

2 Ορισμός Κλάσεων

Σύνταξη κλάσης:
πεδία, κατασκευαστές, μέθοδοι

Παράδειγμα: Μηχανή για Εισιτήρια

- Ένας αυτόματος εκδότης εισιτηρίων είναι μια μηχανή που δέχεται χρήματα και εκδίδει ένα εισιτήριο.
 - Εκδίδει μόνον ένα είδος εισιτηρίου.
 - Διατηρεί το σύνολο των χρημάτων που έχει εισπράξει.
- Το πρόγραμμα για να είναι απλό παραλείπει πολλούς ελέγχους.
 - Εμπιστεύεται τον χρήστη ότι θα εισάγει το σωστό ποσό για το εισιτήριο.

Δεν δίνει ρέστα.



36

Ο Σκελετός της Κλάσης για τη Μηχανή

```
public class TicketMachine
{
    // η τιμή του εισιτηρίου
    private int price;
    // τα χρήματα που έριξε ο χρήστης στον κερματοδέκτη
    private int balance;
    // το συνολικό ποσό που έχει μπει στη μηχανή
    private int total;

    // κατασκευάζει μηχανή για εισιτήρια με συγκεκριμένη τιμή
    public TicketMachine(int ticketCost) ...

    // επιστρέφει το ποσό που έχει δοθεί για το εισιτήριο
    public int getBalance() ...

    // εισάγει χρήματα στον κερματοδέκτη της μηχανής
    public void insertMoney(int amount) ...

    // εκδίδει ένα εισιτήριο
    public void printTicket() ...
}
```

Project: naive-ticket-machine: 2.1.1 τα πεδία και οι μέθοδοι της μηχανής εισιτηρίων

37

Δομή μιας Κλάσης

- Ο ορισμός μιας κλάσης περιλαμβάνει μια επικεφαλίδα και το σώμα της.
 - Στην επικεφαλίδα είναι το όνομα της κλάσης.
 - Το σώμα της κλάσης περικλείεται σε { }.

```
public class TicketMachine
{
    εδώ μπαίνει το σώμα της κλάσης
}
```

- Κεφαλαία / πεζά γράμματα έχει σημασία στη Java.

38

Δομή μιας Κλάσης

- Το σώμα της κλάσης περιέχει:
 - Πεδία που αποθηκεύουν τα δεδομένα για κάθε αντικείμενο
 - Κατασκευαστές που είναι μέθοδοι που δημιουργούν 'νόμιμα' αντικείμενα
 - Μεθόδους που υλοποιούν τη συμπεριφορά των αντικειμένων.

```
public class TicketMachine
{
    πεδία
    κατασκευαστές
    μέθοδοι
}
```

39

Ορισμός Πεδίων

- Ονομάζονται και **μεταβλητές στιγμιότυπου** (instance variables).
- Συνήθως τα βάζουμε πρώτα μέσα στην κλάση.
- Δηλώνουμε:
 - εμβέλεια
 - τύπο δεδομένων
 - όνομα
- Χρησιμοποιούμε Inspect για να δούμε τις τιμές τους (BlueJ).

```
public class TicketMachine {
    private int price;
    private int balance;
    private int total;

    κατασκευαστές
    μέθοδοι
}
```

40

Σχόλια

- Κατανοητός πηγαίος κώδικας
- Ο μεταγλωττιστής τα αγνοεί.
- Σε μια γραμμή, ξεκινούν με //
- Πολλές γραμμές, περικλείονται με `/* ... */`

Πηγαίος κώδικας naive-ticket-machine

```

/** απλή μηχανή έκδοσης εισιτηρίων
 * @author X. Πρωτάρης
 * @version 2005-02-21
 */
public class TicketMachine
{
    // η τιμή του εισιτηρίου
    private int price;
    // τα χρήματα που έριξε ο χρήστης
    private int balance;
    // το συνολικό ποσό στη μηχανή
    private int total;

    κατασκευαστές
    μέθοδοι
}

