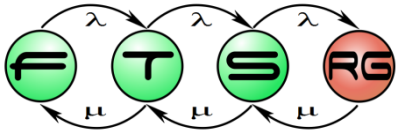
Grafikus felületek

SWT és JFace



SWT történelem

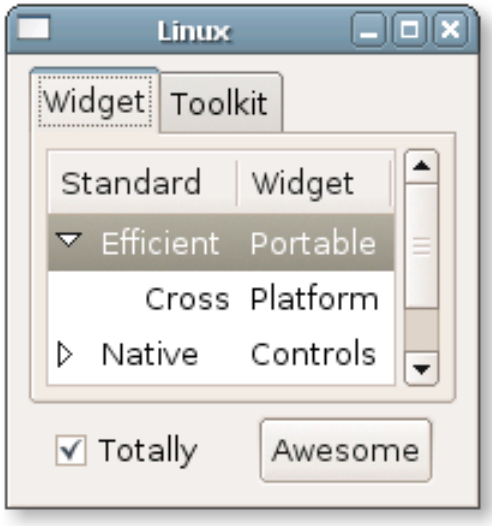
- Java grafikus toolkitek: AWT, Swing
- Problémái:
  - “Nem úgy néz ki, mint a Word” probléma
    - Nem veszi át az ablakkezelő look-and-feel beállításait
    - Gyakran a nyelvi beállításokat sem
    - “Nem szép”
  - Swing:
    - memóriafogyasztás
    - teljesítményproblémák
    - mára (Java 6.0) ez elfogadható
  - AWT: alacsony szintű

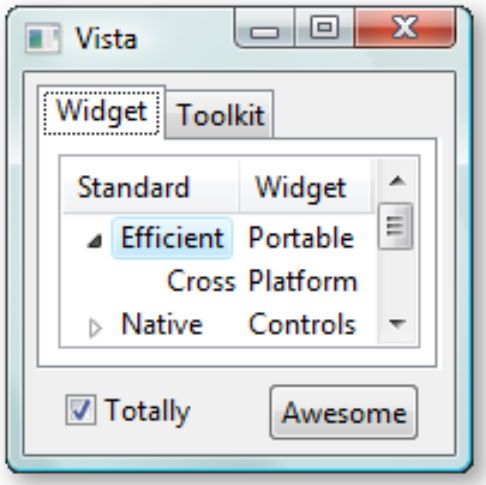
SWT történelem

- SWT – Standard Widget Toolkit
  - IBM fejlesztés
  - Swing helyett
  - Eclipse projekt indulásakor
  - Előzmény
    - Natív GUI komponensek elérése Smalltalk nyelven
  - Cél
    - Natív elemekből felépített GUI keretrendszer

SWT tulajdonságok

- Natív
  - Platform API-t használja
  - Gyors
  - Look-and-feel a platformé
    - Minden szolgáltatás elérhető
      - OLE, drag-n-drop, …
    - Portolni kell
    - Eltérő megjelenés





SWT tulajdonságok

- Átgondolt struktúra
  - Egyszerű komponensek
  - Hierarchikus szerkezetek
  - Átlátható esemény-kezelés
  - Átlátható API
- Bővíthető
  - Saját widget-ek (nem natív)
  - Optimális funkció-teljesítmény arány érhető el

SWT alapelemek

- Display
  - Kapcsolat operációs rendszer és az SWT alkalmazás között
    - Egy SWT program – egy Display
  - Feladat: Esemény-szétosztás
    - Egér
    - Billentyűzet
    - Monitor
    - …
  - Felső szintű Shell és Monitor objektumok
- Shell
  - Egy “ablak” megfelelője

SWT alapelemek

- Composite
  - Konténer elem, más elemeket (composite, control) tartalmazhat
- Control
  - Egy operációs rendszer szintű vezérlőt reprezentál (pl. Button, Label...)
  - A Shell és a Composite is ez
- Az összes osztály a Widget leszármazottja

SWT alapelemek

- Eseményhurok
  - Explicit - az alkalmazásban le kell kódolni
  - Egy ciklusban
    - bejövő események olvasása
    - események feldolgozása
  - Ciklus vége: az alkalmazás véget ért (főprogram bezárva)
  - Nagyon hasonlít a Windows API programozáshoz

```
while(!shell.isDisposed()){
  if(!display.readAndDispatch())
     display.sleep ();
}
```

SWT események

- Mi is az az esemény?
  - Minden esemény, ami számít
  - Felhasználó vagy az operációs rendszer generálja
  - Listenerek kezelik az eseményeket
    - Típus nélküli Listener (minden Widgeten)
    - Típusos Listener (a megfelelő controlokon)
- Szabályok
  - Ha több figyelőt adunk hozzá
    - A hozzáadás sorrendjében hívódnak meg
  - Egy figyelőt többször adunk hozzá
    - Többször hívódik meg
    - Többször kell eltávolítani

SWT események

- Típus nélküli listener
  - Listener hozzáadása
    - addListener(int, Listener)
    - Első paraméter:
      - Típusszűrő
      - Integer mask
        - » Pl.: `SWT.Selection|SWT.Show`
    - Csak a megfelelő események továbbítódnak
  - Listener
    - handleEvent(Event)
  - Programozott eseménykküldés
    - notifyListeners(int, Event)

SWT események

- Típusos listener
  - Listener hozzáadása
    - addXYZListener(XYZListener)
      - Csak megfelelő típusú kezelő adható meg
  - Listener
    - specifikus metódusok
    - specifikus argumentumok
    - Inkább objektum orientált megközelítés
  - Adapter osztályok
    - Ősosztályok Listenerekhez
    - Ne kelljen a nem figyelt eseményekhez üres metódus

