

Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2. előadás

Windows Forms alapismeretek, eseményvezérlés

Giachetta Roberto

roberto@inf.elte.hu
http://people.inf.elte.hu/groberto

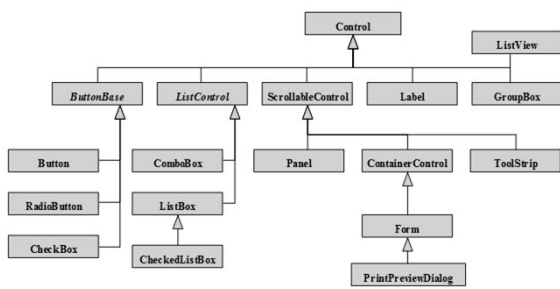
Windows Forms alapismeretek

A felület

- A *Windows Forms (WinForms)* a .NET keretrendszer első grafikus felülete
 - raszteres grafikára (GDI+) épül, és teljes mértékben processzor által vezérelt
- a grafikus felület előállításához a *Microsoft Visual Studio* biztosít egy felülettervező eszközt, amivel grafikusán készítjük el a felületet, a hozzá tartozó kódot pedig legenerálja az eszköz
- alapvetően vezérlőkből épül fel, amelyek a **System.Windows.Forms** névtérben helyezkednek el, pl.
 - gombok (**Button**, **RadioButton**, **CheckBox**, ...),
 - beviteli mezők (**TextBox**, **ComboBox**, **ListBox**, ...),
 - dialogusablakok (**MessageBox**, **OpenFileDialog**, ...)

Windows Forms alapismeretek

Vezérlők



Windows Forms alapismeretek

Vezérlők tulajdonságai

- A vezérlőket tulajdonságaik segítségével szerkeszthetjük, pl.:
 - pozicionálás és méretezés (**Location**, **Size**, **Anchor**, **AutoSize**, **Dock**)
 - engedélyeztettség (**Enabled**), fókuszállás (**Focused**)
 - felirat (**Text**), szöveget tartalmazó elemekben
 - színezés (**ForeColor**, **BackColor**), amelyek a **Color** osztály segítségével állíthatunk be tetszőleges RGB kombinációra, vagy fix értékre (pl. **Color.Red**)

```
Label myLabel = new Label(); // új címke  
myLabel.Location = new Point(6, 18); // pozíció  
myText.ForeColor = Color.Blue; // szövegszín  
myLabel.Text = "valami felirat"; // felirat
```

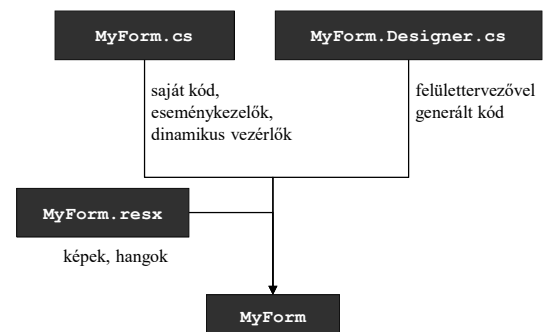
Windows Forms alapismeretek

Ablakok

- Az ablakok osztályok (a **Form** osztály leszármazottai), amelyben definiálhatjuk az ablak vezérlőit, és azok viselkedését
 - speciális tulajdonságokkal szabályozhatjuk a megjelenést, pl. vezérlő eszköztár (**ControlBox**, **MinimizeBox**, **MaximizeBox**), menü (**Menu**), kezdőpozíció (**StartPosition**)
- az ablakok általában parciális (**partial**) osztályok, amelyek két fájlban helyezkednek el:
 - egy a programozott (<osztálynév>.cs),
 - egy a generált kódot (<osztálynév>.Designer.cs) tartalmazza, pontosabban az **InitializeComponent()** metódus, amelyet az osztály konstruktora futtat (így a vezérlők csak ennek lefutását követően érhetőek el)

Windows Forms alapismeretek

Ablakok



Windows Forms alapismeretek

Ablakok

```
• Pl. (MyForm.cs):
namespace MyFormsApplication
{
    partial class MyForm : Form {
        // parciális ablak osztály
        public MyForm() // konstruktor
        {
            InitializeComponent();
            // generált vezérlők létrehozása

            ... // további tevékenységek
        }
    }
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:7

Windows Forms alapismeretek

Ablakok

