

Προγραμματισμός II  
1<sup>ο</sup> project

Διδάσκων:  
Χ. Τρυφωνόπουλος

Παράδοση μέχρι: Πέμπτη 07/05/2019 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: 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 ή στο helios.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 (όχι και τόσο γνωστού, από το μυαλό μου το έβγαλα) παιχνιδιού «Stingy Knight» ή StiK για συντομία. Σκοπός του παιχνιδιού είναι ο παίκτης να σκοτώσει όλους τους εχθρούς που υπάρχουν σε ένα ταμπλό ξοδεύοντας όσο το δυνατόν λιγότερα χρήματα καθώς (ξανα)ζούμε καιρούς κρίσης και ακόμη και οι ιππότες δυσκολεύονται να τα βγάλουν πέρα. ☺ 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 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 ιππότης, ο οποίος αναπαρίσταται με το σύμβολο \$ επειδή είναι φιλάργυρος και δεν του αρέσει να ξοδεύει τα δολάρια του,
- διάφοροι εχθροί του ιππότη οι οποίοι αναπαρίστανται με τους ακέρατους αριθμούς 1, 2 ή 3 που αντιπροσωπεύουν το πόσες φορές θα πρέπει να χτυπηθούν από τον ιππότη για να πεθάνουν (δηλαδή τους πόντους ζωής τους),
- εμπόδια τα οποία συμβολίζονται με # και εμποδίζουν την κίνηση τόσο του ιππότη όσο και των εχθρών του, και
- κενά τετράγωνα, δηλαδή τετράγωνα που δεν έχουν ούτε ιππότη, ούτε εχθρούς, ούτε εμπόδια και αναπαρίσταται με . (τελεία).

Το παιχνίδι εκκινεί με το ταμπλό να περιέχει τον ιππότη, εχθρούς και εμπόδια, και ο παίκτης κινεί και δίνει εντολές μάχης στον ιππότη προσπαθώντας να σκοτώσει όλους τους εχθρούς της πίστας με το μικρότερο δυνατό κόστος. Όταν ο παίκτης σκοτώσει όλους τους εχθρούς, τότε περνάει στην επόμενη πίστα η οποία θα έχει μεγαλύτερο ταμπλό.

Κάθε κίνηση ή χτύπημα του ιππότη του κοστίζει σε χρήματα (αφού τίποτε δεν είναι τσάμπα σε αυτή τη ζωή), οπότε ο παίκτης θα πρέπει να περάσει την πίστα προσπαθώντας να ξοδέψει όσο λιγότερα χρήματα γίνεται. Οι ενέργειες που μπορεί να κάνει ο ιππότης είναι να μετακινηθεί κατά ένα ή περισσότερα τετράγωνα προς οποιαδήποτε κατεύθυνση (πάνω, κάτω, αριστερά, δεξιά, αλλά όχι διαγώνια) και να ρίξει μπουνιά, τσεκουριά, χαρακιά, ή βέλος στους εχθρούς. Κάθε εχθρός που δέχεται πλήγμα από τον ιππότη υποχωρεί ενστικτωδώς (για να σωθεί) κατά ένα τετράγωνο προς τα πίσω (εκτός αν έχει πίσω του εμπόδιο, άλλο εχθρό, ή την άκρη του ταμπλό οπότε μένει ακίνητος και τις τρώει) και ταυτόχρονα η ζωή του μειώνεται κατά ένα πόντο.

