



**Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar**

Bevezetés a Programozásba II

9. előadás

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

© 2014.04.07. Giachetta Roberto

groberto@inf.elte.hu

<http://people.inf.elte.hu/groberto>

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

A grafikus felületű alkalmazás

- *Grafikus felületű alkalmazásnak* nevezzük azt a programot, amely 2D-s interaktív felhasználó felületen (*GUI, Graphical User Interface*) keresztül kommunikál a felhasználóval
 - gazdagabb interakció a konzol felületnél, számos módon beleavatkozhatunk a programfutásba
 - a működés jórészt várakozás a felhasználói interakcióra
 - a felület egy, vagy több ablakból (*form/window*) áll, amelyek vezérlőket (*control/widget*) tartalmaznak (pl.: nyomógombok, listák, menük, ...)
 - mindig van egy aktív ablak, és egy aktív vezérlő (ezen van a *fókusz*)

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

A grafikus felületű alkalmazás

Diagram illustrating the components of a graphical user interface (GUI) application, showing two examples: a building search application and a Tic-Tac-Toe game.

Building Search Application (Épületek szűrése):

- fejléc** (Header): The title bar of the window.
- vezérlő (szövegmező)** (Control - Text Field): Input fields for "Név:" (Name) and "Város:" (City).
- vezérlő (címke)** (Control - Label): Labels for "Maximum ár:" (Maximum price) and "Minimum ár:" (Minimum price).
- fókuszált vezérlő (nyomógomb)** (Focused Control - Button): The "Szűrés" (Filter) button.
- vezérlő (táblanézet)** (Control - Table View): The table displaying search results.
- vezérlőben lévő vezérlő (kijelölőmező)** (Control within control - Selection field): A checkbox in the table.

	Név	Város	Utca	Állapot	Tenger távolság	Tengerpart
1	Bella Rosa	Ca' di Valle	corso Italia	nem f...	közvetlen	sziklás
2	EuroAppartments	Ca' di Valle	via Fausta	foglal...	80 m	kavicsos
3	Villini Laurin	Cavallino	via Europa	felújít...	100 m	kavicsos

Épület	Szobaszám	Emelet	Ajtó	Ágyak száma	Kivehető
1 Bella Rosa	201	0	1	2	<input type="checkbox"/>
2 Bella Rosa	202	0	2	2	<input type="checkbox"/>

Tic-Tac-Toe Application:

- ablakcím** (Window Title): The title bar of the window.
- alkalmazás funkciók** (Application Functions): The game board itself.
- ablakfelület (rajzolva)** (Window Surface - Drawn): The entire window area.

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

A felület felépítése

- A grafikus felület elemei olyan objektumok, amelyek sok hasonló tulajdonsággal bírnak, így könnyen öröklődési hierarchiába szervezhetőek
- A grafikus felület ezért *objektumorientáltan* épül fel
 - minden vezérlő egy objektum, amely attribútumaival konfigurálható (pl. pozíció, betűszín, szöveg, ...)
 - új vezérlők specializációval definiálhatóak, ahol további tagokkal bővítjük a működést, illetve felüldefiniálunk bizonyos funkciókat
 - az öröklődés többszintű lehet, pl. a kilépő gomb egy speciális gomb, ahol a gomb egy speciális vezérlő

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

A felület felépítése

- az öröklődési fában a legfelső szinten áll a *vezérlőelem* *ősosztálya* (*widget*), amely megfogalmazza a közös tulajdonságokat
 - minden vezérlőnek van neve, mérete, elhelyezhető, megjeleníthető, beállítható fókuszáltnak
 - végrehajt valamilyen tevékenységet, amennyiben a felhasználó interakcióba lép vele
- egy programban tetszőleges számú, tetszőleges számú vezérlőt kell tudni kezelni (amelyek egymást is használhatják)
 - polimorfizmust használunk, így egy adatszerkezetben eltárolható a program összes vezérlője

