



**Eötvös Loránd Tudományegyetem  
Informatikai Kar**

# **Eseményvezérelt alkalmazások**

---

## **7. előadás**

# **Windows Forms alapismeretek, eseményvezérlés**

---

**Cserép Máté**  
**[mcserep@inf.elte.hu](mailto:mcserep@inf.elte.hu)**  
**<http://mcserep.web.elte.hu>**

# Windows Forms alapismeretek

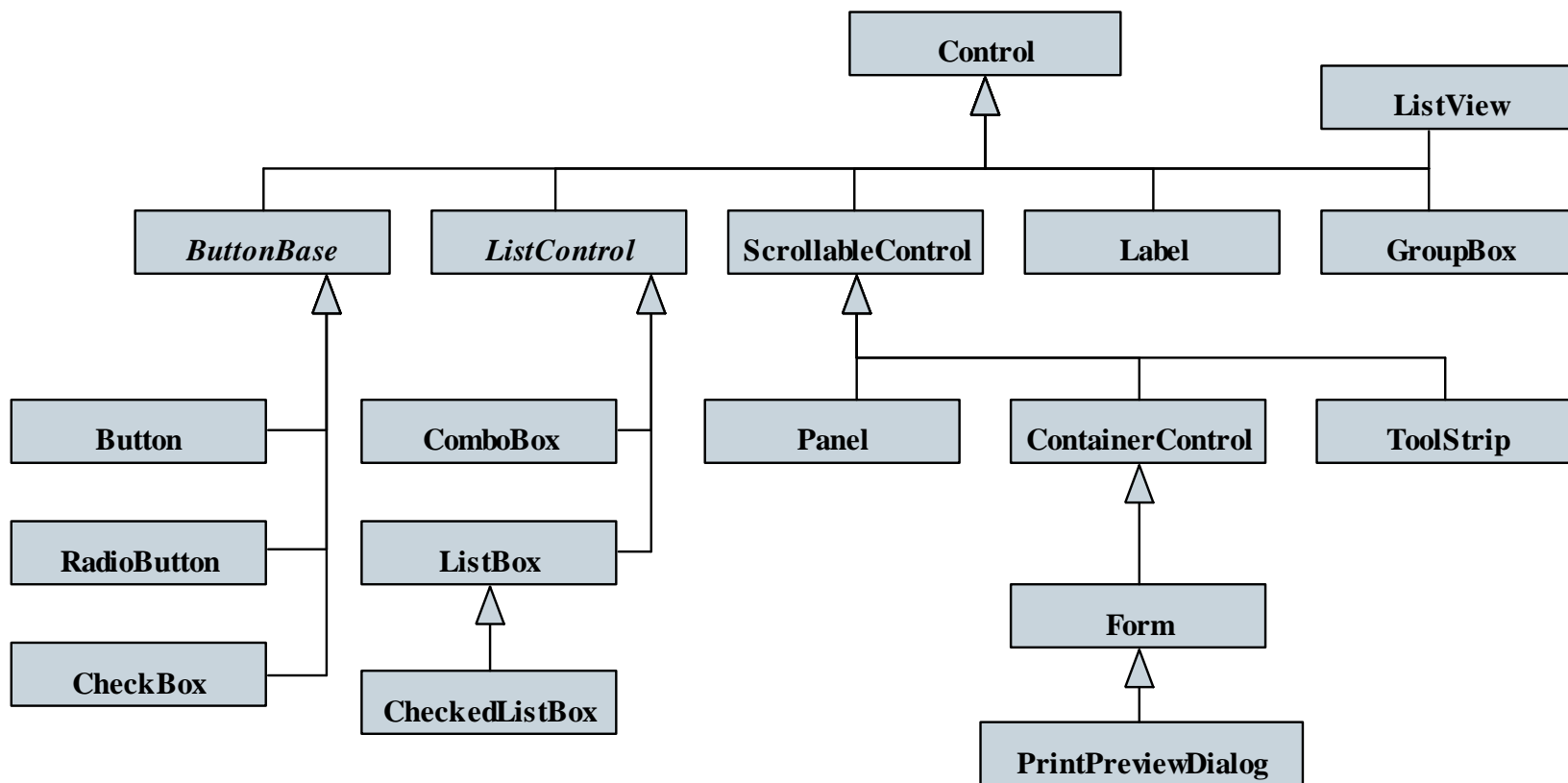
## A felület

---

- 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 grafikusan 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**, ...),
