



# Programozási technológia I.

## *Rajzolás*

Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
elemeinek összevont  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

Dr. Szendrei Rudolf  
Informatikai Kar  
Eötvös Loránd Tudományegyetem



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
elemek összevont  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

# Tartalom

## 1 Példa: Ellipszisek rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár elemeinek összevont kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem osztály

Tojások osztály

## 2 Felhasználó felület



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összevont  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa

### Ellipszisek rajzolása

Készítsünk egy programot, amelyik ellipsziseket (tojásokat) jelenít meg!

- Növelni, illetve csökkenteni lehet a legnagyobb tojás méretét egy beállítható értékkel.
- A többi tojás szélessége harmincasával csökken, amíg pozitív a méret.
- A legnagyobb tojást kell középen felülre elhelyezni, a többi tojást pedig nagyság szerint csökkenően lefelé úgy, hogy illeszkedjenek!
- Egy tojás magassága a szélességének kétharmada.

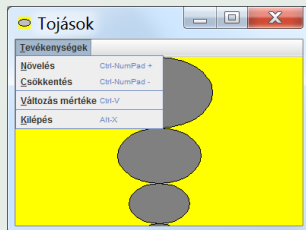
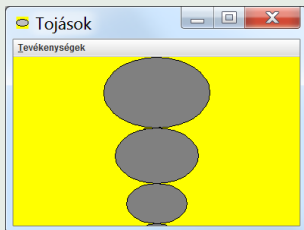
Dr. Szendrei Rudolf



## Megvalósítandó grafikus felület

Példa: Ellipszisek rajzolása

Grafika  
Eszköztár  
Státuszsor  
Görgetés  
RajzPanel osztály  
Tojások osztály  
Menü és eszköztár  
elemeinek összevont  
kezelése  
Szín osztály  
MenuToolToggleItem  
osztály  
Tojások osztály



Felhasználó felület



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

#### Grafika

Eszköztár

Státuszszor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
elemekinek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Megvalósítás

- Az új mérték megadásához a `JOptionPane.showInputDialog` műveletét használjuk.
- A rajzolást `JPanel` segítségével valósítjuk meg. Ebből származtatunk egy osztályt, amelynek a `paintComponent` művelete adja meg a megjelenítést.
- A `paintComponent` művelet minden esetben végrehajtódik, amikor a komponens területét újra kell rajzolni (átméretezés, ...). A végrehajtás kezdeményezhető a `repaint` művelettel.
- A `paintComponent` paramétere a grafikus eszközkapcsolat (`Graphics`), amire rajzolni lehet.
- Rajzolási lehetőségek `Graphics` objektumra: `program`, `help`.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Fejlettebb grafika, eszköztár

- A kirajzolt ellipszisek nem túlságosan szépek (például hézag van a vonal és a kitöltés között).
- Jobb eredményhez jutunk, ha a később bevezetett `Graphics2D` eszközkapcsolatot használjuk.
- Bővebb funkcionalitás és a műveletek eredménye szebb.
- A másik változtatás az eszköztár bevezetése lesz.
- Két gombot helyezünk el az eszköztáron a méret növelés, illetve csökkentés céljára.

Dr. Szendrei Rudolf



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
elemek összevont  
kezelése

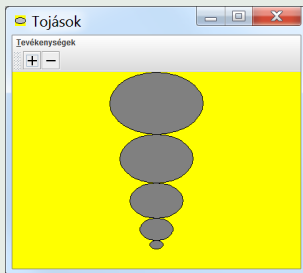
Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Eszköztár





Példa: Ellipszisek  
rajzolása

#### Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összevont  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Graphics2D

- A `Graphics2D` kapcsolatot egyszerű átminősítéssel kaphatjuk meg az eredeti `Graphics` objektumból.
- Ezen értelemszerűen értelmezettek a korábbi műveletek.
- Az alakzatok rajzolásához, illetve fejlettebb műveletekhez a `java.awt.geom` csomag elemeire van szükség.





Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszszor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Eszköztár

- A `JToolBar` osztály szolgál az eszközsorok megvalósítására.
- Ehhez az `add` művelettel vehetünk fel akciókat, a visszaadott érték pedig a létrejött tömb.
- A menüben és az eszköztáron ugyanazt az akciót kellene elhelyeznünk.
- Ha az akció objektum rendelkezik névvel és ikonnal, akkor az eszköztáron az ikon, a menüben az ikon és a név jelenik meg.
- Ha az ikon zavaró a menüben, akkor
  - 1 a létrehozott menüpontban az ikont `null`-ra állíthatjuk, vagy
  - 2 az akciót név és ikon nélkül hozzuk létre, és menüpont esetén a szöveget, eszköztár gomb esetén ikont állítunk be.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
elemeinek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Státuszsor

- Az alkalmazások jelentős részében az ablak alsó része a program állapotával kapcsolatos információkat tartalmaz. Ezt nevezzük státuszsornak.
- Az eddigi rajzoló programot kiegészítjük egy egyszerű státuszsorrall. Feltesszük, hogy ebben csak szöveges információk jelenhetnek meg. A sor egyes mezőinek szélessége állítható, az első dinamikusan változhat az ablakot együtt.
- Elkészítünk a fentieknek megfelelő általános osztályt a státuszsor megvalósítására (`StatusBar`).
- Ezután ennek csak egy példányát kell a keret alsó részére elhelyeznünk, és azt megfelelően konfigurálni.
- Esetünkben két mező szerepel benne: a legnagyobb tojás aktuális mérete, és a változtatás aktuális mértéke.