```
• Pl. (MyForm.Designer.cs):
namespace MyFormsApplication
{
    partial class MyForm {
        // parciális ablak osztály másik része

        public void Dispose() { ... }
        // ablak megsemmisítése
        public void InitializeComponent() { ... }
        // vezérlők inicializálása

        // ... vezérlők mezői
    }
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:8

Windows Forms alapismeretek

Dialogusablakok

- A dialogusablakok egyszerű funkciókat megvalósító ablakok, a legegyszerűbb az előugró üzenet (**MessageBox**)
- a statikus **Show(...)** művelettel használható, amely paraméterezhető (pl. üzenet, gombok, ikon, ...)
- a művelet visszatérési értéke **DialogResult**, így lekérdezhető, milyen gombot használt a felhasználó
- pl.:

```
MessageBox.Show("Really quit?",
    "My Application", // cím
    MessageBoxButtons.YesNo, // gombok
    MessageBoxIcon.Question); // ikon
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:9

Windows Forms alapismeretek

Dialogusablakok

- A további dialogusablakok megegyeznek az operációs rendszerben fellelhető ablakokkal, pl.:
- fájl megnyitó (**OpenFileDialog**), fájl mentő (**SaveFileDialog**), könyvtárböngésző (**FolderBrowserDialog**)
- betűtípus-választó (**FontDialog**), színválasztó (**ColorDialog**)
- nyomtatási beállítások (**PrintDialog**), előnézet (**PrintPreviewDialog**), oldalbeállítás (**PageSetupDialog**)
- További dialogusablakok (pl. szövegbeviteli mező) egyedileg készíthetők

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:10

Windows Forms alapismeretek

Dialogusablakok

```
• Pl. :
SaveFileDialog dialog = new SaveFileDialog();
// fájl mentő dialogus
dialog.Title = "Save file"; // cím
dialog.Filter =
    "txt files (*.txt)|*.txt|All files (*.*)|*.*";
// szűrés a megjelenített tartalomra
if (dialog.ShowDialog() == DialogResult.OK) {
    // ha OK-val zárták le az ablakot
    StreamWriter writer =
        new StreamWriter(dialog.FileName);
    // a megadott fájl névre mentünk
    ...
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:11

Windows Forms alapismeretek

Alkalmazás osztályok

- A grafikus felületű alkalmazásokat egy *alkalmazásnak* (**Application**) kell vezérelnie
- statikus osztály, a főprogramban használjuk
- legfőbb művelete a futtatás (**Run**), amely paraméterben megkapja az első indítandó képernyő objektumát, illetve lehetőséget ad a kilépésre is (**Exit**)
- ezen felül alkalmas a környezet beállítására (**EnableVisualStyles**, **UseWaitCursor**, ...), valamint információgyűjtésre (**StartupPath**, **OpenForms**, **ProductName**, ...)
- eseményeivel követhetjük a programfutást (**ApplicationExit**, **Idle**)

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:12

Windows Forms alapismeretek

Alkalmazás osztályok

- Pl. (Program.cs):

```
namespace MyFormsApplication
{
    class Program
    {
        static void Main() // főprogram
        {
            Application.EnableVisualStyles();
            Application.Run(new MyForm());
            // alkalmazás indítása a megadott
            // ablakkal
        }
    }
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:13

Windows Forms alapismeretek

Események és eseménykezelés

- A C# nyelvi szinten valósítja meg az eseménykezelést, amelyhez eseményeket (**event**) és delegáltakat (**delegate**) használ
- az eseménykezelő egy szabványos metódus, de mindig két paramétere van, a küldő objektum (**object sender**), és az eseménytulajdonságok (**EventArgs e**), amelyek leszármazottai hordozhatnak speciális értéket
- a delegált szabja meg az eseménytulajdonságok (**EventArgs**) típusát
 - az alapértelmezett delegált az **EventHandler**
 - lehet delegáltakat létrehozni, vagy sablont használni más tulajdonságokhoz

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:14

Windows Forms alapismeretek

Események és eseménykezelés

- Az eseménykezelő hozzárendelésekor az eseménykezelő nevét kell megadnunk:

```
<objektumnév>. <eseménynév>
    += new EventHandler(<metódusnév>);
```

 - a += operátor lehetővé teszi, hogy egy eseményhez több eseménykezelőt is hozzárendeljünk
 - a társításban bármely objektum eseményét rendelhetjük bármely, azonos szintaktikájú eseménykezelőhöz
 - a -= operátor segítségével tudjuk bontatni a kapcsolatot
- Pl.:

```
class EventClass {
    public event EventHandler MyEvent; // esemény
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:15

Windows Forms alapismeretek

Események és eseménykezelés

- Pl.:

```
class HandlerClass {
    private EventClass ec;

    public HandlerClass() {
        ec = new EventClass();
        ec.MyEvent +=
            new EventHandler(MyEventHandler);
        // eseménykezelő társítás
    }
    private void MyEventHandler(object sender,
        EventArgs e) { ... }
    // eseménykezelő metódus
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:16

Windows Forms alapismeretek

Vezérlők eseményei

- A vezérlők számos eseménnyel rendelkeznek, több csoportban:
 - egér és billentyűzet tevékenységek (**Click**, **MouseClicked**, **MouseHover**, **KeyDown**, **KeyUp**, ...)
 - vezérlőállapot megváltozása (**Validating**, **Validated**, **Resize**, **Paint**, **GotFocus**, ...)
 - tulajdonságok megváltozása (**BackColorChanged**, **TabIndexChanged**, **TextChanged**, **SizeChanged**, ...)
- Bizonyos események csak akkor váltódnak ki, ha a vezérlő fókuszban van (**Focus()**), pl. billentyűzetesemények
 - ugyanakkor a billentyűzet lekezelhető az ablak szintjén is

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:17

Windows Forms alapismeretek

Vezérlők eseményei

- Pl.:

```
Button b = new Button();
b.Click += new EventHandler(B_Click); // társítás
b.MouseDoubleClick +=
    new MouseEventHandler(B_DClick); // társítás
...
void B_Click(object sender, EventArgs e) { ... }
// eseménykezelő
...
void B_DClick(object sender, MouseEventArgs e) {
    // speciális eseményargumentum, amelytől
    // lekérdezhető az egérgomb (Button) és a
    // pozíció (Location)
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:18

Windows Forms alapismeretek

Példa

Feladat: Készítsünk egy egyszerű számológépet, amellyel a négy alpműveletet végezhetjük el, illetve láthatjuk korábbi műveleteinket is.

- az alkalmazás felületét a felülettervezővel készítjük el, elhelyezünk 5 gombot (**Button**), egy szövegbeviteli mezőt (**TextBox**), valamint egy listát (**ListBox**)
- az ablak osztályban (**CalculatorForm**) létrehozunk egy eseménykezelőt (**Button_Click**) a gombokra, amely a megfelelő műveleteket végzi el
- egy felsorolási típussal (**Operation**) tároljuk el a műveletet
- ellenőrizzük kivételkezeléssel, hogy a bevitt érték megfelelő-e

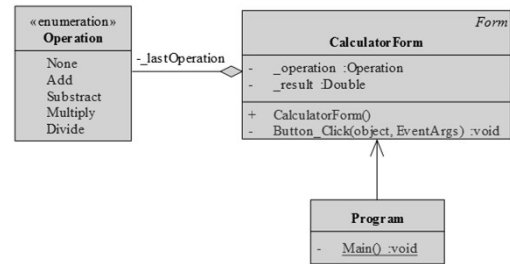
ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:19

Windows Forms alapismeretek

Példa

Tervezés:



ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:20

Windows Forms alapismeretek

Példa

Megvalósítás (CalculatorForm.cs):

```
public partial class CalculatorForm : Form {
    ...
    // egy közös eseménykezelő az összes gombnak
    private void Button_Click(object sender,
        EventArgs e) {
        try {
            ...
            // minden esetben:
            _firstNumber =
                Double.Parse(_textNumber.Text);
            // eltároljuk az első operandust
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:21

Windows Forms alapismeretek

Példa

Megvalósítás (CalculatorForm.cs):

```
switch (((sender as Button).Text) {
    // megvizsgáljuk, milyen az eseményt
    // kiváltó gomb felirata, így
    // eldönthetjük, melyik gombot
    // nyomták le
    ...
}
catch (OverflowException) {
    MessageBox.Show("Your input has too many
        digits!", "Calculation Error",
        MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Error);
    ...
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:22