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

Eseményvezérlés

- A program által lereagálható történéseket nevezzük *eseményeknek (event)*, a történést magát *kiváltásnak*
 - az esemény forrása lehet egér, illetve billentyűzet
 - az eseményre egy, vagy több vezérlőnek kell tudnia reagálnia (billentyűzet esetén csak akkor, ha fókuszált)
 - a reagáló műveletet nevezzük *eseménykezelőnek (event handler)*, az eseménykezelő megkapja az esemény paramétereit
 - az eseménykezelő által végzett tevékenység a konkrét vezérlőtől függ (pl. címke esetén nincs tevékenység, gomb esetén lehet kilépés, vagy egy felirat módosítása)

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

A vezérlőelem

- A vezérlőelem általános osztályát (**widget**) absztrakt osztályként hozzuk létre
 - bár minden vezérlő megjelenik valahogy, és végez tevékenységet, ez a vezérlő típusától függ
- A vezérlőelem biztosítja a következő tulajdonságokat:
 - elhelyezkedés, méret (a konstruktorban adjuk meg)
 - fókuszáltáság, fókuszbéállításlékérdezés
 - megjelenítés (a konkrét vezérlőtől függően)
 - eseménykezelés (a konkrét vezérlőtől függően)
 - egér elhelyezkedés lekérdezésé (az eseménykezelés végett)

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

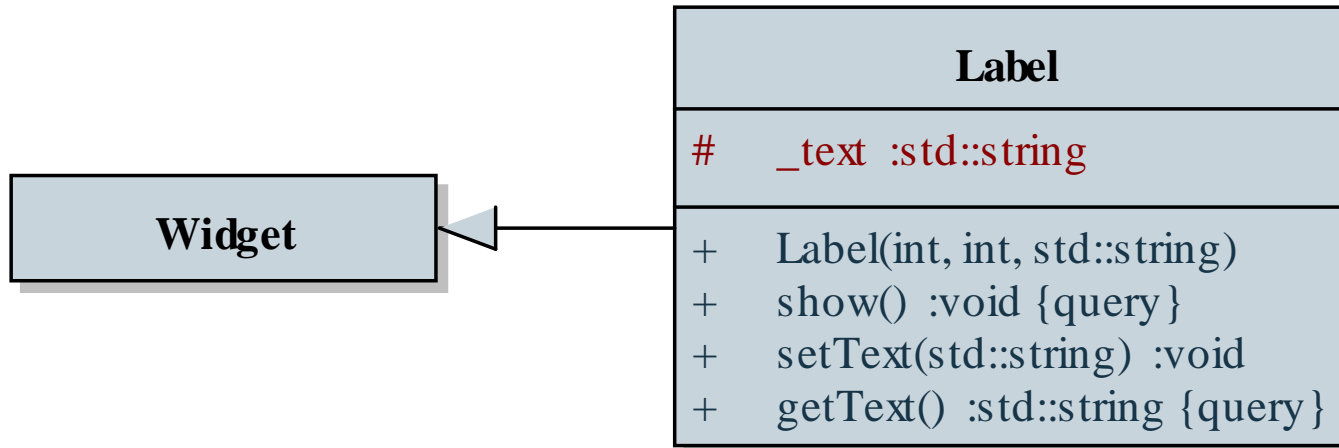
A vezérlőelem

Widget	
#	<code>_posX :int</code>
#	<code>_posY :int</code>
#	<code>_sizeX :int</code>
#	<code>_sizeY :int</code>
#	<code>_isFocused :bool</code>
+	<code>Widget(int, int, int, int)</code>
+	<code>show() :void {query}</code>
+	<code>handleEvent(genv::event) :void</code>
+	<code>setFocus(bool) :void</code>
+	<code>isMouseOver(int, int) :bool {query}</code>
+	<code>isFocused() :bool {query}</code>
+	<code>positionX() :int {query}</code>
+	<code>positionY() :int {query}</code>
+	<code>width() :int {query}</code>
+	<code>height() :int {query}</code>

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

Címkék

- A legegyszerűbb grafikus vezérlőelem a címke (**Label**), amelynek feladata egy felirat megjelenítése
 - a vezérlőelemből származik, kiegészül a megjelenített szöveggel, amelyet a konstruktor, és külön beállító függvény is beállíthat