Dr. Szendrei Rudolf



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
elemekinek összevont  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Státuszor





Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

**Státuszsor**

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### StatusBar osztály

- Az osztályt a `JPanel` osztályból származtathatjuk.
- Mezői a `JLabel` osztály példányai.
- A mezőket `GridBagLayout` elrendezésben jelenítjük meg, ahol az első elem szélessége változhat.
- A mezőket megfelelő kerettel kell ellátni.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
elemekinek összevont  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### StatusBar osztály

- A státuszsorban megjelenítendő információ miatt a `RajzPanel` osztályt egy új művelettel kell bővítenünk `maxMéret`, ami megadja a legnagyobb tojás méretét.
- A keret (`Tojások`) osztályban:
  - fel kel vennünk a státuszsort új adattagként,
  - az eseményekhez rendelt akciók eljárásait ki kell bővíteni a státuszsor módosításával,
  - a konstruktorban létre kell hoznunk és megfelelően be kell állítanunk a státuszsort, amit az adatterület aljára kell helyeznünk.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszszor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Görgetés

A tojások nem férnek el a látható ablakban. A megoldás a rajzterület görgethetővé tétele.

- A görgetés érdekében a rajzterületet egy `JScrollPane` objektumba kell ágyazni, és azt venni a kerethez. Ennek megfelelően a `Tojások` osztály konstruktora módosul.
- A `RajzPanel` osztály `méretváltás` műveletét módosítani kell.
  - Az újrarajzolás mellett tudatni kell a környezettel, hogy a szükséges rajzterület mérete megváltozott. Ennek alapján jelennek meg a görgetősávok.
  - Erre szolgál az `updateUI` művelet.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Görgetés (folyt.)

- A megfelelő görgetéshez a rajzterület alapértelmezett méretét is meg kell adni a `setPreferredSize` művelettel. (Konstruktor, méret váltás.)
- A magasság kiszámításához bevezetünk egy függvényt.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Rajzolási paraméterek

A menüben és az eszköztáron elhelyezhetünk választható elemeket (rádiógombok) és kétállapotú elemeket (checkbox). Ezek használatát szemléltetjük a tojások rajzolási paramétereinek megadásával.

- Lehessen szabályozni, hogy a tojások kitöltöttek legyenek-e.
- A kitöltési szín is legyen választható előre megadott lehetőségek közül (szürke, fehér, zöld).





Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összevont  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### RajzPanel osztály

- Az osztályt ki kell egészíteni egy kitöltési szint megadó attribútummal (`töltés`). Ennek értéke legyen
  - `null`, ha nincs kitöltés,
  - a kitöltési szín, különben.
- Be kell vezetni egy új műveletet, amellyel a kitöltési szín állítható (`tölt`).
- Egy tojás rajzolásakor (`rajzol`) meg kell vizsgálni, hogy kell-e kitöltés, és ha igen, a megfelelő színnel ki kell tölteni az alakzatot.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összevont  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Tojások osztály

#### Kitöltöttség:

- Szükségünk lesz a kitöltöttség logikai értékre.
- Fel kell venni az eseménykezelő akciót: `kitöltés`.
- Kell egy új menüpont (`Attribútumok`), amelybe be kell tenni a megfelelő menüpontot.
- Az eszköztárhoz is fel kell venni az új elemet.
- Az eseménykezelőben kell gondoskodni arról, hogy a menü és az eszköztár elemek szinkronban legyenek.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összetett  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Tojások osztály (folyt.)

Színek:

- Vegyünk fel két tömböt a színeknek és neveiknek. (Ezekből vesszük az adatokat.)
- Kell egy érték, amiben tároljuk az utoljára kiválasztott szín indexét.
- Két tömbben tároljuk a menüpontokat, illetve az eszköztár gombokat.
- Egy eseménykezelőt írunk az összes esethez. Ebben biztosítjuk a szín állítását, a menü és eszköztár szinkronizációját.
- A konstruktorban hozzuk létre a felületi elemeket, amelyeket `ButtonGroup` objektumba kell ágyaznunk. (Ez biztosítja a csoport egyesített kezelését, azaz, ha az egyik változik, akkor a másik is.)
- Az elemeket a menübe, illetve az eszköztárba is elhelyezzük.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
elemeinek összevont  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Tojások osztály (folyt.)

Színek (folyt.):

- Az eszköztár gombjai esetén egy-egy függvénnyel adjuk meg az ikont, illetve a kiválasztottsági ikont. (Nem lehet fájlból betölteni a konzisztencia miatt.)