Windows Forms alapismeretek

Ablakok használata

- Ablakok megnyitására két lehetőségünk van:
 - a **Show()** művelet megnyitja az ablakot, de utána tovább fut a megnyitó ablak kódja
 - a **ShowDialog()** művelet dialógusablakként nyitja meg, ekkor a megnyitó ablak blokkolódik, és csak az új ablak bezárása után lehet bármely más tevékenységet végezni
 - utóbbi esetben kaphatunk eredményt (**DialogResult**) az ablaktól a lezárást illetően (pl. **None**, **OK**, **Cancel**, **Yes**, ...), amelyet lekérdezhetünk, pl.:
`if (myForm.ShowDialog() == DialogResult.Yes) ...`
- Ablak bezárása a **Close()** művelettel történik

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:23

Windows Forms alapismeretek

Időzítő

- Az időzítő kezelést egyfelől szálak segítségével, másfelől a **Timer** osztályon keresztül vehetjük igénybe
- lehetőségünk van indításra (**Start**), leállításra (**Stop**), állapotlekérdezésre (**Enabled**), valamint az intervallum (**Interval**) beállítására, az idő elteltésekor a **Tick** esemény váltódik ki
- pl.:
`Timer myTimer = new Timer(); // időzítő`
`myTimer.Interval = 1000;`
`// 1 másodpercenként váltódik ki az esemény`
`myTimer.Tick += new EventHandler(Timer_Tick);`
`// eseménykezelő társítás`
`myTimer.Start(); // indítás`

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:24

Windows Forms alapismeretek

Példa

Feladat: Készítsünk egy vizsgatétel generáló alkalmazást, amely ügyel arra, hogy a vizsgázók közül ketten ne kapják ugyanazt a tételt.

- a főablakban két gombot (*Start/Stop, Beállít*), valamint egy szövegmezőt helyezünk el, a generálást időzítővel (**Timer**) valósítjuk meg, a generált számokat elmentjük egy listába az ellenőrzéshez
- egy segédablakban két számbaállító (**NumericUpDown**) segítségével állítjuk be a tételek számát és a bent lévő hallgatók számát
- egy kijelölhető lista (**CheckedListBox**) segítségével ellenőrizhetjük és korrigálhatjuk a kiadott tételszámokat

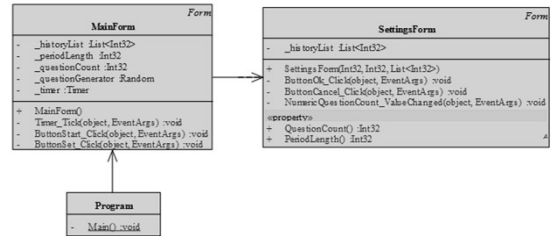
ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:25

Windows Forms alapismeretek

Példa

Tervezés:



ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:26

Windows Forms alapismeretek

Példa

Megvalósítás (MainForm.cs):

```
void Timer_Tick(object sender, EventArgs e) {
    Int32 number = _questionGenerator.Next(1,
        _questionCount + 1);
    // új szám generálása 1 és a tételszám
    // között
    while (_historyList.Contains(number))
        // ha a szám szerepel a korábbiak között
        number = _questionGenerator.Next(1,
            _questionCount + 1);
    // akkor új generálása

    _textNumber.Text = number.ToString();
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:27

Windows Forms alapismeretek

Példa

Megvalósítás (MainForm.cs):

```
void ButtonSet_Click(object sender, EventArgs e) {
    SettingsForm f = new SettingsForm(
        _questionCount, _periodLength,
        _historyList);
    // dialógusablak létrehozása paraméterekkel

    if (f.ShowDialog() == DialogResult.OK) {
        // dialógusablak megjelenítése
        _questionCount = f.QuestionCount;
        // elmentjük az új értékeket
        _periodLength = f.PeriodLength;
    }
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:28