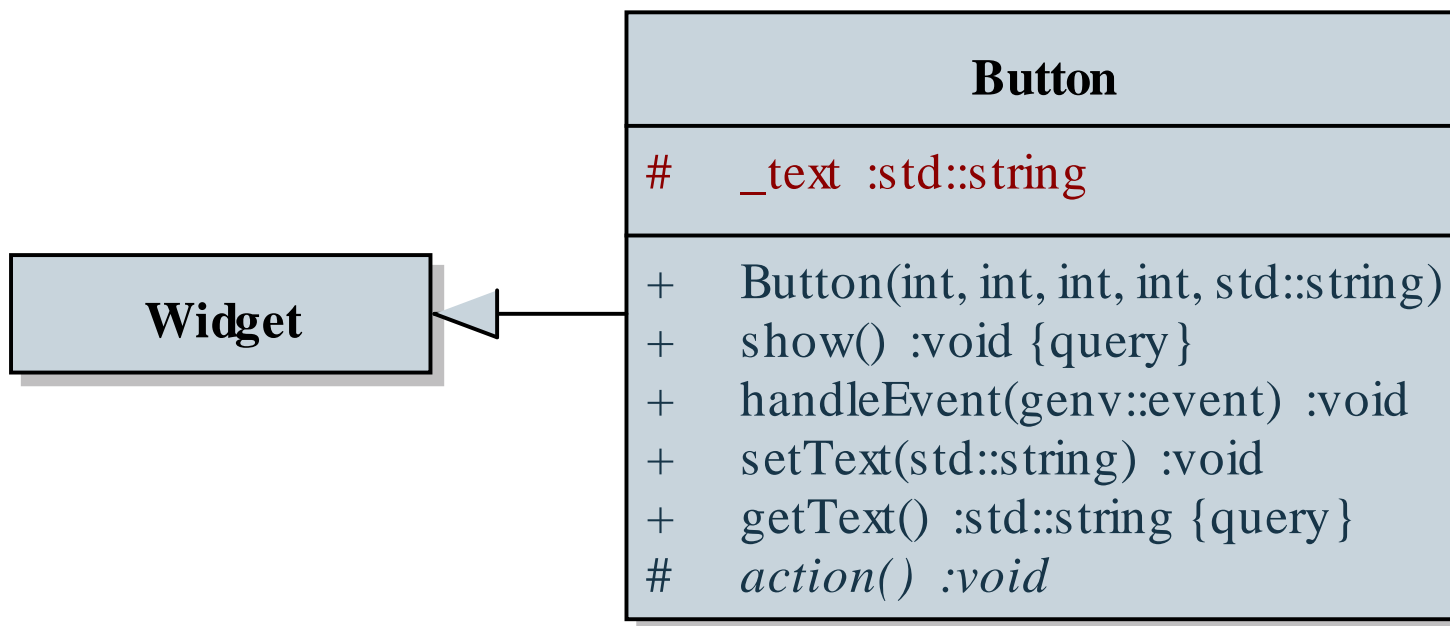
Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

Gombok

- A gombok (**Button**) egérekattintás, vagy **ENTER** billentyű hatására valamilyen akciót végeznek el,
 - felirat szerepel rajtuk, amely a gomb közepére kerül
 - ha fókuszálva vannak, máshogy (pl. világosabban) jelennek meg, mint alapból
 - a viselkedés sokféle lehet, ami már a konkrét gombtól függ, ezért az akciót csak a leszármazottakban definiáljuk
 - általánosan megfogalmazhatjuk a kiváltott eseményt **Action()** függvéynévvel, és ezt írjuk felül a leszármazottaikban, ez lehet rejtett metódus, hiszen csak a gomb és leszármazottai fogják használni

