

Προγραμματισμός II
1^ο project

Διδάσκων:
Χ. Τρυφωνόπουλος

Παράδοση μέχρι: Κυριακή 08/05/2022 ώρα 23.59
Προσωπική εξέταση: θα ανακοινωθεί μέσω eclass

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, ατομικές εργασίες δεν γίνονται δεκτές). Όλα τα σχόλια και τα μηνύματα του προγράμματός σας πρέπει να είναι με λατινικούς χαρακτήρες (και όχι στα ελληνικά). Ακολουθεί παράδειγμα:
/* Nikos Papadopoulos
AM: 202201500666
dit15666@uop.gr

Christos Tryfonopoulos
AM: 202201600777
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 συμπίεσμένο 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 στα παραπάνω μηχανήματα 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 (γνωστού για όσους είναι κάποιας ηλικίας) παιχνιδιού «Dig Doug» το οποίο ήταν από τα αγαπημένα παιχνίδια της γενιάς μου σε παιχνιδομηχανές όπως το ATARI. Σκοπός της παραλλαγής που παιχνιδιού που καλείστε να φτιάξετε είναι ο παίκτης να μαζέψει σκάβοντας όλα τα διαμάντια μιας πίστας αποφεύγοντας τα εμπόδια και τις πτώσεις. Δεδομένης της κατάστασης μετά από τόσα χρόνια οικονομικής κρίσης, πανδημίας και τώρα πολέμου, καταλαβαίνετε ότι η συλλογή διαμαντιών είναι μία πολύ κρίσιμη εργασία για την επιβίωση του Dig Doug ☺. 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, στο εργαστήριο, 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 υπάρχουν:

- Ο Dig Doug, ο οποίος αναπαρίσταται με το σύμβολο \$ επειδή είναι φιλάργυρος και του αρέσουν τα διαμάντια. Πάντα ξεκινά από ένα τυχαίο σημείο στην πάνω-πάνω μεριά του ταμπλό που είναι η επιφάνεια της γης.
- Τα διάφορα (τυχαία στον αριθμό) θαμμένα στο έδαφος διαμάντια, τα οποία αναπαρίστανται με ακέραιους μονοψήφιους αριθμούς που αντιπροσωπεύουν την αξία τους (όσο μεγαλύτερος ο αριθμός, τόσο μεγαλύτερη και η αξία του διαμαντιού).
- Εμπόδια όπως βράχια, θαμμένα αυτοκίνητα, μαμούθ, ή UFO (δηλαδή καθημερινά αντικείμενα που βρίσκει ο κόσμος στην αυλή του), τα οποία συμβολίζονται με # (όλα έχουν το ίδιο σύμβολο) και τα οποία ο Dig Doug δε μπορεί να σκάψει.
- Τετράγωνα με χώμα, τα οποία αναπαρίσταται με . (τελεία) και καταλαμβάνουν όλο το ταμπλό, εκτός από τις περιπτώσεις που αναφέρονται παραπάνω (τον Dig Doug, τα διαμάντια, και τα εμπόδια).
- Σκαμμένα τετράγωνα, δηλαδή τετράγωνα που δεν έχουν πια χώμα ούτε διαμάντια (καθώς τα έχει σκάψει ο Dig Doug) και αναπαριστώνται με κενό (άδειο) τετράγωνο.

Το παιχνίδι εκκινεί με το ταμπλό να περιέχει παντού χώμα εκτός από τα τετράγωνα που έχουν τον Dig Doug, τα θαμμένα διαμάντια και τα εμπόδια, και ο παίκτης κινεί τον Dig Doug προσπαθώντας να μαζέψει όλα τα διαμάντια χωρίς να πέσει και να σπάσει το κεφάλι του. Όταν ο παίκτης μαζέψει όλα τα διαμάντια της πίστας, τότε περνάει αυτόματα στην επόμενη πίστα, η οποία κι έχει μεγαλύτερο ταμπλό.

