

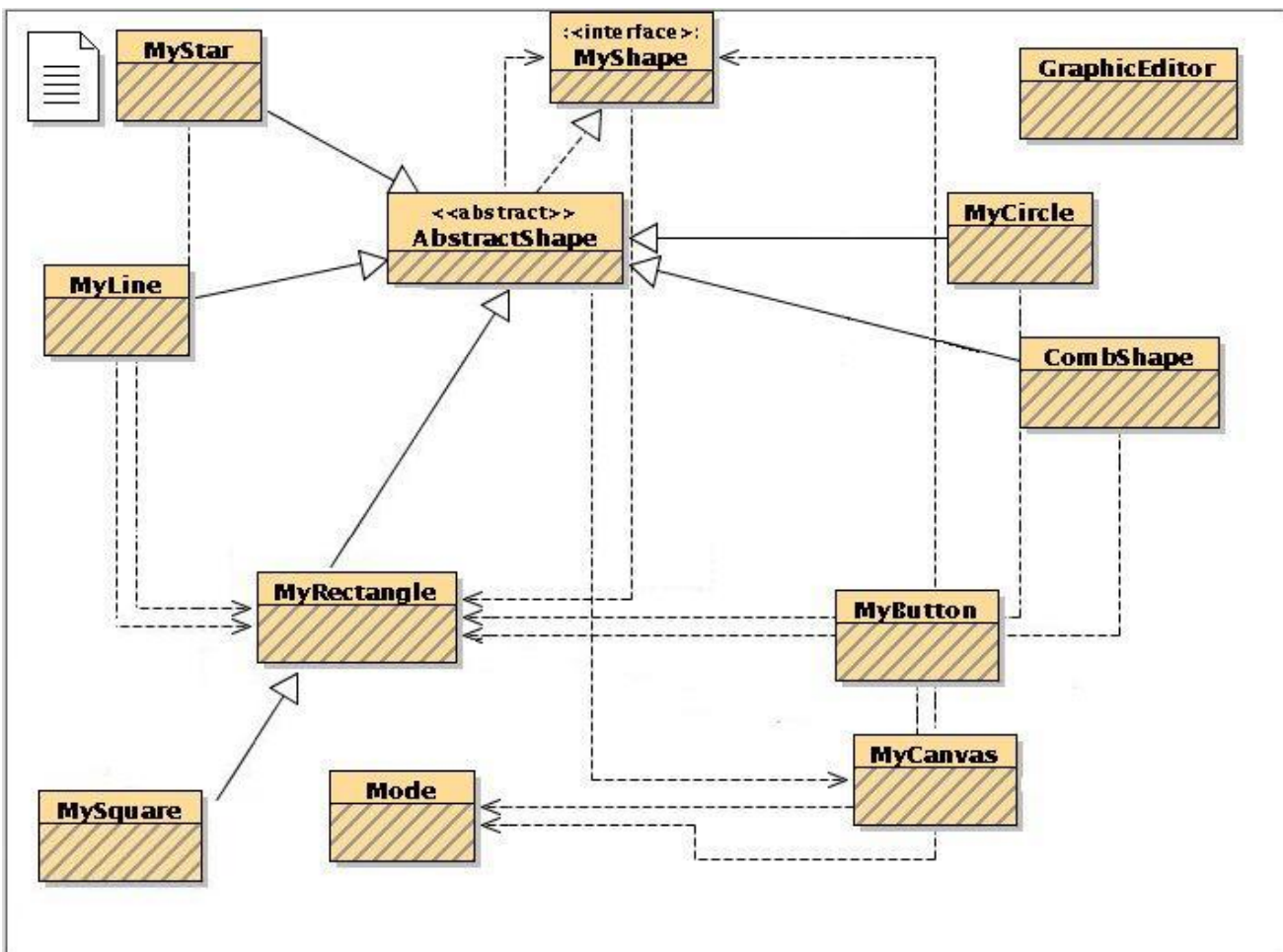
Graphic Editor

HY252

Οντοκεντρικός Προγραμματισμός

Περιγραφή Εργασίας

Graphic Editor



HY 252

Οντοκεντρικός Προγραμματισμός

Περιγραφή Εργασίας Graphic Editor

1. Περιγραφή της εργασίας

Το Graphic Editor είναι ένα πρόγραμμα ζωγραφικής που σκοπό έχει να δημιουργεί και να χειρίζεται απλά γεωμετρικά σχήματα. Τα σχήματα που θα χειρίζεται ο χρήστης θα μπορούν να είναι ευθείες, κύκλοι, ορθογώνια, τετράγωνα και αστέρια.