Μετά από κάθε εντολή του παίκτη θα πρέπει να εμφανίζεται το νέο ταμπλό, τα λεφτά που έχει ξοδέψει μέχρι εκείνο το σημείο ο ιππότης 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 τελείωσε η καραντίνα και θέλει να πάει για καφέ), 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 ή εχθροί. Εύκολο είναι ένα παιχνίδι με ποσοστό εμποδίων 5% και ποσοστό εχθρών 5%, μέτριο είναι ένα παιχνίδι με ποσοστό εμποδίων 5% και ποσοστό εχθρών 10%, ενώ δύσκολο είναι ένα παιχνίδι με ποσοστό εμποδίων 10% και ποσοστό εχθρών 10% ανά πίστα. 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 δεν έχουν πόδια). Επίσης, οι εχθροί θα πρέπει να σχηματίζουν μία τυχαία αλλά ενιαία περιοχή και δεν επιτρέπεται να βρίσκονται διάσπαρτοι στο ταμπλό (αφού είναι στρατός εκστρατείας με σχηματισμό και με απαράμιλλη οργάνωση). Οπότε σε ένα παιχνίδι με 200 τετράγωνα (π.χ., με ταμπλό 10x20) στο μέτριο επίπεδο θα υπάρχουν 10 σκόρπια εμπόδια και ένας τυχαίος αλλά ενιαίος σχηματισμός 20 εχθρών. Η κατασκευή του ενιαίου αλλά τυχαίου σχηματισμού των εχθρών μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους (είναι στο χέρι σας να σκεφτείτε και να υλοποιήσετε το δικό σας) αλλά θα πρέπει να γίνεται με τυχαίο τρόπο και να έχει τυχαίο σχήμα (π.χ., όχι απλά μία ευθεία ή ένα τετράγωνο που θα καθορίζετε τις διαστάσεις του).

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 εμποδίων και εχθρών (προσοχή, αν ένα εμπόδιο ή εχθρός πέφτει πάνω σε άλλο θα πρέπει να του αλλάζετε θέση ώστε τελικά να είναι σωστός ο συνολικός αριθμός εμποδίων και εχθρών στο ταμπλό),
- θα τοποθετείται ο ιππότης, προφανώς όχι καβάλα σε εμπόδιο ή εχθρό γιατί είναι και τα δύο άβολα αλλά για διαφορετικούς λόγους ;)

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 ένα 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 εχθρούς 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 ιππότη, η δίσση (#) για εμπόδιο, οι αριθμοί 1, 2, ή 3 για κάθε εχθρό (ανάλογα τους πόντους ζωής που ανατίθεται), και η τελεία (.) για κενό 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. Κινήσεις, ενέργειες και κόστος [30 μονάδες]

Οι εντολές του παίκτη οδηγούν τον ιππότη μέσα στο ταμπλό και κάθε κίνηση ή ενέργεια του ιππότη κοστίζει. Τα κόστη για τις κινήσεις ή τις ενέργειες, καθώς και το αποτέλεσμα που αυτές επιφέρουν έχουν ως εξής:

- Μετακίνηση. Η ενέργεια αυτή κοστίζει 5 δολάρια για κάθε τετράγωνο μετακίνησης και το κόστος αφορά στην αξία των πιτόγυρων που πρέπει να φάει ο ιππότης για να αναπληρώσει τις θερμίδες μετακίνησης. Η κίνηση του ιππότη γίνεται με τα U ή u, D ή d, L ή l, R ή r (πάνω, κάτω, αριστερά, ή δεξιά αντίστοιχα) και δίνοντας μετά από κάθε γράμμα έναν μονοψήφιο αριθμό τετραγώνων (μέχρι 9 ανά κίνηση). Ο παίκτης δεν μπορεί να οδηγήσει τον ιππότη πάνω από εμπόδιο ή εχθρό. Στις περιπτώσεις αυτές η μετακίνηση δεν πραγματοποιείται και το πρόγραμμα θα πρέπει να ζητάει νέα είσοδο από το χρήστη.
- Μπουνιά (κοινώς μπουκέτο). Η ενέργεια αυτή κοστίζει 50 δολάρια και το κόστος αφορά στην αμοιβή του ορθοπεδικού που θα πρέπει μετά να επισκεφθεί ο ιππότης για να βάλει το χέρι του σε νάρθηκα. Η μπουνιά γίνεται με το γράμμα f ή F (fist attack) και αφαιρεί έναν πόντο ζωής από έναν μεμονωμένο εχθρό που βρίσκεται μπροστά στον ιππότη, ενώ αν πίσω του έχει κενό τετράγωνο ο εχθρός οπισθοχωρεί κατά μία θέση.

