

Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός II - Java

1^η φάση ομαδικής εργασίας – Ημερομηνία 10/11/2016

Οδηγίες για Παράδοση Εργασίας:

- Η παράδοση των ζητούμενων της 1^{ης} φάσης θα γίνει **ηλεκτρονικά** μέσω του **e-class** την **Κυριακή 27/11/2016** στις **23.59**.
- Θα πρέπει να σταλεί ένα αρχείο zip με όνομα `LoginName_Phase01` (π.χ. `icsd15001_Phase01.zip`). Το `LoginName` αναφέρεται μόνο στο ένα μέλος της ομάδας που θα αναλάβει να ανεβάσει και το αρχείο. Στο αρχείο zip θα περιέχονται τα εξής:
 - Το project της εφαρμογής μέχρι το ζητούμενο στάδιο (όλα τα αρχεία του project). Στην αρχή του πηγαίου κώδικα θα αναγράφεται ο αριθμός μητρώου, το ονοματεπώνυμο σας και ο αριθμός της άσκησης. **Η χρήση σχολίων και εύστοχων αναγνωριστικών (για μεταβλητές, μεθόδους, κλάσεις, κλπ) στον κώδικά σας είναι υποχρεωτική.**
 - Ένα αρχείο **.pdf** με την αναφορά και τις απαντήσεις στα ζητούμενα της 1^{ης} φάσης. Στην αρχή του αρχείου θα αναγράφεται ο αριθμός μητρώου και το ονοματεπώνυμο των μελών της ομάδας σας. Υπενθυμίζουμε ότι η ομαδική εργασία μπορεί να υλοποιηθεί από ομάδες μέχρι **2 ατόμων**.
- **Καμία εργασία ΔΕΝ θα διορθωθεί εάν δεν έχει ακριβώς αυτή τη μορφή.**
- **Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που παραδώσετε έτοιμη εργασία είτε από άλλη ομάδα είτε από το διαδίκτυο θα μηδενιστείτε.**

Εισαγωγή

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η σχεδίαση και υλοποίηση ενός προγράμματος στην Java που θα αποτελεί μία παραλλαγή γνωστών «ηλεκτρονικών κρυπτόλεξων». Η συνολική εργασία χωρίζεται σε δυο φάσεις. Σκοπός της παρούσας φάσης είναι η σχεδίαση της ζητούμενης εφαρμογής με βάση τις αρχές και τους κανόνες του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού που διδαχτήκατε στο μάθημα και η συγγραφή των βασικών κλάσεων που απαιτούνται για την υλοποίηση του παιχνιδιού.

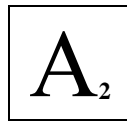
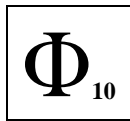
Στη δεύτερη φάση θα κληθείτε να ασχοληθείτε κυρίως με τη σχεδίαση τη γραφικής διεπαφής του χρήστη και να ολοκληρώσετε την υλοποίηση της εφαρμογής βασιζόμενοι όμως στη σχεδίαση και υλοποίηση που προηγήθηκε στην πρώτη φάση.

Η φιλοσοφία της εργασίας σας θα πρέπει να εστιάζει στη χρήση αφηρημένων κλάσεων (abstract), διεπαφών (interfaces), κληρονομικότητας και πολυμορφισμού.

Το παιχνίδι «Ηλεκτρονικό Κρυπτόλεξο»

Η βασική οθόνη (κεντρικό πάνελ) του παιχνιδιού αποτελείται από ένα σύνολο ελληνικών γραμμάτων. Ο βασικός στόχος του παίκτη είναι να δημιουργήσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερες λέξεις επιλέγοντας κατάλληλα γράμματα ακολουθώντας τους κανόνες του παιχνιδιού.