Οι λειτουργίες τις οποίες θα μπορεί να εκτελεί ο χρήστης, εκτός από την δημιουργία κάποιου αντικειμένου, θα είναι η μεταφορά του, η αντιγραφή του, η διαγραφή του ή ακόμη και η ομαδοποίηση κάποιων από αυτά. Ακόμη ο χρήστης θα μπορεί μετά την διαγραφή κάποιου συγκεκριμένου αντικειμένου να το επαναφέρει. Τέλος θα δίνεται η δυνατότητα αποθήκευσης του σχεδίου (του συνόλου των σχημάτων) που θα έχει δημιουργήσει ο χρήστης έτσι ώστε να μπορεί αργότερα να το επαναφέρει.

Το περιβάλλον της εφαρμογής θα αποτελείται από δύο κύρια στοιχεία. Το ένα θα είναι η περιοχή που θα επιτρέπει στον χρήστη να σχεδιάζει και να χειρίζεται τα σχήματα που επιθυμεί και το δεύτερο η μπάρα εργαλείων και μενού μέσω των οποίων θα επιλέγει κάθε φορά την συγκεκριμένη λειτουργία που θα εκτελέσει.

2. Περιγραφή Περιβάλλοντος

Η εφαρμογή θα αποτελείται από το κύριο μέρος το οποίο είναι το σχεδιαστικό περιβάλλον και από δύο toolbars. Η σχεδιαστική επιφάνεια (canvas) θα επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργεί τα αντικείμενα και να τα χειρίζεται (οι λειτουργίες που θα μπορούν να εκτελούνται θα αναλυθούν διεξοδικά παρακάτω).

Εκτός από αυτήν την επιφάνεια θα υπάρχουν και δύο μπάρες εργαλείων. Η μία θα είναι αριστερά και θα αποτελείται από κουμπιά τα οποία θα αντιστοιχούν σε λειτουργίες που εφαρμόζονται σε αντικείμενα του σχεδίου μας. Τα κουμπιά που θα υπάρχουν θα είναι ένα για την δημιουργία κάθε διαφορετικού σχήματος, ένα για την μετακίνηση των αντικειμένων, δυο για την διαγραφή και την επαναφορά αντίστοιχα, δύο για την αντιγραφή και την επικόλληση και ένα για την ομαδοποίηση δύο αντικειμένων και ένα για την αναίρεση της ομαδοποίησης.

Η δεύτερη μπάρα θα περιέχει καταρχήν την load, την save και την δημιουργία νέου σχεδίου (το «φόρτωμα», την αποθήκευση και την δημιουργία νέου σχεδίου αντίστοιχα). Επίσης θα περιέχει και κάποιες λειτουργίες οι οποίες έχουν οριστεί ήδη στην αριστερή μπάρα (όπως για παράδειγμα η copy και η paste).

3 Ανάλυση των Λειτουργιών

3.1 Δημιουργία Νέου Σχήματος (create)

Ο χρήστης μέσω αυτής της λειτουργίας θα μπορεί να δημιουργεί – ζωγραφίζει αντικείμενα μέσα στον canva. Τα σχήματα τα οποία θα μπορεί να δημιουργεί είναι ευθείες, τετράγωνα, ορθογώνια, κύκλους και αστέρια. Για να ζωγραφίζει τα αντικείμενα αυτά καταρχήν θα πρέπει να πατάει το κουμπί δημιουργίας του συγκεκριμένου αντικειμένου (κάθε αντικείμενο έχει το δικό του κουμπί «δημιουργία αντικειμένου»).

Το σημείο στο οποίο θα πατηθεί το mouse για πρώτη φορά, αφού μετακινηθεί μέσα στον canva, θα αποτελεί το αρχικό σημείο του σχήματος. Ενώ για την ευθεία θα αποτελεί απλά το ένα από τα δύο σημεία που θα την σχηματίζουν, για το ορθογώνιο και για το τετράγωνο θα είναι το πάνω αριστερά σημείο του σχήματος. Για τον κύκλο και το αστέρι το αρχικό σημείο θα είναι το κέντρο του καθενός.