```

4/3/2008

41

Κατασκευαστές

- Οι κατασκευαστές θέτουν ένα νέο αντικείμενο σε μια νόμιμη αρχική κατάσταση.
- Έχουν το ίδιο όνομα με την κλάση.
- Συχνά τροφοδοτούνται με τιμές που αναθέτουν στα πεδία του στιγμιότυπου που δημιουργείται.

```

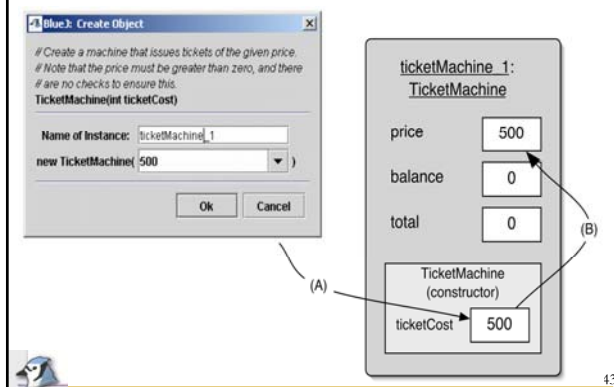
/**
 * Κατασκευάζει μηχανή εισιτηρίων δοθέντος κόστους
 */
public TicketMachine(int ticketCost)
{
    price = ticketCost;
    balance = 0;
    total = 0;
}

```

4/3/2008

42

Πέρασμα Δεδομένων Μέσω Παραμέτρων



4/3/2008

43

Επικοινωνία Μεθόδων

- Οι παράμετροι είναι μονόδρομος μηχανισμός αποστολής δεδομένων από το σημείο του προγράμματος όπου καλείται μια μέθοδος προς τον κώδικα που την υλοποιεί.
 - Με τις τιμές που στέλνονται, διαμορφώνεται η συμπεριφορά της μεθόδου.
- Η μέθοδος μπορεί να επιστρέψει (σε αυτόν που την κάλεσε) μόνο μια τιμή.
 - Ο τύπος δεδομένων της επιστρεφόμενης τιμής εμφανίζεται στην υπογραφή της μεθόδου.

4/3/2008

44

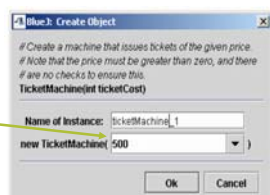
Πέρασμα Παραμέτρων

- Τα ονόματα των παραμέτρων μέσα στον ορισμό της μεθόδου ονομάζονται **τυπικές παράμετροι** (formal parameters).
- Οι τιμές των παραμέτρων που παρέχονται κατά την κλήση των μεθόδων ονομάζονται **πραγματικές παράμετροι** (actual parameters).

```

/**
 * Κατασκευάζει μηχανή εισιτηρίων δο
 */
public TicketMachine(int ticketCost)
{
    ...εντολές...
}

```



4/3/2008

45

Εμβέλεια

- **Εμβέλεια** (scope) ενός ονόματος είναι το τμήμα του κώδικα όπου αυτό το όνομα είναι προσπελάσιμο.
 - Οι μεταβλητές στιγμιότυπου έχουν εμβέλεια ολόκληρη την κλάση.
 - Οι τυπικές παράμετροι έχουν εμβέλεια το σώμα της μεθόδου όπου δηλώνονται.
- Υπόδειξη: βρείτε τις { } που περικλείουν ένα όνομα - αυτή είναι η εμβέλειά του.

4/3/2008

46

Διάρκεια Ζωής

- **Διάρκεια ζωής** (lifetime) ενός ονόματος είναι το χρονικό διάστημα που υφίσταται αυτό το όνομα.
- Παραδείγματα
 - Ένα αντικείμενο ξεκινά να 'ζει' όταν καλούμε κάποια μέθοδο με new ... από το μενού της κλάσης του και 'πεθαίνει' όταν κάνουμε Remove.
 - Ένα πεδίο έχει ίδια διάρκεια ζωής με το αντικείμενο στο οποίο ανήκει.
- Ακόμη και αν ένα όνομα 'ζει', δεν μπορούμε να το προσπελάσουμε αν βρισκόμαστε έξω από την εμβέλειά του.