Windows Forms alapismeretek

Billentyűzetkezelés

- A billentyűzet kezelésére lehetőség van a fókuszált vezérlőn, de az ablak is le tudja kezelni a billentyű eseményeket (**PreviewKeyDown, KeyDown, KeyUp, KeyPress**)
- az ablaknál engedélyezni kell a kezelést (**KeyPreview**), különben nem fogja el az eseményt
- eseményargumentumban (**EventArgs**) megkapjuk a billentyűzet adatait (**KeyCode, KeyData, Modifiers, ...**)
- az ablak mellett a vezérlő is megkapja az eseményt, amennyiben ezt nem szeretnénk, lehetőség van beavatkozni (**SuppressKeyPress**)

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:29

Windows Forms alapismeretek

Billentyűzetkezelés

- Pl.:

```
KeyPreview = true;
// az ablak lekezeli a billentyűzetet
KeyDown += new KeyEventHandler(Form_KeyDown);
// billentyű lenyomásának eseménye

...
void Form_KeyDown(object sender, KeyEventArgs e) {
    if (e.KeyCode == Keys.Enter) // Enter hatására
    {
        ... // tevékenység elvégzése
        e.SuppressKeyPress = true;
        // a vezérlő nem kapja meg az eseményt
    }
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:30

Windows Forms alapismeretek

A modell/nézet architektúra

- Összetettebb alkalmazásoknál az egyrétegű felépítés korlátozza a program
 - áttekinthetőségét, tesztelését (pl. nehezen látható át, hol tároljuk a számításokhoz szükséges adatokat)
 - módosíthatóságát, bővíthetőségét (pl. nehezen lehet a felület kinézetét módosítani)
 - újrafelhasználhatóságát (pl. komponens kiemelése és áthelyezése másik alkalmazásba)
- A legegyszerűbb felbontás a felhasználói felület leválasztása a háttérbeli tevékenységekről, ezt nevezzük *modell/nézet (MV, model-view)* architektúrának

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:31

Windows Forms alapismeretek

A modell/nézet architektúra

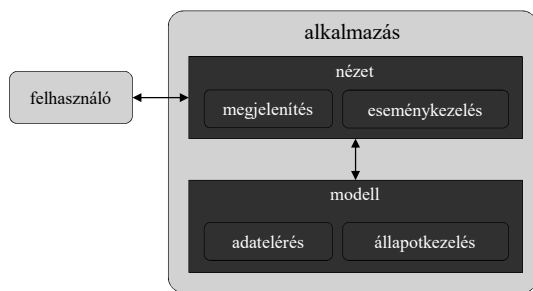
- A modell/nézet architektúrában
 - a *modell* tartalmazza a háttérben futó logikát, azaz a tevékenységek végrehajtását, az állapotkezelést, valamint az adatkezelést, ezt nevezzük *alkalmazáslogikának*, vagy *üzleti logikának*
 - a *nézet* tartalmazza a grafikus felhasználói felület megvalósítását, beleértve a vezérlőket és eseménykezelőket
 - a felhasználó a nézettel kommunikál, a modell és a nézet egymással
 - a modell nem függ a nézettől, függetlenül, önmagában is felhasználható, ezért könnyen átvihető másik alkalmazásba, és más felülettel is üzemképes

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:32

Windows Forms alapismeretek

A modell/nézet architektúra



ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:33

Windows Forms alapismeretek

Példa

Feladat: Készítsünk egy egyszerű számológépet, amellyel a négy alpműveletet végezhetjük el, illetve láthatjuk korábbi műveleteinket is.

- leválasztjuk a modellt a felületről, így létrejön a számológép (**CalculatorModel**), amely végrehajtja a műveletet (**Calculate**), tárolja az eredményt (**Result**), valamint a művelet szöveges leírását (**CalculationString**)
- a nézet (**CalculatorForm**) feladata a modell példányosítása és használata
- a gombok eseménykezelése mellett célszerű a billentyűzetet is kezelni, a tevékenység végrehajtását pedig külön alprogramba helyezzük (**PerformCalculation**)

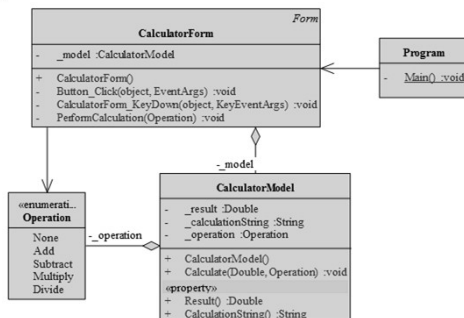
ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:34

Windows Forms alapismeretek

Példa

Tervezés:



ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:35

Windows Forms alapismeretek

Példa

Megvalósítás (CalculatorForm.cs):