Σε κάθε γράμμα του Ελληνικού αλφαβήτου που είναι τοποθετημένο στο κεντρικό πάνελ αναγράφεται ένας ακέραιος θετικός αριθμός που αντιστοιχεί στους πόντους που θα λάβει ο παίκτης αν χρησιμοποιήσει το συγκεκριμένο γράμμα για την δημιουργία μιας λέξης. Ενδεικτικά κάθε γράμμα τοποθετημένο στο ταμπλό θα μπορούσε να είχε την ακόλουθη μορφή:



Έτσι, αν ο παίκτης επιλέξει και τα 2 αυτά γράμματα για την διαμόρφωση της λέξης του θα έχει συγκεντρώσει τουλάχιστον 12 πόντους. Ο παίκτης κερδίζει στο παιχνίδι όταν θα έχει καταφέρει να συγκεντρώσει ένα συγκεκριμένο αριθμό πόντων καθορισμένο από το παιχνίδι, δημιουργώντας ένα προκαθορισμένο πλήθος λέξεων. Ο αριθμός των πόντων που πρέπει ο παίκτης να συγκεντρώσει και το πλήθος των λέξεων είναι δική σας επιλογή βάση της λογικής που θεωρείτε καλύτερη για το παιχνίδι (τυχαία ή με βάση κάποιο κριτήριο).

Το παιχνίδι ολοκληρώνεται με αποτυχία σε περίπτωση που ο χρήστης δημιουργήσει τον συγκεκριμένο αριθμό λέξεων που ζητείται από το παιχνίδι αλλά δεν έχει καταφέρει να συγκεντρώσει το επιθυμητό αριθμό των πόντων. Αν ο παίκτης κατά την εξέλιξη του παιχνιδιού θεωρήσει ότι δεν μπορεί να δημιουργήσει το σύνολο των λέξεων που πρέπει, μπορεί είτε να τερματίσει το παιχνίδι είτε να ζητήσει επανεκκίνηση του παιχνιδιού. Στη δεύτερη περίπτωση θα πρέπει να γίνεται επαν-αρχικοποίηση όλων των παραμέτρων του παιχνιδιού και επαναδημιουργία του κεντρικού πάνελ.

Κανόνες του παιχνιδιού «Ηλεκτρονικό Κρυπτόλεξο»

Αρχικοποίηση Παιχνιδιού-Εκκίνηση ταμπλό

Με την εκκίνηση της εφαρμογής θα ζητείται από το χρήστη το όνομα του και το είδος παιχνιδιού που θέλει να παίξει. Πιο συγκεκριμένα, ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να παίξει το παιχνίδι είτε σε ταμπλό διάστασης 5x5, είτε 8x8, είτε 10x10. Έτσι, ανάλογα με το μέγεθος που έχει επιλέξει, το πλήθος των γραμμάτων για τη δημιουργία των λέξεων θα είναι 25, 64 και 100 αντίστοιχα.

Ακολούθως θα αρχικοποιούνται οι βασικοί παράμετροι της εφαρμογής (γίνεται αναφορά στη συνέχεια) και θα διαμορφώνεται και εμφανίζεται το κεντρικό ταμπλό του παιχνιδιού. Επίσης θα διαβάξει ένα αρχείο κειμένου το οποίο θα περιέχει το σύνολο των λέξεων που θα αποτελούν το λεξικό του παιχνιδιού και θα τις αποθηκεύει σε μια προσωρινή δομή δεδομένων για γρήγορη προσπέλαση.

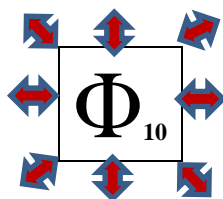
Η εφαρμογή ανάλογα με το μέγεθος του ταμπλό θα επιλέγει τυχαία κάποιες λέξεις, οι οποίες όμως θα έχουν αθροιστικά πλήθος γραμμάτων μικρότερο από το συνολικό πλήθος γραμμάτων που θα πρέπει να τοποθετηθούν στο ταμπλό. Θα αναδιατάσσει τα γράμματα αυτά και θα τα τοποθετεί τυχαία στο ταμπλό. Σε περίπτωση που απαιτούνται πρόσθετα γράμματα για να γεμίσει το ταμπλό, θα τοποθετούνται κάποια τυχαία γράμματα από το ελληνικό αλφάβητο. Παραδείγματος χάριν, αν το ταμπλό είναι 5x5, τότε η εφαρμογή μπορεί να επιλέξει λέξεις με συνολικό πλήθος γραμμάτων 20. Τα υπόλοιπα επιλέγονται τυχαία.