Κάθε κίνηση που κάνει ο Dig Doug οριζόντια (αριστερά/δεξιά) ή κατακόρυφα (πάνω/κάτω), αλλά όχι διαγώνια, μπορεί να γίνει είτε σκάβοντας είτε

προχωρώντας σε κενό (χωρίς χώμα) τετράγωνο. Προφανώς τα όρια μετακίνησης του Dig Doug είναι τα άκρα του ταμπλό (η επιφάνεια της γης στο πάνω μέρος, ο πυρήνας της γης στο κάτω ☺, και τα όρια του οικοπέδου του αριστερά και δεξιά)! Όμως η οριζόντια μετακίνηση θέλει προσοχή διότι αν, πηγαίνοντας αριστερά ή δεξιά, ο Dig Doug περάσει πάνω από σκαμμένο (χωρίς χώμα) φρεάτιο πέφτει μέσα και να μπορεί να σπάσει το κεφάλι του, ανάλογα με το πόσο βαθύ είναι το φρεάτιο που έπεσε! Περισσότερα για αυτό αναφέρονται παρακάτω που εξηγούνται οι κινήσεις και οι περιορισμοί.

Μετά από κάθε εντολή του παίκτη θα πρέπει να εμφανίζεται το νέο ταμπλό, η αξία των διαμαντιών που έχει μαζέψει ο Dig Doug στην πίστα αλλά και συνολικά, και κατάλληλο μήνυμα που να περιμένει την επόμενη εντολή του παίκτη. Το παιχνίδι τελειώνει αν το τερματίσει με κατάλληλη εντολή ο παίκτης (π.χ., επειδή πλούτισε αρκετά και μπορεί με τα διαμάντια που μάζεψε να πληρώσει το ρεύμα του), ή αν ολοκληρώσει και την τελευταία πίστα του παιχνιδιού.

2. Αρχή του παιχνιδιού [25 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. Το επίπεδο δυσκολίας του παιχνιδιού, το οποίο καθορίζεται από το ποσοστό των τετραγώνων που θα είναι εμπόδια.
 - Στο εύκολο παιχνίδι
 - Το ποσοστό εμποδίων σε σχέση με τα συνολικά τετράγωνα της πίστας είναι 10%
 - Ο αριθμός των θαμμένων διαμαντιών που χρειάζεται να ξεθάψει ο Dig Doug για να περάσει την πίστα είναι 3
 - Κάθε επόμενη πίστα είναι κατά 3 τετράγωνα μεγαλύτερη από την προηγούμενη σε κάθε διάσταση
 - Στο μέτριο παιχνίδι
 - Το ποσοστό εμποδίων σε σχέση με τα συνολικά τετράγωνα της πίστας είναι 15%
 - Ο αριθμός των θαμμένων διαμαντιών που χρειάζεται να ξεθάψει ο Dig Doug για να περάσει την πίστα είναι 6
 - Κάθε επόμενη πίστα είναι κατά 2 τετράγωνα μεγαλύτερη από την προηγούμενη σε κάθε διάσταση
 - Στο δύσκολο παιχνίδι
 - Το ποσοστό εμποδίων σε σχέση με τα συνολικά τετράγωνα της πίστας είναι 20%
 - Ο αριθμός των θαμμένων διαμαντιών που χρειάζεται να ξεθάψει ο Dig Doug για να περάσει την πίστα είναι 9

- Κάθε επόμενη πίστα είναι κατά 1 τετράγωνο μεγαλύτερη από την προηγούμενη σε κάθε διάσταση

Σημειώνεται ότι, σε κάθε νέα πίστα, τα εμπόδια ζωγραφίζονται από την αρχή στο ταμπλό σε νέες θέσεις, οι οποίες παραμένουν (προφανώς) οι ίδιες μέχρι ο παίκτης να αλλάξει πίστα (αφού τα εμπόδια είναι θαμμένα και λογικά δεν μπορούν να μετακινηθούν εκτός αν το UFO αποφασίσει να κατακτήσει τη γη). Οπότε, για παράδειγμα, σε ένα παιχνίδι με 200 τετράγωνα (π.χ., με ταμπλό 10x20) στο μέτριο επίπεδο θα υπάρχουν 30 σκόρπια εμπόδια και 6 διαμάντια, και όταν ο παίκτης μαζέψει όλα τα διαμάντια η επόμενη πίστα θα έχει μέγεθος ταμπλό 12x22.