    - dialógusablakok (**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**)
  - engedélyezettség (**Enabled**), fókuszs (**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
myLabel.ForeColor = Color.Blue; // szövegszín
myLabel.Text = "valami felirat"; // felirat
```

# Windows Forms alapismeretek

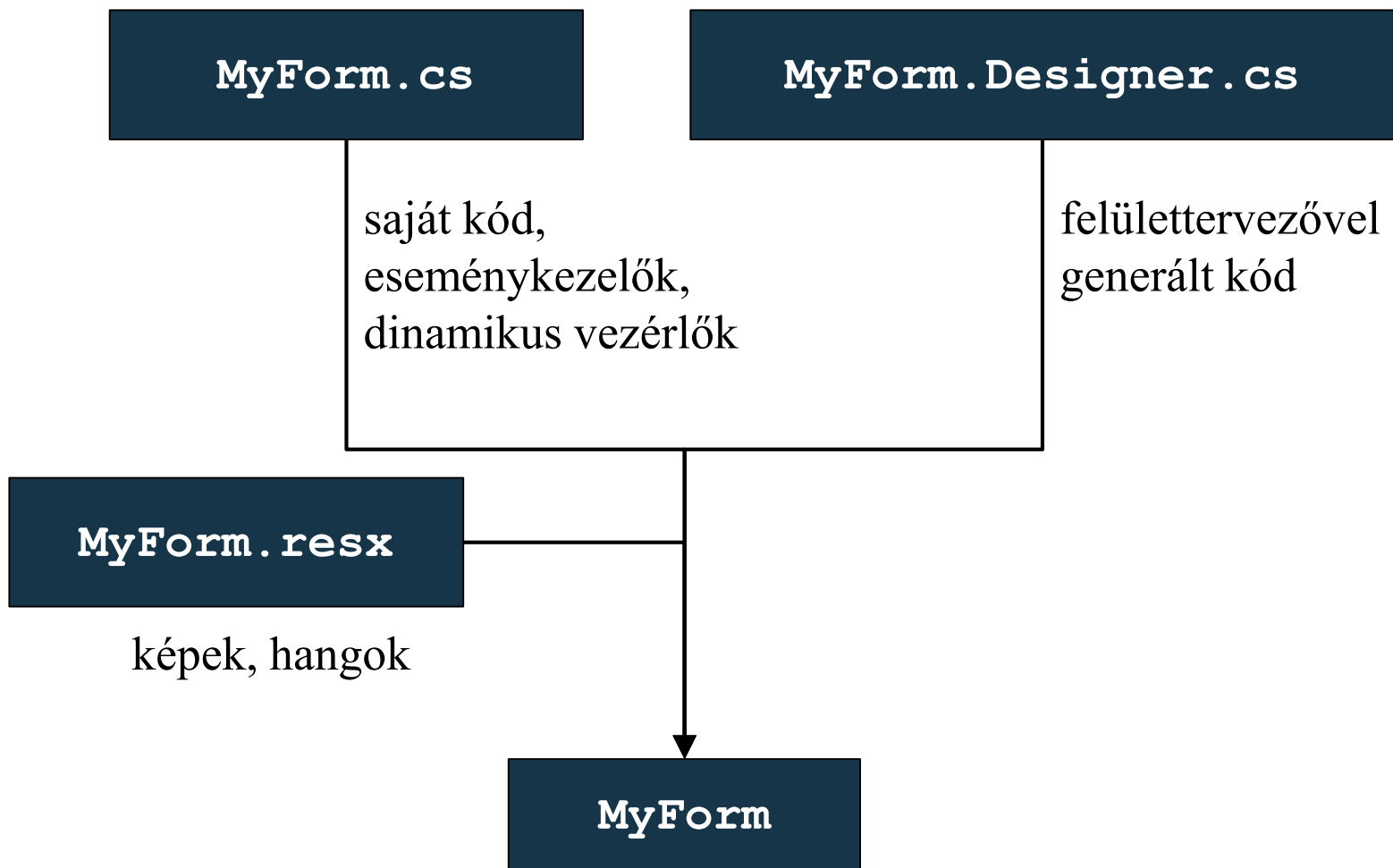
## Ablakok

---

- 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
        }
    }
}
```