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összevont  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### A menü és az eszköztár elemeinek összevont kezelése

Az előző megoldásnak két „szépséghibája” van:

- 1 A színek kezelésekor külön szerepelnek a színek és a neveik, ami inkonzisztenciát eredményezhet:
- 2 Nehézkes a menüben és az eszköztáron szereplő kétállapotú (checkbox, rádiógomb) elemek kezelése.

Mindkét problémát egy-egy osztály bevezetésével oldjuk meg.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

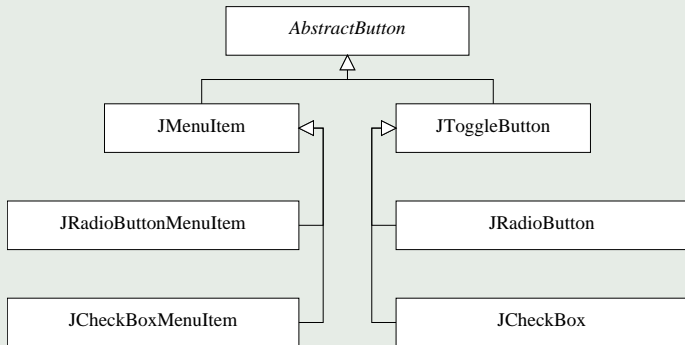
### Szín osztály

- Az osztály attribútumaiban tároljuk a színt és a nevét. (Lényegében egy rekord.)
- A konstruktorral lehet létrehozni egy ilyen párt.
- Egy-egy művelettel lehet lekérdezni az attribútumok értékét.
- Felüldefiniáljuk a `toString` műveletet, amelyben a nevet adjuk meg.

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### MenuToolToggleItem osztály

Az attribútumok adják meg a menüpontot, az eszköztár elemet (ezek értéke `null`, ha nincs ilyen), illetve az eseménykezelést meghatározó akciót.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
elemek összehangolt  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszszor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
elemekinek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### MenuToolToggleItem osztály (folyt.)

- A konstruktor paramétere az akció, a menüpontot és az eszköztár elemet „üresre" állítjuk.
- Az elemeket a `setMenuItem`, illetve a `setToolItem` műveletekkel rendelhetjük az objektumokhoz.
- Az osztály az `ActionListener` interfész által megadott `actionPerformed` műveletben biztosítja a menü és az eszköztár azonos állapotát, és meghívja a beállított akció eseménykezelőjét.
- A `setSelected` művelettel lehet állítani az elem(ek) kiválasztottságát.
- Az `isSelected` függvénnyel lehet lekérdezni a kiválasztottságot.
- Az `isSource` függvénnyel lekérdezhetjük, hogy az elem-e az esemény forrása, azaz a menüpont vagy az eszköztár elem-e az.





Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Példa – Ellipszisek rajzolása

### Tojások osztály

A keret ezek felhasználásával egyszerűsödik.

- Egyetlen tömbbe kerülnek a színek.
- A kitöltöttség és kitöltési szín vezérlésére `MenuToolToggleItem` típusú objektumot, illetve ilyen objektumok tömbjét használjuk.
- Az eseménykezelőkben csak a funkciókra kell figyelniük, a konzisztencia fenntartására nem.
- A menü, illetve az eszköztár létrehozásakor kell a menüpontokat, illetve az eszköztár gombokat az objektumokhoz hozzárendelni.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
elemekinek összevont  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

### Tojások osztály (folyt.)

- Ez a megoldás abból a szempontból is jó, hogy új kitöltési szín bevezetéséhez csak a kitöltési színek tömböt kell egy új Szín objektummal bővítenünk.
- Ez azért lehetséges, mert
  - a felületi elemeket a tömb alapján hoztuk létre,
  - az eseménykezelés pedig egységes minden elemre nézve (ciklus).



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Felhasználó felület kialakítása

### Felhasználó felület

Az eddigiekből is látszik, hogy menü és eszköztár esetén hasonló módon kell eljárunk:

- Meg kell adnunk az elem kinézetét, jellemzőit (szöveg, ikon, mnemonik, gyorsbillentyű, elhelyezkedés).
- Meg kell határoznunk az elemhez tartozó viselkedést, azaz az eseménykezelést (`AbstractAction`, illetve `Action`).

Egy elem kinézete, elhelyezkedése változhat (például nyelvet váltunk, vagy valamilyen oknál fogva ikon cserélünk, esetleg másik menübe helyezük át) anélkül, hogy a viselkedés módosulna.

Ezért jó lenne a kettőt szétválasztani egymástól.



Példa: Ellipszisek  
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár  
eleminek összetevő  
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem  
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

## Felhasználó felület

A tervezőben valami hasonló történik, de ennél is tovább lehetne menni.

- A kinézet változása miatt ne kelljen újra fordítani a programot.
- Ez elérhető, ha a kinézetet egy külön fájlban írjuk le.
- A fájlban leírt elemekhez a fájl feldolgozása során rendeljük hozzá az eseménykezelőket.

Erre később térünk vissza.