Το σημείο στο οποίο ο χρήστης θα απελευθερώσει το mouse θα αποτελεί το δεύτερο κρίσιμο σημείο για το σχήμα. Για την ευθεία (ευθύγραμμο τμήμα) θα είναι το τελικό σημείο, για το ορθογώνιο και το τετράγωνο θα καθορίζει το μήκος και το πλάτος του σχήματος και για τον κύκλο και το αστέρι θα είναι η ακτίνα (το αστέρι είναι εγγεγραμμένο σε ένα κύκλο).

3.2 Μετακίνηση Σχήματος (move)

Μέσω αυτής της λειτουργίας ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να μετακινεί κάποιο από τα σχήματα που έχει προηγουμένως δημιουργήσει. Για να εκτελέσει αυτήν τη λειτουργία θα πρέπει αρχικά να πατήσει το αντίστοιχο κουμπί “move” που θα βρίσκεται στην αριστερή μπάρα (ή εναλλακτικά μέσω του μενού). Έπειτα θα πρέπει ο χρήστης να «διαλέξει» μια περιοχή μέσα στον canva.

Αυτό θα επιτευχθεί με μια διαδικασία παρόμοια με αυτή της δημιουργίας ενός ορθογωνίου. Το σημείο που το mouse θα πατηθεί για πρώτη φορά θα αποτελεί το πάνω αριστερά σημείο ενός ορθογωνίου και το σημείο που θα αφηθεί θα καθορίσει το μήκος και το πλάτος του. Εάν αυτό το ορθογώνιο περικλείει κάποιο από τα σχήματα που υπάρχουν στον canva τότε αυτό το σχήμα θα μετακινηθεί. Εάν το ορθογώνιο περικλείει περισσότερα από ένα σχήματα, τότε αυτό που θα μετακινηθεί θα είναι αυτό που θα βρίσκεται πιο κοντά στην πάνω αριστερά γωνία του. Η απόσταση θα υπολογίζεται λαμβάνοντας υπ’ όψιν το πάνω αριστερά σημείο του κάθε σχήματος (για τα σχήματα όπως ο κύκλος που δεν έχουν πάνω αριστερά σημείο θα λαμβάνεται υπ’ όψιν το τετράγωνο του οποίου οι πλευρές εφάπτονται σε αυτόν).

Έστερα από αυτήν τη διαδικασία ο χρήστης είναι έτοιμος πατώντας το mouse μέσα στην σχεδιαστική περιοχή να μετακινήσει το επιλεγμένο αντικείμενο. Το σημείο που θα πατήσει το mouse θα αποτελεί το «κεντρικό» σημείο για κάθε σχήμα (για τον κύκλο και το αστέρι είναι το κέντρο τους ενώ για το ορθογώνιο και το τετράγωνο είναι η τομή των διαγωνίων).

3.3 Αντιγραφή και Επικόλληση Σχήματος (copy – paste)

Ο χρήστης θα μπορεί ακόμη να επιλέξει ένα αντικείμενο να το κάνει copy και ύστερα να το κάνει paste. Καταρχήν θα πρέπει να πατηθεί το κουμπί αντιγραφής είτε από την αριστερή μπάρα είτε από την πάνω και μετέπειτα να επιλεγεί κάποιο αντικείμενο. Η διαδικασία επιλογής του αντικείμενου θα είναι παρόμοια με αυτή της επιλογής αντικειμένου για μετακίνηση. Έπειτα ο χρήστης θα πρέπει να πατήσει το κουμπί επικόλλησης (paste) και αφού φέρει το κέρσορα μέσα στην σχεδιαστική περιοχή να κάνει click στο σημείο που επιθυμεί να αντιγράψει το αντικείμενο (αντίστοιχα το σημείο στο οποίο θα πατηθεί το mouse θα είναι το «κεντρικό» σημείο του σχήματος). Πρέπει να σημειωθεί ότι ο χρήστης θα μπορεί να κάνει για ένα copy πολλαπλό paste (το σχήμα θα αποθηκεύεται σε μια μεταβλητή έως ότου κάποιο άλλο σχήμα να γίνει copy).