# 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
    }
}
```



# Windows Forms alapismeretek

## Dialógusablakok

---

- A dialógusablakok egyszerű funkciókat megvalósító ablakok, a legegyszerűbb az előugró üzenet (**MessageBox**)
  - a statikus **Show (...)** művelettel használható, amely paramétereizhető (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
```

# Windows Forms alapismeretek

## Dialógusablakok

---

- A további dialógusablakok 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 dialógusablakok (pl. szövegbeviteli mező) egyedileg készíthetők

# Windows Forms alapismeretek

## Dialógusablakok

---

- Pl. :

```
SaveFileDialog dialog = new SaveFileDialog();  
    // fájl mentő dialógus  
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 fájlnévre mentünk  
    ...  
}
```

# 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 (**SetHighDpiMode**, **EnableVisualStyle**, **UseWaitCursor**, ...), valamint információgyűjtésre (**StartupPath**, **OpenForms**, **ProductName**, ...)
  - eseményeivel követhetjük a programfutást (**ApplicationExit**, **Idle**)

# Windows Forms alapismeretek

## Alkalmazás osztályok

---

- Pl. (Program.cs):

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

# 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 konvenció szerint 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

# 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  
}
```

# 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
    }
}
```



# Windows Forms alapismeretek

## Vezérlők eseményei

---

- A vezérlők számos eseménnyel rendelkeznek, több csoportban:
  - egér és billentyűzet tevékenységek (**Click**, **MouseClick**, **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

# 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)
}
```

# Windows Forms alapismeretek

## Példa

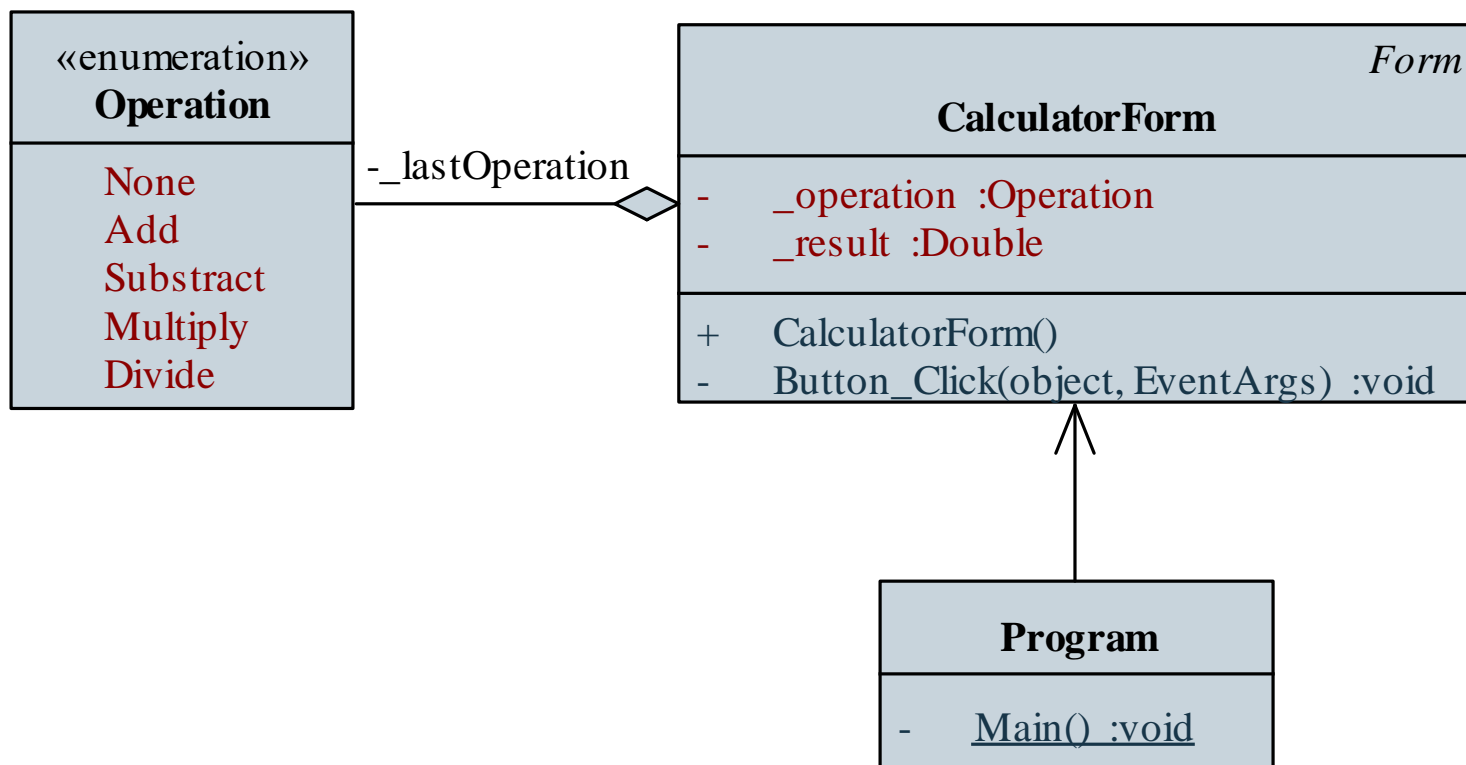
*Feladat:* Készítsünk egy egyszerű számológépet, amellyel a négy alapműveletet végezhetjük el, illetve láthatjuk korábbi műveleteinket is.

- 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

# Windows Forms alapismeretek

## Példa

Tervezés:



# 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
```

