

HY-252 Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός Προγραμματιστική Εργασία Χειμερινού Εξαμήνου 2007



1. Εισαγωγή

Στην εργασία αυτή θα υλοποιήσετε μία βιβλιοθήκη για το γνωστό παιχνίδι τάβλι (backgammon). Οι εκδοχές του ταβλιού είναι πολλές αλλά αυτές που θα υλοποιηθούν σε αυτήν την εργασία είναι: “πόρτες”, “πλακωτό” κα “φεύγα”. Στόχοι της εργασίας θα είναι να εξοικειωθείτε με τη διαδικασία σχεδιασμού αντικειμενοστρεφών εφαρμογών την υλοποίηση τους χρησιμοποιώντας τεχνικές πολυμορφισμού και επαναχρησιμοποίησης κώδικα. Η εργασία χωρίζεται σε δύο φάσεις: σχεδιασμό και υλοποίηση. Όσοι το επιθυμούν, μπορούν να υλοποιήσουν και μία διεπαφή που θα επιτρέπει στον υπολογιστή να παίζει τάβλι.

2. Είδη και κανόνες του ταβλιού

2.1 Γενικές έννοιες και κανόνες

Ταμπλώ - Πίνακας (table)

Το τάβλι παίζεται σε πίνακα (ταμπλώ). Το ταμπλώ του ταβλιού χωρίζεται σε τέσσερις περιοχές με κάθε περιοχή να περιλαμβάνει έξι θέσεις, συνολικά δηλαδή 24 θέσεις (Points), που έχουν τριγωνικό σχήμα όπως φαίνεται στο Σχήμα 1. Κάθε θέση παριστάνεται γραφικά με ένα μακρόστενο τρίγωνο. Κάθε παίκτης έχει μια περιοχή εκκίνησης και η απέναντί της περιοχή είναι η περιοχή μαζέματος του παίκτη. Τα πούλια (checkers) του παίκτη κινούνται κυκλικά από την περιοχή εκκίνησης στην περιοχή μαζέματος. Όταν ένας παίκτης έχει όλα του τα πούλια στην περιοχή μαζέματος του επιτρέπεται να ξεκινήσει το μάζωμα. Στο τάβλι τα πούλια μπορούν να έχουν οποιοδήποτε χρώμα, στην παρούσα εκφώνηση για να ξεχωρίζουμε μεταξύ του πρώτου και του δεύτερου παίκτη τα χωρίζουμε σε άσπρα και μαύρα.

Μπάρα (bar)

Η μπάρα είναι η μεσαία λωρίδα που χωρίζει ουσιαστικά το ταμπλώ σε δύο μέρη, και όταν ένα πούλι τοποθετηθεί εκεί (αυτό μπορεί να συμβεί μόνο στο παιχνίδι «Πόρτες»), παραμένει εκεί μέχρι να μπει ξανά στην περιοχή του αντιπάλου.

Έναρξη του παιχνιδιού

Προκειμένου να ξεκινήσει το παιχνίδι κάθε παίκτης ρίχνει ένα ζάρι. Αυτό καθορίζει το ποιος θα παίζει πρώτος καθώς και την ζαριά που θα παιχτεί. Αν και οι 2 παίκτες φέρουν την ίδια ζαριά τότε η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται έως ότου προκύψουν διαφορετικοί αριθμοί. Ο παίκτης που έφερε το μεγαλύτερο ζάρι ξεκινά και μετακινεί τα πούλια του, σύμφωνα με τους αριθμούς που δείχνουν και τα 2 ζάρια. **Για λόγους απλοποίησης της σχεδίασης, στην δική μας εκδοχή του παιχνιδιού ξεκινάει πάντα αυτός με τα άσπρα.**

Η φορά της κίνησης

Ο πίνακας όπως έχει αναφερθεί έχει 24 θέσεις. Δεν υπάρχει καθιερωμένος τρόπος συμβολισμού. Εμείς θα αναφερόμαστε σε αυτές με τα σύμβολα P1 έως και P24 (ενώ τις ζαριές με τους αραβικούς αριθμούς). Κάθε παίκτης έχει μια συγκεκριμένη φορά κίνησης από την περιοχή εκκίνησής του στην περιοχή μαζέματος. Στην εικόνα πάνω δεξιά (παιχνίδι Πόρτες) η περιοχή εκκίνησης του μαύρου είναι η πάνω δεξιά και η περιοχή μαζέματος είναι η κάτω δεξιά. Η πρώτη θέση της εκκίνησής του είναι αυτή που βλέπουμε με τα δυο μαύρα πούλια (τη συμβολίζουμε με «P1») η διπλανή είναι το επόμενο τρίγωνο («P2») και η αρίθμηση συνεχίζεται προς τα αριστερά ως την άκρη του πίνακα αριστερά (στη «P12»). Μετά τη P12 ακολουθεί η P13 (είναι η απέναντι θέση) και η αρίθμηση συνεχίζεται ως το P24 (την τελευταία θέση του πίνακα όπου στην εικόνα

βρίσκονται τα δυο κόκκινα πούλια). Η όλη κίνηση μπορεί να χαρακτηριστεί αντι-ωρολογιακής φοράς. Το «P24» του ενός παίκτη είναι το αρχικό τετράγωνο (το «P1») του αντιπάλου ο οποίος κινείται με αντίθετη (ωρολογιακή) φορά. Η περιοχή εκκίνησης είναι οι θέσεις P1-P6 και η περιοχή μαζέματος είναι οι θέσεις P18-P24. Αυτή η περιγραφή ταιριάζει περισσότερο στις πόρτες, οι φορές στο πλακωτό και στο «φεύγα» είναι κατά βάσει ίδιας λογικής και σχετικές λεπτομέρειες δίδονται παρακάτω. **Για την δική μας υλοποίηση θα έχουμε μόνο μία αριθμηση για τις θέσεις. Δηλαδή για τον παίκτη με τα άσπρα η πρώτη θέση είναι η P1 ενώ για τον παίκτη με τα μαύρα η πρώτη θέση είναι η P24.**

Ζάρια (Dice)

Κάθε παίκτης πριν παίξει ρίχνει τα δύο ζάρια: ειδικούς κύβους με ενδείξεις σε κάθε έδρα που αντιστοιχούν στους αριθμούς από ένα ως έξι.

