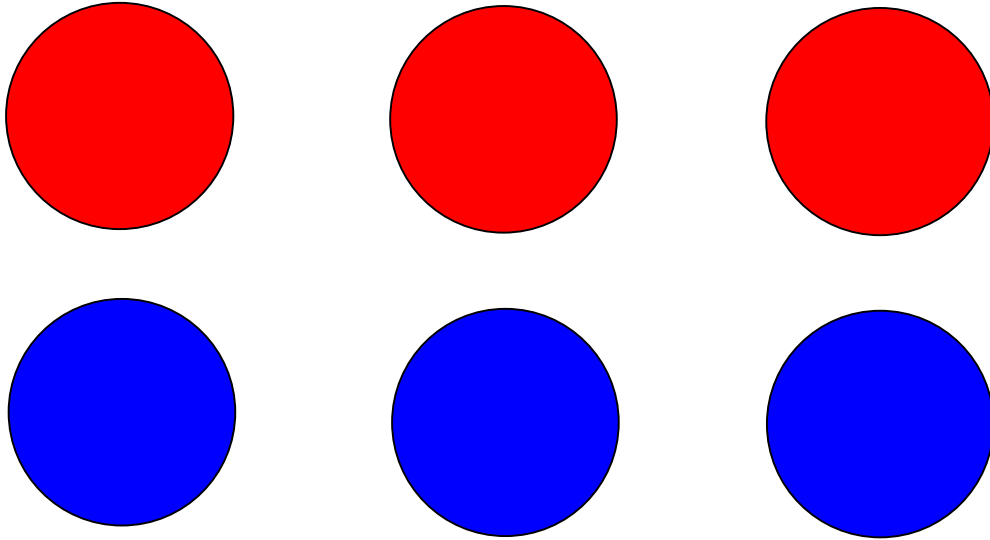
ΒΗΜΑ	ΤΟ	ΕΝΤΟΛΗ	ΑΠΟ ΤΟ
1		ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ	
2		ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ	
3		ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ	

ΒΗΜΑ	ΤΟ	ΕΝΤΟΛΗ	ΑΠΟ ΤΟ

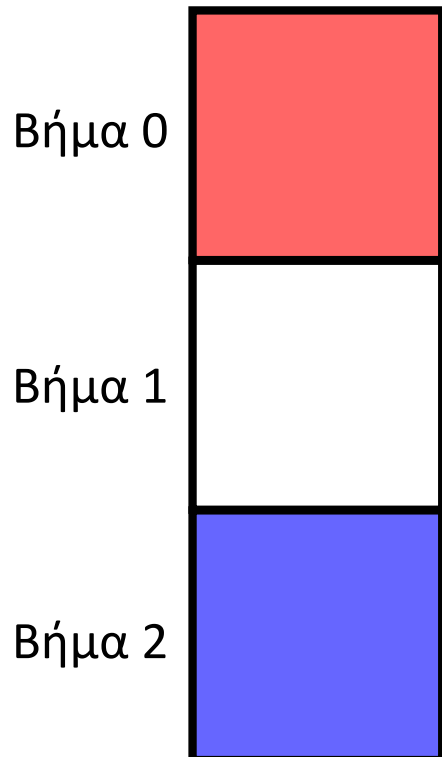
Παράδειγμα καταγραφής στο φύλλο

ΒΗΜΑ	ΤΟ	ΕΝΤΟΛΗ	ΑΠΟ ΤΟ
1	Τετράγωνο 1	ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ	Τετράγωνο 0
2	Τετράγωνο 0	ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ	Τετράγωνο 2
3	Τετράγωνο 2	ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΟ ΠΙΟΝΙ	Τετράγωνο 1