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!),
- γεμίζεται το ταμπλό σε τυχαίες θέσεις του με τον κατάλληλο αριθμό διαμαντιών και εμποδίων (προσοχή, αν ένα διαμάντι ή εμπόδιο πέφτει πάνω σε άλλο θα πρέπει να του αλλάζετε θέση ώστε τελικά να είναι σωστός ο συνολικός αριθμός διαμαντιών και εμποδίων στο ταμπλό),
- θα τοποθετείται ο Dig Doug, σε ένα τυχαίο σημείο στην πάνω-πάνω μεριά του ταμπλό που είναι η επιφάνεια της γης, προφανώς όχι πάνω σε εμπόδιο (γιατί είναι πολύ άβολο να κάθεσαι πάνω σε ένα θαμμένο μαμούθ) ή διαμάντι (γιατί αν ήταν τόσο τυχερός δεν θα χρειαζόταν να σκάβει ολημερίς για να τα ξεθάψει).

Η τυχαιότητα εξασφαλίζεται με χρήση της συνάρτησης rand(). Μην ξεχάσετε να την αρχικοποιήσετε!

3. Αναπαράσταση του ταμπλό [10 μονάδες]

Αρχικά, θα εμφανίζεται το ταμπλό με τα στοιχεία που περιγράψαμε παραπάνω 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 3/2/1 τετράγωνα ανάλογα με τη δυσκολία του παιχνιδιού - εύκολο/μέτριο/δύσκολο αντίστοιχα) σε κάθε επόμενη πίστα (μέχρι το μέγιστο επιτρεπτό μέγεθος, οπότε και ολοκληρώνεται το παιχνίδι). Σε κάθε πίστα, γεμίζει το ταμπλό εκ νέου με τα ανάλογα νούμερα από εμπόδια και διαμάντια (ανάλογα με τη δυσκολία) 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 το δολάριο (\$) για τον Dig Doug, η δίσση (#) για εμπόδιο, οι αριθμοί 0-9 (ναί, μπορεί να υπάρχει διαμάντι με αξία 0 καθώς ο θησαυρός μπορεί να αποδειχτεί άνθρακας) για καθένα από τα 3/6/9 διαμάντια (ανάλογα με το επίπεδο δυσκολίας που επέλεξε ο χρήστης), η τελεία (.)

για τετράγωνο με χώμα, και το κενό για σκαμμένο τετράγωνο. 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. Στο Σχήμα 1 φαίνεται το παράδειγμα ενός αρχικού ταμπλό μεγέθους 10 γραμμών και 8 στηλών, με μέτριο επίπεδο δυσκολίας.

4. Παίζοντας το παιχνίδι [30 μονάδες]

Για να παίξει κάποιος το παιχνίδι δίνει στον Dig Doug μία εντολή σκαψίματος/κίνησης (πληκτρολογώντας U/u/D/d/L/l/R/r) ακολουθούμενη από έναν αριθμό, ο οποίος καθορίζει πόσες φορές θα κάνει τη συγκεκριμένη κίνηση (για πόσα τετράγωνα δηλαδή θα κινηθεί προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση) ή μία εντολή τερματισμού του παιχνιδιού (πληκτρολογώντας X/x). Προφανώς, ο παίκτης μπορεί να οδηγήσει τον Dig Doug όπου θέλει μέσα στο ταμπλό, αλλά όχι πάνω σε εμπόδια ή έξω από το ταμπλό. Έτσι, αν κατά τη μετακίνηση ο Dig Doug συναντήσει εμπόδιο ή το τέλος του ταμπλό τότε η μετακίνηση διακόπτεται και ενημερώνεται ο χρήστης με κατάλληλο μήνυμα για το λόγο διακοπής (εμπόδιο ή όριο ταμπλό) και για το πόσα τετράγωνα μετακινήθηκε τελικά ο Dig Doug.

Έτσι για παράδειγμα, αν ο παίκτης δώσει την εντολή U4 ο Dig Doug θα μετακινηθεί 4 τετράγωνα πάνω από εκεί που είναι και θα σταματήσει στο τέλος της μετακίνησης (αν δεν υπάρχει εμπόδιο ή αν δεν κουτούλησε στο όριο του ταμπλό). Αντίθετα αν ο Dig Doug βρίσκεται 9 τετράγωνα από το δεξιό άκρο του ταμπλό και ο παίκτης δώσει εντολή r11, τότε ο Dig Doug θα μετακινηθεί μόνο 9 τετράγωνα προς τα δεξιά, θα σταματήσει στο τέλος του ταμπλό και ο παίκτης θα ενημερωθεί ότι ο Dig Doug κουτούλησε στο όριο και για το λόγο αυτό μετακινήθηκε μόλις 9 τετράγωνα.