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

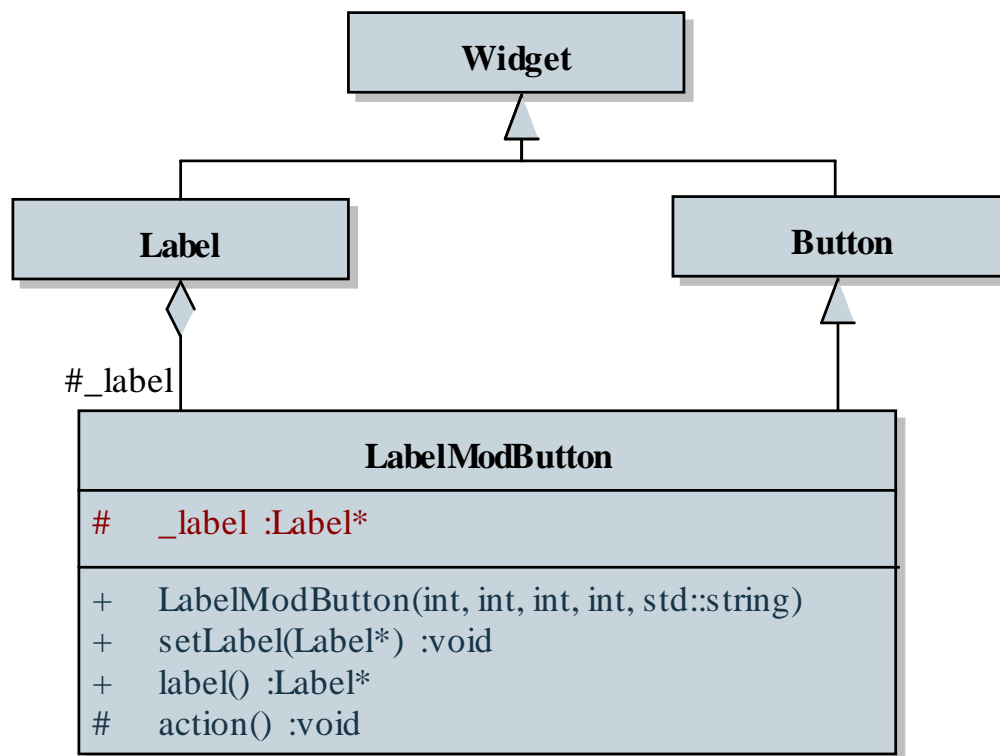
Gombok



Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

Gombok

- Egy speciális gomb lehet a címke módosító gomb (**LabelModButton**), amely egy címke feliratát cseréli le



Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

Vezérlők használata

- A vezérlőkkel a következő tevékenységeket kell tehát végeznünk
 - fókusz állítás, azaz a fókusz kapcsolgatása úgy, hogy egyszerre csak egy vezérlőn legyen
 - eseménykezelés, azaz az eseménykezelő művelet meghívása az esemény paraméterrel
 - megjelenítés, majd képernyő frissítés
- A vezérlőket egy közös vektorba helyezzük, polimorfizmus segítségével, így dinamikusan hozzuk létre őket
 - a program végeztével töröljük a vektor elemeit (ez igazából még nem fog tökéletesen működni)

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

Alkalmazás osztályok

- Az alkalmazás nem teljesen objektumorientált, hiszen továbbra is egy főprogram (esetleg alprogramok) segítségével dolgozik
- Egy teljesen objektumorientált grafikus felületű programban külön osztály veszi át a program irányításának feladatkörét, amelyet *alkalmazás osztálynak* (*application class*) nevezünk
 - magában foglalja az eseményciklust, azaz egy olyan metódust, amely futtatja az eseménykezelő ciklust (**run**), benne a vezérlők kirajzolását, eseménykezelőik meghívását, amíg a felhasználó nem terminálja az alkalmazást (pl. **ESC** billentyűvel)
 - lehetőséget ad új vezérlő hozzáadására (**addWidget**)