Για την πρώτη ζαριά του παιχνιδιού υπάρχουν δυο παραλλαγές:

1. ο παίκτης που αποφασίστηκε να παίξει πρώτος ρίχνει τα δύο ζάρια
2. οι παίκτες ρίχνουν από ένα ζάρι: αν φέρουν το ίδιο αποτέλεσμα ζαναρίζουν ώσπου να μην φέρουν το ίδιο αποτέλεσμα

Το δεύτερο σύστημα συχνά χρησιμοποιείται και για να αποφασιστεί ποιος παίζει πρώτος. Θα πρέπει να έχει προαποφασιστεί αν η ζαριά που μένει κάτω θα μετρήσει και ως πρώτη ή όχι.

Τα πούλια μετακινούνται πάντα μπροστά οδηγούμενα προς την περιοχή μαζέματος του παίκτη που παίζει την ζαριά. Η διπλή ζαριά έχει ιδιαίτερη βαρύτητα και εξηγείται παρακάτω. Οι ζαριές πρέπει να είναι ισοπίθανες και η ακολουθία τους τυχαία.

Ο τρόπος παιξίματος της ζαριάς

Πριν κινήσει τα πούλια ένας παίκτης έχει ρίξει δυο ζάρια. Στο τάβλι υπάρχουν δυο ειδών ζαριάς. Οι απλές (ή αλλιώς μονές) και οι διπλές. Μια ζαριά είναι απλή όταν οι ενδείξεις των δυο ζαριών είναι διαφορετικές (όπως 2-3 ή 4-5 ή 1-6). Μια ζαριά είναι διπλή όταν οι ενδείξεις των δυο ζαριών είναι ίδιες (όπως 1-1 ή 4-4 ή 6-6).

Οι απλές ζαριές

Ο παίκτης κινεί ένα (δικό του) πούλι (της επιλογής του) κατά την φορά της κίνησής του κατά αριθμό θέσεων ίσο με την ένδειξη του ενός ζαριού (π.χ. αν το ζάρι δείχνει 6 ένα πούλι στο «P1» μπορεί να κινηθεί στο «P7» ενώ ένα πούλι στο «P11» μπορεί να κινηθεί στο «P17»), ενώ ένα πούλι στο «P22» δεν μπορεί να κινηθεί. Επίσης δεν μπορεί να κινηθεί ένα πούλι πάνω σε πόρτα του αντιπάλου. Εν συνεχεία ο παίκτης παίζει με τον ίδιο τρόπο την ένδειξη του άλλου ζαριού (με το ίδιο ή διαφορετικό πούλι) οπότε και τελειώνει η σειρά του.

- ο παίκτης έχει το δικαίωμα να κάνει τις δυο κινήσεις με όποια σειρά επιθυμεί
- ο παίκτης είναι υποχρεωμένος να παίξει και τις δυο κινήσεις
- δεν επιτρέπεται να παίξει το ένα ζάρι έτσι ώστε να μην υπάρχει τρόπος να παίξει και το δεύτερο και εφόσον υπάρχει άλλος τρόπος να παίξει και τα δύο
- αν δεν υπάρχει νόμιμος τρόπος να παίξει οποιαδήποτε κίνηση, τελειώνει η σειρά του (δεν κινεί)
- αν υπάρχει τρόπος να παίξει μόνο την μία κίνηση τότε παίζει μόνο αυτήν.

Εδώ υπάρχουν δυο παραλλαγές. Υπάρχει περίπτωση να φέρει μια ζαριά έστω X-Y (πχ 5-4) και να μην υπάρχει κανένας τρόπος να παίξει και τα δύο αλλά να υπάρχει τρόπος να παίξει είτε το ένα είτε το άλλο.

1. ο παίκτης έχει δικαίωμα να επιλέξει ποιο ζάρι θα παίξει
2. ο παίκτης είναι υποχρεωμένος να παίξει το μεγαλύτερο ζάρι

Οι διπλές ζαριές

Παίζονται με τον ίδιο τρόπο με τις απλές ζαριές αλλά ο παίκτης παίζει τέσσερις φορές την (διπλή) ένδειξη του ζαριού. πχ αν έχει φέρει «πεντάρες» (5-5) παίζει τέσσερις φορές το πέντε. Με την ολοκλήρωση των κινήσεών του τελειώνει και η σειρά του.

- αν ο παίκτης δεν έχει τρόπο να παίξει και τις τέσσερις κινήσεις τότε παίζει όσες έχει.

Πόρτα

Ένας παίκτης έχει πόρτα σε μια θέση όταν έχει σε αυτήν δύο ή περισσότερα πούλια του (από εκεί θεωρείται ότι πήραν το όνομά τους οι πόρτες). Γενικά δεν επιτρέπεται να στηθεί πούλι σε πόρτα του αντιπάλου. Οι πόρτες λειτουργούν ως εμπόδιο στην κίνηση (ή πιο συγκεκριμένα στη «στάθμευση») του αντιπάλου αλλά και ως "πατήματα" για να τοποθετεί ένας παίκτης με ασφάλεια τα πούλια του.

Μάζεμα (bear off)

Το μάζεμα είναι η τελευταία φάση στο παιχνίδι [τάβλι](#). Στο μάζεμα ο παίκτης διώχνει τα πούλια του από το ταμπλώ (τα μαζεύει ή παίρνει ή κόβει). Ο παίκτης που θα μαζέψει πρώτος όλα του τα πούλια κερδίζει το παιχνίδι. Ένας παίκτης μπορεί να ξεκινήσει το μάζεμα όταν βρίσκονται όλα του τα πούλια στην περιοχή μαζέματος (**P1-P6 για τα άσπρα και P19-P24 για τα μαύρα**).

Για να πάρει πούλι από την θέση P24 απαιτείται ζάρι με την ένδειξη 1. Αντιστοίχως από την P23 το 2 κ.ο.κ. . Ουσιαστικά είναι σαν να βάζει τα πούλια σε μια θέση μετά το P24 η οποία πριν δοθεί η δυνατότητα μαζέματος δεν ήταν ελεύθερη. Αυτή την θέση θα την ονομάσουμε bearOff point.