Όλες οι μετακινήσεις (οριζόντιες ή κατακόρυφες) θα πρέπει να εκτελούνται χρησιμοποιώντας αναδρομή, και όχι με επαναληπτική διαδικασία. Επομένως, θα πρέπει να υλοποιήσετε κατάλληλη/ες αναδρομική/ες συνάρτηση/εις ώστε να εκτελείτε τη μετακίνηση του Dig Doug κατά τον αριθμό των θέσεων που σας υποδεικνύει ο χρήστης.

Τέλος, αν ο παίκτης δώσει στο πρόγραμμα είσοδο σε άλλη μορφή από αυτή που έχει καθοριστεί ή δώσει μη έγκυρη είσοδο, με κατάλληλο μήνυμα θα του ζητείται να δώσει νέες τιμές.

5. Συνέπειες μετακίνησης/σκαψίματος [20 μονάδες]

Οι εντολές του παίκτη οδηγούν τον Dig Doug μέσα στο ταμπλό και ανάλογα με το είδος της μετακίνησης υπάρχουν διαφορετικές συνέπειες. Στην παρούσα ενότητα αναλύουμε τα δύο είδη μετακίνησης και το τι συνέπειες έχουν στο παιχνίδι.

Οριζόντιο σκάψιμο ή μετακίνηση. Όταν ο Dig Doug λάβει οριζόντια εντολή σκαψίματος/κίνησης (δηλαδή L/l/R/r) θα κινηθεί προς την κατεύθυνση που

υποδεικνύεται κατά όσα τετράγωνα έχει καθοριστεί από τον αριθμό που συνοδεύει την κατεύθυνση ή κατά όσα τετράγωνα του επιτρέπεται να κινηθεί με βάση τυχόν ύπαρξη εμποδίου ή του ορίου του ταμπλό (δείτε την προηγούμενη ενότητα σχετικά). Επιπλέον, αν από κάτω (δηλαδή στην επόμενη γραμμή του πίνακα) από τη διαδρομή της οριζόντιας κίνησης έχει ένα ή παραπάνω σκαμμένα τετράγωνα, τότε η οριζόντια κίνηση διακόπτεται και ο Dig Doug πέφτει μέσα στο φρεάτιο που έχει δημιουργηθεί από τα σκαμμένα τετράγωνα. Αν το ύψος της πτώσης του Dig Doug είναι 1 ή 2 τετράγωνα, τότε το πέσιμο δεν έχει κάποια επίπτωση πέραν του ότι σταματά την οριζόντια μετακίνηση, αλλά αν είναι 3 ή περισσότερα τετράγωνα τότε ο Dig Doug σπάει το πόδι του και το παιχνίδι τερματίζεται ☹. Διευκρινίζεται ότι ο Dig Doug πέφτει κατακόρυφα (σαν βαρίδι) γιατί είχε φάει κάτι πιτόγυρα και είχε βαρύνει και η πτώση σταματά όταν συναντήσει (δηλαδή στην επόμενη γραμμή του πίνακα όπου έχει) τετράγωνο με χώμα, εμπόδιο ή διαμάντι.

Κατακόρυφο σκάψιμο ή μετακίνηση. Όταν ο Dig Doug λάβει κατακόρυφη εντολή σκαψίματος/κίνησης (δηλαδή U/u/D/d) θα κινηθεί προς την κατεύθυνση που υποδεικνύεται κατά όσα τετράγωνα έχει καθοριστεί από τον αριθμό που συνοδεύει την κατεύθυνση ή κατά όσα τετράγωνα του επιτρέπεται να κινηθεί με βάση τυχόν ύπαρξη εμποδίου ή του ορίου του ταμπλό (δείτε την προηγούμενη ενότητα σχετικά). Σημειώστε ότι κατά την κατακόρυφη κίνηση/σκάψιμο του Dig Doug δεν υπάρχει πιθανότητα πτώσης, καθώς ο Dig Doug είναι χρησιμοποιεί τον εξοπλισμό αναρρίχησης που έχει μαζί του για να ανέβει και να κατέβει (είτε σκάβοντας νέα τετράγωνα είτε περνώντας από ήδη σκαμμένα τετράγωνα). Τέλος, σημειώστε ότι, όταν ο Dig Doug ολοκληρώνει μία κατακόρυφη κίνηση βρίσκεται να αιωρείται στη θέση του από τον εξοπλισμό αναρρίχησης και δεν πέφτει στο κενό οποιαδήποτε και αν είναι η κατεύθυνση της επόμενης κίνησής του.