3.4 Σβήσιμο και Επαναφορά Σχήματος (delete – undelete)

Επίσης ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει ένα σχήμα με σκοπό την διαγραφή του. Η διαδικασία επιλογής και διαγραφής του αντικειμένου είναι παρόμοια με τις προηγούμενες. Το μόνο που χρειάζεται να κάνει είναι αρχικά να πατήσει το κουμπί διαγραφής (delete) και μετά να επιλέξει το αντικείμενο. Αυτόματα τότε το αντικείμενο θα διαγραφεί από τον canvas.

Ύστερα από την διαγραφή ενός ή περισσοτέρων αντικειμένων ο χρήστης θα μπορεί να τα επαναφέρει (πρώτα θα επαναφέρει το τελευταίο αντικείμενο που διαγράφηκε). Η λειτουργία undelete θα ενεργοποιείται με το απλό πάτημα ενός κουμπιού και η θέση και το μέγεθος του αντικειμένου θα είναι αυτά που είχε το σχήμα πριν από την διαγραφή του. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι ο χρήστης θα μπορεί να εκτελεί την undelete τόσες φορές όσες έχει καλέσει και την delete . Εάν δηλαδή ο χρήστης διαγράψει τρία αντικείμενα τότε θα μπορεί αργότερα να τα επαναφέρει και τα τρία και όχι μόνο το τελευταίο από αυτά.

3.4 Ομαδοποίηση και Αναίρεση Ομαδοποίησης (grouping - ungrouping)

Με αυτή τη λειτουργία ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να ομαδοποιεί αντικείμενα και να τα χειρίζεται σαν ένα αντικείμενο. Αυτό σημαίνει ότι εφόσον δύο αντικείμενα ομαδοποιηθούν οι λειτουργίες move, delete, copy θα συμπεριφέρονται στα σύνθετα αντικείμενα σαν να είναι ένα από τα γνωστά αντικείμενα. Ακόμη και η λειτουργία group θα συμπεριφέρεται στα αντικείμενα σαν να είναι απλά αντικείμενα. Αυτό σημαίνει ότι θα μπορούν να ομαδοποιηθούν δυο αντικείμενα τα οποία τα οποία είναι από μόνα τους ομαδοποιημένα αντικείμενα.

Η διαδικασία ομαδοποίησης θα είναι η εξής : Καταρχήν θα επιλέγει την συγκεκριμένη λειτουργία από την μπάρα εργαλείων. Έπειτα θα διαλέξει διαδοχικά δύο περιοχές για να επιλέξει (με αντίστοιχο τρόπο όπως και παραπάνω) τα δύο αντικείμενα που θα ομαδοποιήσει.

Η διαδικασία αναίρεσης της ομαδοποίησης θα είναι πιο απλή. Ο χρήστης θα πατάει καταρχήν το κουμπί “ungrouping” και ύστερα θα επιλέγει το σύνθετο

Graphic Editor

αντικείμενο (με την έννοια ότι το αντικείμενο αυτό θα αποτελείται από απλά σχήματα) το οποίο επιθυμεί να αποσυνθέσει στα σχήματα που το έχουν σχηματίσει. Στην περίπτωση που ένα σύνθετο σχήμα έχει σχηματιστεί από άλλα σύνθετα σχήματα τότε όταν αυτό γίνει ungroup τότε θα επανέλθει στα αρχικά σύνθετα σχήματα και όχι στα απλά σχήματα τα οποία αρχικά χρησιμοποιήθηκαν.

3.5 Αποθήκευση, Φόρτωμα και Δημιουργία Αρχείου (save – load)

Τέλος ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να αποθηκεύσει σε ένα αρχείο το σχέδιο το οποίο έχει σχεδιάσει έτσι ώστε να μπορεί αργότερα να το επαναφέρει. Τα αρχεία τα οποία θα αποθηκεύουν τα σχέδια θα είναι .ge format. και θα εμπεριέχουν τα σχήματα που είναι ζωγραφισμένα στο canvas. Στην αρχή κάθε γραμμής θα εμπεριέχεται το όνομα του κάθε σχήματος (για το ορθογώνιο η λέξη rectangle, για τον κύκλο circle κτλ) . Μετά θα υπάρχει ένας ακέραιος ο οποίος θα είναι είτε το πάνω αριστερά σημείο είτε το κέντρο του σχήματος (ανάλογα με την περίπτωση). Τέλος για κάθε σχήμα θα υπάρχουν και άλλοι ακέραιοι που θα είναι είτε το τελικό σημείο για την ευθεία είτε το μήκος και το πλάτος για το ορθογώνιο είτε η ακτίνα για τον κύκλο και το αστέρι.