- Τσεκουριά. Η ενέργεια αυτή κοστίζει 70 δολάρια γιατί το τσεκούρι είναι ακριβό εργαλείο και θα πρέπει να κάνει απόσβεση το κόστος του. Η τσεκουριά γίνεται με το γράμμα a ή A (axe attack) και αφαιρεί από έναν πόντο ζωής σε καθέναν από δύο μεμονωμένους εχθρούς που βρίσκονται στοιχισμένοι (ο ένας πίσω από τον άλλο) μπροστά στον ιππότη. Αν πίσω από τον πιο απομακρυσμένο εχθρό έχει κενό τετράγωνο οπισθοχωρούν και οι δύο κατά μία θέση. Η τσεκουριά είναι δυνατόν να σκοτώσει τον πίσω εχθρό, κάνοντας χώρο να οπισθοχωρήσει ο μπροστινός κατά ένα τετράγωνο, και αυτό θα πρέπει να υποστηρίζεται.
- Χαρακιά. Η ενέργεια αυτή γίνεται με το σπαθί και κοστίζει 80 δολάρια γιατί το σπαθί στομώνει εύκολα και θέλει κάθε τρεις και λίγο ακόνισμα. Η χαρακιά γίνεται με το γράμμα s ή S (sword attack) και αφαιρεί από έναν πόντο ζωής σε καθέναν από τρεις μεμονωμένους εχθρούς που βρίσκονται σε παράταξη (ο ένας δίπλα από τον άλλο) μπροστά στον ιππότη. Αν πίσω από έναν ή παραπάνω εχθρούς έχει κενό τετράγωνο, αυτοί οπισθοχωρούν κατά μία θέση.
- Βολή βέλους. Η ενέργεια αυτή κοστίζει 60 δολάρια και το κόστος αφορά στην αξία του βέλους, την απόσβεση του παγίου κόστους απόκτησης του τόξου, και στα έξοδα συντήρησης της χορδής. Η βολή γίνεται με το γράμμα b ή B (bow attack) και αφαιρεί από έναν πόντο ζωής στον εχθρό που μία θέση μακριά από τον ιππότη (υπάρχει δηλαδή κενό τετράγωνο ή εμπόδιο ανάμεσα στον ιππότη και τον εχθρό που πλήττεται). Αν πίσω του έχει κενό τετράγωνο ο εχθρός οπισθοχωρεί κατά μία θέση.

Προσέξτε ότι αν γίνει μία ενέργεια (μπουνιά, τσεκουριά, χαρακιά, βολή) και μπροστά στον ιππότη δεν βρίσκονται εχθροί (δηλαδή έχει κενά τετράγωνα ή εμπόδια) τότε ο ιππότης δεν χρεώνεται κάτι (γιατί έκανε “airball”). Αν όμως βρίσκεται έστω και ένας εχθρός η χρέωση γίνεται κανονικά στο σύνολό της. Επίσης προσέξτε ότι όλοι οι εχθροί οι οποίοι πλήττονται οπισθοχωρούν κατά ένα τετράγωνο αν αυτό είναι δυνατό (δεν έχουν δηλαδή πίσω τους άλλο εχθρό, εμπόδιο, ή το τέλος του ταμπλό).

## 5. Παίζοντας το παιχνίδι [20 μονάδες]

Για να παίξει κάποιος το παιχνίδι δίνει στον ιππότη (α) μία εντολή κίνησης (πληκτρολογώντας U/u/D/d/L/l/R/r) ακολουθούμενη από έναν μονοψήφιο αριθμό, ο οποίος καθορίζει πόσες φορές θα κάνει τη συγκεκριμένη κίνηση (για πόσα τετράγωνα δηλαδή θα κινηθεί προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση), ή (β) μία εντολή ενέργειας για να πλήξει αντίπαλο, ή (γ) μία εντολή τερματισμού του παιχνιδιού (πληκτρολογώντας X/x).