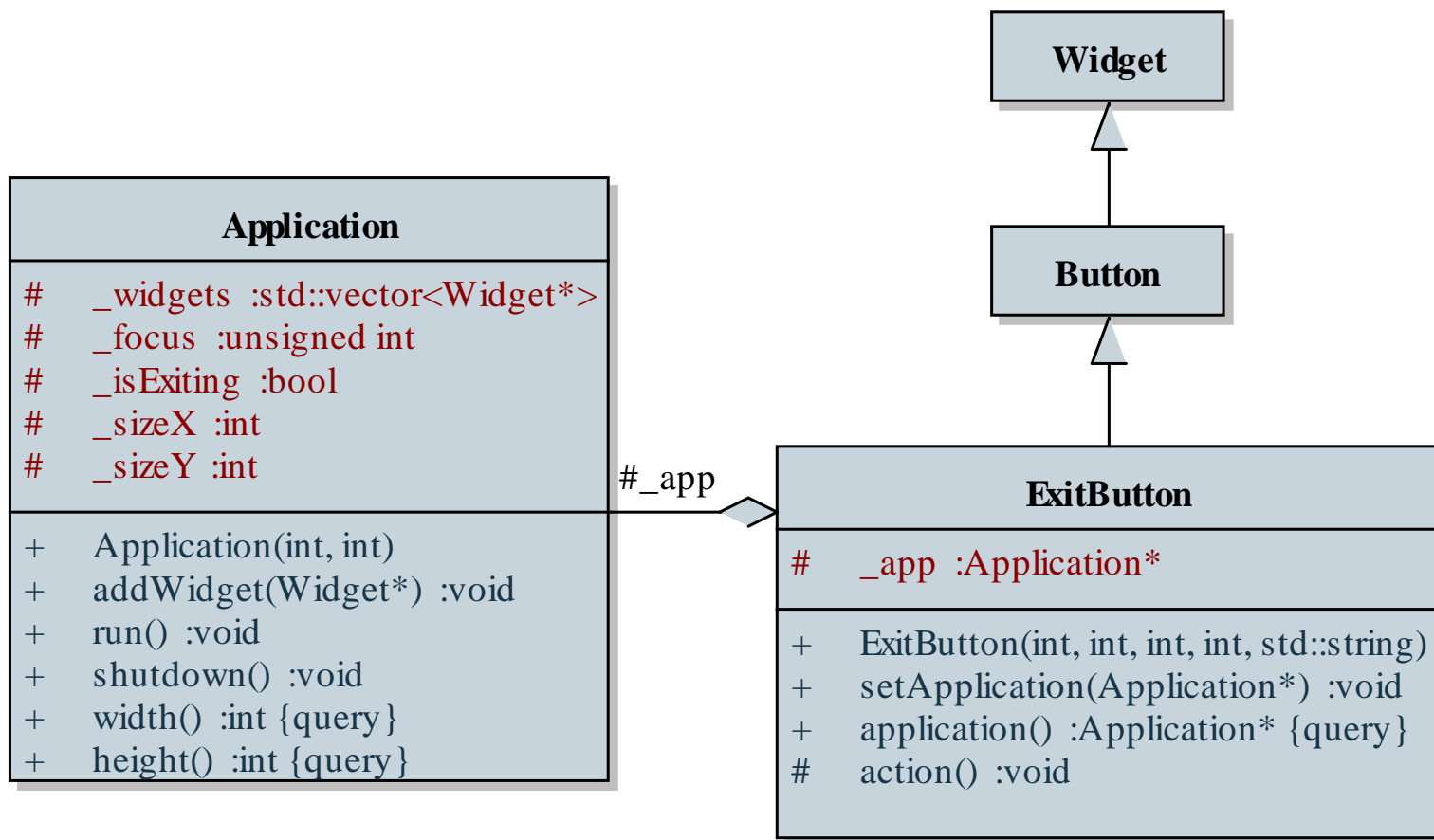
Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

Alkalmazás

- biztosít egy műveletet, amivel kívülről terminálható az alkalmazás (**shutdown**), ez igazából az eseménykezelő ciklusból biztosít kilépést
- tárolja a vezérlőket egy vektorban, amelybe polimorfizmus segítségével tetszőleges vezérlőt helyezhetünk fel
- az alkalmazásnak kezelnie kell, hogy melyik vezérlőn van a fókusz, amit a **TAB** billentyűvel tudunk áthelyezni, ezért egy index segítségével tároljuk a fókuszpozíciót
- Készítünk olyan gombot is, amelynek feladata az alkalmazásból való kilépés (**ExitButton**)
- Alkalmazás osztály mellett a főprogramnak csupán annyi feladata van, hogy az alkalmazást futtassa

Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

Alkalmazás



Grafikus felületű alkalmazások megvalósítása

Alkalmazás