6. Πίστες και επαναρχικοποίηση ταμπλό [15 μονάδες]

Η αξία των διαμαντιών που έχει συλλέξει ο χρήστης στην τρέχουσα πίστα αλλά και αυτών που έχει συλλέξει συνολικά θα πρέπει να είναι εμφανής σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού. Όταν ο παίκτης συλλέξει όλα τα διαμάντια σε μία πίστα (ακόμα και αυτά με αξία μηδέν!) η πίστα αλλάζει αυτόματα (χωρίς δηλαδή να πατήσει κάποια εντολή). Στην επόμενη πίστα που θα δημιουργηθεί, το ταμπλό θα έχει μεγαλώσει κατά τόσες γραμμές και στήλες όσες υποδεικνύει το επιλεγμένο επίπεδο παιχνιδιού (δείτε την Ενότητα 2), καθώς επίσης θα έχει αρχικοποιηθεί με νέα εμπόδια και νέα διαμάντια σε νέες τυχαίες θέσεις, ενώ και ο Dig Doug θα ξεκινά από μία νέα τυχαία θέση στην επιφάνεια. Τέλος, σημειώνεται ότι, τόσο τα εμπόδια όσο και τα διαμάντια θα πρέπει να είναι όσα υποδεικνύονται από το επίπεδο παιχνιδιού και τις νέες διαστάσεις του ταμπλό. Αν ο χρήστης περάσει αρκετές πίστες ώστε να φτάσει στις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις που έχετε ορίσει τότε το παιχνίδι τερματίζεται αυτόματα και ο Dig Doug είναι πλούσιος και μπορεί πλέον να πληρώσει το ρεύμα.

7. Παράδειγμα

Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα ενός ταμπλό 10 γραμμών και 8 στηλών στο μέτριο επίπεδο. Στο Σχήμα 1 βλέπετε το αρχικό ταμπλό που εμφανίζεται στον παίκτη (προσέξτε ότι ο αριθμός των εμποδίων είναι 12, δηλαδή το 15% του αριθμού των κελιών και τα διαμάντια 6, όπως προβλέπεται από το επίπεδο δυσκολίας). Ο Dig Doug ξεκινάει από μία τυχαία θέση στην πρώτη σειρά του ταμπλό που είναι η επιφάνεια. Στο Σχήμα 2 φαίνεται ο Dig Doug μετά από δύο κινήσεις (π.χ., αφού έχει δώσει ο παίκτης αρχικά D1 και κατόπιν L8). Παρατηρείστε ότι η οριζόντια κίνηση διακόπηκε διότι ο Dig Doug κουτούλησε σε εμπόδιο, αλλά εντωμεταξύ μάζεψε το διαμάντι με αξία 2. Στο Σχήμα 3 ο Dig Doug με είσοδο D5 σκάβει ένα φρεάτιο και κατόπιν με είσοδο R3 παίρνει άλλο ένα διαμάντι αξίας 2 (έχοντας τώρα διαμάντια συνολικής αξίας 4 τόσο στο επίπεδο όσο και στο παιχνίδι) και σταματά στη στήλη 6. Κατόπιν, ο Dig Doug με είσοδο U5 σκάβει προς τα πάνω και στις επόμενες δύο κινήσεις (D3 και U3) ανεβοκατεβαίνει το σκαμμένο φρεάτιο για να κάνει τη γυμναστική του (Σχήμα 4). Θυμηθείτε ότι σε κατακόρυφη κίνηση ο Dig Doug δεν πέφτει σε φρεάτια γιατί κρέμεται από τον εξοπλισμό αναρρίχησης! Στη συνέχεια, στο Σχήμα 5, και αφού ο παίκτης έχει δώσει είσοδο L4 ο Dig Doug κινείται αριστερά αλλά πέφτει στο σκαμμένο τετράγωνο στη γραμμή 3/στήλη 4 και διακόπτεται η κίνησή του. Ευτυχώς δεν χτυπάει (και ο χρήστης ενημερώνεται για το γεγονός) καθώς η πτώση είναι μόνο ένα τετράγωνο... Όμως ο χρήστης επιμένει και ξαναδίνει L4 οπότε ο Dig Doug στο επόμενο βήμα αριστερά πέφτει σε φρεάτιο βάθους 4, σπάει το πόδι του και το παιχνίδι τελειώνει.