Αν ο ιππότης λάβει εντολή κίνησης θα κινηθεί προς την κατεύθυνση που υποδεικνύεται κατά όσα τετράγωνα έχει καθοριστεί (μέχρι 9 ανά κίνηση). Προφανώς, ο παίκτης μπορεί να οδηγήσει τον ιππότη όπου θέλει μέσα στο ταμπλό, αλλά όχι πάνω σε εμπόδια και εχθρούς. Αν μία κίνηση περνάει ή καταλήγει πάνω σε εμπόδιο ή σε εχθρό τότε αυτή δεν πραγματοποιείται και ο χρήστης ενημερώνεται με κατάλληλο μήνυμα. Επιπλέον, επειδή ο ιππότης έχει

μπατζανάκη στην πολεοδομία και ξάδελφο που είναι μαθητευόμενος μάγος, μπορεί να μπει από τη μία άκρη του ταμπλό και να βγει από την απέναντι άκρη με την ίδια φορά και κατεύθυνση. Οπότε για τον ιππότη, το ταμπλό δεν είναι ένα περιφραγμένο οικόπεδο στο οποίο αν πάει στην άκρη του κουτουλάει και σταματάει (σε αντίθεση με τους εχθρούς οι οποίοι δεν έχουν μέσον και η άκρη του ταμπλό ισοδυναμεί με τοίχο).

Αν ο ιππότης λάβει εντολή ενέργειας (μπουνιά, τσεκουριά, χαρακιά, ή βολή) θα πρέπει να την εκτελέσει προς την κατεύθυνση που κοιτάει καθώς θα ήταν παράδοξο να πετάει βέλος ή να κάνει τσεκουριά πίσω από την πλάτη του. Η κατεύθυνση που κοιτάει ο ιππότης είναι προς τα εκεί που εκτέλεσε την τελευταία εντολή μετακίνησής του. Αυτό σημαίνει ότι για να εκτελέσετε σωστά μία ενέργεια θα πρέπει να αποθηκεύετε προς τα που ήταν η τελευταία μετακίνηση του ιππότη (δηλαδή προς τα που κοιτάει)!

Όπως αναφέρθηκε, όταν ο ιππότης πετύχει εχθρό (ή εχθρούς), οι πόντοι ζωής των εχθρών αυτών μειώνονται κατά ένα και ο ιππότης χρεώνεται το αντίστοιχο κόστος της ενέργειάς του. Επιπλέον, όσοι εχθροί πλήττονται οπισθοχωρούν κατά ένα τετράγωνο προς την κατεύθυνση του χτυπήματος (προς εκεί που κοιτάει ο ιππότης δηλαδή) προσπαθώντας να σωθούν. Σημειώστε ότι ένας εχθρός δεν οπισθοχωρεί αν πίσω του υπάρχει εμπόδιο, άλλος εχθρός, ή είναι στην άκρη του ταμπλό. Τέλος, όπως προαναφέρθηκε, αν ο ιππότης δεν πετύχει κανέναν εχθρό σε μία ενέργειά του τότε δεν χρεώνεται για την ενέργεια αυτή.

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.

## 6. Πίστες και επαναρχικοποίηση ταμπλό [15 μονάδες]

Τα χρήματα που έχει χαλάσει ο ιππότης στην τρέχουσα πίστα αλλά και συνολικά θα πρέπει να είναι εμφανή σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού. Όταν ο παίκτης σκοτώσει όλους τους εχθρούς σε μία πίστα αλλάζει πίστα αυτόματα (χωρίς δηλαδή να πατήσει κάποια εντολή). Στην επόμενη πίστα που θα δημιουργηθεί το ταμπλό θα έχει μεγαλώσει κατά μία γραμμή και μία στήλη, ενώ το νέο ταμπλό θα έχει αρχικοποιηθεί με νέα εμπόδια και νέους εχθρούς (τυχαία τοποθετημένους σε μία ενιαία περιοχή), ενώ και ο ιππότης θα ξεκινά από νέα τυχαία θέση. Τέλος, σημειώνεται ότι τόσο τα εμπόδια όσο και οι εχθροί θα πρέπει να είναι όσοι 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.

