

Προγραμματισμός II
1^ο project

Διδάσκων:
Χ. Τρυφωνόπουλος

Παράδοση μέχρι: Κυριακή 05/05/2019 ώρα 23.59
Προσωπική εξέταση: την εβδομάδα 06–10/05/2019

ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

1. Στο αρχείο που γράφετε τον κώδικα για κάθε εργασία πρέπει ΟΠΩΣΔΗΠΟΤΕ να βάλετε σε σχόλια τα ονόματα, τους A.M., και τα username/email των μελών της ομάδας (ομάδες αυστηρά 2 ατόμων). Όλα τα σχόλια και τα μηνύματα του προγράμματός σας πρέπει να είναι με λατινικούς χαρακτήρες (και όχι στα ελληνικά). Ακολουθεί παράδειγμα:

```
/* Nikos Papadopoulos  
AM: 2022201500666  
dit15666@uop.gr  
  
Christos Tryfonopoulos  
AM: 2022201600777  
dit16777@uop.gr  
*/
```
2. Αφού έχετε ολοκληρώσει την εργασία που θέλετε να παραδώσετε την υποβάλετε στο eclass στο υποσύστημα «Εργασίες φοιτητών». Προσοχή: μόνο 1 άτομο από την ομάδα χρειάζεται να παραδώσει την εργασία μέσω του e-class! Η υποβολή πρέπει να γίνει ΠΡΙΝ την ημερομηνία παράδοσης. Παραδίδετε ΜΟΝΟ τα αρχεία με τον κώδικα (με κατάληξη .c ή/και .h) σε ένα συμπιεσμένο αρχείο (το οποίο θα φέρει τα ονόματα της ομάδας π.χ., PapadopoulosTryfonopoulos.zip) και ΟΧΙ τα εκτελέσιμα μετά την μεταγλώττιση. Προσοχή: τα προγράμματα που θα παραδώσετε θα πρέπει να κάνουν compile και να τρέχουν στο pelopas.uop.gr. Ασκήσεις οι οποίες δεν κάνουν compile ή δεν τρέχουν στο μηχάνημα pelopas.uop.gr του τμήματος θα μηδενίζονται.
3. Περιπτώσεις αντιγραφής θα μηδενίζονται μαζί με όλες τις ασκήσεις που έχουν ήδη παραδώσει και οι εμπλεκόμενοι δεν θα έχουν δικαίωμα παράδοσης άλλων ασκήσεων. Επιπλέον θα παραπέμπονται για περαιτέρω κυρώσεις στα αρμόδια όργανα του Τμήματος.
4. Η ημερομηνία παράδοσης είναι αυστηρή, και η παράδοση γίνεται μόνο μέσω του eclass και όχι με email στον διδάσκοντα ή βοηθούς του μαθήματος. Ασκήσεις που παραδίδονται μετά τη λήξη της προθεσμίας δε γίνονται δεκτές.

ΕΚΦΩΝΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στην εργασία αυτή καλείστε να κατασκευάσετε ένα πρόγραμμα που θα επιτρέπει το παίξιμο του (όχι και τόσο γνωστού, από το μυαλό μου το έβγαλα) παιχνιδιού «Demolition Man». Σκοπός του παιχνιδιού είναι ο παίκτης να καταστρέψει όλα τα πλακίδια που υπάρχουν σε ένα ταμπλό. Ευτυχώς είναι πηλίνα και σπάνε πανεύκολα! ☺ Παρακάτω περιγράφονται οι κανόνες του παιχνιδιού και η λειτουργικότητα που καλείστε να υλοποιήσετε. Περισσότερες λεπτομέρειες και διευκρινίσεις για τους κανόνες του παιχνιδιού θα δοθούν στο μάθημα, στα εργαστήρια, ή/και στην περιοχή συζητήσεων του μαθήματος στο eclass.