Ο παίκτης έχει επίσης δικαίωμα να κινεί και κανονικά τα πούλια (πχ με την ένδειξη 3 μπορεί να κινήσει από το P19 στο P23). Αυτό λέγεται σπάσιμο (γενικά το σπάσιμο καθυστερεί το μάζεμα).

- Αν ένας παίκτης δεν έχει πούλι στην θέση από την οποία παίρνει κανονικά ένα πούλι είναι υποχρεωμένος να σπάσει.
 - Αν δεν μπορεί να σπάσει γιατί χτυπάει σε αντίπαλη πόρτα χάνει την κίνηση (εκτός αν έχει άλλο τρόπο να την παίξει)
- Αν δεν έχει πούλι στην θέση από την οποία κανονικά παίρνει ένα πούλι αλλά δεν έχει πούλι και σε καμία θέση πίσω από αυτήν (πχ αν φέρει 4 και δεν έχει πούλια στις θέσεις P18,P19,P20) παίρνει πούλι από την πιο πίσω θέση που έχει πούλι. (στο προηγούμενο παράδειγμα, την P22, αν δεν έχει ούτε εκεί πούλι από την P23 και αν δεν έχει ούτε εκεί πούλι από την P24)

Στις [πόρτες](#) αν χτυπηθεί πούλι τότε ο παίκτης στον οποίο ανήκει δεν επιτρέπεται να συνεχίσει το μάζεμα αν δεν επιστρέψει το χτυπημένο πούλι στην περιοχή μαζέματος. Στο [πλακωτό](#) δεν επιτρέπεται παίκτης να συνεχίσει το μάζεμα αν πλακωθεί πούλι του. Στην «φεύγα» δεν μπορεί να χτυπηθεί ή να πλακωθεί κάποιο πούλι, για αυτό και το μάζεμα δεν μπορεί να διακοπεί.

Η βαθμολογία

Ο παίκτης που θα [μαζέψει](#) πρώτος όλα του τα πούλια νικά το παιχνίδι το οποίο και σταματά αυτομάτως. Ο παίκτης που νικά το παιχνίδι κερδίζει ένα ή δύο βαθμούς (δύο αν ο αντίπαλος δεν μάζεψε κανένα πούλι του). Στην πρώτη περίπτωση λέμε ότι το πήρε μονό ενώ στην δεύτερη ότι το πήρε διπλό. Στο πλακωτό υπάρχει μια σπάνια περίπτωση ισοπαλίας· σε αυτήν κανένας παίκτης δεν παίρνει βαθμό. Μονό είναι ένα παιχνίδι που ο χαμένος έχει προλάβει να κόψει (να [μαζέψει](#) έστω και ένα πούλι από τον πίνακα). Διπλό είναι ένα παιχνίδι που ο χαμένος δεν έχει προλάβει να κόψει. **Στην δική μας εκδοχή δεν χρειάζεται να κρατάμε βαθμολογία.**

2.2 Πόρτες

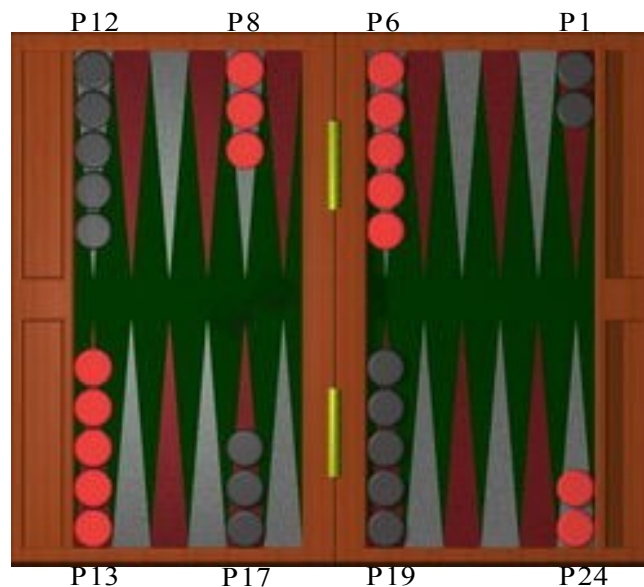
2.2.1 Εισαγωγή

Οι πόρτες είναι ίσως το πιο διαδεδομένο παιχνίδι του [ταβλιού](#). Σχεδόν ταυτίζεται με το δυτικό τάβλι (backgammon) στον τρόπο παιχνιδιού αποκτώντας έτσι "διεθνή" εμβέλεια. Είναι παιχνίδι αρκετά τεχνικό και γενικά θεωρείται κάπως λιγότερο τυχερό από τις άλλες παραλλαγές. Βασικό χαρακτηριστικό του παιχνιδιού είναι η δυνατότητα χτυπήματος των πουλιών και εξόδου από τον πίνακα, με τα χτυπημένα να πρέπει να ξαναμπούν στον πίνακα και να κάνουν όλη την διαδρομή.

2.2.2 Στήσιμο

Οι πόρτες στήνονται όπως το Σχήμα 1. Ο μαύρος της εικόνας κάθετα στο κάτω μέρος ενώ ο κόκκινος στο πάνω μέρος. Κάθε παίκτης έχει απέναντί του την περιοχή εκκίνησης και στην μεριά του την περιοχή μαζέματος, με την περιοχή μαζέματος του ενός παίκτη να είναι η περιοχή εκκίνησης του άλλου. Ο ένας παίκτης κινείται δεξιόστροφα στη φορά των δεικτών του ρολογιού (στην εικόνα ο κόκκινος) ενώ ο άλλος (μαύρος) αριστερόστροφα, δηλαδή αντίθετα από την κίνηση των ωρολογιακών δεικτών. Σύμφωνα με την σύμβαση που ορίστηκε στην ενότητα «[Κανόνες του ταβλιού](#)» κάθε παίκτης έχει:

- 2 πούλια στο P1
- 5 πούλια στο P12
- 3 πούλια στο P17
- 5 πούλια στο P19



Σχήμα 1: Το ταμπλώ του ταβλιού με τα πούλια στις αρχικές θέσεις του παιχνιδιού «πόρτες».