# 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);
        ...
    }
```

# 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

# 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 eltelésekor 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
```



# Windows Forms alapismeretek

## Példa

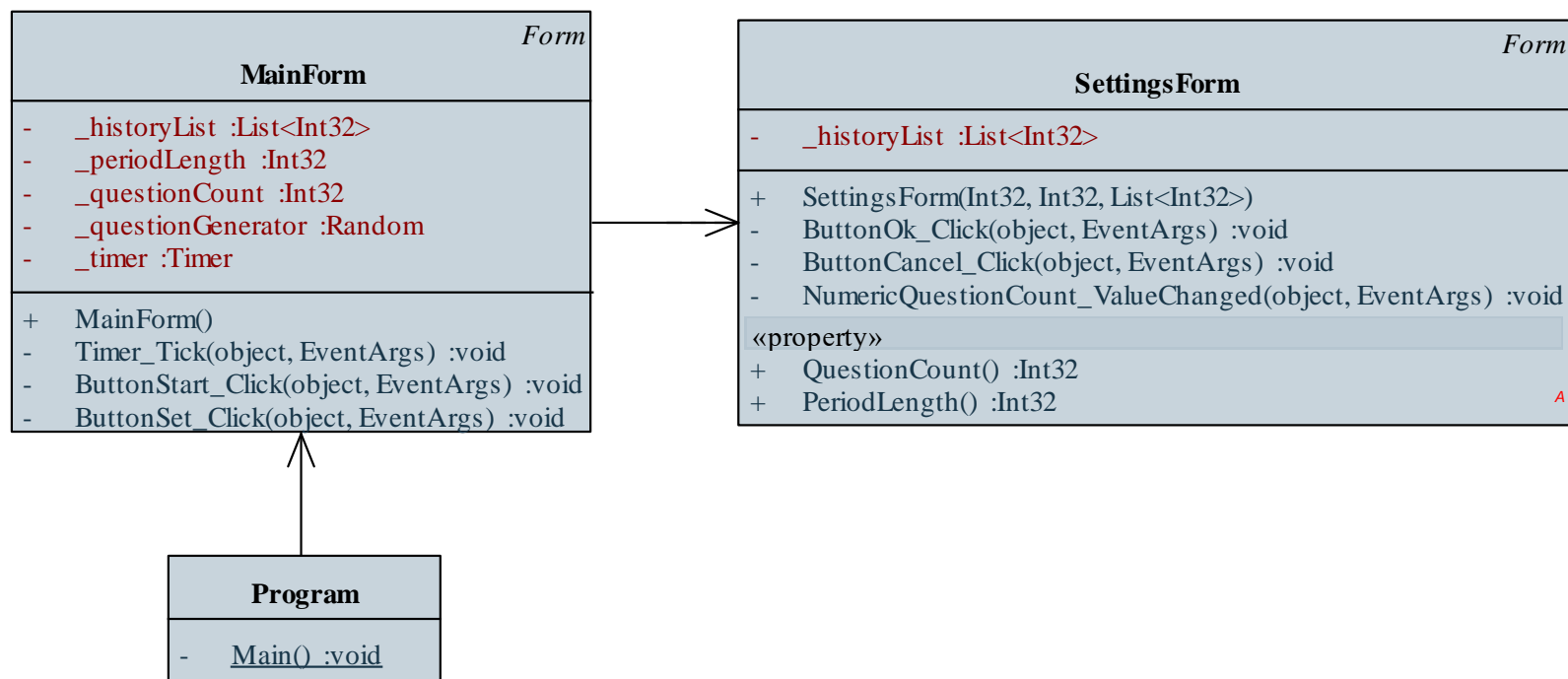
*Feladat:* Készítsünk egy vizsgatétel generáló alkalmazást, amely ügyel arra, hogy a vizsgázók közül ketten ne kapják ugyanazt a tételt.