SWT architektúra

- Platform Interface
  - Java Native Interface
    - Platform API elérése
  - Egy-az-egyhez leképezés
    - Platform függvénynevei és paraméterei
    - Azonos elnevezési konvenciók
  - Minden lényegi rész Java kódban
  - Platform API ismeretében portolható az SWT

SWT runtime

- Futtatáshoz szükséges
  - SWT jar fájlok
    - swt.jar - az SWT alap csomagja
    - Egyéb, platformfüggő jar fájlok
    - Fordításhoz is kellenek
  - SWT osztott könyvtárak
    - SWT Platform Interface (PI)
    - Platform specifikus név, pl. swt-XX.dll (Windows), libswt-XX.ao (Linux)
    - Egyéb platform-függő libek halmaza

Az SWT belülről

Az SWT osztály

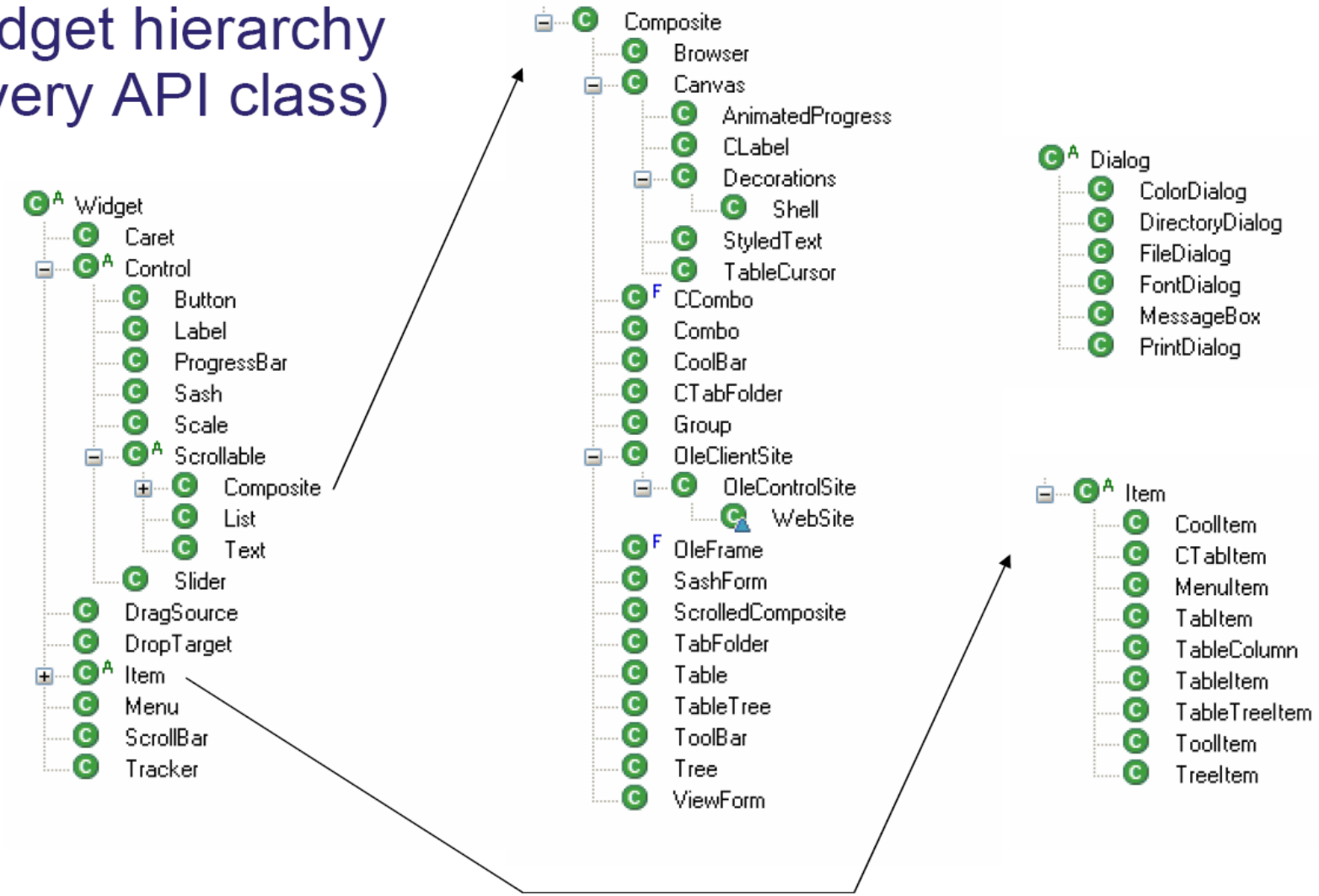
- SWT konstansok
  - SWT.PUSH, SWT.RADIO
  - SWT.Selection
- Fontos metódusok
  - getPlatform()
  - getVersion()
  - error()
- Megjegyzések
  - Platform: string (pl. “win32”, “gtk”)
  - Verzió - int

SWT hibák

- Háromféle kivétel
- SWTError - kritikus, végzetes hiba
  - Code: SWT hibakód
    - Pl.: `SWT.ERROR_CANNOT_SET_ENABLED`
      - engedélyezés nem beállítható
  - Throwable: a hibát okozó kivétel
  - getMessage: szöveges kivételleírás
- SWTException
  - Kevésbé kritikus hiba
    - Pl. I/O error (fájl nem található)
  - Mezők: mint SWTError-nál
- IllegalArgumentException
  - Hibás bemenő paraméter esetén

Widget hierarchia

Widget hierarchy (every API class)