Όπως είδη αναφέρθηκε κάθε γράμμα που επιλέγει ο χρήστης δίνει κάποιους πόντους στον παίκτη. Το πόσους πόντους δίνει εξαρτάται κυρίως από το πόσο συχνά χρησιμοποιείται ένα γράμμα στη διαμόρφωση των λέξεων. Ο πίνακας που ακολουθεί δείχνει τους πόντους που πρέπει να αντιστοιχήσετε σε καθένα από τα γράμματα του Ελληνικού αλφαβήτου.

A	1	N	1
B	8	Ξ	10
Γ	4	O	1
Δ	4	Π	2
E	1	P	2
Z	8	Σ	1
H	1	T	1
Θ	8	Υ	2
I	1	Φ	8
K	2	X	10
Λ	3	Ψ	10
M	3	Ω	3

Δημιουργία Λέξης

Για να φτιάξει ο παίκτης μία λέξη θα πρέπει να επιλέξει το αρχικό της γράμμα και στη συνέχεια να επιλέγει ένα-ένα τα υπόλοιπα. Θα πρέπει να λάβει υπόψη του ότι όταν επιλέξει ένα γράμμα το αμέσως επόμενο θα πρέπει να είναι απαραίτητα γειτονικό, προς οποιαδήποτε κατεύθυνση:



Έτσι για παράδειγμα αν ένα μέρος από το κεντρικό ταμπλό του παιχνιδιού ήταν όπως το ακόλουθο, ο παίκτης θα είχε τη δυνατότητα να επιλέξει ως πρώτο γράμμα της λέξης του το Φ και στη συνέχεια με συνεχόμενες επιλογές να διαμορφώσει την λέξη «ΦΑΡΣΑ» διότι το Α είναι γειτονικό γράμμα του Φ, το Ρ γειτονικό στο Α κ.ο.κ. Δε θα μπορούσε όμως ξεκινώντας από το Φ να διαμορφώσει την λέξη «ΦΑΚΕΣ». Εναλλακτικά, θα μπορούσε να δημιουργήσει την λέξη «ΑΡΧΕΣ».

Φ₁₀	A₂	E₂	A₂
Σ₄	P₆	X₁₀	K₄
A₂	?	Σ₄	E₂

Η εφαρμογή, σε κάθε επιλογή γράμματος από τον χρήστη, θα πρέπει να ελέγχει αν είναι σύμφωνη με τους κανόνες γειτνίασης. Σε περίπτωση λάθους επιλογής, η εφαρμογή θα εμφανίζει άμεσα σχετικό μήνυμα και όχι όταν ολοκληρώσει ο χρήστης μία λέξη που τελικά είναι λανθασμένη. Επίσης, κάθε φορά που γίνεται σωστή επιλογή ενός γράμματος από τον

παίκτη, θα πρέπει να αλλάζει το χρώμα υπόβαθρου της περιοχής που το φιλοξενεί. Στο παράδειγμα μας είναι το κίτρινο χρώμα.

Κατά τη διαδικασία επιλογής γραμμάτων ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα επιλέγοντας ξανά το ίδιο γράμμα να ακυρώσει την αρχική επιλογή του. Αυτό θα πρέπει να ισχύει μόνο για το τελευταίο γράμμα της λέξης οπότε θα πρέπει να γίνεται σχετικός έλεγχος. Εναλλακτικά, ο παίκτης θα μπορεί να ακυρώσει τη δημιουργία της λέξης ενεργοποιώντας το δεξί κλικ του ποντικιού σε οποιοδήποτε σημείο μέσα στο κεντρικό ταμπλό.