1. Κανόνες του παιχνιδιού

Το παιχνίδι περιλαμβάνει ένα ταμπλό αρχικών διαστάσεων NxM (όχι αναγκαστικά τετράγωνο δηλαδή), μέσα στο οποίο παίζεται το παιχνίδι. Στο ταμπλό έχουν τοποθετηθεί πλακίδια διαφόρων χρωμάτων (επιτρέπονται μέχρι 9 διαφορετικά χρώματα). Τα χρώματα αναπαριστώνται με ακέραιους αριθμούς (π.χ., από το 1 μέχρι το 9, στην περίπτωση των 9 διαφορετικών χρωμάτων). Κάθε τετράγωνο που δεν έχει πλακίδιο (κενή θέση) αναπαριστάται με '.' (τελεία).

Το παιχνίδι εκκινεί με το ταμπλό γεμάτο από πλακίδια τυχαίων χρωμάτων (σαν αφηρημένο έργο τέχνης δηλαδή ☺) κι ο παίκτης προσπαθεί να σπάσει όλα τα πλακίδια της πίστας για να περάσει στην επόμενη πίστα, η οποία θα έχει μεγαλύτερο ταμπλό. Ο παίκτης σπάει τα πλακίδια σφυροκοπώντας (hammer-h) ή βομβαρδίζοντας (bomb-b) ένα συγκεκριμένο πλακίδιο στο ταμπλό (δίνοντας δηλαδή τον αριθμό γραμμής και τον αριθμό στήλης του πλακιδίου), και αυτόματα σπάνε το πλακίδιο που υπέδειξε και κάποια γειτονικά του πλακίδια ανάλογα με το εργαλείο (σφυρί ή βόμβα) που χρησιμοποίησε ο παίκτης. Οι λεπτομέρειες για τη χρήση κάθε εργαλείου δίνονται παρακάτω. Ο παίκτης μπορεί επίσης, να σπρώξει (push-p) τις στήλες πλακιδίων αριστερά ή δεξιά στο ταμπλό, ή και να προσθέσει (add-a) πλακίδιο τυχαίου χρώματος κάπου στο ταμπλό.

Ο παίκτης συγκεντρώνει βαθμούς καθώς σπάει ομάδες πλακιδίων (και το κέρδος του αυξάνεται με όσο μεγαλύτερες ομάδες πλακιδίων σπάσει και σε συνάρτηση με τις πίστες που έχει περάσει). Μετά από κάθε εντολή του παίκτη θα πρέπει να εμφανίζεται το νέο ταμπλό, το σκορ που έχει συγκεντρώσει ως τότε ο παίκτης, και κατάλληλο μήνυμα που να περιμένει την επόμενη εντολή του.

Το παιχνίδι τελειώνει αν το τερματίσει με κατάλληλη εντολή ο παίκτης, ή αν ολοκληρώσει και την τελευταία πίστα του παιχνιδιού.

2. Αρχή του παιχνιδιού [10 μονάδες]

Με την εκτέλεση του προγράμματος, ο χρήστης θα καθορίζει για μία μόνο φορά και μέχρι να τερματίσει το παιχνίδι:

1. Τις αρχικές διαστάσεις N και M του ταμπλό (το ταμπλό θα πρέπει να έχει ελάχιστο και μέγιστο μέγεθος, το οποίο θα καθορίσετε εσείς και θα αιτιολογήσετε το σκεπτικό σας στην εξέταση, αλλά γενικά δεν είναι ανάγκη να είναι τετράγωνο).
2. Τον αριθμό διαφορετικών χρωμάτων C για τα πλακίδια. Επιτρέπονται μέχρι 9 διαφορετικά χρώματα και το πλήθος τους είναι ανεξάρτητο από το μέγεθος του ταμπλό.

Μετά τον καθορισμό των παραπάνω παραμέτρων θα:

- δεσμεύεται δυναμικά η απαραίτητη μνήμη για το αρχικό ταμπλό (λύσεις με στατικούς πίνακες δεν θα γίνονται δεκτές και δεν θα βαθμολογούνται!),
- θα γεμίζουν όλες οι θέσεις του ταμπλό με πλακίδια τυχαίων χρωμάτων – με χρήση της συνάρτησης `rand()`.