Widget konstruktorok

- Widgeteknek mindig van szülőjük
- Tipikus konstruktor: Widget(parent, style)
- Stílus: SWT konstansok kombinációi (bitszintű vagy)
- Példák:
  - `new Label(shell, SWT.NONE);`
  - `Button push = new Button(shell, SWT.PUSH);`
  - `Button radio = new Button(shell, SWT.RADIO);`
- Kivétel: shell szülője Shell vagy Display

SWT widgetek

Widget

- Minden UI osztály közös absztrakt őse
- Konstruktorral példányosítjuk (nem factory)
  - Létrehozásakor OS erőforrások lefoglalódnak
- Törlés programozottan (dispose) vagy felhasználói művelet során
  - Elengedi az OS erőforrásokat
  - Eltér a Java garbage collection filozófiától!
- Alkalmazás-specifikus adatok tárolása:
  - `getData(Object) - getData()`
    - egyetlen objektum
  - `setData(String, Object) - getData(String)`
    - kulcs-érték párok
    - sok érték esetén lassú
  - Alkalmazható MVC minta modellreferencia tárolására

Elemek törlése

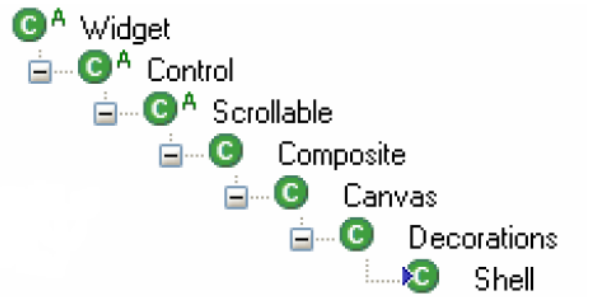
- Az erőforrásalapú elemeket explicit meg kell semmisíteni
- Ilyenek: Widget, Color, Cursor, Font, GC, Image, Region, Device, ...
- Mantra: Te csináltad, te semmisíted meg!
  - Programozó semmisíti meg:
    - `Font font = new Font(...);`
  - Programozó nem semmisítheti meg!
    - `Font font = control.getFont();`
- Szabály: Egy elem megsemmisítése a gyerekeit is megsemmisíti
  - `shell.dispose()` - az ablak minden eleme
  - `menu.dispose()` - a menü minden eleme
  - `tree.dispose()` - a fa minden eleme
  - Fontos: a `setMenu()` segítségével beállított menü is törlődik

Control osztály

- Ősosztály minden “nehézsúlyú” UI elemnek
- Stílusok
  - `BORDER, LEFT_TO_RIGHT, RIGHT_TO_LEFT`
- Események
  - FocusIn, FocusOut, KeyDown, KeyUp, Traverse, MouseDown, MouseUp, MouseDoubleClick, MouseEnter, MouseExit, MouseMove, Move, Resize, Paint, Help

Shell osztály

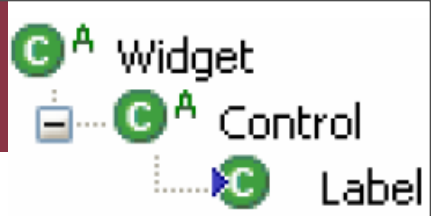
- `new Shell(display,SWT.SHELL_TRIM);`
- `new Shell(shell, SWT.DIALOG_TRIM);`
- Stílusok
  - `BORDER, CLOSE, MIN, MAX, NO_TRIM, RESIZE, TITLE, APPLICATION_MODAL, MODELESS, PRIMARY_MODAL, SYSTEM_MODAL`
- Események
  - Activate, Close, Iconify,
  - DeIconify, Deactivate



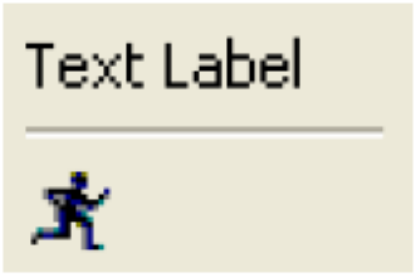
Shell – Az ablak

- Metódusok
  - `open()`
  - `close()`
  - `setActive()`
- Megjegyzés
  - A legfelső ablak szülője a display
  - Dialógusok szülője a legfelső szintű ablak

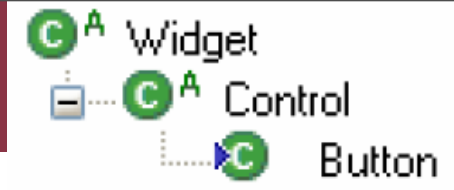
Label - Címkék



- `new Label(parent, SWT.NONE),`
- Statikus szöveg vagy kép megjelenítése
- Stílusok
  - `WRAP, LEFT, CENTER, RIGHT, SEPARATOR, HORIZONTAL, VERTICAL, SHADOW_IN, SHADOW_OUT`
- Fontos metódusok
  - `setText(String)`
  - `setImage(Image)`
  - `setAlignment(Left|Center|Right)`

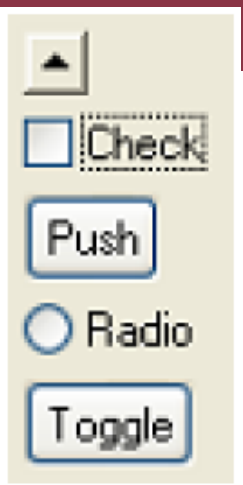


Button - Gombok



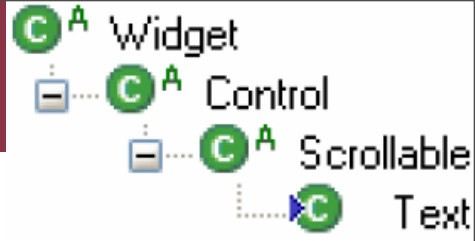
- `new Button(parent, SWT.PUSH);`
- Többféle gomb megjelenítése
- Stílusok
  - `ARROW, CHECK, PUSH, RADIO, TOGGLE, FLAT, UP, DOWN, LEFT, CENTER, RIGHT`
- Események
  - Kiválasztás