47

Ανάθεση

- Μια τιμή αποθηκεύεται σε ένα πεδίο (ή άλλη μεταβλητή) μέσω της εντολής ανάθεσης.
- Σύνταξη
μεταβλητή = παράσταση;
- Παραδείγματα
price = ticketCost;
tokos = epitokio * kefalaio;
- Οι δύο πλευρές της ανάθεσης *πρέπει να* έχουν τον ίδιο τύπο δεδομένων, πχ int, String, ...
- Μια μεταβλητή αποθηκεύει μια τιμή, έτσι κάθε προηγούμενη τιμή χάνεται.

48

Ορισμός Μεθόδων

- Οι μέθοδοι υλοποιούν τη συμπεριφορά των αντικειμένων, δηλαδή τι λειτουργίες μπορούν να εκτελεστούν πάνω τους.
- Κάθε μέθοδος αποτελείται από μια επικεφαλίδα που ονομάζεται **υπογραφή** και ένα **σώμα**.

```
/**
 * Επιστρέφει την τιμή του εισιτηρίου
 */
public int getPrice()
{
    return price;
}
```

49

Μέθοδοι Ανάγνωσης

- Οι **μέθοδοι ανάγνωσης** (accessor methods) επιστρέφουν πληροφορία για την κατάσταση του αντικειμένου.

```
public int getPrice()
{
    return price;
}
```

επιστρεφόμενος τύπος
προσδιοριστής εμβέλειας
όνομα μεθόδου
λίστα παραμέτρων (κενή)
return price;
εντολή επιστροφής
αρχή και τέλος του σώματος (μπλοκ εντολών)

50

Μέθοδοι Εγγραφής

- Οι **μέθοδοι εγγραφής** (mutator methods) αλλάζουν την κατάσταση του αντικειμένου, τροποποιώντας την τιμή κάποιων πεδίων.
- Συνήθως περιέχουν εντολές ανάθεσης.
- Συνήθως παραλαμβάνουν τιμές από τον καλούντα.

```
public void insertMoney(int amount)
{
    balance = balance + amount;
}
```

προσδιοριστής εμβέλειας
επιστρεφόμενος τύπος (void)
όνομα μεθόδου
τυπική παράμετρος
balance = balance + amount;
το πεδίο που τροποποιείται
εντολή ανάθεσης

51

Μέθοδος Εκτύπωσης

```
public void printTicket()
{
    // εκτύπωση εισιτηρίου
    System.out.println("#####");
    System.out.println("# " + price + " λεπτά");
    System.out.println("#####");

    // συσώρευση στο ταμείο
    total = total + balance;
    // καθαρισμός του κερματοδέκτη
    balance = 0;
}
```

Συνένωση συμβολοσειρών
Πρόσθεση αριθμών

52

Παρατηρήσεις για τις Μεθόδους

- Συνήθως το όνομά τους περιγράφει μια ενέργεια. Πχ κάποιο ρήμα, όπως `insertMoney`, `computeArea`, `searchPeople`
- Κάθε μέθοδος έχει:
 1. Όνομα
 2. Μηδέν, μία ή περισσότερες παραμέτρους
 3. Τύπο επιστρεφόμενου αποτελέσματος
 4. Εμβέλεια (=από πού μπορεί να κληθεί)
 5. Σώμα, που περιέχει τις εντολές της

53

Ανακεφαλαίωση της Μηχανής Εισιτηρίων

- Περιγραφή του προβλήματος
- Σχεδίαση της δομής της κλάσης
 - Στατική δομή
 - Πεδία
 - Δυναμική συμπεριφορά
 - Μέθοδοι (& κατασκευαστής)
- Ορισμός πεδίων
 - Τύπος δεδομένων
 - Όνομα
- Κατασκευαστής
 - Παράμετροι εισόδου
 - Αρχικοποίηση πεδίων
- Μέθοδοι
 - Ανάγνωσης
- Σύνταξη κλάσης
 - Επικεφαλίδα
 - Σώμα

```
public τυπος getΠεδίο()
```

```
public void putΠεδίο(τυπος τιμη)
```