3. Αναπαράσταση του ταμπλό [10 μονάδες]

Αρχικά, θα εμφανίζεται ένα γεμάτο ταμπλό και θα ξεκινά το παιχνίδι, το οποίο θα συνεχίζεται σε πίστες. Η πρώτη πίστα ξεκινά με ένα ταμπλό στις αρχικές διαστάσεις που έδωσε ο χρήστης, και συνεχίζεται αυξάνοντας και τις δυο διαστάσεις κατά ένα σε κάθε επόμενη πίστα (μέχρι το μέγιστο επιτρεπτό μέγεθος, οπότε και ολοκληρώνεται το παιχνίδι). Σε κάθε πίστα, γεμίζει το ταμπλό με πλακίδια διαφορετικών χρωμάτων και το παιχνίδι εξελίσσεται σε γύρους προτρέποντας τον χρήστη να δώσει μία κατάλληλη εντολή.

Στο ταμπλό, όταν εμφανίζεται στην οθόνη, θα πρέπει οι γραμμές και οι στήλες να είναι αριθμημένες (ξεκινώντας από το 1, όχι από το 0), ώστε να διευκολύνεται ο χρήστης στον εντοπισμό των θέσεων. Όπως ειπώθηκε ήδη, για την αναπαράσταση του ταμπλό χρησιμοποιούνται οι ακέραιοι από το 1 ως το C (όπου C είναι το πλήθος των διαφορετικών χρωμάτων) για θέση που περιέχει πλακίδιο και η τελεία (.) για κενή θέση. Προσέξτε ότι τα παραπάνω σύμβολα καθώς και η αρίθμηση του ταμπλό χρησιμοποιούνται για την εμφάνιση του στον παίκτη και δεν έχουν σχέση με το τι αποθηκεύετε και πώς το αποθηκεύετε στον πίνακα της υλοποίησής σας. Επίσης, για να είναι πιο ευανάγνωστο το ταμπλό μεταξύ των μεμονωμένων στοιχείων θα πρέπει στη εκτύπωση (και όχι κατ' ανάγκη στον πίνακα αποθήκευσης) να αφήνετε ένα κενό (space) μεταξύ των στηλών. Παρακάτω στο Σχήμα 1 φαίνεται το παράδειγμα ενός αρχικού ταμπλό.

4. Παίζοντας το παιχνίδι

Ο παίκτης ενώ παίζει ένα παιχνίδι μπορεί να δώσει διαφορετικών τύπων εντολές: σφυροκόπημα ή βομβαρδισμό (δίνοντας συντεταγμένες πλακιδίου), σπρώξιμο πλακιδίων (αριστερά ή δεξιά), προσθήκη πλακιδίου, ή έξοδο από το παιχνίδι.

4.1 Σφυροκόπημα [20 μονάδες]

Ο χρήστης διαλέγει να σπάσει ένα πλακίδιο στο ταμπλό χρησιμοποιώντας σφυρί, και αυτόματα σπάνε με χρήση αναδρομικής συνάρτησης όλα τα πλακίδια ίδιου χρώματος που γειτονεύουν με αυτό άμεσα (σε γειτονικά τετράγωνα, δηλαδή πάνω, κάτω, δεξιά ή αριστερά) ή έμμεσα (αν βρίσκονται σε τετράγωνο στο οποίο μπορεί κανείς να οδηγηθεί κινούμενος οριζόντια ή κάθετα μέσω άλλων πλακιδίων ίδιου χρώματος, ξεκινώντας από αυτό που έσπασε ο παίκτης). Στο παράδειγμα του Σχήματος 1, αν ο χρήστης σφυροκοπήσει το πλακίδιο στη θέση (4,8) θα σπάσουν συνολικά 3 πλακίδια, δηλαδή αυτά στις θέσεις (4,8), (5,8) και (5,7), και το νέο ταμπλό θα είναι αυτό που φαίνεται στο Σχήμα 2.