Όταν ο παίκτης ολοκληρώσει τη δημιουργία μιας λέξης θα πρέπει να το δηλώσει με σχετική επιλογή στο παιχνίδι (π.χ., επιλογή «Έλεγχος Λέξης»). Κάθε λέξη θα πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 3 γράμματα. Ακολουθώντας, η εφαρμογή θα ελέγχει αν η λέξη που δημιούργησε ο χρήστης εμπεριέχεται στο σύνολο των λέξεων που έχει το παιχνίδι αποθηκευμένο σε μια δομή δεδομένων. Μόνο σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να θεωρείται έγκυρη η λέξη, να υπολογίζεται η βαθμολογία της και να επιτρέπεται στον παίκτη να συνεχίσει το παιχνίδι με δημιουργία μιας νέας λέξης. Διαφορετικά, δεν προσμετράται η βαθμολογία και συνεχίζει ο παίκτης την προσπάθεια του στη δημιουργία του συνόλου των λέξεων. Με την επιτυχή δημιουργία μιας λέξης αφαιρούνται τα γράμματα της από το ταμπλό και στην θέση τους εμφανίζονται νέα τυχαία γράμματα.

Διαφορετικά είδη γραμμάτων

Στο παιχνίδι υπάρχουν 4 διαφορετικά είδη γραμμάτων.

- *Κλασσικά Γράμματα με άσπρο φόντο*

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει οποιοδήποτε από αυτά τα γράμματα για να δημιουργήσει τη λέξη που επιθυμεί με βάση τους κανόνες που αναφέρθηκαν και η βαθμολογία που αντιστοιχεί σε αυτούς τους είδους τα γράμματα είναι ακριβώς αυτή που αναγράφεται στο κάτω μέρος τους.

- *Γράμματα με κόκκινο φόντο*

Στην αρχική διαμόρφωση του ταμπλό αλλά και σε κάθε γέμισμα του με πρόσθετους χαρακτήρες, θα τοποθετείται με τυχαίο τρόπο ένας περιορισμένος αριθμός (διαμορφώστε τον εσείς ανάλογα με την διάσταση του ταμπλό) από γράμματα με κόκκινο φόντο. Αυτό που αλλάζει όταν ο χρήστης επιλέξει ένα τέτοιο γράμμα, είναι ότι κατά τον υπολογισμό της βαθμολογίας της λέξης, η βαθμολογία του συγκεκριμένου γράμματος θα είναι η διπλάσια από αυτήν που αναγράφεται. Φροντίστε στο ταμπλό σας κάθε φορά που ανανεώνεται να υπάρχουν το πολύ μέχρι 4 γράμματα αυτού του τύπου.

- *Γράμματα με μπλε φόντο*

Αν στο ταμπλό υπάρχει γράμμα με μπλε φόντο και το χρησιμοποιήσει ο παίκτης για τη δημιουργία μίας λέξης, τότε θα υπολογιστεί αρχικά το άθροισμα των πόντων που προκύπτει σύμφωνα με όλα τα γράμματα που χρησιμοποιήθηκαν και ακολούθως αυτό το σύνολο θα διπλασιαστεί. Αυτή θα είναι και η τελική βαθμολογία της λέξης. Αν σε μία λέξη υπάρχουν περισσότερα από ένα γράμματα με μπλε φόντο ο διπλασιασμός των πόντων θα συμβεί μόνο μία φορά. Φροντίστε στο ταμπλό σας κάθε φορά να υπάρχουν το πολύ μέχρι 3 γράμματα αυτού του τύπου.

- *Σύμβολο μπαλαντέρ (?)*

Αν σε κάποια περιοχή του ταμπλό εμφανίζεται το σύμβολο του μπαλαντέρ (?) αντί για γράμμα, ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να το επιλέξει και να καθορίσει ο ίδιος ποιο γράμμα

θα πρέπει να τοποθετηθεί σε αυτή την περιοχή. Φροντίστε το πλήθος των χαρακτήρων μπαλαντέρ στο ταμπλό να είναι από 0 έως 2.