2.2.3 Πόρτες και Κανόνες στις Πόρτες

Οι γενικοί κανόνες περιγράφονται στο [Κανόνες του ταβλιού](#).

Ένας παίκτης έχει πόρτα σε μια θέση όταν έχει σε αυτήν δύο ή περισσότερα πούλια του.. Δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό πουλιών που μπορεί να έχει ένας παίκτης σε ένα συγκεκριμένο σημείο. Γενικά δεν επιτρέπεται να στηθεί πούλι σε πόρτα του αντιπάλου. Οι πόρτες λειτουργούν ως εμπόδιο στην κίνηση του αντιπάλου αλλά και ως "πατήματα" για να τοποθετεί ένας παίκτης με ασφάλεια τα πούλια του. Αν υπάρχουν έξι συνεχόμενες πόρτες από έναν παίκτη, τότε αυτό θεωρείται «εξάπορτο», όποτε ο αντίπαλος παίκτης δεν μπορεί να περάσει τα πούλια του από εκείνο το σημείο, έως ότου το «εξάπορτο» διαλύσει.

2.2.4 «Χτύπημα» του αντιπάλου στις πόρτες

Όταν ένα πούλι βρίσκεται μοναχό του σε μια θέση (δεν αποτελεί πόρτα) ο αντίπαλος έχει το δικαίωμα να κινήσει κάποιο δικό του πούλι σε αυτήν την θέση (σύμφωνα πάντα με τους κανόνες κίνησης). Το πούλι απομακρύνεται από τον πίνακα και δίνεται "στο χέρι" του αντιπάλου(ή τοποθετείται στην μπάρα.). Όταν ένας παίκτης έχει ένα ή περισσότερα πούλια στο χέρι δεν επιτρέπεται να κάνει άλλες κινήσεις πριν ξαναβάλει στον πίνακα όσα πούλια έχει στο χέρι. Τα πούλια εισάγονται στην περιοχή εκκίνησης ανάλογα με το ζάρι. Με το "1" πάνε στην θέση P1, "2" -> P2, "3" -> P3, "4" -> P4, "5" -> P5 και "6" -> P6. Ο παίκτης έχει το δικαίωμα να χρησιμοποιήσει όποια από τις δυο ενδείξεις των ζαριών που έφερε θέλει αλλά είναι υποχρεωμένος να το

τοποθετήσει. Στην περίπτωση που δεν μπορεί να το τοποθετήσει (γιατί υπάρχουν πόρτες του αντιπάλου στις θέσεις των ζαριών που έφερε) τελειώνει η σειρά του χωρίς να κινήσει (χάνει την σειρά του). Στην περίπτωση που ο αντίπαλος έχει πόρτες και στις έξι θέσεις της περιοχής εκκίνησης, καμιά ζαριά δεν μπορεί να επιτρέψει κίνηση και λογικά δεν είναι αναγκαίο να ρίξει ο παίκτης τα ζάρια, αλλά απλώς παραχωρεί την σειρά του στον αντίπαλο μέχρι να του ελευθερώσει μία τουλάχιστον θέση. Όταν λοιπόν ένας παίκτης έχει ένα ή περισσότερα πούλια στο χέρι δεν μπορεί να κάνει καμία κίνηση αν πρώτα δεν βάλει αυτά τα πούλια πάλι στο παιχνίδι.

2.2.5 Μάζεμα

Όταν ένας παίκτης έχει όλα του τα πούλια (και τα 15) στην περιοχή μαζέματος του επιτρέπεται να ξεκινήσει το μάζεμα. Προσέξτε ότι το μάζεμα μπορεί να διακοπεί από τον αντίπαλο αν του χτυπήσει ένα ή περισσότερα πούλια που σημαίνει ότι του τα ξαναγυρίζει στην αφετηρία.

2.3 Πλακωτό

2.3.1 Γενικά

Το πλακωτό είναι κι αυτό ένα από τα βασικά παιχνίδια του ταβλιού. Βασικό χαρακτηριστικό του παιχνιδιού είναι η δυνατότητα αιχμαλωσίας ("πλακώματος") εχθρικών πουλιών ώστε να εμποδίζεται η κίνηση τους για όσο διάστημα βρίσκονται πλακωμένα (εξ ου και το όνομα του παιχνιδιού).

2.3.2 Στήσιμο

Ο κάθε παίκτης έχει την περιοχή εκκίνησης του μπροστά του και ακριβώς απέναντι του την περιοχή μαζέματος του, η οποία αποτελεί και περιοχή εκκίνησης του αντιπάλου αντίστοιχα. Η κίνηση τους είναι κυκλική, του ενός σύμφωνα με τους δείκτες του ρολογιού και του άλλου αντίθετα από αυτούς. Τα 15 πούλια του κάθε παίκτη τοποθετούνται όλα στην πρώτη θέση (την P1 για τον ένα παίκτη και την P24 για τον άλλο αντίστοιχα). Στο πλακωτό όπως και στα άλλα παιχνίδια στο τάβλι, το τελευταίο πούλι που θα μείνει στην αρχική θέση λέγεται "μάννα", ενώ το προτελευταίο "παραμάννα".

2.3.3 Πόρτες και Κανόνες στο Πλακωτό

Οι γενικοί κανόνες περιγράφονται στην ενότητα «κανόνες του ταβλιού».

Ένας παίκτης έχει πόρτα σε μια θέση όταν

1. Έχει δυο ή περισσότερα πούλια σε αυτήν
2. Έχει πλακώσει αντίπαλο πούλι (με ένα ή περισσότερα δικά του) σε αυτήν

Οι πόρτες λειτουργούν ως εμπόδιο στην κίνηση του αντιπάλου αλλά και ως "πατήματα" για να τοποθετεί ένας παίκτης με ασφάλεια τα πούλια του.