Μία εντολή σφυροκοπήματος πρέπει να αρχίζει με το γράμμα h (μικρό ή κεφαλαίο) και να ακολουθείται από τις συντεταγμένες ενός πλακιδίου (δηλαδή, δυο ακεραίους αριθμούς χωρισμένους με κόμμα που θα είναι ο αριθμός γραμμής κι ο αριθμός στήλης του πλακιδίου). Στο παράδειγμα, η έγκυρη εντολή σφυροκοπήματος που έδωσε ο παίκτης είναι: h 4,8

- Αν ο παίκτης δώσει είσοδο σε άλλη μορφή ή δώσει μη έγκυρες τιμές, η εντολή δεν είναι έγκυρη, δεν εκτελείται, κι ο παίκτης ειδοποιείται με κατάλληλο μήνυμα που του λέει τι πήγε λάθος.
- Αν ο παίκτης έχει δώσει έγκυρη είσοδο, γίνεται έλεγχος αν το τετράγωνο που επέλεξε περιέχει πλακίδιο ή όχι. Αν είναι κενό εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα λάθους και το πρόγραμμα ζητάει από το παίκτη να δώσει νέες συντεταγμένες.

Σε κάθε σφυροκόπημα ομάδας πλακιδίων, τα πλακίδια που βρίσκονται στο πάνω μέρος του ταμπλό «πέφτουν» και καταλαμβάνουν τις θέσεις των πλακιδίων που έσπασαν (στην ίδια στήλη του ταμπλό). Στο πιο πάνω παράδειγμα, στην 7^η στήλη πλακιδίων τα 4 πλακίδια πάνω από αυτό που έσπασε θα «πέσουν» μία θέση και στην 8^η στήλη τα 3 πλακίδια πάνω από αυτά που έσπασαν θα «πέσουν» δύο θέσεις.

Προσοχή, οι κανόνες του παιχνιδιού υπαγορεύουν ότι ο παίκτης μπορεί να σφυροκοπήσει μόνο πλακίδια που ανήκουν σε ομάδα ίδιου χρώματος, και όχι «μοναχικά» πλακίδια (δηλαδή περικυκλωμένα από 4 πλακίδια διαφορετικού χρώματος). Στην περίπτωση που ο παίκτης προσπαθήσει να σφυροκοπήσει μοναχικό πλακίδιο θα πρέπει κατάλληλο μήνυμα λάθους να του επισημαίνει ότι δεν παίζει καθόλου σωστά.

4.2 Βομβαρδισμός [15 μονάδες]

Ο χρήστης διαλέγει να σπάσει ένα πλακίδιο από το ταμπλό πετώντας βόμβα, και αυτόματα σπάνε όλα τα πλακίδια ανεξαρτήτου χρώματος, τα οποία γειτονεύουν με αυτό (δηλαδή πάνω, κάτω, δεξιά, αριστερά, ή διαγώνια). Στο παράδειγμα του Σχήματος 2, αν ο χρήστης βομβαρδίσει το πλακίδιο στη θέση (5,5) θα σπάσουν συνολικά 9 πλακίδια, δηλαδή αυτά στις θέσεις (4,4), (4,5), (4,6), (5,4), (5,5), (5,6), (6,4), (6,5), και (6,6).

Μία εντολή βομβαρδισμού πρέπει να αρχίζει με το γράμμα b (μικρό ή κεφαλαίο) και να ακολουθείται από τις συντεταγμένες ενός πλακιδίου (δηλαδή, δυο ακεραίους αριθμούς χωρισμένους με κόμμα που θα είναι ο αριθμός γραμμής κι ο αριθμός στήλης του πλακιδίου). Στο παράδειγμα, η έγκυρη εντολή βομβαρδισμού που έδωσε ο παίκτης είναι: `b 5, 5`

- Αν ο παίκτης δώσει είσοδο σε άλλη μορφή ή δώσει μη έγκυρες τιμές, η εντολή δεν είναι έγκυρη, δεν εκτελείται, κι ο παίκτης ειδοποιείται με κατάλληλο μήνυμα που του λέει τι πήγε λάθος.
- Αν ο παίκτης έχει δώσει έγκυρη είσοδο, γίνεται έλεγχος αν το τετράγωνο που επέλεξε περιέχει πλακίδιο ή όχι. Αν είναι κενό εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα λάθους και το πρόγραμμα ζητάει από το παίκτη να δώσει νέες συντεταγμένες.