Πρόσθετες βοηθητικές επιλογές

Ο παίκτης κατά την εξέλιξη του παιχνιδιού θα πρέπει να έχει στη διάθεση του τρείς βοηθητικές επιλογές :

- **Τη δυνατότητα να ανταλλάσσει 2 γράμματα της επιλογής του.** Χρησιμοποιώντας αυτή τη βοήθεια ο χρήστης θα επιλέγει με το ποντίκι το 1ο και το 2ο γράμμα και στη συνέχεια το πρόγραμμα θα ανταλλάσσει τη θέση τους στο ταμπλό.
- **Διαγραφή γραμμής.** Ο χρήστης θα μπορεί να επιλέγει με το ποντίκι ή με είσοδο αριθμού γραμμής και η εφαρμογή θα διαγράφει τη ζητούμενη γραμμή και θα την αντικαθιστά με νέα γράμματα. Όλες οι άλλες γραμμές του ταμπλό δεν θα τροποποιούνται.
- **Αναδιάταξη γραμμάτων.** Με την επιλογή αυτή ο χρήστης ζητά από την εφαρμογή να γίνει ολική αναδιάταξη των γραμμάτων στο ταμπλό. Τα γράμματα παραμένουν ίδια αλλά μεταβάλλεται η θέση τους τυχαία.
- **Αναδιάταξη στήλης.** Με την επιλογή αυτή ζητείται να γίνει αναδιάταξη των γραμμάτων συγκεκριμένης στήλης.
- **Αναδιάταξη γραμμής.** Με την συγκεκριμένη επιλογή ζητείται να γίνει αναδιάταξη των γραμμάτων συγκεκριμένης γραμμής.

Για καθεμία από τις παραπάνω επιλογές θα πρέπει να υπάρχει προκαθορισμένο όριο χρήσης (π.χ. 3 αναδιατάξεις, 5 διαγραφές γραμμών, κ.ο.κ.) που θα καθορίζεται πριν την έναρξη του παιχνιδιού. Ο παίκτης θα πρέπει να ενημερώνεται για αυτό στην κεντρική οθόνη του παιχνιδιού.

Διαμόρφωση βαθμολογίας

Μόλις ο παίκτης καταχωρίσει μία λέξη η εφαρμογή θα πρέπει να υπολογίζει τη συνολική βαθμολογία της λέξης. Θα αθροίζει δηλαδή τους πόντους των γραμμάτων που εμπεριέχει η λέξη λαμβάνοντας υπόψη και τα διαφορετικά είδη των γραμμάτων. Η βαθμολογία αυτή προστίθεται στη συνολική βαθμολογία του παίκτη, η οποία πρέπει να αναγράφεται στη κεντρική οθόνη του παιχνιδιού.

Περιγραφή Εργασίας

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να σχεδιάσετε και να υλοποιήσετε τον βασικό κορμό (δηλαδή το σύνολο των κλάσεων και διεπαφών) που να υλοποιούν το παιχνίδι «Ηλεκτρονικό Κρυπτόλεξο» όπως ακριβώς παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα. Στην πρώτη φάση της εργασίας δε θα υλοποιήσετε γραφικό περιβάλλον (GUI) για την εφαρμογή σας. Το γραφικό περιβάλλον θα αποτελέσει αντικείμενο της 2^{ης} φάσης της εργασίας.

Η βιβλιοθήκη των κλάσεων που θα υλοποιήσετε θα πρέπει να περιλαμβάνει κλάσεις για την αναπαράσταση των διαφόρων οντοτήτων του παιχνιδιού όπως είναι ο παίκτης, το ταμπλό, τα είδη των γραμμάτων του παιχνιδιού, κλπ.

1^η φάση - Σχεδιασμός και Υλοποίηση Βασικών Κλάσεων

Σε αυτή τη φάση πρέπει να γίνει ο σχεδιασμός της εφαρμογής βάσει των αρχών και της μεθοδολογίας του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού. Το τελικό αποτέλεσμα αυτής της φάσης θα πρέπει να είναι ο καθορισμός των αντικείμενων (χαρακτηριστικά, συμπεριφορά) που απαιτούνται για να αναπαραστήσουν την κατάσταση και τις λειτουργίες του παιχνιδιού, όπως αυτές έχουν περιγραφεί προηγουμένως.

