

MATH 342 - Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός- Εβδομάδα 9

Εβδομάδα 10:
Εισαγωγή στα Γραφικά
Περιβάλλοντα Επικοινωνίας
[Graphical User Interfaces]

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 1

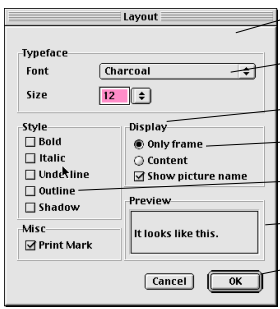
Έννοιες του προγραμματισμού ΓΠΕ [GUI]

→ Συστατικά [components]
 → Διάταξη [layout]
 → Προγραμματισμός χειρισμού γεγονότων [event-driven programming]



Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 2

Αυτόνομα παράθυρα [frames] και συστατικά [components]



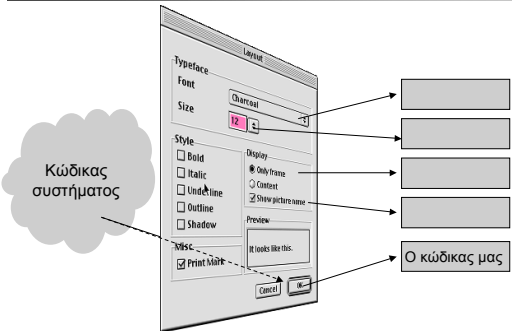
Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 3

Προγραμματισμός χειρισμού γεγονότων [Event-driven programming]

- Στα κλασσικά προγράμματα (βασισμένα σε κείμενο)
 - Το πρόγραμμα ελέγχει τη ροή της εκτέλεσης
 - Το πρόγραμμα ελέγχει την ακολουθία εισόδου δεδομένων
- Τα προγράμματα ΓΠΕ [GUI] βασίζονται στο χειρισμό γεγονότων [event-driven]
- Στα βασισμένα σε χειρισμό γεγονότων προγράμματα
 - Η εισοδος καθορίζει την ροή της εκτέλεσης
 - Η ακολουθία της εισόδου δεδομένων ελέγχει την εκτέλεση του προγράμματος
 - Ο κώδικας του χρήστη [user code] καλείται από τον κώδικα του συστήματος [system code]

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 4

Προγραμματισμός χειρισμού γεγονότων



Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 5

Βιβλιοθήκες ΓΠΕ [GUI] της Java

- Μια βιβλιοθήκη ΓΠΕ είναι ένα σύνολο από κλάσεις για την κατασκευή ΓΠΕ (παράθυρα, πλήκτρα, ράβδους κύλισης, καταλόγους δυνατοτήτων [menus], γεγονότα, κλπ.)
- Η Java παρέχει δύο βιβλιοθήκες ΓΠΕ: την **AWT** (Abstract Windowing Toolkit) και την **Swing**
- Η **Swing** είναι μία προέκταση (και αντικατάσταση ενός μέρους) της **AWT**

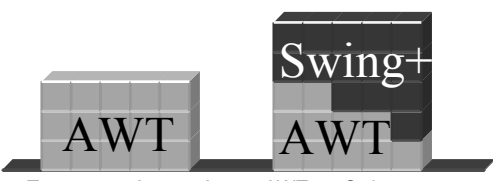
Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 6

MATH 342 - Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός- Εβδομάδα 9

AWT / Swing

Στην Swing:

- μερικά νέα συστατικά έχουν προστεθεί
- μερικά AWT-συστατικά έχουν αντικατασταθεί
- μερικά AWT -συστατικά συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται



Τα συστατικά στοιχεία των AWT και Swing

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 7

Προγραμματισμός με την Swing

- Ο προγραμματισμός με την Swing (και γενικά ο ΓΠΕ προγραμματισμός) βασίζεται στην κληρονομικότητα
- Τα ΓΠΕ δημιουργούνται μέσω της επέκτασης και του συνδυασμού υπαρχόντων κλάσεων της Swing
- Παράδειγμα: Η κλάση **MyInterface** επεκτείνει [extends] την **JFrame**, και χρησιμοποιεί τις **JButton** και **TextField**.