Button - Gombok

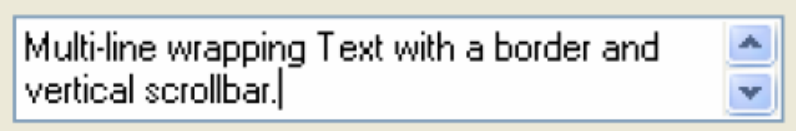


- Metódusok
  - `setText(String)`
  - `setImage(Image)`
  - `setAlignment(int)`
  - `setSelection(boolean)`
    - check, radio és toggle stílusok esetén
- Megjegyzés
  - Rádió gombok csoportosíthatóak
  - Az “arrow” gombok iránnyal rendelkezhetnek

Text - Szövegbevitel



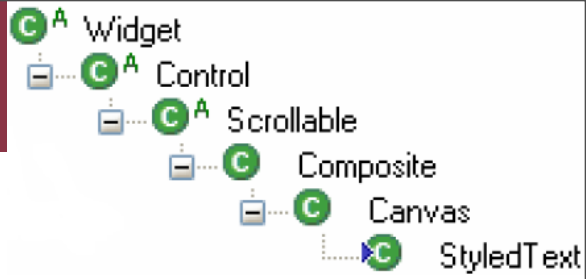
- Szövegbeviteli komponens (család)
  - Egy- vagy többsoros
- Stílusok
  - `SINGLE, MULTI, READ_ONLY, WRAP, LEFT, CENTER, RIGHT, PASSWORD`
- Események
  - Modify, Verify, DefaultSelection (Enter)



Text - Szövegbevitel

- Metódusok
  - `setText(String)`
  - `setSelection(int, int)`
  - `cut(), copy(), paste()`
  - `insert(String), append(String)`
  - `getLineCount(), getLineHeight()`
- Megjegyzés
  - Kurzor (caret) jelzi az aktuális beviteli pontot
  - Indexek 0 bázisúak

StyledText

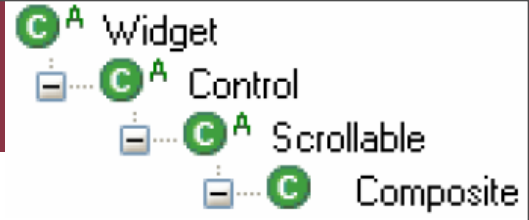


- Formázott szöveg - **nem natív!**
  - `new StyledText(parent, style)`
- Stílusok
  - `SINGLE, MULTI, READ_ONLY, WRAP, FULL_SELECTION`
- Események
  - DefaultSelection, Modify, Verify, ExtendedModify
- Akciók
  - `invokeAction(int act)`
  - `setKeyBinding(int key, int act)`

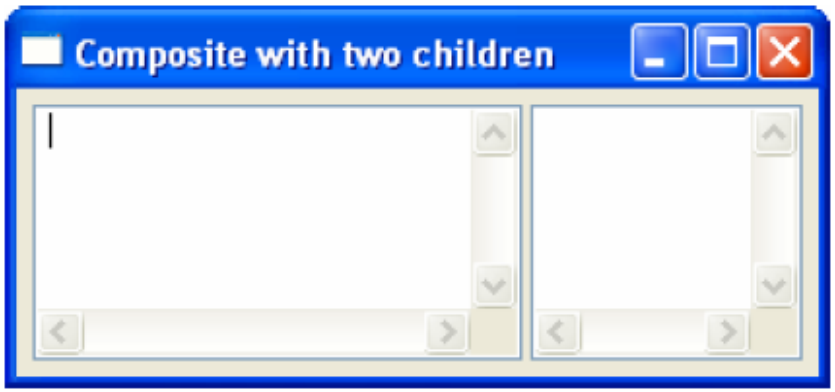
StyledText

- Statikus tartalom manipuláció
  - `setText(String)`
  - `setLineBackground(int, int, Color)`
  - `setStyleRanges(StyleRange[])`
- Dinamikus tartalom manipuláció
  - `setContent(StyledTextContent)`
    - Saját tároló implementáció
  - `addLineBackgroundListener(…)`
  - `addLineStyleListener(…)`
- Megjegyzés
  - Példák: TextEditor, JavaEditor (eclipse.org)

Composite



- Konténer más elemek tárolására
  - `new Container(parent, SWT.NONE)`
- Stílusok
  - `NO_BACKGROUND, NO_FOCUS, NO_MERGE_PAINTS, NO_RADIO_GROUP, NO_REDRAW_RESIZE`



Composite

- Metódusok
  - `getChildren()`
  - `setLayout(Layout)`
  - `layout(boolean)`
  - `setTabList(Control[])`
- Megjegyzés
  - Lehetnek gyermekei
  - Lehet layout-ja
  - Örököltethető, hogy saját elemeket hozhassunk létre

Table

- Egyszerű táblázat
- Adatfeltöltés: sor- és oszlopindex alapján
- Stílusok
  - `SINGLE` – egyszeres kijelölés
  - `MULTI` – többszörös kijelölés
  - `CHECK` – check boxok
  - `FULL_SELECTION` – teljes sort lehet kijelölni
  - `HIDE_SELECTION` – ha nincs fókusz nem mutatja a kijelölést