54

Βελτιώσεις της Μηχανής Εισιτηρίων

1. Κατά την κατασκευή να ελέγχει ότι η τιμή του εισιτηρίου είναι λογική.
 2. Κατά την εισαγωγή χρημάτων να ελέγχει ότι το ποσό είναι λογικό.
 3. Κατά την έκδοση του εισιτηρίου:
 - Να μην εκδίδει εισιτήριο, αν το αντίτιμο δεν επαρκεί.
 - Αν μετά περισσεύουν χρήματα, να επιστρέφει ρέστα.
- Χρειάζεται να βελτιώσουμε τη συμπεριφορά προσθέτοντας ΕΛΕΓΧΟΥΣ.

55

Κάνοντας Επιλογές

- Η **εντολή επιλογής** (conditional statement) επιτρέπει την εκτέλεση μιας από δύο ενέργειες ανάλογα με το αποτέλεσμα ενός ελέγχου.

```
public void insertMoney(int amount)
{
    if (amount > 0) {
        balance = balance + amount;
    }
    else {
        System.out.println("Απαιτείται θετικό ποσό: " +
                           amount);
    }
}
```

56

Σύνταξη Εντολής Επιλογής

λογική συνθήκη που ελέγχεται αν είναι αληθής ή ψευδής

δεσμευμένη λέξη 'if'

```
if ( παράσταση ) {
    εντολές-A
}
else {
    εντολές-B
}
```

ενέργειες που εκτελούνται όταν ισχύει η παράσταση

ενέργειες που εκτελούνται όταν ισχύει η παράσταση

δεσμευμένη λέξη 'else'

Το τμήμα `else { ... }` μπορεί να παραληφθεί

57

Τελεστές Λογικών Παραστάσεων

<code>==</code> ίσο	<code>></code> μεγαλύτερο από
<code>!=</code> άνισο	<code><</code> μικρότερο από
	<code><=</code> μικρότερο ή ίσο
	<code>>=</code> μεγαλύτερο ή ίσο

Διακρίνετε την ισότητα από την ανάθεση!

<code>x = y</code>	Εντολή	Αποθηκεύει την τιμή του <code>y</code> στην μεταβλητή <code>x</code>
<code>x == y</code>	Παράσταση	Είναι η τιμή του <code>x</code> ίση με την τιμή στο <code>y</code> ;

58

Βελτιωμένη Έκδοση Εισιτηρίων

```
public void printTicket() {
    if (balance >= price) {
        // προσομοίωσε την έκδοση του εισιτηρίου
        System.out.println("#####");
        System.out.println("#   ΕΙΣΙΤΗΡΙΟ   #");
        System.out.println("# " + price + " λεπτά.");

        // ενημέρωσε το συνολικό ποσό.
        total = total + price;
        // μείωσε το ποσό στον κερματοδέκτη.
        balance = balance - price;
    } //end if
    else {
        System.out.println("Βάλε ακόμη (price - balance)
        + " λεπτά.");
    } // end else
}
```

Συνένωση
συμβολοσειρών

Project: **better-ticket-machine**: επιθεώρηση κώδικα

59

Τοπικές Μεταβλητές

- Τα πεδία είναι ένα είδος μεταβλητής.
 - Αποθηκεύουν τιμές κατά τη διάρκεια ζωής ενός αντικειμένου.
 - Είναι προσπελάσιμες από το εσωτερικό της κλάσης.
- Οι μέθοδοι μπορούν να έχουν πιο βραχύβιες μεταβλητές.
 - «Ζουν» μόνο όσο διαρκεί η εκτέλεση της μεθόδου. Διατηρούν προσωρινά δεδομένα.
 - Είναι προσπελάσιμες μόνο από το εσωτερικό της μεθόδου.
 - Ονομάζονται **τοπικές μεταβλητές** (local variables).
 - Υποχρεωτικά δηλώνονται πριν να χρησιμοποιηθούν.