## 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 την τυχαία δημιουργημένη ενιαία περιοχή εχθρών), στο οποίο ο ιππότης ξεκινάει σε τυχαία θέση από το τετράγωνο (7,7). Στο Σχήμα 2 φαίνεται ο ιππότης μετά από μερικές κινήσεις (π.χ., αφού έχει δώσει ο παίκτης αρχικά L2 και κατόπιν U3), ενώ στο Σχήμα 3 ο ιππότης (που κοιτάει προς τα πάνω λόγω της τελευταίας κίνησής του) έχει τσεκουρώσει δύο τους εχθρούς της στήλης 5 (αφού έχει δώσει ο παίκτης είσοδο a) και αυτός με ζωή 1 πέθανε ενώ ο άλλος με ζωή 2 έκανε ένα βήμα πίσω (παρατηρείστε επίσης ότι για την τσεκουριά χρεώθηκε 70 δολάρια). Στο Σχήμα 4 φαίνεται ο ιππότης ο οποίος με είσοδο d7 περνάει από την κάτω μεριά του ταμπλό απέναντι στην πάνω (και χρεώνεται 35 δολάρια για τα 7 βήματα), ενώ στο Σχήμα 5 ο παίκτης έχει δώσει είσοδο S και ο ιππότης έχει χαρακώσει με το σπαθί του τους δύο εχθρούς οι οποίοι χάνουν από μία ζωή και υποχωρούν κατά ένα τετράγωνο (από τη γραμμή 2 στη γραμμή 3), ενώ ο ιππότης ξοδεύει άλλα 80 δολάρια. Σημειώστε ότι αν στη θέση που είναι ο ιππότης ο παίκτης δώσει μπουνιά, τσεκουριά ή χαρακιά δεν θα γίνει τίποτε (ούτε θα ξοδευτούν χρήματα) αφού ο ιππότης δεν έχει εχθρό μπροστά του. Κατόπιν ο παίκτης δίνει είσοδο b, ο ιππότης πετάει βέλος και ο εχθρός στη γραμμή 3, στήλη 5 πεθαίνει (και ο ιππότης χρεώνεται 60 δολάρια). Στη συνέχεια, στο Σχήμα 6 και αφού ο παίκτης έχει δώσει είσοδο αρχικά d1 και κατόπιν r1 ο ιππότης έχει χρεωθεί 10 επιπλέον δολάρια και έχει μετακινηθεί κοιτώντας δεξιά. Κατόπιν ο παίκτης δίνει s οπότε ο ιππότης κάνει μία χαρακιά με το σπαθί του στους εχθρούς της στήλης 7 που είναι μπροστά του, αλλά αυτοί είναι στριμωγμένοι (έχουν πίσω τους άλλον εχθρό και μετά τοίχο) οπότε δεν κάνουν βήμα πίσω, απλά χάνουν μία ζωή ο καθένας (το εμπόδιο παραμένει, δεν καταστρέφεται με το σπαθί). Το αποτέλεσμα των κινήσεων και ενεργειών φαίνεται στο Σχήμα 7 (παρατηρείστε ότι ο ιππότης χρεώθηκε 80 δολάρια). Στο Σχήμα 8 ο παίκτης έχει δώσει είσοδο F, και ο ιππότης έχει αποτελειώσει τον εχθρό στη γραμμή 2 και στήλη 7 κάνοντάς τον να χάσει και τον τελευταίο πόντο ζωής του με μπουνιά. Τέλος, στο Σχήμα 9, φαίνεται η κατάσταση αφού ο παίκτης έχει δώσει είσοδο αρχικά L1, μετά d3, μετά r2, και κατόπιν u1 (για να πάει στο τετράγωνο της γραμμής 4, στήλης 7 και να κοιτά προς τα πάνω), και έπειτα ρίξει χαρακιά (δίνοντας s) στους τρεις εχθρούς μπροστά του. Παρατηρείστε ότι οι δύο στις στήλες 6 και 7 υποχωρούν ένα βήμα, ενώ αυτός στη στήλη 8 όχι αφού πίσω του έχει άλλον εχθρό που δεν χτυπήθηκε για να μετακινηθεί.