Σε κάθε βομβαρδισμό ομάδας πλακιδίων, τα πλακίδια που βρίσκονται στο πάνω μέρος του ταμπλό «πέφτουν» και καταλαμβάνουν τις θέσεις των πλακιδίων που έσπασαν (στην ίδια στήλη του ταμπλό). Στο πιο πάνω παράδειγμα, στην 4^η, 5^η, κι 6^η στήλη πλακιδίων τα τρία πλακίδια πάνω από αυτά που έσπασαν θα «πέσουν» τρεις θέσεις. Προσέξτε ότι αν ο βομβαρδισμός γίνει σε ακριανή στήλη ή γραμμή ενδέχεται να βγείτε εκτός των ορίων του πίνακα, οπότε θα πρέπει να κάνετε τον κατάλληλο έλεγχο για να μη συμβεί αυτό.

4.3 Σπρώξιμο [15 μονάδες]

Ο χρήστης, αν υπάρχουν μία ή περισσότερες κενές στήλες στο ταμπλό, μπορεί να σπρώξει αριστερά ή δεξιά τις στήλες των πλακιδίων ώστε αυτόματα όλες οι στήλες με πλακίδια να συγκεντρωθούν αντίστοιχα στα αριστερά ή στα δεξιά του ταμπλό. Με αυτήν την κίνηση, όλα τα πλακίδια μαζεύονται κοντά, ενώ όλες οι κενές στήλες τοποθετούνται στην άκρη του ταμπλό. Ο παίκτης δίνει μία εντολή σπρωξίματος με το γράμμα p (μικρό) ακολουθούμενο από l ή r (για αριστερά ή δεξιά αντίστοιχα). Έγκυρες εντολές θεωρούνται οι `pl` και `pr`. Αν ο χρήστης προσπαθήσει να σπρώξει ενώ δεν υπάρχουν κενές στήλες στο ταμπλό, τότε θα πρέπει να λαμβάνει κατάλληλο μήνυμα που τον ειδοποιεί ότι δεν μπορεί να εκτελεστεί η εντολή του.

Αν ο παίκτης δώσει είσοδο σε άλλη μορφή, η εντολή δεν είναι έγκυρη, δεν εκτελείται, κι ο παίκτης ειδοποιείται με κατάλληλο μήνυμα που του λέει τι πήγε λάθος.

4.4 Προσθήκη πλακιδίου [10 μονάδες]

Ο χρήστης μπορεί να προσθέσει ένα πλακίδιο συγκεκριμένου χρώματος σε μια θέση στο ταμπλό δίνοντας το γράμμα a (μικρό ή κεφαλαίο), τις συντεταγμένες της θέσης (δηλαδή, δυο ακεραίους αριθμούς χωρισμένους με κόμμα που θα είναι ο αριθμός γραμμής κι ο αριθμός στήλης της θέσης), και τον αριθμό που αντιστοιχεί στο χρώμα του πλακιδίου. Για παράδειγμα, μια έγκυρη εντολή προσθήκης μπορεί να είναι: a 1,3 9

- Αν ο παίκτης δώσει είσοδο σε άλλη μορφή ή δώσει μη έγκυρες τιμές, η εντολή δεν είναι έγκυρη, δεν εκτελείται, κι ο παίκτης ειδοποιείται με κατάλληλο μήνυμα που του λέει τι πήγε λάθος.
- Αν ο παίκτης έχει δώσει έγκυρη είσοδο, γίνεται έλεγχος αν το τετράγωνο που επέλεξε περιέχει πλακίδιο ή όχι. Αν περιέχει ήδη πλακίδιο εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα λάθους και το πρόγραμμα ζητάει από το παίκτη να δώσει νέες συντεταγμένες.