```
private void CalculatorForm_KeyDown(object sender,
    KeyEventArgs e)
{
    switch (e.KeyCode) { // megkapjuk a billentyűt
        case Keys.Add:
            PerformCalculation(Operation.Add);
            e.SuppressKeyPress = true;
            // az eseményt nem adjuk tovább a
            // vezérlőnek
            break;
        ...
    }
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:36

Windows Forms alapismeretek

Példa

Megvalósítás (CalculatorForm.cs):

```
private void PerformCalculation(Operation
                                operation) {
    try {
        _model.Calculate(
            Double.Parse(_textNumber.Text),
            operation); // művelet végrehajtása
        _textNumber.Text = _model.Result.ToString();
        // eredmény kiírása
        if (operation != Operation.None)
            _listHistory.Items.Add(
                _model.CalculationString);
        // művelet kiírása a listába
    }
    ...
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:37

Windows Forms alapismeretek

Események létrehozása és kiváltása

- Amennyiben adatokat szeretnénk továbbítani az eseménnyel, célszerű saját argumentumtípust létrehozni, ehhez
 - az `EventArgs` típusból származtatunk egy speciális típust, pl.:

```
class MyEventArgs : EventArgs {
    Object SomeData { get; set; }
}
```
 - a saját eseményargumentumot (vagy általánosabban bármilyen típust), mint sablonparaméter rögzíthetjük az esemény delegáltjában, pl.:

```
class EventClass {
    event EventHandler<MyEventArgs> MyEvent;
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:38

Windows Forms alapismeretek

Események létrehozása és kiváltása

- Események kiváltása az esemény meghívásával történik, ahol átadjuk a megfelelő paramétereket
 - esemény csak akkor váltható ki, ha van hozzárendelve eseménykezelő, különben az esemény `null` értéknek felel meg (és így kivételt kapunk)
 - általában a kiváltást külön metódusban végezzük
- Pl.:

```
if (ec.MyEvent != null)
    // ha van hozzárendelve eseménykezelő
    ec.MyEvent(this, new MyEventArgs{ ... });
// kiváltjuk a küldő az aktuális objektum,
// az eseményargumentumokat megadjuk
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:39

Windows Forms alapismeretek

Példa

Feladat: Készítsünk egy egyszerű számológépet, amellyel a négy alapműveletet végezhetjük el, illetve láthatjuk korábbi műveleteinket is.

- a modell fogja jelezni a számítás befejezését, ehhez felvesszünk egy új eseményt (`CalculationPerformed`), amelyet a nézet feldolgoz
- szükség van egy speciális eseményargumentumra (`CalculatorEventArgs`), amely tartalmazza az eredményt, és a szöveges kiírást
- a nézetnek így már nem kell lekérdeznie a számítás eredményét, mert automatikusan megkapja
- az osztályokat helyezzük külön névterekbe

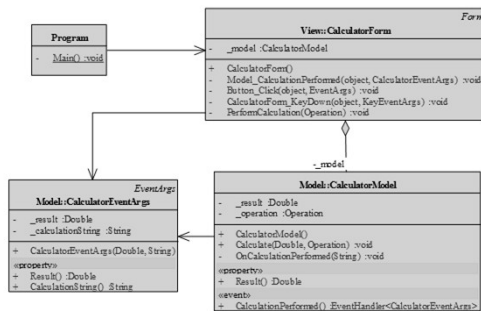
ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:40

Windows Forms alapismeretek

Példa

Tervezés:



ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:41

Windows Forms alapismeretek

Példa

Megvalósítás (CalculatorModel.cs):

```
...
public event EventHandler<CalculatorEventArgs>
    CalculationPerformed;
// számítás végrehajtásának eseménye
...
private void OnCalculationPerformed(String
    calculationString) {
    if (CalculationPerformed != null)
        CalculationPerformed(this,
            new CalculatorEventArgs(_result,
                calculationString));
    // feltöltjük az eseményargumentumot
}
}
```

ELTE IK, Eseményvezérelt alkalmazások fejlesztése II

2:42