

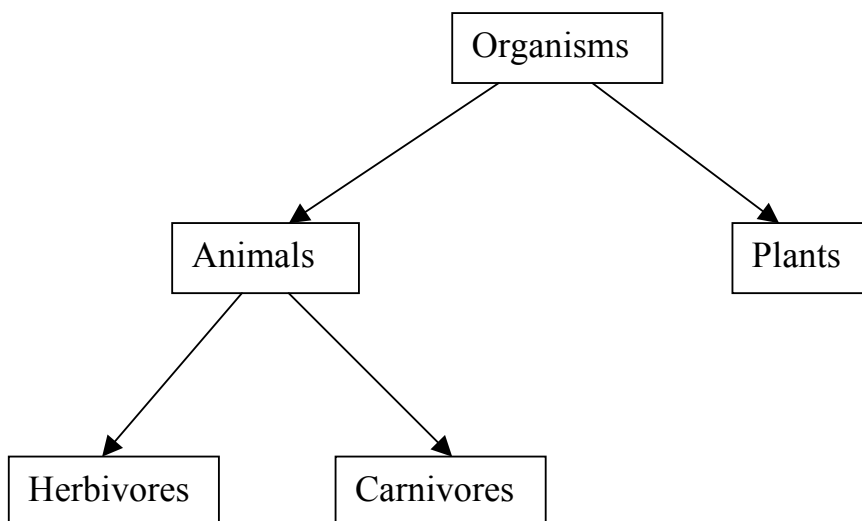
HY252 - Οντοκεντρικός Προγραμματισμός
Project Εαρινού εξαμήνου 2002
Περιγραφή Παραδοταίων

Περιγραφή Project

Το project αφορά την προσομοίωση ενός οικοσυστήματος. Το οικοσύστημα μας αποτελείται από διάφορα είδη οργανισμών τα οποία ζουν ή κινούνται μέσα σε έναν προκαθορισμένο χώρο, ο οποίος και θα αποτελεί τον χάρτη του οικοσυστήματός μας. Κάθε οργανισμός καταναλώνει κάποιου είδους τροφή, η οποία το διατηρεί στην ζωή και η οποία μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τον οργανισμό.

Ιεραρχία Οργανισμών

Οι οργανισμοί που ζουν στο οικοσύστημά μας κατατάσσονται σύμφωνα με την παρακάτω ιεραρχία:



Τα βέλη του σχήματος υποδηλώνουν σχέσεις isA μεταξύ των κλάσεων, οι οποίες αναπαριστώνται από τα ορθογώνια.

Πιο συγκεκριμένα για τις κλάσεις έχουμε:

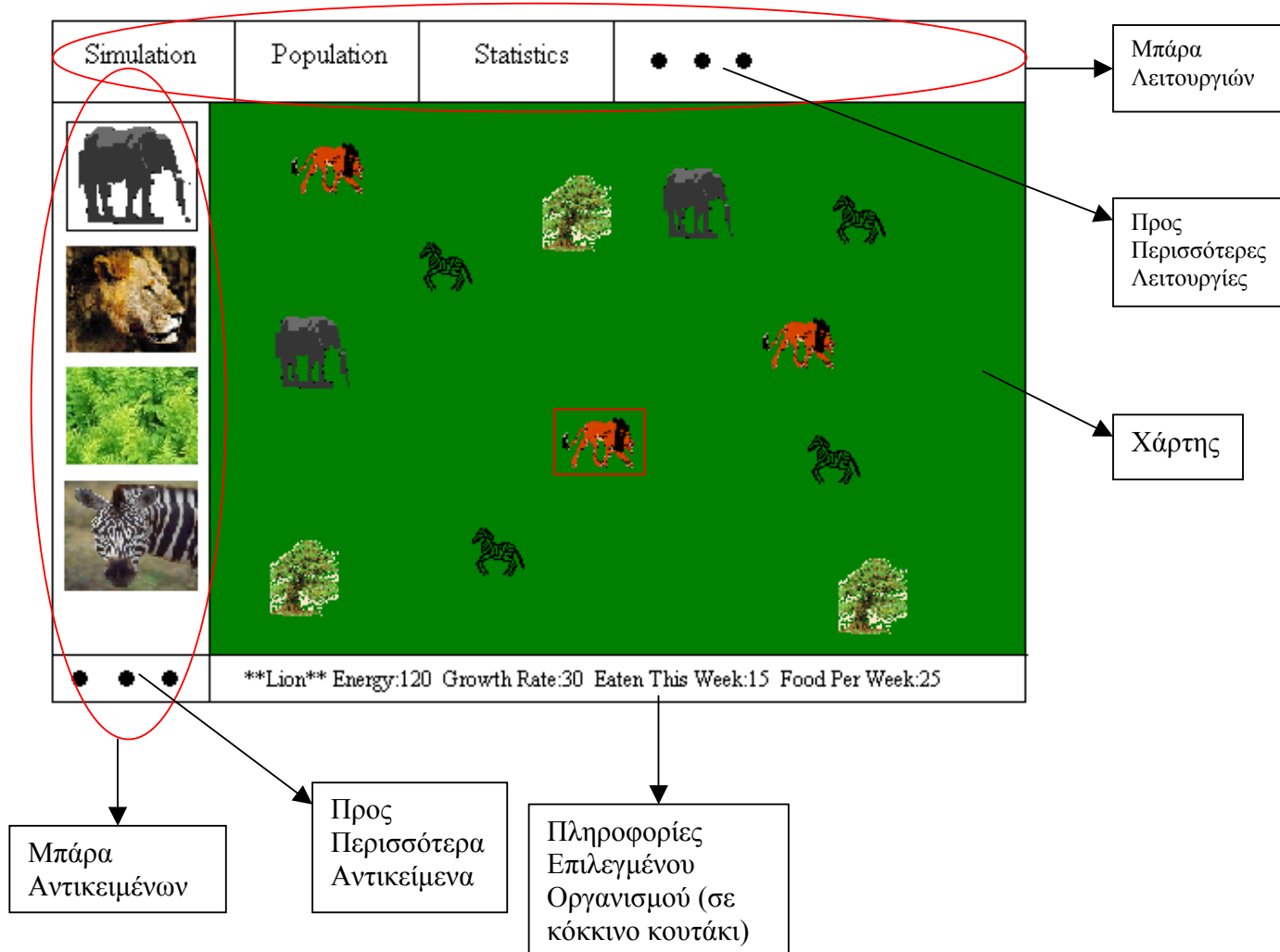
- **Organisms** : Ένας οργανισμός έχει τρία κύρια χαρακτηριστικά, την ηλικία του (age), το μέγεθός του (size) και το βαθμό ανάπτυξής του (growth rate). Η ηλικία του οργανισμού μετρείται σε εβδομάδες και αρχικά είναι 0. Το μέγεθος του οργανισμού αρχικά είναι ένας αριθμός μεγαλύτερος του 0 και δίνεται κατά την δημιουργία του οργανισμού. Ο βαθμός ανάπτυξης είναι επίσης ένας αριθμός μεγαλύτερος του 0 και δείχνει το ποσό με το οποίο ο οργανισμός μεγαλώνει ανά εβδομάδα. Αν κάποια στιγμή το μέγεθος του οργανισμού γίνει ίσος ή μικρότερος του 0 τότε ο οργανισμός πεθαίνει.
- **Animals** : Η κλάση αυτή περιέχει όλα τα ζώα του οικοσυστήματος. Ένα ζώο έχει ανάγκη να τραφεί ένα συγκεκριμένο ποσό κάθε εβδομάδα για να μπορέσει να