Σημειώνεται ότι ο παίκτης μπορεί να τοποθετήσει πλακίδιο σε οποιαδήποτε κενή θέση (ακόμη και στον «αέρα», χωρίς δηλαδή να ακουμπά κάπου). Αν συμβεί αυτό το πλακίδιο θα πέσει προς τα κάτω στη στήλη που τοποθετήθηκε μέχρι να ακουμπήσει σε άλλο πλακίδιο ή στο κάτω μέρος του ταμπλό.

4.5 Πίστες και επαναρχικοποίηση ταμπλό [15 μονάδες]

Ο παίκτης παίζει κάθε πίστα μέχρι να σπάσει όλα τα πλακίδια στο ταμπλό, οπότε αλλάζει πίστα αυτόματα (χωρίς δηλαδή να πατήσει κάποια εντολή). Στην επόμενη πίστα που θα δημιουργηθεί θα έχει μεγαλώσει το ταμπλό κατά μία γραμμή και μία στήλη, ενώ όλα τα πλακίδια του ταμπλό αρχικοποιούνται σε νέα τυχαία χρώματα. Αν ο χρήστης περάσει αρκετές πίστες ώστε να φτάσει στις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις τότε το παιχνίδι τερματίζεται.

4.6 Υπολογισμός σκορ και έξοδος [5 μονάδες]

Αν ο χρήστης δώσει την εντολή x (μικρό ή κεφαλαίο) το πρόγραμμα τερματίζεται ενημερώνοντας το χρήστη για το πόσες πίστες κατάφερε να περάσει, δείχνοντάς του το τελικό του σκορ, κι εμφανίζοντας ένα μήνυμα αποχαιρετισμού (ή αποχωρισμού, μπορείτε να το κάνετε όσο δραματικό θέλετε). Το σκορ του παίκτη θα το υπολογίζετε εσείς με όποιον τρόπο θέλετε, αρκεί να φαίνεται καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού και να είναι συνάρτηση του πόσο μεγάλες ομάδες πλακιδίων καταφέρνει να σπάσει κάθε φορά και πόσες πίστες έπαιξε. Η συνάρτηση υπολογισμού του σκορ θα πρέπει να δίνει bonus στις μεγάλες ομάδες πλακιδίων, δηλαδή δε θα πρέπει να αυξάνει γραμμικά με το μέγεθος της ομάδας (π.χ., προσθέτω 5 πόντους για κάθε πλακίδιο). Σχεδιάστε ό,τι είδος βαθμολογίας θέλετε και υλοποιήστε το, αλλά θυμηθείτε ότι ΔΕ θα πρέπει να αυξάνει γραμμικά!

5. Παραδείγματα

Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα ενός ταμπλό 8 γραμμών και 8 στηλών, μαζί με την τρέχουσα πίστα και το τρέχον σκορ. Στο Σχήμα 1 βλέπετε το αρχικό ταμπλό για την πρώτη πίστα που εμφανίζεται στον παίκτη. Στο Σχήμα 2 φαίνεται το ταμπλό αφού ο παίκτης έκανε δύο σφυροκοπήματα, ενώ στο Σχήμα 3 φαίνεται το ταμπλό μετά από μια εντολή βομβαρδισμού. Τα Σχήματα 4 και 6 δείχνουν το ταμπλό αφότου ο παίκτης έδωσε μια εντολή προσθήκης πλακιδίου και μια εντολή σπρωξίματος αντίστοιχα. Στο Σχήμα 7 μπορείτε να δείτε ένα μήνυμα λάθους αφότου ο παίκτης έδωσε έγκυρη εντολή αλλά λάθος συντεταγμένες, στο Σχήμα 8 φαίνεται η αρχικοποίηση του ταμπλό στην αλλαγή πίστας, ενώ το Σχήμα 9 είναι το μήνυμα που εμφανίζεται στον παίκτη αφότου επέλεξε έξοδο από το παιχνίδι. Παρατηρήστε ότι το σκορ τυπώνεται κάθε στιγμή, ενώ τα νούμερα για το σκορ που υπάρχουν στο παράδειγμα είναι ενδεικτικά (εσείς θα πρέπει να φτιάξετε τον δικό σας τύπο υπολογισμού σκορ).

