



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
elemeinek 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
Státuszszor
Görgetés
RajzPanel osztály
Tojások osztály
Menü és eszköztár
elemeinek 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.

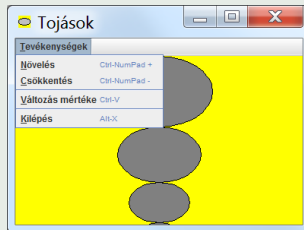
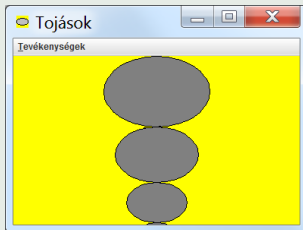


Példa: Ellipszisek rajzolása

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

Felhasználó felület

Megvalósítandó grafikus felület





Példa: Ellipszisek
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszszor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár
eleminek összevont
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`.

Java program: `Tojások1` projekt.



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

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.



Példa: Ellipszisek
rajzolása

Grafika

Eszköztár

Státuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár
elemeinek összevont
kezelése

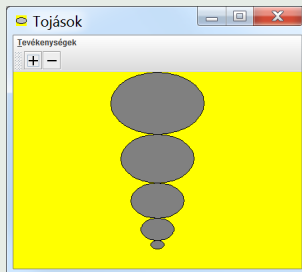
Szín osztály

MenuToolToggleItem
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

Eszköztár





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

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
elemeinek összevont
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.

Java program: `Tojások2` projekt.

(A programban a második megoldást választottuk tekintettel a későbbiekre.)



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

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 ablakokat 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.



Példa – Ellipszisek rajzolása

Státuszsor

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

Statuszsor

Görgetés

RajzPanel osztály

Tojások osztály

Menü és eszköztár
elemeinek összevont
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.

(Lásd: `Tojások3` projekt.)



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

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 kell 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.

(Java program: `Tojások3` projekt.)



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

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 görgetőszalagok.
 - Erre szolgál az `updateUI` művelet.



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

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.

Java program: Tojások4 projekt.



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

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
elemeinek 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
Státuszszor
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 összevont
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 összetevő
kezelése

Szín osztály

MenuToolToggleItem
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

Példa – Ellipszisek rajzolása

Tojások osztály (folyt.)

Színek (folyt.):

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

Java program: Tojások5 projekt.



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

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
elemeinek összehívott
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

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

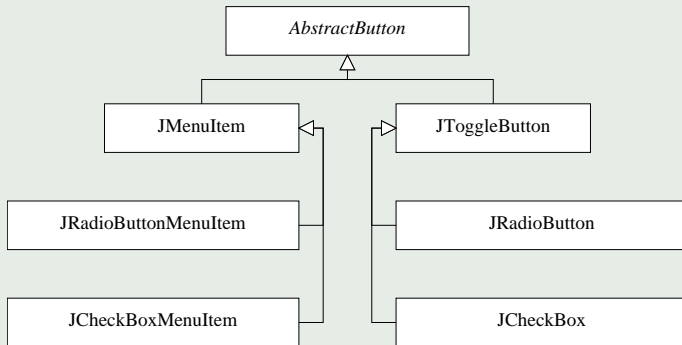
Tojások osztály

Felhasználó felület

Példa – Ellipszisek rajzolása

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
elemeinek 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
elemeinek 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.

Java program: `Tojások6` projekt.



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

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
elemeinek összevont
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 helyezzük 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
elemeinek összetevő
kezelése

Szín osztály

MenuToggleItem
osztály

Tojások osztály

Felhasználó felület

Felhasználó felület kialakítása

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.