További widgetek

- Canvas: rajzvászon
- Menu: menü és legördülő menü (pop-up menü)
- Toolbar: eszköztár
- Coolbar: Összetett eszköztár (Word 2003)
- Tree: fastruktúra (pl. Intéző mappastruktúra)
- Item: menük, eszköztárak… eleme
- Browser: beépített böngésző
- TabFolder: többlapos oldal

További widgetek

- Combo
- Group
- List
- ProgressBar
- ScrollBar
- Scale, Slider, Spinner,
- TableTree – tábla, de az első oszlop fa struktúra
- …

Összetett űrlapok SWT-ben

Layout

Grafikus felülettervezők

Layout – AWT (gyökerek)

- Layout
  - Elemek elrendezése
  - Automatikus módszer
- A programozók elégedetlenek
  - Eddig: grafikus UI builder
  - Erőforrás fájlok
  - Most: kódolás

Layout - SWT

- Megtartották a layout koncepciót
  - FillLayout
  - RowLayout
  - GridLayout
  - FormLayout
  - StackLayout
- Lehet nélkülük is dolgozni

Layout

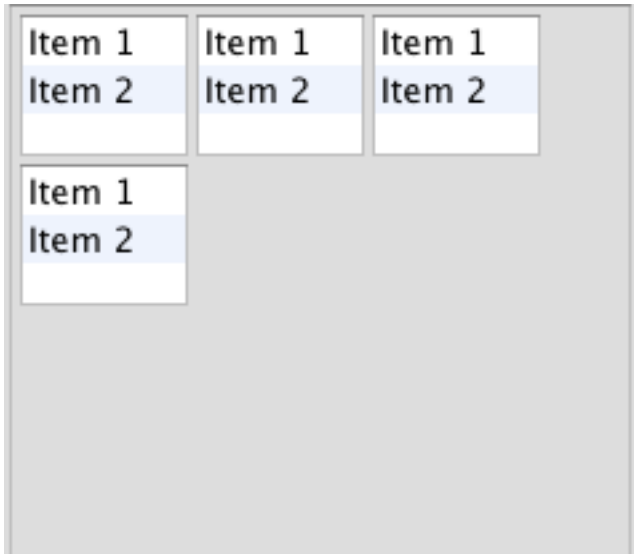
- Tartalom és elrendezés elválasztása
  - Elemek elrendezése
  - Relatív elrendezés
  - Követi a konténer méretének változását
- Közös ős: Layout
  - Nincs publikus API - nem hívjuk meg

FillLayout

- Vízszintes/függőleges irányban egymás melletti elemek kitöltik a composite-ot
  - Az elemek saját méretét figyelmen kívül hagyja!
- Primitív elrendezés
- Használható egymásba ágyazott composite elemek esetén

RowLayout

- Hasonló a FillLayout-hoz
  - Sorokba vagy oszlopokba rendezi az elemeket
  - Elemek méretét figyelembe veszi
- DE: minden elemnek egyedi mérete lehet
- RowData (LayoutData) : height, width
  - Az elemek méretét adja meg
- Az elemeket egyenletesen osztja el a meglevő helyen

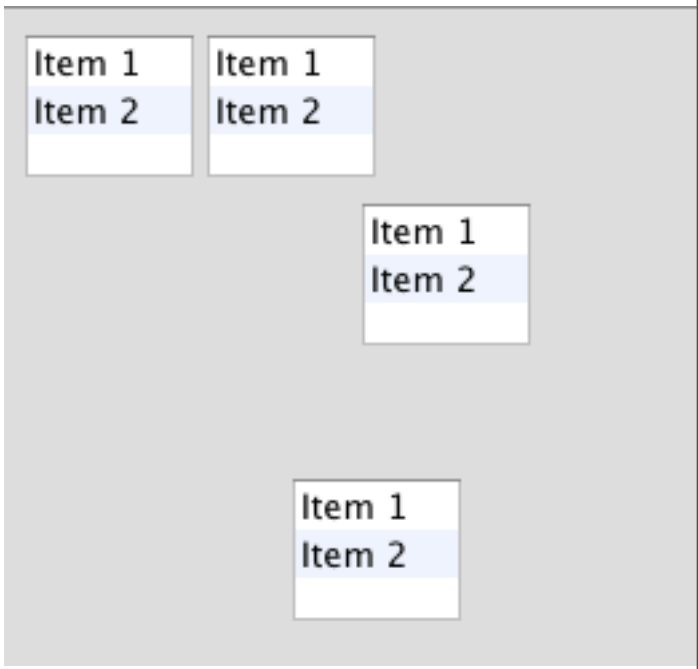


GridLayout

- Grid (táblázat) jellegű elrendezés
  - Oszlopok száma megadható
- Adattagok
  - horizontalSpacing – elemek közötti szünet (pixel)
  - makeColumnsEqualWidth – egyenlőek az oszlopok?
  - marginHeight - margó magassága felül és alul
  - marginWidth- margó szélessége jobb- és baloldalt
  - numColumns - oszlopok száma
  - verticalSpacing – elemek közötti szünet