	1	2	3	4	5	6	7	8
1|	2	2	1	9	8	4	8	3
2|	6	2	9	7	6	8	2	8
3|	8	4	8	1	8	3	8	5
4|	3	1	6	8	8	2	5	8
5|	9	3	4	3	7	5	8	8
6|	5	3	3	4	7	6	9	4
7|	1	6	3	5	7	4	3	1
8|	7	9	3	2	7	1	8	7

Level 1.

Shall I wait more? Make your move:

Σχήμα 1. Αρχή του παιχνιδιού

	1	2	3	4	5	6	7	8
1|	2	.	.	9	8	4	.	.
2|	6	.	.	7	6	8	8	.
3|	8	2	.	1	8	3	2	3
4|	3	2	1	8	8	2	8	8
5|	9	4	9	3	7	5	5	5
6|	5	1	8	4	7	6	9	4
7|	1	6	6	5	7	4	3	1
8|	7	9	4	2	7	1	8	7

Level 1.

Your score is 152 points.

Shall I wait more? Make your move:

Σχήμα 2. Μετά την εκτέλεση των εντολών h 4,8 και h 6,3

	1	2	3	4	5	6	7	8
1|	2	.	.	.	.	.	.	.
2|	6	.	.	.	.	.	8	.
3|	8	2	.	.	.	.	2	3
4|	3	2	1	9	8	4	8	8
5|	9	4	9	7	6	8	5	5
6|	5	1	8	1	8	3	9	4
7|	1	6	6	5	7	4	3	1
8|	7	9	4	2	7	1	8	7

Level 1.

Your score is 210 points.

Shall I wait more? Make your move:

Σχήμα 3. Μετά την εκτέλεση της εντολής b 5,5

	1	2	3	4	5	6	7	8
1|	2	.	.	.	.	.	.	.
2|	6	.	.	.	.	.	8	.
3|	8	2	9	.	.	.	2	3
4|	3	2	1	9	8	4	8	8
5|	9	4	9	7	6	8	5	5
6|	5	1	8	1	8	3	9	4
7|	1	6	6	5	7	4	3	1
8|	7	9	4	2	7	1	8	7

Level 1.

Your score is 210 points.

Shall I wait more? Make your move:

Σχήμα 4. Μετά την εκτέλεση της εντολής a 1,3 9

	1	2	3	4	5	6	7	8
1|	2	.	.	.	.	.	.	.
2|	6	.	.	.	.	.	.	.
3|	8	2	9	.	.	.	.	.
4|	3	2	1	.	.	.	.	.
5|	9	4	9	.	.	8	.	.
6|	5	1	8	.	.	9	4	.
7|	1	6	6	.	.	3	1	.
8|	7	9	4	.	.	8	7	.

Level 1.

Your score is 372 points.

Shall I wait more? Make your move:

Σχήμα 5. Μετά από μερικούς ακόμα γύρους

	1	2	3	4	5	6	7	8
1|	2	.	.	.	.	.	.	.
2|	6	.	.	.	.	.	.	.
3|	8	2	9	.	.	.	.	.
4|	3	2	1	.	.	.	.	.
5|	9	4	9	8	.	.	.	.
6|	5	1	8	9	4	.	.	.
7|	1	6	6	3	1	.	.	.
8|	7	9	4	8	7	.	.	.

Level 1.

Your score is 372 points.

Shall I wait more? Make your move:

Σχήμα 6. Μετά την εκτέλεση της εντολής pl

```

      1 2 3 4 5 6 7 8
-----
1| 2 . . . . .
2| 6 . . . . .
3| 8 2 9 . . . .
4| 3 2 1 . . . .
5| 9 4 9 8 . . .
6| 5 1 8 9 4 3 .
7| 1 6 6 3 1 7 .
8| 7 9 4 8 7 5 .