2.3.4 Χτύπημα του αντιπάλου στο πλακωτό(Πλάκωμα ή πιάσιμο)

Όταν ένα πούλι βρίσκεται μόνο του σε μια θέση (δεν αποτελεί πόρτα) ο αντίπαλος έχει το δικαίωμα να κινήσει σε αυτήν την θέση πούλι του πλακώνοντας το εχθρικό πούλι. Η θέση γίνεται πόρτα του παίκτη που πλακώνει και ο οποίος έχει την δυνατότητα να τοποθετεί όσα πούλια ακόμα θέλει σε αυτήν. Το πλακωμένο πούλι δεν έχει το δικαίωμα να κινηθεί από την θέση του. Τα πούλια που το πλακώνουν είναι ελεύθερα να κινηθούν από την θέση αυτή αν όμως φύγουν όλα από τη θέση τότε το πούλι «ξεπλακώνεται» και είναι ελεύθερο να κινηθεί κανονικά.

2.3.5 Ειδική Περίπτωση – « Πλάκωμα της μάννας του αντιπάλου »

Όταν ένας παίκτης πλακώσει την «μάννα» του αντιπάλου τότε το παιχνίδι είναι σχεδόν σίγουρο ότι χάνεται διπλό. Κι αυτό γιατί έχει το πλεονέκτημα στο μάζεμα να «σπάει» τα πούλια του πάνω στη μάννα μέχρι να μαζέψει και το τελευταίο. Η μόνη θεωρητικά μικρή πιθανότητα να λήξει το παιχνίδι με διαφορετικό αποτέλεσμα είναι κι ο αντίπαλος να πιάσει την μάννα του άλλου, που σημαίνει ότι δεν θα μπορέσει να μαζέψει ούτε ο ένας ούτε ο άλλος και έτσι θα έχουμε ισοπαλία. Από την άλλη αν ο ένας παίκτης αφήσει πιο γρήγορα την μάννα του άλλου τότε αυτόματα χάνει και το παιχνίδι διπλό.

2.3.6 Μάζεμα

Ο κάθε παίκτης έχει το δικαίωμα να αρχίσει το μάζεμα όταν έχει φέρει όλα τα πούλια του στην περιοχή μαζέματος του. Αν κατά την διάρκεια του μαζέματος υπάρχει κάποιο πούλι πιασμένο από τον αντίπαλο τότε μπορεί να μαζεύει μόνο τα μη πλακωμένα πούλια μέχρι να ελευθερωθούν τα υπόλοιπα..

2.4 Φεύγα

2.4.1 Γενικά

Το φύγα είναι ένα από τα βασικά παιχνίδια του [ταβλιού](#).

2.4.2 Στήσιμο

Ο κάθε παίκτης έχει ως περιοχή εκκίνησης την πάνω δεξιά, κινείται αντιωρολογιακά (και οι δυο παίκτες έχουν την ίδια φορά κίνησης) και η περιοχή μαζέματός του είναι η κάτω δεξιά. Έτσι η θέση P1 είναι η πάνω δεξιά θέση ενώ η θέση P1 του αντιπάλου (βρίσκεται κάτω αριστερά) είναι η P13 του ίδιου. Στην αρχική θέση και τα δεκαπέντε πούλια του παίκτη τοποθετούνται στην θέση P1 δηλαδή την πρώτη θέση της κίνησής τους (λέγεται μάνα).

2.4.3 Αρχή παιχνιδιού

Το παιχνίδι διέρχεται μια πρώτη φάση κατά την οποία ο παίκτης είναι υποχρεωμένος να κινεί το ίδιο μόνο πούλι. Αυτό διαρκεί ωστόσο το πούλι αυτό φθάσει στην περιοχή εκκίνησης του αντιπάλου (τις δικές του θέσεις ν-σ και από πρακτικής απόψεως P14-P18). Από την στιγμή που το πούλι αυτό φθάσει σε μία από αυτές τις θέσεις, σε όλο το υπόλοιπο παιχνίδι έχει το δικαίωμα να παίζει όποια πούλια θέλει (δηλαδή εφόσον έχει ένα τουλάχιστον πούλι στις θέσεις P13-P24 έχει το δικαίωμα να παίζει όποιο πούλι θέλει).

2.4.4 Πόρτες και Κανόνες στο «Φεύγα»

Οι γενικοί κανόνες περιγράφονται στην ενότητα [«κανόνες του ταβλιού»](#).

Ένας παίκτης έχει πόρτα σε μια θέση όταν

1. Έχει ένα ή περισσότερα πούλια σε αυτήν.

Οι πόρτες λειτουργούν ως εμπόδιο στην κίνηση του αντιπάλου.

2.4.5 Απαγόρευση αποκλεισμού

Ένας παίκτης αν έχει πόρτες σε έξι συνεχόμενες θέσεις λέμε ότι έχει κάνει εξάπορτο και αυτό αποτελεί ανυπέρβλητο εμπόδιο για τον αντίπαλο (αφού καμία ζαριά δεν αρκεί για την υπερπήδησή του). Αυτό επιτρέπεται εκτός από τις παρακάτω περιπτώσεις:

- απαγορεύεται ένας παίκτης στο τέλος της εκτέλεσης της ζαριάς του να καταλαμβάνει όλες τις θέσεις της περιοχής του (P1-P6). Πρέπει δηλαδή να αφήσει μία τουλάχιστον θέση της περιοχής του ανοικτή (χωρίς πόρτα).
- δεν επιτρέπεται ο παίκτης να κρατήσει τον αντίπαλο αποκλεισμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχει καμία ζαριά που να είναι δυνατόν να παιχτεί. Για παράδειγμα, αν έχει καταλάβει τις θέσεις P24,P1,P2,P3,P4,P5 (εξάπορτο που κανονικά επιτρέπεται) και ο αντίπαλος συγκεντρώσει όλα τα πούλια στις θέσεις P12 και P23 (είναι οι P24 και P11 του αντιπάλου) ο παίκτης είναι υποχρεωμένος να ανοίξει μια από τις θέσεις (το P24 φυσικά δεν κινείται, επομένως πρέπει να ανοίξει μία από τις θέσεις P1-P5)

Υπάρχει και μια τρίτη απαγόρευση που όμως ισχύει ανάλογα με την παραλλαγή του παιχνιδιού που παίζεται. Δηλαδή υπάρχει η εκδοχή που ισχύει και η εκδοχή που δεν ισχύει. **Για ευκολία αυτόν τον κανόνα δεν θα τον υλοποιήσετε:**

- ο παίκτης δεν επιτρέπεται να κάνει εξάπορτο ακριβώς μπροστά από την μάνα του αντιπάλου, δηλαδή στις θέσεις P14-P19 (ή αλλιώς στις θέσεις P2-P7 του αντιπάλου). Συνεχίζει να έχει το δικαίωμα εξάπορτου σε όλες τις άλλες περιπτώσεις (πχ P3-P8 του αντιπάλου).