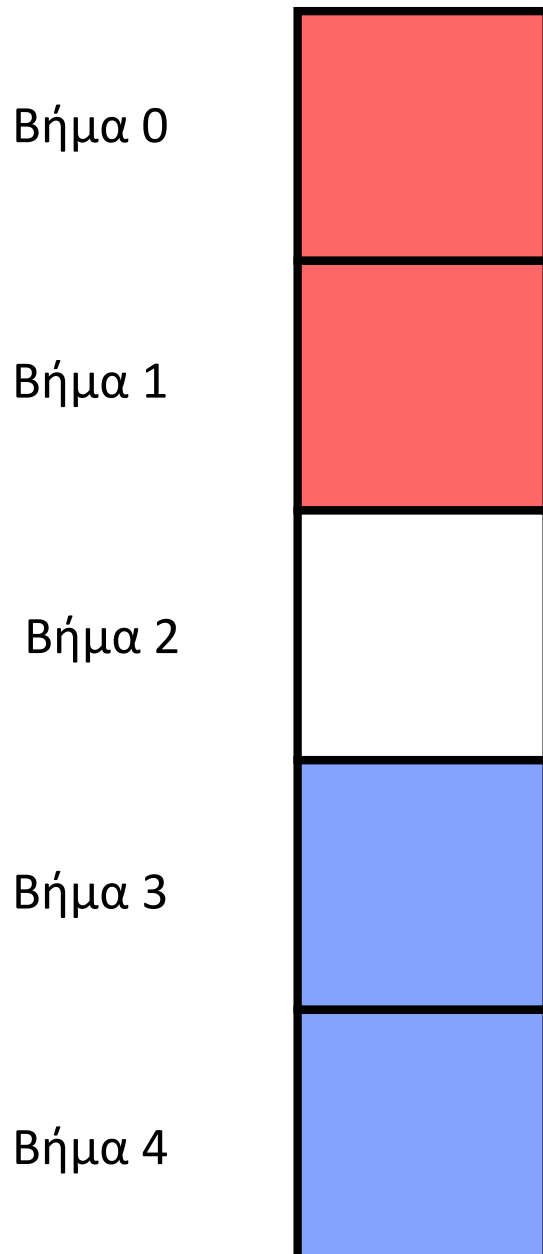
Πιόνια του παζλ ανταλλαγής



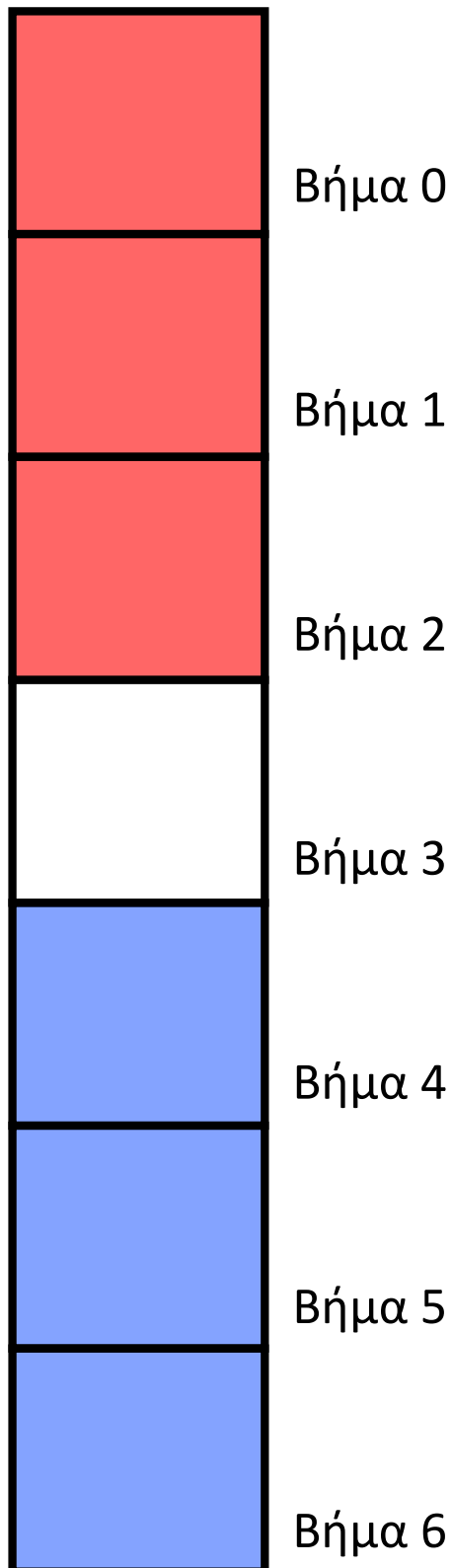
Ταμπλό για το παζλ ανταλλαγής – Επίπεδο 1 (Εύκολο)



Ταμπλό για το παζλ ανταλλαγής – Επίπεδο 2 (Μεσαίο)



Ταμπλό για το παζλ ανταλλαγής – Επίπεδο 3 (Δύσκολο)



Τετράγωνο

0

Τετράγωνο

1

Τετράγωνο

2

Τετράγωνο

3

Τετράγωνο

4

Τετράγωνο

5

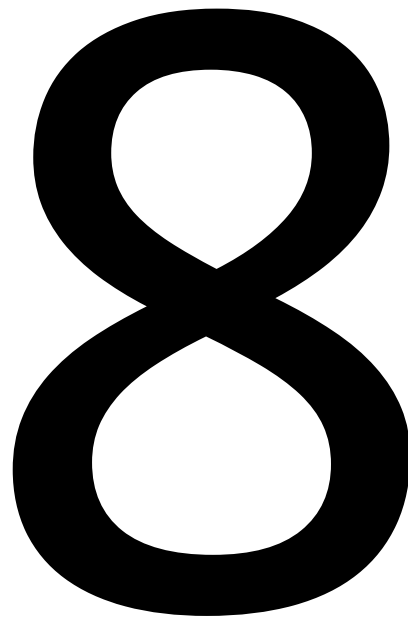
Τετράγωνο

6

Τετράγωνο

7

Τετράγωνο



Τετράγωνο

9