FormLayout

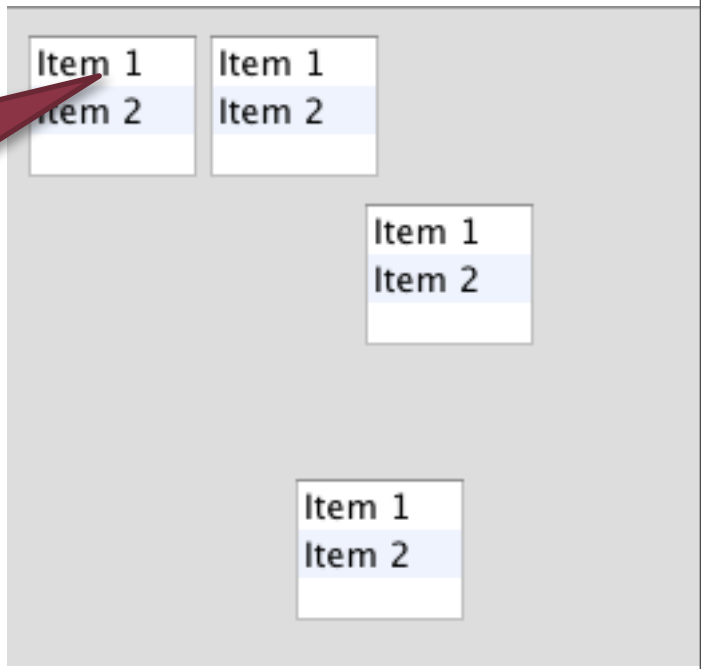
- A legkomplexebb layout
- A Data mellett egy Attachment osztályt is használ
  - Egy Data 4 attachmentet tartalmazhat (négy oldalhoz)
  - Az attachment a méretet adja meg
  - Alapképlet: y=ax+b (y magasság, x szélesség)
  - a : a vonatkozó widgethez képesti arány, b offszet



FormLayout

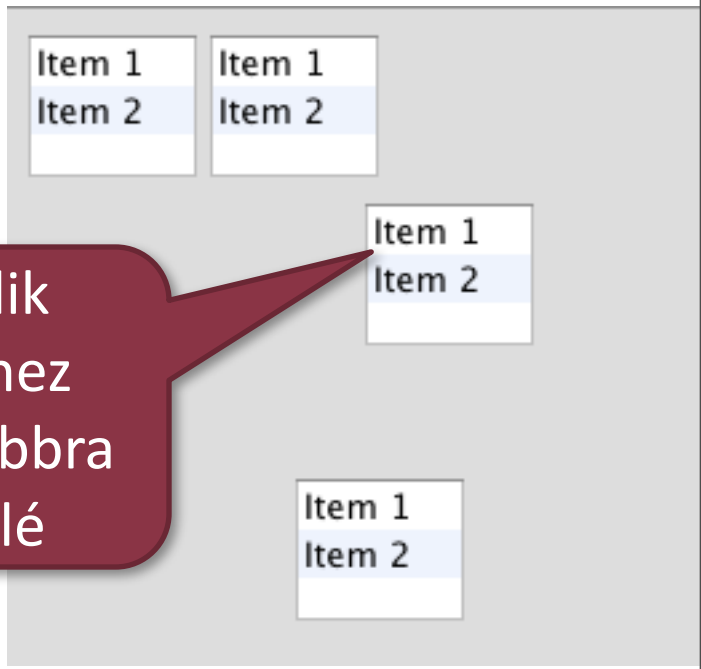
- A legkomplexeb
- A Data mellett e nt
  osztályt is hasz
  - Egy Data 4 attachmentet tartalmazhat (négy oldalhoz)
  - Az attachment a méretet adja meg
  - Alapképlet: y=ax+b (y magasság, x szélesség)
  - a : a vonatkozó widgethez képesti arány, b offszet

Abszolút pozíció a bal felső sarokhoz képest



FormLayout

- A legkomplexebb layout
- A Data mellett egy Attachment osztályt is használ
  - Egy Data 4 attachmentet tartalmazhat (négy olda
  - Az attachment a méretet adja meg
  - Alapképlet: y=ax+b (y magasság, x szélesség)
  - a : a vonatkozó widgethez képesti arány, b offszet



FormLayout

- FormAttachment
  - Alignment – a csatolt control-hoz képesti elrendezés (top, center, bottom, left, center, right)
  - Control – a csatolt Control
  - Denominator – a nevezője (def. 100)
  - Numerator – a számlálója
  - Offset – b

FormLayout

- FormData
  - `Left`, `right`, `top`, `bottom`: a négy FormAttachment
  - `Height` : a control vízszintes mérete (kért)
  - `Width` : a control függőleges mérete (kért)

StackLayout

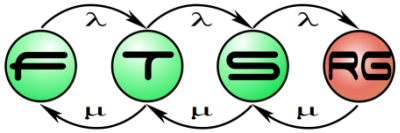
- Minden elem azonos méretű, azonos helyen van
- Csak a legfelső látszik
  - `StackLayout.topControl`
  - Ha átállítjuk, a konténerre meg kell hívni a `layout()` függvényt, hogy aktualizálódjon a GUI
- Megadható a margó
  - `marginHeight`
  - `marginWidth`

Layout

- Sokféle van
- Sajátot is készíthetünk a Layout osztály örököltetésével
- Nem kell használni
  - Widget.setBound(x,y,w,h)
    - Abszolút méret megadása

Magas szintű GUI programozás

JFace



SWT és JFace

- SWT
  - Natív
  - Alacsony szintű elemkészlet
  - Jól kézben tartható működés
  - Sok kódolás
- JFace
  - Magas szintű komponensek (SWT-re épít)
  - Jobban automatizált
  - Struktúráltabb szerkezet
  - Könnyebb újrafelhasználás
  - Kevésbé kézben tartható