- 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 számbeállító (**NumericUpDown**) segítségével állítjuk be a tételek számát és a bent lévő hallgatók számát
- egy kijelölhető lista (**CheckedListBox**) segítségével ellenőrizhetjük és korrigálhatjuk a kiadott tételszámokat

# Windows Forms alapismeretek

## Példa

Tervezés:



# 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();
}
```

# 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;
    }
}
```

# 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 engedélyeznünk kell a kezelést (**KeyPreview**), különben nem fogja el az eseményt
  - eseményargumentumban (**KeyEventArgs**) megkapjuk a billentyűzet adatait (**KeyCode**, **KeyData**, **Modifiers**, ...)
  - az ablak mellett a vezérlő is megkapja az eseményt, amennyiben ezt nem szeretnénk, lehetőség van beavatkozni (**SuppressKeyPress**)

# 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
```

```
    }
```

```
}
```

# 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

# Windows Forms alapismeretek

## A modell/nézet architektúra

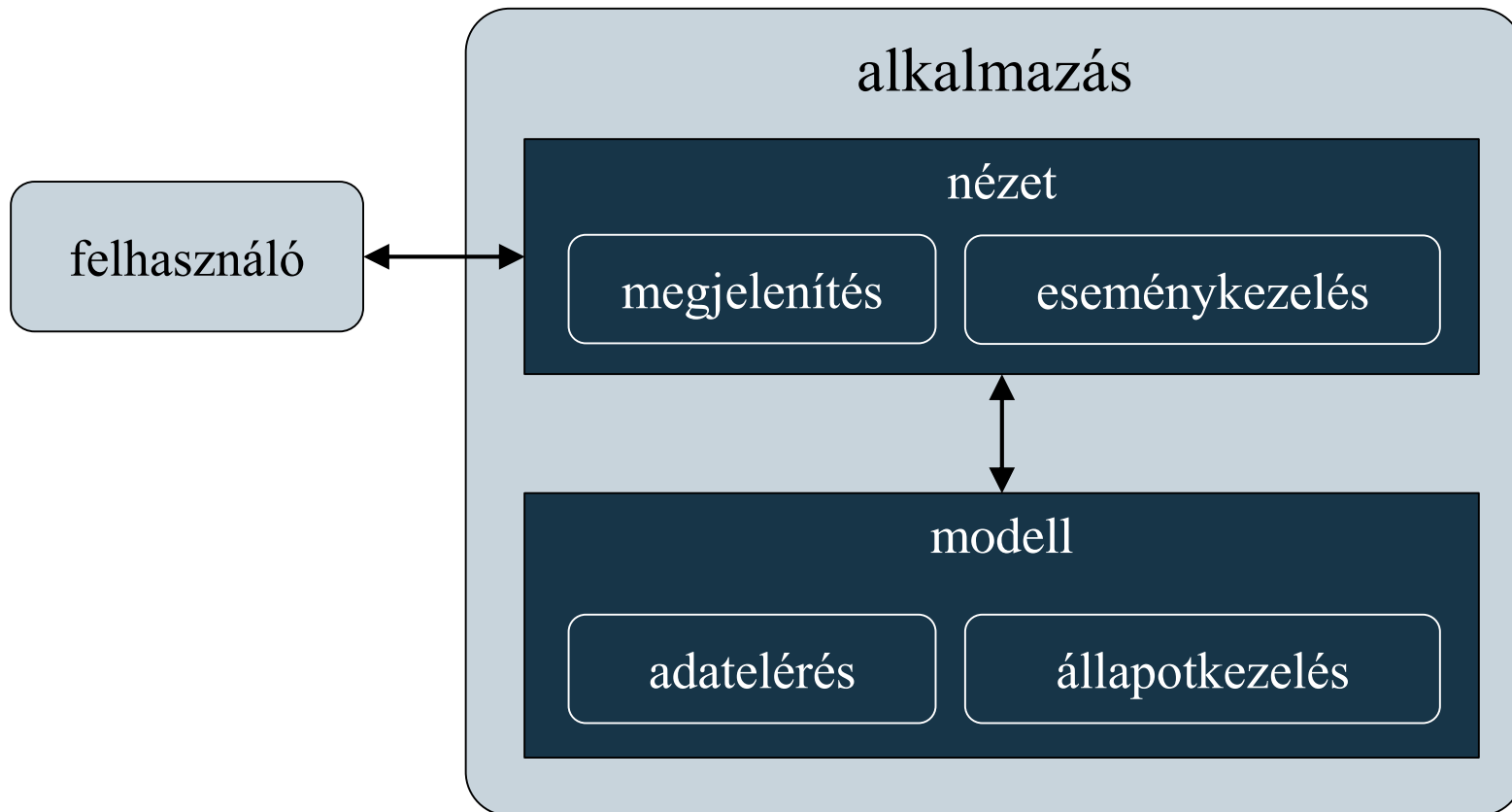
---

- 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



# Windows Forms alapismeretek

## A modell/nézet architektúra



# Windows Forms alapismeretek

## Példa

---

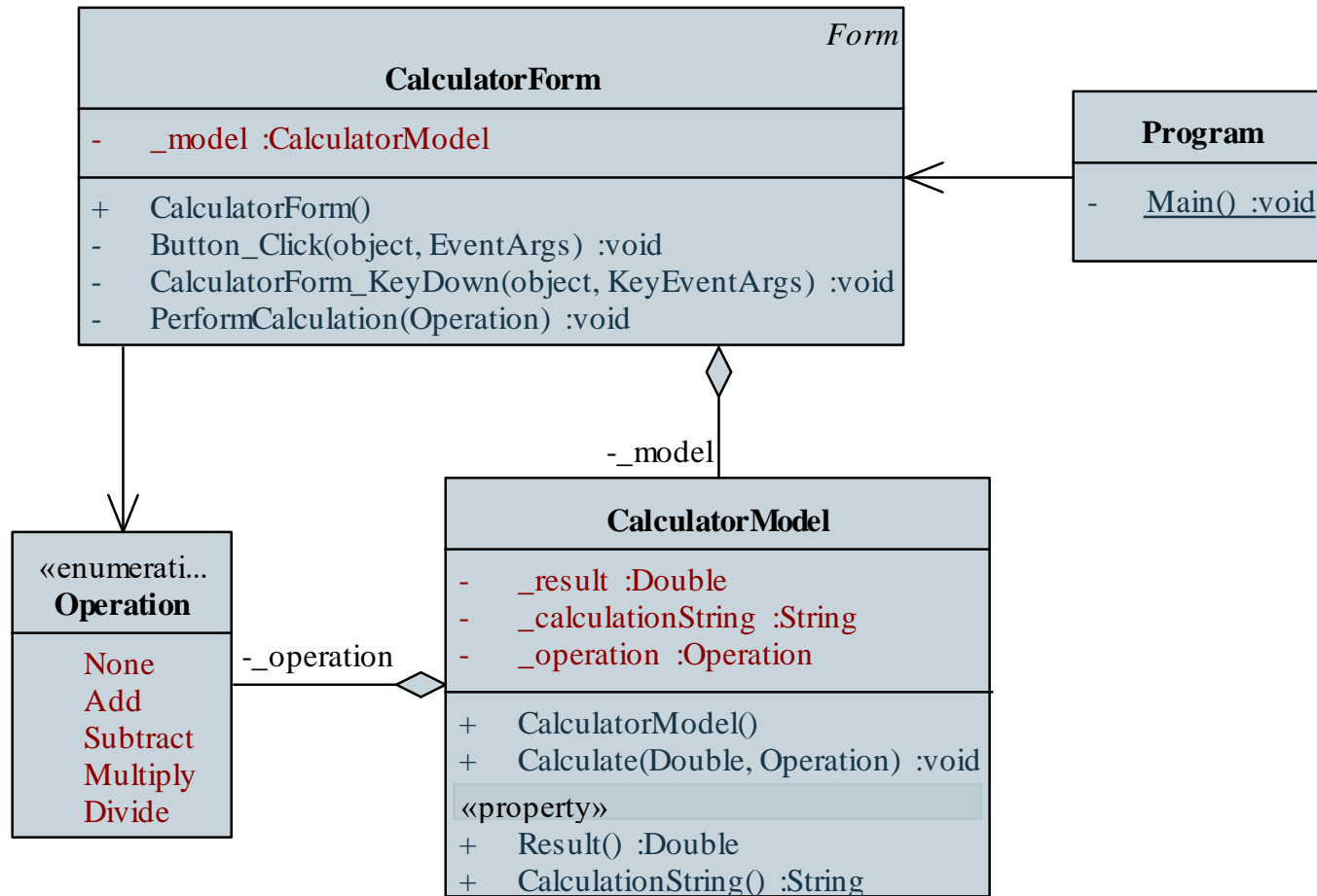
*Feladat:* Készítsünk egy egyszerű számológépet, amellyel a négy alapműveletet végezhetjük el, illetve láthatjuk korábbi műveleteinket is.

- 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**)

# Windows Forms alapismeretek

## Példa

Tervezés:



# 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;
        ...
    }
```