Όσον αφορά τα σύνθετα σχήματα η δεσμευμένη λέξη που θα υποδεικνύει ότι το σχήμα δεν είναι απλό θα είναι η “CompShape” ακολουθούμενη από ένα αριθμό που θα είναι ο αριθμός των σχημάτων που το αποτελούν. Έτσι το πρόγραμμα όταν γίνει το φόρτωμα του αρχείου θα ξέρει ότι οι επόμενες τέσσερις γραμμές (παραδείγματος χάριν) θα είναι στοιχεία ενός σύνθετου αντικειμένου και θα μπορεί να τις χειριστεί ανάλογα.

Κατά το φόρτωμα του αρχείου το μόνο που χρειάζεται το πρόγραμμα να κάνει είναι να διαβάσει αυτό το αρχείο (το οποίο θα είναι σε format .ge) και να ενημερώνει δομές οι οποίες κρατάνε τα στοιχεία του σχεδίου που έχει αποθηκευτεί.

Επίσης ο χρήστης θα μπορεί να φορτώσει ένα νέο canvas μέσω μιας λειτουργίας “new”. Αυτή η λειτουργία δεν θα σβήνει το ήδη υπάρχον σχεδιαστικό περιβάλλον αλλά θα δημιουργεί παράλληλα με το προηγούμενο ένα καινούργιο.

4. Περιγραφή Κλάσεων που Υλοποιούνται

4.1 Graphic Editor

Η συγκεκριμένη κλάση είναι η αρχική κλάση του προγράμματος η οποία περιέχει την main(). Επίσης περιέχει και την init() η οποία είναι υπεύθυνη για την δημιουργία του JFrame, που θα περιέχει τα components (τα οποία είναι ο canvas , το toolbar και το menuBar). Το toolbar και το menuBar θα δημιουργούνται σε δύο μεθόδους addMenuBar και addButtons.

4.2 MyCanvas

Η κλάση αυτή κάνει extend την κλάση Canvas της java. Έχει μια private μεταβλητή vector η οποία «κρατάει» όλα τα σχήματα τα οποία έχει σχεδιάσει ο χρήστης. Ακόμη κρατάει τα copied και τα deleted αντικείμενα έτσι ώστε να μπορεί και να τα επικολλήσει και να τα επαναφέρει μετά από την διαγραφή τους. Ακόμη μέσω μιας μεταβλητής mode ελέγχει ποια λειτουργία έχει επιλέξει ο χρήστης να εκτελέσει. Τέλος οι μεταβλητές startPoint και endPoint είναι το σημείο που πατήθηκε για πρώτη φορά το mouse και το σημείο που αφήθηκε, αντίστοιχα.

Καταρχήν θα υπάρχουν δύο constructors οι οποίοι δημιουργούν είτε ένα κενό canva είτε φορτώνουν ένα παλιό σχέδιο το οποίο έχει γίνει save. Επίσης υπάρχει μια inner class MouseHandler (η οποία κάνει extend την MouseInputAdapter) και είναι υπεύθυνη για το χειρισμό των εισόδων από το ποντίκι. Έχει ένα accessor Load() που είναι τύπου MyCanvas και ουσιαστικά παίρνει σαν είσοδο ένα string και φορτώνει αυτό το αρχείο. Υπάρχει επίσης η μέθοδος Save() η οποία είναι υπεύθυνη για να αποθηκεύσει το vector που περιέχει τα σχήματα. Επίσης υπάρχει η μέθοδος setCopied() η οποία περιέχει το αντικείμενο το οποίο έχει αντιγραφεί. Υπάρχει αντίστοιχα η getCopied() η οποία επιστρέφει το αντεγραμμένο σχήμα και η isCopied() η οποία είναι Boolean και ελέγχει εάν υπάρχει κάποιο copied αντικείμενο. Η μέθοδος addItem() προσθέτει ένα σχήμα στο Vector με τα σχήματα που είναι ζωγραφισμένα στον canva. Η deleteItem() σε αντιστοιχία καλεί την removeElement για να σβήσει ένα σχήμα από το Vector. Τέλος η pushItem() και η undelete() ουσιαστικά χειρίζονται μια στοίβα η οποία κρατάει τα αντικείμενα τα οποία έχουν διαγραφεί. Η δομή μας είναι LIFO διότι το πρώτο στοιχείο το οποίο επαναφέρεται είναι αυτό που έχει διαγραφεί τελευταίο.