JFace ApplicationWindow

- Alkalmazás ablak kezelő osztály
  - Az ablak megjelenítése: SWT Shell segítségével
  - Támogatás menüsor, eszköztár, státuszsor készítéséhez
- Metódusok
  - createControls(Composite parent)
    - Form tartalmának létrehozása
  - addCoolbar(int style) vagy addToolbar(int style)
    - Eszköztárak létrehozása
  - addStatusLine()
    - Státuszsor létrehozása
  - createMenuManager()

JFace komponensek

- Wizard
  - Varázslók készítése
- Dialogs
  - Dialógusok (pl. ProgressDialog…)
- Databinding
  - Adatkötés modell és GUI között
- Viewer framework
  - Adatmodellek megjelenítése

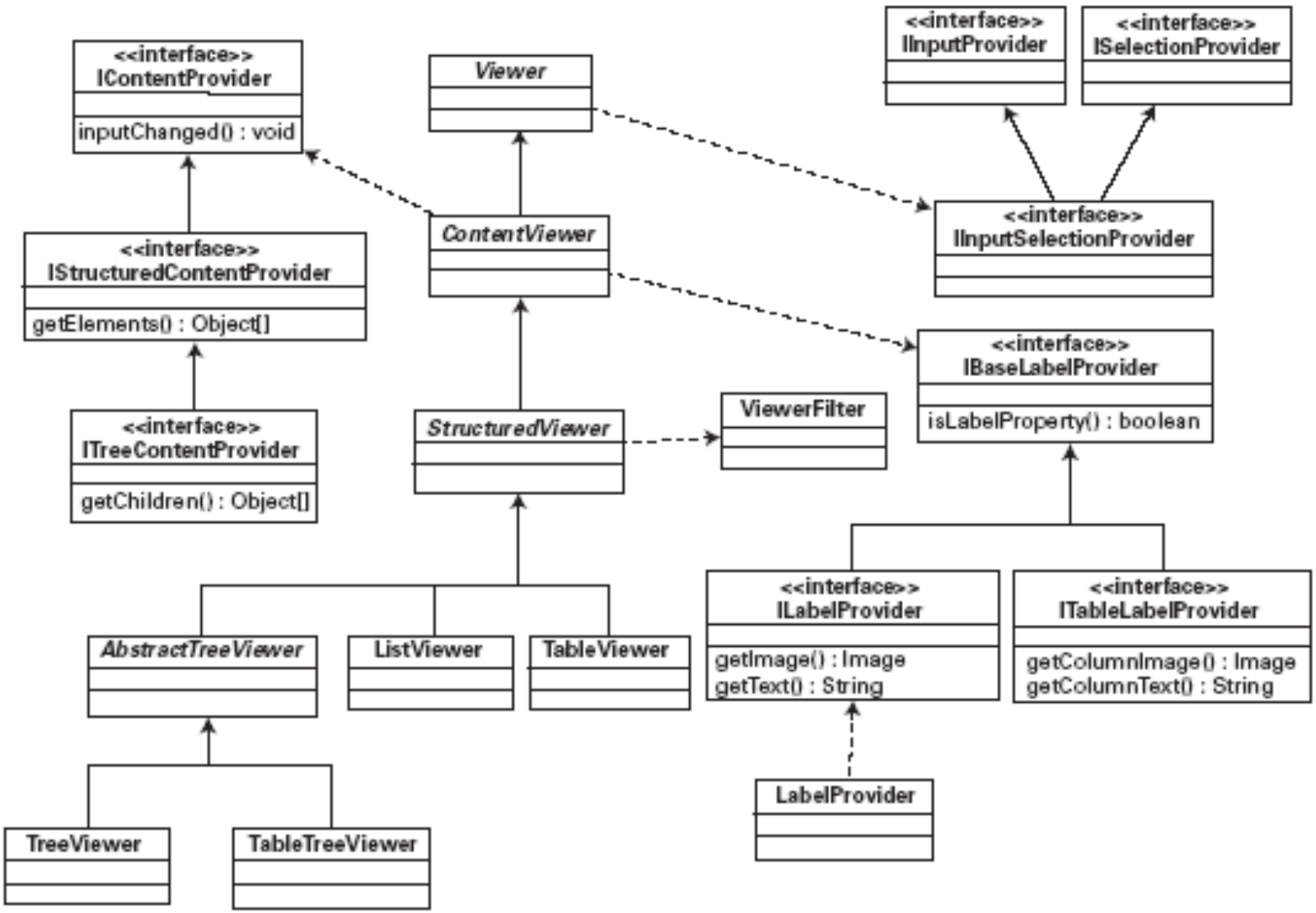
JFace Viewer framework

JFace Viewer framework

- Többféle widget egységes kezelése
  - SWT Table, Tree és List
- MVC minta
  - Modell: ContentProvider, LabelProvider
  - Nézet: Viewer
  - Vezérlő: Listeners

Fontos! Eclipse View és JFace Viewer nem ugyanaz

JFace Viewer framework



Content Provider

- A megjelenítendő elemeket adja meg
- getElements()
  - Elemek tömbjét adja vissza
  - Nem kötelező használni
    - Az elemek a viewer add() metódussal is hozzáadhatóak
- inputChanged(Viewer, Object, Object)
  - Jelzi a providernek, hogy a root objektum megváltozott
    - Ezután a getElements() is hívódni fog
    - Ne hívjuk meg közvetlenül, helyette viewer.setInput(Object)

Label Provider

- Elemekhez felirat/kép rendelése
  - `getText()`
  - `getImage()`
  - `isLabelProperty()`
    - Érinti-e a feliratot a tulajdonság megváltozása?
  - Alapértelmezett megvalósítás
    - Az elemek `toString()` metódusát használja
    - Képet nem ad vissza