# 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
        ...
    }
}
```

# 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;  
}
```

# 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
```

# Windows Forms alapismeretek

## Események létrehozása és kiváltása

---

- A szintaxist egyszerűsíthetjük a *null-conditional operator* (`?.`) használatával, amellyel egy objektum tagja csak akkor kerül kiértékelésre, ha az objektum nem `null` érték volt.
  - Pl.:  
`var address = order?.User?.Address;`
  - Az `address` változó értéke `null` lesz, ha akár az `order`, akár az `order.User` értéke `null` volt.
- Így egyszerűsíthetjük az esemény kiváltását:  
`ec.MyEvent?.Invoke(this, new MyEventArgs{ ... });`  
`// kiváltjuk az eseményt,`  
`// ha van hozzárendelve eseménykezelő`



# Windows Forms alapismeretek

## Példa

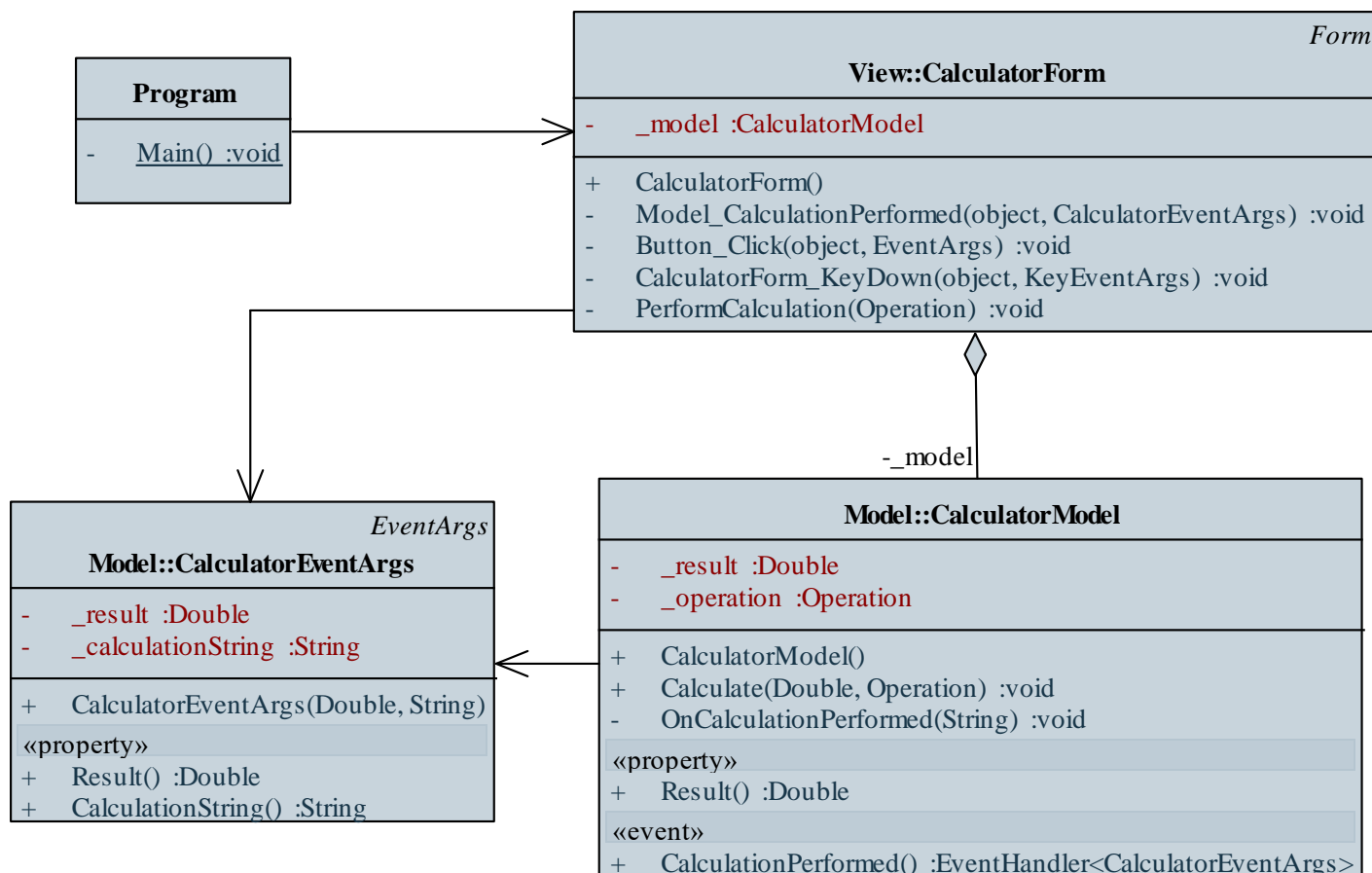
*Feladat:* Készítsünk egy egyszerű számológépet, amellyel a négy alapműveletet végezhetjük el, illetve láthatjuk korábbi műveleteinket is.

- a modell fogja jelezni a számítás befejezését, ehhez felveszünk 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

# Windows Forms alapismeretek

## Példa

Tervezés:



# Windows Forms alapismeretek

## Példa

---

*Megvalósítás (CalculatorModel.cs):*

- Esemény deklarációja:

```
public event EventHandler<CalculatorEventArgs>  
    CalculationPerformed;  
    // számítás végrehajtásának eseménye
```

- Esemény kiváltása:

```
CalculationPerformed?.Invoke(this,  
    new CalculatorEventArgs(  
        _result,  
        calculationString));  
    // feltöltjük az eseményargumentumot
```