60

Δήλωση Τοπικών Μεταβλητών

- Οι τοπικές μεταβλητές πρέπει να δηλώνονται πριν να χρησιμοποιηθούν.
- Η δήλωση μέσα στο σώμα που θα χρησιμοποιηθούν.

Εντολή
δήλωσης

Τοπική
μεταβλητή

Χωρίς
προσδιοριστή
εμβέλειας

```
public int refundBalance()
{
    int amountToRefund;
    amountToRefund = balance;
    balance = 0;
    return amountToRefund;
}
```

61

Είδη Μεταβλητών

- Πεδία ή μεταβλητές στιγμιότυπου
 - Δηλώνονται στο σώμα κλάσης
 - Προσδιορίζουν την κατάσταση του αντικείμενου
 - **Εμβέλεια**: εσωτερικό κλάσης
 - **Διάρκεια ζωής**: όσο ζει το αντικείμενο
- (Τυπικές) παράμετροι
 - Δηλώνονται στην επικεφαλίδα μεθόδων
 - Παίρνουν τιμή από τις πραγματικές παραμέτρους κατά την κλήση της μεθόδου. Αυτό ονομάζεται σύνδεση (binding).
 - **Εμβέλεια**: εσωτερικό μεθόδου
 - **Διάρκεια ζωής**: όσο εκτελείται η μέθοδος
- Τοπικές μεταβλητές
 - Δηλώνονται στο σώμα μεθόδου
 - **Εμβέλεια**: εσωτερικό του μπλοκ που δηλώνονται
 - **Διάρκεια ζωής**: από τη δήλωση μέχρι το τέλος της εκτέλεσης του μπλοκ

62

Άλλες Παρατηρήσεις

- Οι κατασκευαστές είναι μέθοδοι
 - Ονομάζονται υποχρεωτικά όπως και η κλάση.
 - Δεν έχουν επιστρεφόμενο τύπο.
- Κάθε μεταβλητή έχει
 1. είδος (τοπική, παράμετρος, στιγμιότυπου)
 2. τύπο δεδομένων
 3. εμβέλεια
 4. διάρκεια ζωής
 5. τιμή

63

Επεκτάσεις της Μηχανής Έκδοσης Εισιτηρίων

- Έλεγχος του ποσού του εισιτηρίου
- Έλεγχος του ποσού που εισάγεται
- Έλεγχος επάρκειας ποσού για έκδοση και ρέστα
- Προσθήκη μεθόδου για επιστροφή χρημάτων (άδειασμα κερματοδέκτη)
- Προσθήκη μεθόδου για άδειασμα ταμείου
- Έκδοση εισιτηρίων διαφόρων τιμών
 - Να μετράει πόσα εισιτήρια εκδόθηκαν συνολικά.

64

Όροι Ενότητας 2

- Μεταβλητή στιγμιότυπου
- Παράμετρος
- Τοπική μεταβλητή
- Τυπική παράμετρος
- Πραγματική παράμετρος
- Εμβέλεια
- Διάρκεια ζωής
- Τελεστής
- Μεταβλητή
- Παράσταση
- Κατασκευαστής
- Μέθοδος
- Μέθοδοι ανάγνωσης
- Μέθοδοι εγγραφής
- Δήλωση μεταβλητής
- Εντολή ανάθεσης
- Εντολή επιλογής
- Εντολή επιστροφής
- Σχόλιο
- Μπλοκ εντολών
- Επικεφαλίδα κλάσης
- Επικεφαλίδα μεθόδου (υπογραφή)

65

Τεκμήρια Ενότητας 2

- **class**
- { }
- //
- /* */
- =
- **return**
- + - * /
- `System.out.println`
- == !=
- < > <= >=
- **if**
- **else**

66