<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1   . . . . . # . 2   . # . 2 1 . 2 1 3   . . . . 3 2 2 3 4   . . . . . . . 5   . . . . . . . 6   . . . # . . . 7   . . . . . \$ . 8   . . . . . . . 9   . . . . . . . 10  . # . . . . .  Level money spent: 0 Game money spent: 0 Make your move(s): </pre>	<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1   . . . . . # . 2   . # . 2 1 . 2 1 3   . . . . 3 2 2 3 4   . . . . \$ . . 5   . . . . . . . 6   . . . # . . . 7   . . . . . . . 8   . . . . . . . 9   . . . . . . . 10  . # . . . . .  Level money spent: 25 Game money spent: 25 Make your move(s): </pre>	<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1   . . . . . # . 2   . # . 2 2 . 2 1 3   . . . . . 2 2 3 4   . . . . \$ . . 5   . . . . . . . 6   . . . # . . . 7   . . . . . . . 8   . . . . . . . 9   . . . . . . . 10  . # . . . . .  Level money spent: 95 Game money spent: 95 Make your move(s): </pre>
Σχήμα 1. Αρχή του παιχνιδιού	Σχήμα 2. Μετά από είσοδο L2 και κατόπιν U3	Σχήμα 3. Μετά το πρώτο τσεκούρωμα εχθρών
<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1   . . . . \$ . # . 2   . # . 2 2 . 2 1 3   . . . . . 2 2 3 4   . . . . . . . 5   . . . . . . . 6   . . . # . . . 7   . . . . . . . 8   . . . . . . . 9   . . . . . . . 10  . # . . . . .  Level money spent: 130 Game money spent: 130 Make your move(s): </pre>	<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1   . . . . \$ . # . 2   . # . . . 2 1 3   . . . 1 1 2 2 3 4   . . . . . . . 5   . . . . . . . 6   . . . # . . . 7   . . . . . . . 8   . . . . . . . 9   . . . . . . . 10  . # . . . . .  Level money spent: 210 Game money spent: 210 Make your move(s): </pre>	<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1   . . . . . # . 2   . # . . . \$ 2 1 3   . . . 1 . 2 2 3 4   . . . . . . . 5   . . . . . . . 6   . . . # . . . 7   . . . . . . . 8   . . . . . . . 9   . . . . . . . 10  . # . . . . .  Level money spent: 280 Game money spent: 280 Make your move(s): </pre>
Σχήμα 4. Περνώντας απέναντι στο ταμπλό	Σχήμα 5. Μετά τω χαράκωμα με το σπαθί δύο εχθρών	Σχήμα 6. Αφού ρίξει στον εχθρό και μετακινηθεί σε νέα θέση
<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1   . . . . . # . 2   . # . . . \$ 1 1 3   . . . 1 . 2 1 3 4   . . . . . . . 5   . . . . . . . 6   . . . # . . . 7   . . . . . . . 8   . . . . . . . 9   . . . . . . . 10  . # . . . . .  Level money spent: 360 Game money spent: 360 Make your move(s): </pre>	<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1   . . . . . # . 2   . # . . . \$ . 1 3   . . . 1 . 2 2 3 4   . . . . . . . 5   . . . . . . . 6   . . . # . . . 7   . . . . . . . 8   . . . . . . . 9   . . . . . . . 10  . # . . . . .  Level money spent: 410 Game money spent: 410 Make your move(s): </pre>	<pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 ----- 1   . . . . . # . 2   . # . . . 1 1 1 3   . . . 1 . . 2 4   . . . . . \$ . 5   . . . . . . . 6   . . . # . . . 7   . . . . . . . 8   . . . . . . . 9   . . . . . . . 10  . # . . . . .  Level money spent: 525 Game money spent: 525 Make your move(s): </pre>
Σχήμα 7. Μετά από χαρακιά στους εχθρούς της στήλης 7	Σχήμα 8. Μετά από μπουνιά στον μπροστινό εχθρό	Σχήμα 9. Μετά από αρκετές μετακινήσεις και μία χαρακιά



## 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.
- 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 υπολογισμού του σκορ θα πρέπει να είναι όπως ακριβώς περιγράφεται.
- 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 πως θα πλήξει κατά το δυνατόν περισσότερους εχθρούς με τη μιά), την υλοποίηση επιπλέον όπλων ή 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!