Παραδοτέα σε αυτή τη φάση είναι:

1. Μία αναφορά η οποία θα περιγράφει αναλυτικά τα παραπάνω στοιχεία και θα παρουσιάζει το σχέδιο υλοποίησης της εργασίας σας έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετάβαση στην επόμενη φάση της υλοποίησης. Δηλαδή καλείστε να περιγράψετε τις λειτουργίες που θα παρέχουν οι κλάσεις της εφαρμογής σας και το πώς συσχετίζεται η κάθε κλάση με τις υπόλοιπες. Σε αυτή τη φάση θα πρέπει επιπλέον να δημιουργήσετε ένα συνοπτικό διάγραμμα που θα απεικονίζει τις κλάσεις, τις συσχετίσεις, και τη ροή δεδομένων μεταξύ τους.

2. Οι διεπαφές (interfaces) και ο πηγαίος κώδικας των βασικών κλάσεων Java συνοδευόμενα από τα απαραίτητα σχόλια, στα οποία θα βασιστεί η τελική υλοποίηση του παιχνιδιού στην 2^η φάση.

Σκόπιμο είναι να αποφευχθεί η χρήση έτοιμου τμήματος κώδικα. Αν όμως το κάνετε, θα πρέπει υποχρεωτικά να αναφέρετε την πηγή προέλευσης στον κώδικά σας.

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

- Αναγνώριση των κλάσεων και διεπαφών για κάθε συνιστώσα του παιχνιδιού.
- Αναγνώριση των λειτουργιών κάθε κλάσης και των πιθανών σχέσεων της με άλλες. Δηλαδή ποια θα είναι η συμπεριφορά κάθε κλάσης και διεπαφής του προγράμματός σας, καθώς και της μεταξύ τους επικοινωνίας μέσω μηνυμάτων (method calls).
- Εύρεση και δήλωση των ιδιοτήτων και των μεθόδων κάθε κλάσης.
- Εύρεση και δήλωση των μεταβλητών στιγμιότυπων κάθε κλάσης.
- Οργάνωση των κλάσεων σε ιεραρχίες (και ενδεχομένως χρήση composition) με στόχο τη μέγιστη δυνατή επαναχρησιμοποίηση του κώδικα σας.
- Για κάθε κλάση και διεπαφή καταγράψτε τις υπογραφές (signature), το είδος (constructors, setters/getters, κλπ.) και τη βασική υλοποίηση των μεθόδων.
- Οι μέθοδοι που θα πρέπει να έχουν υλοποιηθεί σε αυτή την φάση είναι:
 - αρχικοποίηση του ταμπλό (όχι γραφική απεικόνιση) με κατάλληλα γράμματα
 - αντικατάσταση των γραμμών του ταμπλό με νέα γράμματα
 - αναδιάταξη των γραμμών του ταμπλό
 - υπολογισμός της βαθμολογίας της κάθε λέξης
 - υπολογισμός συνολικής βαθμολογίας του παίκτη

Η κάθε ομάδα είναι ελεύθερη να υλοποιήσει και άλλες πρόσθετες λειτουργίες εκτός από τις αναφερόμενες.

Η υλοποίηση των λειτουργιών θα πρέπει να γίνει ανεξάρτητα από το γραφικό περιβάλλον που απαιτείται στην 2^η φάση. Επίσης σε αυτή την φάση της εργασίας δεν είναι απαραίτητο να διαχειριστείτε το αρχείο κειμένου με τις λέξεις της εφαρμογής. Μπορείτε να δημιουργήσετε μια προσωρινή δομή δεδομένων με συγκεκριμένες λέξεις που θα χρησιμοποιηθούν για τα πειράματά σας.

Σημειώστε ότι όσο περισσότερη και αναλυτικότερη δουλειά κάνετε σε αυτή τη φάση της σχεδίασης τόσο ευκολότερη θα είναι η επόμενη.