4.3 Mode

Η κλάση mode είναι υπεύθυνη να αναγνωρίζει τις λειτουργίες που θάλει να εκτελέσει ο χρήστης μέσω των κουμπιών. Όταν δηλαδή ένα κουμπί πατηθεί τότε πρέπει να καλεσθεί η enableMode() (η οποία παίρνει σαν όρισμα ένα ακέραιο) έτσι ώστε να πάρει μια μεταβλητή τέτοια τιμή που θα μας υποδηλώνει τι λειτουργία πρέπει να εκτελεσθεί. Η μεταβλητή αυτή είναι private και για το λόγο αυτό υπάρχει μια μέθοδος η οποία επιστρέφει την τιμή της, η getMode(). Ακόμη η κλάση έχει τη μέθοδο disableMode() η οποία καλείται όποτε ολοκληρωθεί μια λειτουργία και το μόνο που κάνει είναι να θέτει τη μεταβλητή μηδέν (το μηδεν υποδηλώνει ότι καμμιά λειτουργία δεν είναι σε εξέλιξη και το πρόγραμμα περιμένει να πατηθεί κάποιο κουμπί).

Graphic Editor

4.4 MyButton

Η κλάση MyButton κάνει implement την ActionListener() και ουσιαστικά το μόνο που κάνει είναι ανάλογα με το ποίο κουμπί πατήθηκε να καλεί την enableMode() με το κατάλληλο όρισμα.

4.5 MyShape (interface)

Το interface αυτό που υλοποιούμε έχει καταρχήν την μέθοδο contains() η οποία ελέγχει εάν ένα ορθογώνιο το οποίο δίνουμε σαν όρισμα περιέχει ένα σχήμα. Η μέθοδος getBounds() επιστρέφει το μικρότερο ορθογώνιο το οποίο περικλείει το σχήμα μας (το οποίο μπορεί να είναι είτε κάποιο από τα βασικά σχήματά μας είτε μπορεί να είναι ένα σύνθετο σχήμα). Η Move() απλά αλλάζει την μεταβλητή του σχήματος που σχετίζεται με την θέση του μέσα στον canva (για το ορθογώνιο το πάνω αριστερά σημείο και για τον κύκλο το κέντρο). Η Copy() καλεί την setCopied() μέθοδο και θέτει το συγκεκριμένο σχήμα copied και η isCopied() ελέγχει το κατά πόσο ένα σχήμα είναι copied. Αντίστοιχα η Paste() ελέγχει εάν υπάρχει copied αντικείμενο και εάν η απάντηση είναι θετική καλεί την addItem() και αντιγράφει το σχήμα στη περιοχή αυτή του canva έτσι ώστε το κέντρο του νέου σχήματος και το σημείο που πατήθηκε ο κέρσορας να συμπίπτουν. Η delete() καλεί την deleteItem() για να απομακρύνει το σχήμα από το vector και την pushItem() για να το προσθέσει στην στοίβα με τα διεγραμμένα αντικείμενα. Τέλος η Group() αφαιρεί από το vector τα δύο σχήματα (το this και αυτό που περνάει σαν παράμετρος) και προσθέτει ένα νέο σύνθετο σχήμα το οποίο περιέχει αυτά τα δύο.

4.6 AbstractShape

Η κλάση αυτή υλοποιεί το interface MyShape. Είναι πατέρας όλων των σχημάτων και κάποιες μέθοδοι της θα πρέπει να επαναοριστούν σε καθένα από αυτά ξεχωριστά.

4.7 MyLine – MyRectangle - MyCircle - MyStar – CompShape – MySquare

Οι κλάσεις αυτές επαναορίζουν τις μεθόδους της πατρικής τους κλάσης AbstractShape. Η CompShape υλοποιεί και μια ακόμη μέθοδο, την ungroup() η οποία αποσυνθέτει το σύνθετο σχήμα στα στοιχεία που το αποτελούν. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι η MySquare είναι υποκλάση της MyRectangle με τον περιορισμό (invariant) ότι το width και το height πρέπει να είναι ίσα.