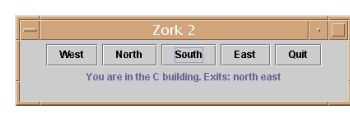
Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 8

Το σύνολο αρχών [framework] της Swing

- Η Swing παρέχει ένα σύνολο κλάσεων και το πλαίσιο (κανόνες) χρήσης τους
- Οι κλάσεις της Swing συνδυάζονται με κώδικα-χρήστη για τη δημιουργία εφαρμογών ΓΠΕ
- Ο κώδικας-χρήστη χρησιμοποιεί κλάσεις της βιβλιοθήκης για να κατασκευάσει το γραφικό περιβάλλον
- Ο κώδικας της βιβλιοθήκης καλεί τον κώδικα-χρήστη για το χειρισμό της εισόδου (πχ. πίεση πλήκτρου ποντικιού)

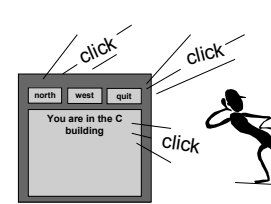
Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 9

Το παράδειγμα zork2



Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 10

Ο ακροατής γεγονότων [action/event listener]



```
public void buttonPress  
{  
  ...  
}  
  
public void keyTyped  
{  
  ...  
}  
  
public void menuSelected  
{  
  ...  
}
```

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 11

Κώδικας για Zork2: Η κλάση

```
import java.awt.*;  
import java.awt.event.*;  
import javax.swing.*;  
  
public class GameInterface extends JFrame  
  implements ActionListener  
{  
  ...  
}
```

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 12

MATH 342 - Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός- Εβδομάδα 9

Zork2: προσθήκη συστατικών

```

JButton button;

JPanel panel = new JPanel();
getContentPane().add(panel);

button = new JButton("West");
panel.add(button);
button.addActionListener(this);
button = new JButton("North");
panel.add(button);
button.addActionListener(this);
...
text = new JLabel("Welcome to Zork 2");
panel.add(text);

pack();
    
```

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 13

Swing: Η δομή ενός αυτόνομου παράθυρου [frame]

Αυτόνομο παράθυρο [frame]
 Ράβδος τίτλου [title bar]
 περιοχή περιεχομένων [content pane()]

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 14

Διάταξη συστατικών στοιχείων

Συστατικά στοιχεία [components]
 Υποδοχείς [containers]

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 15

Υποδοχείς [Containers]

- Οι υποδοχείς είναι συστατικά της **Swing** τα οποία περιέχουν άλλα συστατικά.
- Οι υποδοχείς μπορεί να περιέχουν άλλους υποδοχείς [nested containers].
- Οι υποδοχείς χρησιμοποιούν ένα διαχειριστή διάταξης [LayoutManager] για να καθορίσουν τον τρόπο διάταξης των συστατικών.
- Ένα αυτόνομο παράθυρο [frame] της **Swing** περιλαμβάνει έναν υποδοχέα στην περιοχή περιεχομένων του [content pane].

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 16

Zork2: χειρισμός γεγονότων [handling events]

```

public class GameInterface extends JFrame
    implements ActionListener
{
    ...

    public void actionPerformed(ActionEvent event)
    {
        String command = event.getActionCommand();
        ...
    }
}
    
```

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 17

Δράσεις / γεγονότα [Actions]

- 1: το πλήκτρο αποθηκεύει τον ακροατή [button stores listener]
- 2: ο χρήστης πιέζει το πλήκτρο
- 3: το πλήκτρο δημιουργεί αντικείμενο δράσης [button generates action object]
- 4: το πλήκτρο καλεί τον ακροατή γεγονότων με το αντικείμενο δράσης ως παράμετρο [button calls action listener with event object as parameter]

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 18

MATH 342 - Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός- Εβδομάδα 9

Ακροατής γεγονότων [Action listeners]

```
public void actionPerformed(ActionEvent event);
```

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 19

Zork2: Δράσεις

```
public void actionPerformed(ActionEvent event)
{
    String command = event.getActionCommand();
    if (command.equals("Quit"))
    {
        System.exit(0);
    }
    else
    {
        String response = game.go(command);
        text.setText(response);
    }
}
```

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 20

Τερματισμός προγράμματος ΓΠΕ [GUI]