- μεγαλώσει σε μέγεθος (foodPerWeek). Κάθε εβδομάδα λοιπόν καταναλώνει κάποια ποσότητα τροφής καθώς περιπλανιέται στο οικοσύστημα (eatenThisWeek). Αν αυτή η ποσότητα που καταναλώνει είναι μεγαλύτερη από την ποσότητα που χρειάζεται για να επιβιώσει τότε το μέγεθος του ζώου μεγαλώνει κατά τον αντίστοιχο βαθμό ανάπτυξής του. Σε αντίθετη περίπτωση, που σημαίνει ότι το ζώο δεν κατάφερε να βρει όση τροφή χρειαζόταν για να επιβιώσει, το μέγεθός του μειώνεται κατά τον αντίστοιχο βαθμό ανάπτυξής του.
- Plants : Η κλάση αυτή περιέχει όλα τα φυτά του οικοσυστήματος. Το φυτό κάθε εβδομάδα αυξάνει το μέγεθός του πάντα κατά τον αντίστοιχο βαθμό ανάπτυξής του αφού το μόνο που χρειάζεται για να τραφεί είναι ήλιος και νερό τα οποία εμφανίζονται άφθονα στο οικοσύστημά μας. Το μέγεθος των φυτών όμως μπορεί να μειωθεί κατά τον αντίστοιχο βαθμό ανάπτυξής του όταν ένα ζώο τραφεί από αυτό.
 - Herbivores : Η κλάση αυτή περιέχει τα ζώα που είναι φυτοφάγα και που μπορούν μόνο να τραφούν από φυτά που υπάρχουν διασκορπισμένα στο οικοσύστημα.
 - Carnivores : Η κλάση αυτή περιέχει τα ζώα που είναι σαρκοφάγα και που μπορούν να τραφούν κάνοντας επίθεση σε άλλα ζώα (φυτοφάγα και σαρκοφάγα) των οποίων το μέγεθος είναι το μισό του μεγέθους τους, αφού δεν μπορούν να σκοτώσουν μεγαλύτερα ζώα. Το μέγεθος τροφής που λαμβάνουν από τα άλλα ζώα είναι ίσο με το βαθμό ανάπτυξης τους, δηλ. αν μία τίγρη επιτεθεί σε έναν λαγό, ο οποίος έχει βαθμό ανάπτυξης 10, τότε η τίγρη θα πάρει τροφή ίση με 10.

Γενικότερα ένα ζώο τρέφεται από ένα άλλο ζώο ή ένα άλλο φυτό, όταν αυτά πλησιάσουν σε μικρή απόσταση μεταξύ τους. Αυτή η απόσταση θα καθοριστεί από τις ομάδες και είναι συσχετισμένη με την υλοποίηση που θα κανουν για τον χάρτη του οικοσυστήματος (δες παρακάτω).

Περιγραφή Εφαρμογής

Η εφαρμογή θα αποτελείται από μία μπάρα λειτουργιών, έναν χάρτη και μία μπάρα αντικειμένων. Σχηματικά προτείνουμε το παρακάτω μοντέλο :



Πιο συγκεκριμένα:

- **Μπάρα Λειτουργιών :** Θα περιέχονται όλες οι γενικές λειτουργίες της προσωμοίωσης, όπως αυτές περιγράφονται στο κεφάλαιο Λειτουργίες, και άλλες που πιθανόν να χρειαστεί να προστεθούν από τις ομάδες. Η υλοποίησή της θα μπορούσε να γίνει με την μορφή ενός menu bar.
- **Μπάρα Αντικειμένων :** Στην μπάρα αυτή θα περιέχονται κουτάκια που θα αντιπροσωπεύουν όλες τις ομάδες των οργανισμών του οικοσυστήματός μας. Από αυτά τα κουτάκια θα μπορεί να γίνεται η εισαγωγή ενός καινούργιου οργανισμού στο οικοσύστημά μας (δες κεφάλαιο Λειτουργίες).
- **Χάρτης :** Θα αποτελεί την περιοχή του οικοσυστήματός μας πάνω στον οποίο θα κινούνται οι οργανισμοί. Κάθε οργανισμός θα αντιπροσωπεύεται στον χάρτη από ένα εικονίδιο το οποίο θα διαφέρει ανάλογα με την ομάδα στην οποία ανήκει ο

οργανισμός. Διαλέγοντας το εικονίδιο του οργανισμού θα εμφανίζονται στο κάτω μέρος του χάρτη πληροφορίες γι' αυτόν τον οργανισμό, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Λειτουργίες

Οι λειτουργίες που θα υποστηρίζονται από την εφαρμογή θα είναι:

- Λειτουργίες Προσομοίωσης : Οι λειτουργίες αυτές περιλαμβάνουν την έναρξη (Start), το πάγωμα (Pause), την συνέχιση (Resume) και την επανεκκίνηση (Restart) της προσομοίωσης. Οι λειτουργίες αυτές βρίσκονται στην μπάρα λειτουργιών (για παράδειγμα βλ. σχήμα Περιγραφής Εφαρμογής-Μπάρα Λειτουργιών-Simulation).
- Δημιουργία καινούργιου οργανισμού : Η λειτουργία αυτή θα γίνεται επιλέγοντας το εικονίδιο του αντίστοιχου οργανισμού στην μπάρα αντικειμένων και επιλέγοντας την θέση στην οποία θα μπει ο οργανισμός στο χάρτη.
- Πληροφορίες ανά πληθυσμό οργανισμών : Πληροφορίες που αφορούν το μέσο όρο μεγέθους των οργανισμών της κατηγορίας που διαλέγουμε, το πλήθος των οργανισμών που ζουν αυτή την στιγμή, την μέση κατανάλωσή τους κατά την τελευταία εβδομάδα, ποσοστά θανάτων των οργανισμών σε σχέση με τους συνολικούς θανάτους κατά την διάρκεια της προσομοίωσης, στατιστικά των ηλικιών ανά οργανισμό. Οι πληροφορίες αυτές θα είναι διαθέσιμες από την μπάρα λειτουργιών.
- Πληροφορίες ανά οργανισμό : Επιλέγοντας το εικονίδιο του οργανισμού πάνω στον χάρτη θα εμφανίζονται τα στοιχεία του οργανισμού (π.χ. ηλικία, μέγεθος, βαθμός ανάπτυξης, foodPerWeek, eatenThisWeek) τα οποία και θα ανανεώνονται καθώς το ζώο κινείται στο χάρτη (δες σχήμα Περιγραφής Εφαρμογής).

Για όλες τις λειτουργίες που υποστηρίζει η εφαρμογή, θα πρέπει να καταγράψετε λεπτομερώς στην αναφορά σας τα βήματα που θα πρέπει να ακολουθεί ο χρήστης για να πραγματοποιήσει τη λειτουργία αυτή (users manual).

Γενικές παρατηρήσεις

Για την υλοποίηση θα χρησιμοποιηθεί η γλώσσα Java. Για την υλοποίηση δεν χρειάζονται άλλες βιβλιοθήκες (packages) εκτός από αυτές που παρέχει η Java και ως εκ τούτου δεν επιτρέπεται χρήση άλλων βιβλιοθηκών εκτός από τα standard packages της Java 1.4.

Παρόλο που η ανάπτυξη της εφαρμογής μπορεί να γίνει σε οποιαδήποτε πλατφόρμα ανάπτυξης, η δοκιμή και παρουσίαση θα γίνει στα εργαστήρια του τμήματος οπότε οι ομάδες είναι υπεύθυνες να εξασφαλίσουν ότι η εφαρμογή τους θα μπορεί να εκτελεστεί σε αυτά και σύμφωνα με την έκδοση της Java που υπάρχει σε αυτά τα μηχανήματα.

Σχεδιασμός και Υλοποίηση

Το project χωρίζεται σε 2 φάσεις:

Φάση 1η - Σχεδιασμός

Σε αυτή τη φάση πρέπει να γίνει ο σχεδιασμός της εφαρμογής βάσει των ιδεών και των αρχών που έχετε διδαχθεί. Αποτέλεσμα του σχεδιασμού θα είναι να καθοριστούν οι οντότητες, τα χαρακτηριστικά τους και η συμπεριφορά τους, οι οποίες θα αποτελέσουν δομικά στοιχεία για την υλοποίηση της ζητούμενης εφαρμογής.

Παραδοταία σε αυτή τη φάση είναι :

- μια αναφορά η οποία θα περιγράφει τα παραπάνω στοιχεία και θα παρουσιάζει το σχέδιο υλοποίησης του project έτσι ώστε να είναι έτοιμο το πέρασμα στην επόμενη φάση.
- σε μορφή πηγαίου κώδικα τα Java interfaces και classes συνοδευόμενα με τα απαραίτητα javadoc σχόλια, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν ως βάση για την υλοποίηση (φάση 2).