2.4.6 Χτύπημα του αντιπάλου στην «φεύγα»

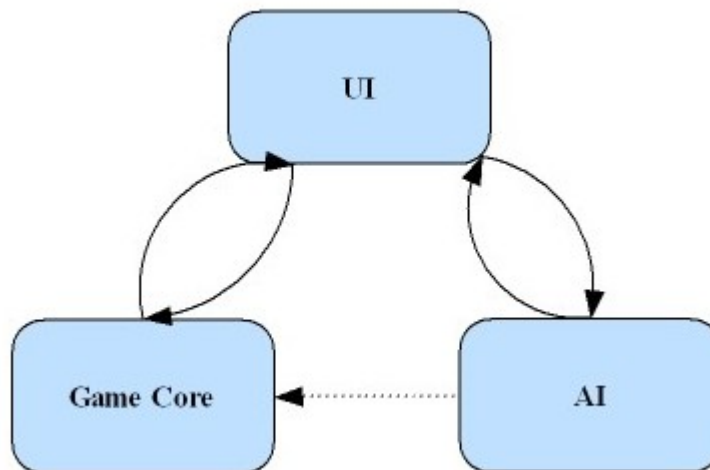
Στο παιχνίδι «φεύγα» δεν υπάρχει δυνατότητα χτυπήματος.

2.4.7 Μάζεμα

Όταν ένας παίκτης έχει όλα του τα πούλια (και τα 15) στην περιοχή μαζέματος του επιτρέπεται να ξεκινήσει το [μάζεμα](#). Σημειώστε ότι το μάζεμα στο παιχνίδι αυτό δεν μπορεί να διακοπεί από τον αντίπαλο, αφού δεν υπάρχει δυνατότητα «χτυπήματος».

3. Περιγραφή εργασίας

Στόχος της εργασίας είναι να σχεδιάσετε και να υλοποιήσετε μία βιβλιοθήκη (δηλαδή ένα σύνολο κλάσεων και διεπαφών) για παιχνίδια τάβλι καθώς και να αναπτύξετε τα τρία παιχνίδια *Πόρτες*, *Πλακωτό* και *Φεύγα* χρησιμοποιώντας αυτή την βιβλιοθήκη. Λόγω της πληθώρας των παιχνιδιών ταβλιού, θα πρέπει η φιλοσοφία της εργασίας σας να εστιάζει στην δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης και επέκτασης της λειτουργικότητας των κλάσεων που σχεδιάζετε. Αυτό απαιτεί την χρήση αφαιρετικών κλάσεων, διεπαφών, κληρονομικότητας και πολυμορφισμού. Στην συνέχεια, και έχοντας αναπτύξει μια τέτοια βιβλιοθήκη, θα πρέπει να μπορείτε να αναπτύξετε κάποια άλλη παραλλαγή του παιχνιδιού αρκετά εύκολα και γρήγορα.



Σχήμα 2: Οργάνωση της εφαρμογής.

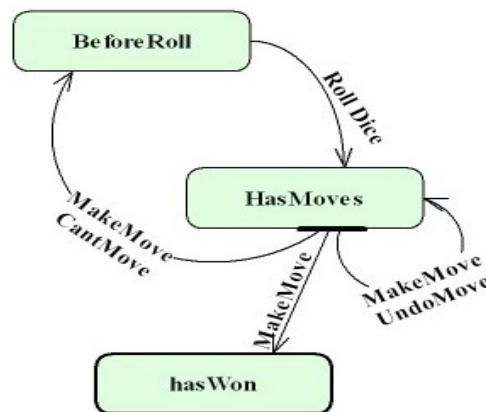
3.1 Οργάνωση

Κλειδί για την επαναχρησιμοποίηση κώδικα αλλά και για την σχεδίαση ευέλικτων και επεκτάσιμων εφαρμογών είναι ο εντοπισμός των ουσιαστικών, και λειτουργικά ανεξάρτητων, τμημάτων (modules) που απαιτούνται, και η καλή αρμολόγησή τους. Ένα προσχέδιο ενός τέτοιου διαχωρισμού παρουσιάζεται στο σχήμα 2. Η επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων θα πρέπει γίνεται σύμφωνα με καλά ορισμένες διεπαφές “interfaces” που να ορίζουν αυστηρά ποια πρέπει να είναι η λειτουργικότητα του κάθε τμήματος και τις αντίστοιχες

υπογραφές. Για διευκόλυνση σας, οι βασικές υπογραφές θα σας δοθούν έτοιμες και θα πρέπει η εφαρμογή σας να αναπτυχθεί βάσει αυτών. Συνάμα αυτό θα επιτρέψει και άλλα ενδιαφέροντα σενάρια. Για παράδειγμα ο πυρήνας (Game Core) μιας ομάδας θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με την γραφική διεπαφή (GUI) μιας άλλης. Επίσης θα μπορούμε να έχουμε τα AI (Artificial Intelligence) τμήματα από δύο διαφορετικές ομάδες (για αυτούς που επιχειρήσουν να το υλοποιήσουν) να αναμετρούνται.