- Κλήση της `System.exit(0)`
- Έξοδος από τον βρόγχο χειρισμού γεγονότων και απελευθέρωση των δεσμευμένων πόρων (μνήμη)

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 21

Zork2: Εκκίνηση

```
JLabel text;
Game game;

/**
 * Constructor for objects of class GameInterface
 */
public GameInterface()
{
    makeFrame();
    setVisible(true);
    game = new Game();
}
```

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 22

Διάταξη παράθυρου [window layout]

- Κάθε υποδοχέας [container] διαχειρίζεται τη διάταξη των συστατικών του
- Ο προγραμματιστής απλώς προσθέτει συστατικά, ο υποδοχέας φροντίζει για τη διάταξη τους
- Ο υποδοχέας χρησιμοποιεί ένα διαχειριστή διάταξης για την διάταξη των συστατικών του
- Υπάρχουν διαθέσιμοι διάφοροι διαχειριστές διάταξης
- Η διάταξη των συστατικών ενός υποδοχέα μπορεί να προσδιοριστεί με την επιλογή του κατάλληλου διαχειριστή-διάταξης

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 23

Zork2: Διάταξη συστατικών

```
JPanel northPanel = new JPanel();
getContentPane().add(northPanel, BorderLayout.NORTH);

button = new JButton("West");
northPanel.add(button);
button.addActionListener(this);
...
JPanel centerPanel = new JPanel();
getContentPane().add(centerPanel, BorderLayout.CENTER);
text = new JLabel("Welcome to Zork 3");
centerPanel.add(text);
```

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 24

MATH 342 - Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός- Εβδομάδα 9

Διαχειριστές Διάταξης [Layout managers]

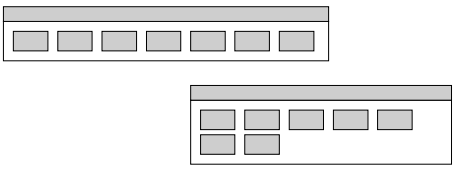
BorderLayout
FlowLayout
GridLayout
ScrollPaneLayout
...(και άλλοι)

- Όλες οι διατάξεις/διαρρυθμίσεις [layouts] αφορούν συστατικά
- Τα συστατικά προσθέτονται/ανήκουν στον υποδοχέα [container], όχι στη διάταξη [layout]

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 25

FlowLayout

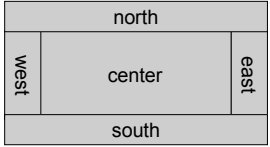
- Διατάσει τα συστατικά σε μία οριζόντια γραμμή
- Όταν δεν χωρούν, τα συστατικά τοποθετούνται στη επόμενη γραμμή



Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 26

BorderLayout

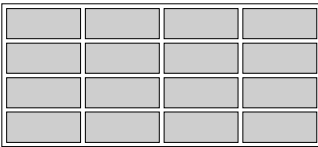
- Έχει έως πέντε συστατικά σε σταθερές θέσεις



Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 27

GridLayout

- Διατάσει τα συστατικά σε πλέγμα [grid]



Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 28

Μεταβολή διαστάσεων παραθύρου

- Όταν οι διαστάσεις ενός παραθύρου μεταβάλλονται, ο υποδοχέας (μαζί με τον διαχειριστή-διάταξης) αναδιατάσσει κατάλληλα τα συστατικά.
- Οι διαχειριστές διάταξης, συγκρινόμενοι με την διάταξη σταθερών συντεταγμένων, έχουν το πλεονέκτημα ότι μπορεί να ανταποκριθούν σε αλλαγές του μεγέθους της γραμματοσειράς, των διαστάσεων του παραθύρου, κλπ.

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 29

Κατάλογοι δυνατοτήτων [Menus]

```
JMenuBar menubar = new JMenuBar();

JMenu menu = new JMenu("Edit");
JMenuItem item = new JMenuItem("Copy");
item.addActionListener(this);
menu.add(item);
menu.addSeparator();
item = new JMenuItem("Paste");
item.addActionListener(this);
menu.add(item);
...
menubar.add(menu);

setJMenuBar(menubar);
```

Σχεδίαση-Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής Αντώνιος Συμβώνης, EMI, Slide 30