Το αποτέλεσμα αυτής της φάσης θα είναι να καθοριστεί επ'ακριβώς τί θα γίνει και να σκιαγραφηθεί σε επίπεδο classes και interfaces το πώς θα γίνει. Επιγραμματικά, οι σημαντικότερες εργασίες που πρέπει να γίνουν σε αυτή τη φάση είναι:

- Αναγνώριση των κλάσεων. Ποιά είναι τα χαρακτηριστικά του συστήματος και πως μοντελοποιούνται.
- Αναγνώριση του interface κάθε κλάσης.
- Εύρεση των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων κάθε κλάσης.
- Τι δεδομένα πρέπει να κρατάει κάθε κλάση.
- Μεθόδους που υποστηρίζει κάθε αντικείμενο.
- Εύρεση των σχέσεων των αντικειμένων. Πώς επικοινωνούν (εάν επικοινωνούν) μεταξύ τους.
- Συμπεριφορά (behavior) των αντικειμένων.
- Αναγνώριση των ευθυνών κάθε κλάσης. Τι ενέργειες πρέπει να κάνει κάθε αντικείμενο.
- Τι ελέγχους πρέπει να κάνουν στα δεδομένα (pre/post conditions) τα αντικείμενα, μέσω των μεθόδων τους.
- Interface των κλάσεων, υπογραφές (signatures) των μεθόδων που υποστηρίζει, συναρτήσεις εγκατάστασης (constructors), συναρτήσεις επόπτες (observers), συναρτήσεις μετατροπής (modifiers).

Παρατήρηση: Για να μπορέσετε σε αυτή τη φάση να καθορίσετε όσο το δυνατό πληρέστερα τα παραπάνω και να καταλήξετε σε μια ικανοποιητική σχεδίαση, θα σας βοηθούσε αρκετά (αλλά δεν απαιτείται) να υλοποιήσετε ένα πρωτότυπο (prototype) της εφαρμογής, πάνω στο οποίο θα μπορούσατε μετέπειτα να βασιστείτε για την τελική υλοποίηση.

Φάση 2η - Υλοποίηση

Σε αυτή τη φάση πρέπει να γίνει η υλοποίηση της εφαρμογής, 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 και από το πόσο απείχε η τελική υλοποίηση από την αρχική σχεδίαση.

Σε αυτή τη φάση, παραδοταία είναι :

- ο πηγαίος κώδικας που υλοποιεί την ζητούμενη εφαρμογή και η δυνατότητα εκτέλεσης του προγράμματος ως **applet**,
- αναλυτικές οδηγίες πώς μεταγλωττίζεται και πώς τρέχει το πρόγραμμα (README, Makefile κ.λ.π.).
- αναφορά, στην οποία θα αναλύεται :
 - η -τελική- σχεδίαση της εφαρμογής,
 - ποιές 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 λήφθηκαν και πώς αυτό αντανακλάται στον τελικό χρήστη (πχ ευκολία/δυσκολία χειρισμού),
 - πιθανές επεκτάσεις (πχ καινούριες λειτουργίες) και πώς θα μπορούσαν να γίνουν με την παρούσα σχεδίαση,
 - ποιες αλλαγές θα έπρεπε να γίνουν στην υλοποίηση ή/και την σχεδίαση για να υποστηρίζονται επιπλέον λειτουργίες ή σχήματα.
 - ... γενικά ό,τι άλλο κρίνετε απαραίτητο να αναφέρετε.

Βαθμολογία εργασίας

Για την βαθμολογία της εργασίας θα συνεκτιμηθούν

- εάν (και πόσο) η σχεδίαση της εφαρμογής εφαρμόζει τις έννοιες και τεχνικές του οντοκεντρικού προγραμματισμού που διδάχθηκαν στο μάθημα
- εάν (και πόσο) υλοποιήθηκαν οι ζητούμενες λειτουργίες της εφαρμογής
- η πληρότητα της τελικής αναφοράς, η οποία θα καταγράφει και θα τεκμηριώνει την σχεδίαση και υλοποίηση της εφαρμογής

Για διευκρινήσεις σχετικά με την παραπάνω εργασία, μπορείτε να στέλνετε ηλεκτρονικά μηνύματα με απορίες στη λίστα του μαθήματος *hy252-list*.