3.2 Πυρήνας του παιχνιδιού (game core)

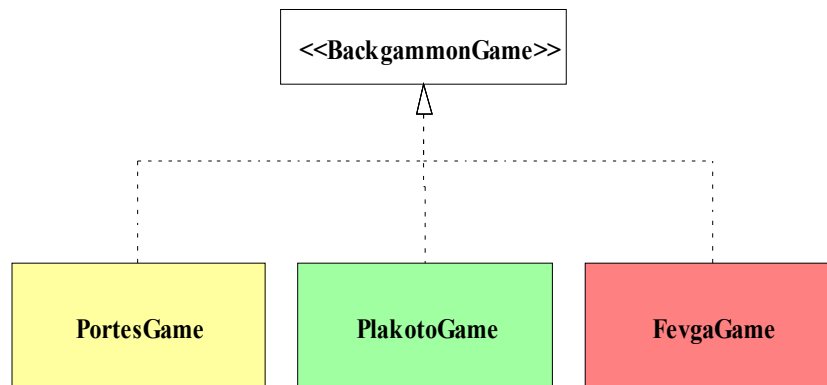
Ο πυρήνας του παιχνιδιού πρέπει να συγκεντρώνει όλη την λειτουργικότητα των παιχνιδιών τάβλι. Αυτό συμπεριλαμβάνει πληροφορία κατάστασης όπως τίνος παίκτη σειρά είναι, αν έχει ριχτεί το ζάρι και ποιες κινήσεις έχει διενεργήσει ο παίκτης. Μία ιδέα για τις καταστάσεις του παιχνιδιού δίνεται με το διάγραμμα καταστάσεων του σχήματος 3. Η ιεραρχία των κλάσεων σας πρέπει υποχρεωτικά να στηρίζεται πάνω στην διεπαφή BackgammonGame που σας έχει δοθεί. Όλη η επιθυμητή λειτουργικότητα του πυρήνα του παιχνιδιού περιγράφεται από αυτή την διεπαφή και πρέπει να είναι οδηγός σας για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη. Η ιεραρχία μπορεί να ακολουθεί μία φιλοσοφία όπως αυτή του σχήματος 4. Πρέπει να στοχεύετε στην δημιουργία μιας τέτοιας ιεραρχίας κλάσεων που να επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση και κατ επέκταση την εύκολη δημιουργία καινούριων εκδοχών τάβλι. Για να το πετύχετε αυτό θα πρέπει να κάνετε κατάλληλη χρήση αντικειμενοστρεφών εννοιών όπως αφηρημένες κλάσεις και διεπαφές.



Σχήμα 3: Διάγραμμα καταστάσεων για μία σειρά.

3.3 Διευκρινίσεις κανόνων

- Το παιχνίδι θα ξεκινάει πάντα με τον παίκτη που έχει τα άσπρα πούλια. Μετά από κάθε ζαριά θα πρέπει να υπολογίζονται όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί κινήσεων που μπορούν να παιχτούν. Αυτή την λειτουργικότητα θα ενσαρκώνει η *findPossibleMoves*. Σας προτείνουμε να την υλοποιήσετε με αναδρομή και κάνοντας χρήση της *clone()*. Αυτή η μέθοδος θα είναι επίσης πολύ χρήσιμη για αυτούς που θα υλοποιήσουν το AI.
- Αν μια ζαριά είναι αδύνατο να παιχτεί, τότε πρέπει να αλλάζει αυτόματα η σειρά (θα πρέπει όμως να φαίνεται η ζαριά που είχε ριχτεί)
- Αν μια ζαριά δεν μπορεί να παιχτεί πλήρως αλλά έχει γίνει ο μέγιστος αριθμός κινήσεων που ήταν εφικτό, τότε αλλάζει η σειρά.
- Αν ο παίκτης κάνει μία κίνηση που αποτρέπει το να παιχτούν οι υπόλοιπες διαθέσιμες, τότε η κίνηση γίνεται και παραμένει η σειρά του παίκτη. Για να συνεχιστεί όμως το παιχνίδι θα πρέπει ο παίκτης να ακυρώσει την κίνηση του.
- Χάρην απλότητας (και προς επίλυση διφορούμενων κινήσεων) η *makeMove* δεν εκτελεί δύο κινήσεις μαζί.



Σχήμα 4: Παράδειγμα ιεραρχίας κλάσεων.

3.3 Η Γραφική διεπαφή

Η γραφική διεπαφή του παιχνιδιού πρέπει να παρουσιάζει το ταμπλό και να δίνει την δυνατότητα στο χρήστη να παίξει το παιχνίδι της επιλογής του. Πιο αναλυτικά πρέπει να υποστηρίζει:

- Έναρξη νέου παιχνιδιού με επιλογή τύπου παιχνιδιού
- Παρουσίαση του ταμπλό και των πουλιών στην αρχική τους κατάσταση
- Παρουσίαση πληροφοριών σχετικά με το ποιος παίκτης έχει σειρά Ρίψη ζαριών
- και παρουσίαση τελευταίας ρίψης ζαριών Κίνηση των πουλιών στο ταμπλό με τεχνική σύρε και άφησε (drag and drop)
- Δυνατότητα ακύρωσης κινήσεων (αν δεν έχει ολοκληρωθεί η σειρά του τρέχοντος παίκτη)
- Ενημέρωση σχετικά με την έκβαση του παιχνιδιού (ανάδειξη νικητή)
- Δυνατότητα αποθήκευσης και επαναφόρτωσης ενός παιχνιδιού.

Υπάρχουν δύο βασικές κατευθύνσεις που μπορείτε να ακολουθήσετε για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της γραφικής διεπαφής. Μία είναι η χρήση έτοιμων δομών GUI από το swing API της java όπως θα μάθετε σε σχετικό φροντιστήριο του μαθήματος. Η δεύτερη είναι η χρήση μεθόδων για την δημιουργία γραφικών σε χαμηλότερο επίπεδο. Ένα σχολιασμένο παράδειγμα τέτοιας διεπαφής σας έχει δοθεί στο SimpleComponent.java . Μπορείτε να ακολουθήσετε οποιαδήποτε τεχνική θέλετε. Στόχος μας και πάλι είναι να σπάσετε την διεπαφή σε τέτοια ιεραρχία (ή οργάνωση) κλάσεων ώστε να είναι εφικτή η εύκολη προσαρμογή και επέκτασή της. Για παράδειγμα, η πληροφορία του πως θα φαίνονται τα πούλια και το ταμπλό θα πρέπει να είναι ανεξάρτητη από το λειτουργικό κομμάτι της διεπαφής.