Αν ο Dig Doug δεν είχε σπάσει το πόδι του στο Σχήμα 6, αλλά είχε (κάνοντας τις κατάλληλες κινήσεις) καταφέρει να μαζέψει όλα τα διαμάντια του επιπέδου αυτού, στο επόμενο επίπεδο θα έσκαβε σε ταμπλό 12x10 το οποίο θα είχε 18 εμπόδια και 6 διαμάντια σε νέες τυχαίες θέσεις. Το παιχνίδι θα συνεχιζόταν μέχρι το ταμπλό να φτάσει στις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις ή ο χρήστης να βαρεθεί να κάνει πλούσιο τον Dig Doug και να πατήσει x ή X για να τερματίσει το παιχνίδι.

<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1 \$. 2 . # . 2 . . . 3 # . . . 3 . . 4 # # 5 . 0 # 6 . . . # . . . 7 . . . 2 . . 9 # 8 . # 2 . 9 10 . # . # . # . # Level diamond value: 0 Game diamond value: 0 Make your move(s): </pre>	<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1 2 . # \$ 3 # . . . 3 . . 4 # # 5 . 0 # 6 . . . # . . . 7 . . . 2 . . 9 # 8 . # 2 . 9 10 . # . # . # . # Dig Doug bumped into an obstacle and moved only 4 positions! Level diamond value: 2 Game diamond value: 2 Make your move(s): </pre>	<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1 2 . # 3 # . . . 3 . . 4 # # 5 . 0 # 6 . . . # . . . 7 . . . \$ 9 # 8 . # 2 . 9 10 . # . # . # . # Level diamond value: 4 Game diamond value: 4 Make your move(s): </pre>
Σχήμα 1. Αρχή του παιχνιδιού	Σχήμα 2. Μετά από είσοδο D1 και κατόπιν L8	Σχήμα 3. Μετά από είσοδο D5 και κατόπιν R3
<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1 2 . # . . . \$. 3 # . . . 3 . . 4 # # 5 . 0 # 6 . . . # . . . 7 9 # 8 . # 2 . 9 10 . # . # . # . # Level diamond value: 4 Game diamond value: 4 Make your move(s): </pre>	<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1 2 . # 3 # . . \$ 3 . . 4 # # 5 . 0 # 6 . . . # . . . 7 9 # 8 . # 2 . 9 10 . # . # . # . # Dig Doug fell into a shallow shaft but he is OK! Level diamond value: 4 Game diamond value: 4 Make your move(s): </pre>	<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1 2 . # 3 # . . . 3 . . 4 # # 5 . 0 # 6 . . . # . . . 7 . . \$. . . 9 # 8 . # 2 . 9 10 . # . # . # . # Dig Doug fell into a deep shaft! No more digging for the day... Level money spent: 4 Game money spent: 4 GAME OVER </pre>
Σχήμα 4. Μετά από είσοδο U5, κατόπιν D3 και μετά U3	Σχήμα 5. Μετά από είσοδο L4 ο Dig Doug πέφτει σε ρηχό φρεάτιο.	Σχήμα 6. Μετά από είσοδο L4 ο Dig Doug πέφτει σε βαθύ φρεάτιο και τερματίζεται το παιχνίδι...

8. 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 και δεν θα διορθώνονται.
- 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 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 τι ενέργεια να κάνει (π.χ., λαμβάνοντας υπόψη τη διαδρομή προς ένα διαμάντι), την υλοποίηση επιπλέον εχθρών (π.χ., θαμμένα ζόμπι ή γιγαντιαίοι γεωσκώληκες) που είτε είναι στατικοί είτε κινούνται, ή/και όπλων για να τα εξοντώσουμε, ή προσθήκες που έχετε να προτείνετε, ή ακόμη και την υλοποίηση καλών/έξυπνων λύσεων σε πρακτικά προβλήματα της εργασίας.

Καλή δουλειά!