Listenerek

- Függ a viewer típusától
- TreeViewer
  - ItemSelection
  - Fa események
- StructuredViewer
  - doubleClick
- getControl() metódus visszaadja az SWT komponenst
  - SWT eseménykezelők elérése

TreeViewer

- ITreeContentProvider
  - A megjelenítendő elemeket adja meg
  - getChildren()
    - Adott elem gyermekeit listázza
  - hasChildren()
    - Vannak-e egy csomópontnak gyerekei
    - Ha lassú kiszámolni, legyen igaz
  - getParent()
    - Szülő visszaadása

ListViewer

- Elemek listájának megjelenítésére
- IStructuredContentProvider
  - getElements()
    - A lista elemeit adja vissza
- Minden egyéb elem használható
  - Sorter
  - Filter
  - Label Provider

Kiválasztás

- getSelection()
  - ISelection
    - Általános jelzése a kijelölésnek
    - Közvetlenül nem használható
  - IStructuredSelection
    - Az elemek sorrendje kötött
    - Iterator-ral bejárható
  - ITreeSelection
    - IStructuredSelection leszármazott
    - Hierarchia leírására

TableViewer

- Táblázat
- TableLayout – a táblázat oszlopainak elrendezése
  - addColumnData()
- A mögötte levő Table elérhető
  - getTable()
- ITableLabelProvider
  - Adott sor és oszlop tartalmának megadására

Táblázatok szerkesztése

- CellEditor
  - ICellModifier
    - getValue()
      - Érték elővétele az objektumból
    - canModify()
      - Szerkeszthető-e az érték
    - Modify()
      - Új érték beírása
  - CellEditor
    - Beépített: Checkbox, Combo box, pop-up dialog, text
    - Lehet sajátot is írni

TableViewer problémák

- Problémák a táblázatok kezelésével
  - Oszlopokat sorszám szerint lehet csak azonosítani
  - Oszloponként egy editort lehet definiálni
    - Problémás a szerkesztett sort figyelembe venni az editornál
      - Pl. legördülő lista tartalma függ a szerkesztett elemtől
  - Sok, könnyen eltéveszthető kód szükséges
- Eclipse 3.3 óta létezik egy újabb API erre

TableViewerColumn

- Egy oszlop definíciója a táblában
- Saját LabelProvider
  - Ajánlott a ColumnLabelProvider osztályból örököltetni
- Saját szerkesztési támogatás
  - Editing Support

EditingSupport

- Kiegészítő osztály szerkesztéshez
- canEdit(Object element)
  - Szerkeszthető-e az adott sorbeli cella
- getCellEditor(Object element)
  - Visszaadja a cellához tartozó CellEditort
- setValue(Object element, Object value)
  - Érték beállítása a modellobjektumban
- getValue(Object element)
  - Visszaadja az elemhez tartozó értéket – ezt a CellEditornak kell feldolgoznia

EditingSupport példa

```
protected abstract class AbstractEditingSupport
  extends
    EditingSupport {

  private TextCellEditor editor;

  public AbstractEditingSupport(TableViewer viewer)
  {
    super(viewer);
    editor = new TextCellEditor(viewer.getTable());
  }

  protected boolean canEdit(Object element) {
    return true;
  }
```

EditingSupport példa

```
protected abstract class AbstractEditingSupport
  extends
    EditingSupport {

  private TextCellEditor editor;

  public AbstractEditin                    r viewer)
  {
    super(viewer);
    editor = new TextCellEditor(viewer.getTable());
  }

  protected boolean canEdit(Object element) {
    return true;
  }
```

Szöveges CellEditor definiálása TableViewerhez

EditingSupport példa

```
protected abstract class AbstractEditingSupport
  extends
    EditingSupport {

  private TextCellEditor editor;

  public AbstractEditingSupport(TableViewer viewer)
  {
    super(viewer);
    editor = new TextCellEditor(viewer.getTable());
  }

  protected boolean canEdit(Object element) {
    return true;
  }
```

Szerkeszthetőség beállítása

EditingSupport példa - folytatás

```
...
  protected CellEditor getCellEditor(Object element) {
    return editor;
  }

  protected void setValue(Object element, Object value) {
    ((Person) element).email = value.toString();
    getViewer().update(element, null);
  }

  protected Object getValue(Object element) {
    return ((Person) element).email;
  }

}
```

EditingSupport példa - folytatás

```
...
  protected CellEditor getCellEditor(Object element) {
    return editor;
  }

  protected void setValue(Object element, Object value) {
    ((Person) element).email = value.toString();
    getViewer().update(element, null);
  }

  protected Object getValue(Object element) {
    return ((Person) element).email;
  }

}
```

Az egyes elemekhez tartozó CellEditor visszaadása

EditingSupport példa - folytatás

```
...
  protected CellEditor getCellEditor(Object element) {
    return editor;
  }

  protected void setValue(Object element, Object value) {
    ((Person) element).email = value.toString();
    getViewer().update(element, null);
  }

  protected Object get                          t) {
    return ((Person) e
  }

}
```

Az értékek megfelelő beállítása

EditingSupport példa - folytatás

```
...
  protected CellEditor getCellEditor(Object element) {
    return editor;
  }

  protected void setValue(Object element, Object value) {
    ((Person) element).email = value.toString();
    getViewer().update(element, null);
  }

  protected Object getValue(Object element) {
    return ((Person) element).email;
  }

}
```

A beállított érték visszakérése

Összefoglalás

- JFace viewer összeállítása:
  - **Content Provider**
  - **Label Provider**

  } **Adatmodell**

  - Filter
  - Sorter
  - EditingSupport