4. Τεχνητή Νοημοσύνη (Bonus 20%)

Φυσικά ο χώρος της τεχνητής νοημοσύνης είναι μεγάλος και σύνθετος, και η δημιουργία «νοημοσύνης» για το παιχνίδι τάβλι δεν είναι κάτι απλό. Στην παρούσα εργασία καλείστε να υλοποιήσετε έναν μηχανισμό που να αναγνωρίζει αυτόματα τις κινήσεις που μπορεί να κάνει κάποιος παίκτης (χωρίς αυτές απαραίτητα να είναι και οι βέλτιστες). Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να υλοποιήσετε την διεπαφή BackgammonAI που σας έχει δοθεί. Σε πρώτη φάση υλοποιήστε το τμήμα εκείνο που απλά εκτελεί τις κινήσεις που του δίνονται. Κατόπιν μπορείτε να προχωρήσετε στο να εισαγάγετε κάποιου είδους «εξυπνάδα». Αν

υπάρχει αρκετή συμμετοχή στο bonus κομμάτι μπορούμε στο τέλος του μαθήματος να βάλουμε τα AI να συναγωνιστούν και ο πρωταθλητής να πάρει extra bonus.

5. Οδηγίες για την εργασία

Η εργασία απευθύνεται σε ομάδες των 2 ατόμων και χωρίζεται σε 2 φάσεις:

Φάση 1η – Σχεδιασμός

Εδώ καλείστε να κάνετε το σχεδιασμό της εφαρμογής βάσει των αρχών και της μεθοδολογίας του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού που έχετε διδαχθεί στο μάθημα. Αποτέλεσμα αυτής της φάσης είναι ο καθορισμός των αντικείμενων, των χαρακτηριστικών και της συμπεριφοράς τους, που απαιτούνται για να αναπαραστήσουν την κατάσταση και τις λειτουργίες του παιχνιδιού, όπως έχουν περιγραφεί προηγουμένως.

Προσοχή: Ο σχεδιασμός που θα κάνετε πρέπει να χρησιμοποιεί την διεπαφή `BackgammonGame` αυτούσια. Δεν είναι απαραίτητο να συμπεριλάβετε στο σχεδιασμό το bonus κομμάτι, αλλά η υλοποίησή του πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνη με τη διεπαφή `BackgammonAI`. Αυτό απαιτεί και την δομή των `packages` να παραμείνει ίδια.

Παραδοτέα σε αυτή τη φάση είναι :

- Μία αναφορά η οποία να παρουσιάζει το σχέδιο υλοποίησης της εργασίας σας έτσι ώστε να είναι έτοιμο το πέραςμα στην επόμενη φάση της υλοποίησης.
- Οι διεπαφές και το περίγραμμα (outline) των κλάσεων Java (πηγαίος κώδικας) συνοδευόμενα από τα απαραίτητα javadoc σχόλια, στα οποία θα βασιστεί η υλοποίηση του παιχνιδιού στην επόμενη φάση.
- Μια περιγραφή για το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η βιβλιοθήκη σας για να δημιουργηθεί ένα καινούριο παιχνίδι τάβλι.

Επιγραμματικά, οι σημαντικότερες εργασίες κατά την διάρκεια αυτής της φάσης είναι:

- Αναγνώριση των κλάσεων και διεπαφών για κάθε μικρή ή μεγάλη συνιστώσα του παιχνιδιού. Αναγνώριση των ευθυνών κάθε κλάσης και των πιθανών σχέσεών της με άλλες.
- Εύρεση των μεταβλητών στιγμιότυπων κάθε κλάσης.
- Οργάνωση των κλάσεων σε ιεραρχίες με στόχο την μέγιστη δυνατή επαναχρησιμοποίηση του κώδικα σας όπως π.χ. συγκέντρωση κοινών κανόνων σε υπερκλάσεις.
- Περιγραφή της συμπεριφοράς (behavior) κάθε κλάσης και διεπαφής του προγράμματός σας, καθώς και της μεταξύ τους επικοινωνίας μέσω μηνυμάτων (method calls). Για κάθε κλάση και διεπαφή δώστε τις υπογραφές (signatures), το είδος (constructors, accessors, transformers) και τις εκ των προτέρων και εκ των υστέρων καθώς και τις αμετάβλητες συνθήκες (preconditions, postconditions, invariants) που διέπουν όλες τις μεθόδους τους.

Φάση 2η - Υλοποίηση

Εδώ καλείστε να υλοποιήσετε την εφαρμογή βάσει της σχεδίασης που έχει προηγηθεί (φάση 1). Μολονότι δεν επιβάλλεται να χρησιμοποιηθεί αυτούσια η σχεδίαση της 1ης φάσης, καθότι κάποιες σχεδιαστικές επιλογές αποδεικνύονται στην πορεία άκυρες και χρειάζονται αναθεώρηση, εντούτοις η τελική βαθμολογία θα εξαρτηθεί από την συνέπεια της τελικής υλοποίησης ως προς την αρχική σχεδίαση.

Σε αυτή τη φάση, παραδοτέα είναι :

- ο πηγαιός κώδικας που υλοποιεί το παιχνίδι.
- αναλυτικές οδηγίες για το πώς μεταγλωττίζεται και πώς τρέχει το πρόγραμμα (README, Makefile ή αντί κ.λ.π.).
- αναφορά, στην οποία θα αναλύεται :
 - η τελική σχεδίαση της εφαρμογής
 - ποιες αλλαγές έγιναν σε σχέση με τη σχεδίαση της 1ης φάσης (και γιατί)
 - οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιήθηκαν
 - τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν
 - οι σχεδιαστικές ή προγραμματιστικές αποφάσεις που ελήφθησαν και πώς αυτό αντανακλάται στον τελικό χρήστη (π.χ. ευκολία / δυσκολία χειρισμού),

Βαθμολόγηση της εργασίας

Για την βαθμολογία της εργασίας θα συνεκτιμηθούν:

- εάν (και κατά πόσο) η σχεδίαση της εφαρμογής σας εφαρμόζει τις έννοιες και τις τεχνικές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού που διδαχτήκατε στο μάθημα.
- εάν (και κατά πόσο) υλοποιήθηκαν οι υποχρεωτικές λειτουργίες του παιχνιδιού.
- η πληρότητα της τελικής αναφοράς, η οποία θα καταγράφει και θα τεκμηριώνει την σχεδίαση και υλοποίηση της εφαρμογής σας.
-

Μπορείτε να στέλνετε τις απορίες σας στη λίστα του μαθήματος [hy252-list](#).