```

Level 1.

Your score is 372 points.

Eh, wrong dimensions!

Shall I wait more? Make your move:

Σχήμα 7. Μετά την πληκτρολόγηση της μη έγκυρης εντολής a 1,9 8

```

      1 2 3 4 5 6 7 8 9
-----
1| 9 8 2 7 3 3 4 7 2
2| 6 5 2 3 3 8 9 8 8
3| 1 2 5 6 9 3 4 4 4
4| 3 5 9 8 8 1 1 2 9
5| 4 4 1 8 1 1 2 3 7
6| 6 2 3 3 9 8 8 5 6
7| 2 6 9 7 1 3 9 4 7
8| 4 5 5 4 1 7 8 2 3
9| 8 4 4 4 9 7 2 3 6

```

Level 2.

Your score is 684 points.

Shall I wait more? Make your move:

Σχήμα 8. Αυτόματη αλλαγή πίστας μετά την ολοκλήρωση της πρώτης.

You successfully played 4 levels.

Your score is 1118 points.

Waiting to see you soon...

Love, Demolition Man.

Σχήμα 9. Μετά την εκτέλεση της εντολής εξόδου x

6. Υλοποίηση και bonus

- Για να πάρετε (κάποιες από) τις μονάδες που αναφέρονται θα πρέπει να μπορείτε να επιδείξετε τη λειτουργικότητα που αντιστοιχεί στις μονάδες αυτές. Η υλοποίηση χωρίς τη δυνατότητα επίδειξης (π.χ., επειδή το πρόγραμμα κολλάει) δεν συνεπάγεται ότι θα βαθμολογηθείτε για την υλοποιημένη λειτουργικότητα.
- Λύσεις με στατικούς πίνακες δε θα γίνονται δεκτές.
- Θα πρέπει να ελέγχετε κάθε φορά την εγκυρότητα των εντολών που σας δίνει ο παίκτης και να ενημερώνετε τον παίκτη με κατάλληλα μηνύματα αν κάτι πήγε στραβά.
- Η συνάρτηση που θα υλοποιεί το σφυροκόπημα θα πρέπει να είναι αναδρομική, και να παίρνει ως ορίσματα τις συντεταγμένες και το χρώμα του τετραγώνου. Λύσεις με μη αναδρομικές συναρτήσεις δε θα γίνονται δεκτές.
- Η συνάρτηση υπολογισμού του σκορ θα πρέπει να δίνει bonus στις μεγάλες ομάδες πλακιδίων. Λύσεις που παραλείπουν αυτήν την παράμετρο θα έχουν ποινή στη βαθμολογία.
- Η τυχαιότητα θα υλοποιηθεί με τη συνάρτηση rand(). Μην ξεχάσετε την αρχικοποίηση της rand(), τους ελέγχους στη δέσμευση μνήμης και την απελευθέρωσή της το συντομότερο δυνατό (όταν δεν την χρειάζεστε άλλο).

Ενσωμάτωση έξτρα χαρακτηριστικών στο παιχνίδι (σε συνεννόηση με το διδάσκοντα) μπορεί να πάρει μέχρι 10% bonus στη βαθμολογία, ανάλογα με τη δυσκολία της υλοποίησης. Ενδεικτικά αναφέρονται η υλοποίηση βοήθειας με τη μορφή υποδείξεων προς το χρήστη ως προς το ποια ομάδα πλακιδίων να σπάσει (π.χ., λαμβάνοντας υπόψη ποια θα του δώσει περισσότερους βαθμούς),

η υλοποίηση υπόδειξης για την τοποθέτηση πλακιδίου ώστε να δημιουργηθεί ομάδα που να σπάει, την υλοποίηση επιπλέον λειτουργικότητας με βάση άλλες ιδέες ή προσθήκες που έχετε να προτείνετε, ή ακόμη και την υλοποίηση καλών/έξυπνων λύσεων σε πρακτικά προβλήματα της εργασίας.

Καλή δουλειά!