Kliensalkalmazások

Android 2 – Activity Back Stack, Intent, UI

2024. 04. 15.

Gazdi László

gazdi.laszlo@aut.bme.hu

BME AUT

Automatizálási és
Alkalmazott
Informatikai Tanszék

Miről volt szó az előző órán?

- Android szerkezete
- Alkalmazás komponensek
- Manifest állomány
- Erőforrások
- Projekt felépítése
- Fordítás mechanizmusa
- Activity Életciklus

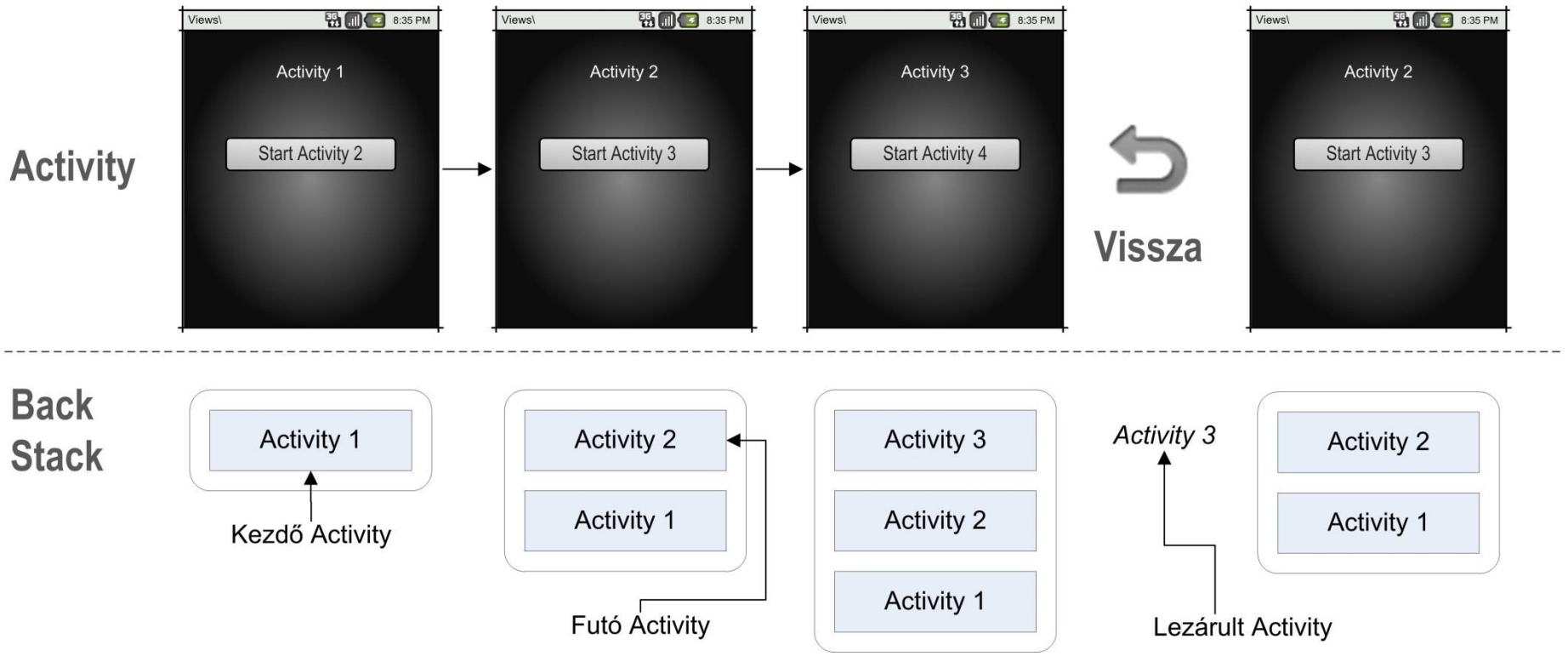
Tartalom

- Activity Back Stack
- Navigálás Activity-k között
- Komponensek közi kommunikáció, Intent
- Erőforrás típusok
- ViewBinding
- Felhasználói felület alapok

Activity Back Stack 1/2

- Egy feladat végrehajtásához a felhasználó tipikusan több Activity-t használ
- A rendszer az Activity-ket egy ún. Back Stack-en tárolja
- Az előtérben levő Activity van a Back Stack tetején
- Ha a felhasználó átvált egy másik Activity-re, akkor eggyel lejjebb kerül a Stack-ben és a következő lesz legfelül
- Vissza gomb esetén legfelülről veszi ki a rendszer az megjelenítendő Activity-t
- Last in, first out

Activity Back Stack 2/2



Activity vezérlés

- Legtöbb esetben az alapértelmezett Back Stack viselkedés kielégíti az igényeket
- Néha azonban szükség lehet ezen alapértelmezett viselkedés felül definiálására
- Back Stack törlése, ha a Vissza hatására mindig egy kezdő Activity-re kell visszalépni
- Az alapértelmezett viselkedés felülírása:
  - Manifest állományban az <activity>-be
  - *startActivity(...)* fv. Paramétereként
- Amennyiben az alapértelmezett viselkedést módosítjuk, mindenképp teszteljük az alkalmazást navigálás és felhasználói élmény szempontjából, mert sokszor a programozó szempontjából jó megoldás nem ideális felhasználói szempontból

Mi igaz az Activity életciklus függvényekre?

A. Kötelező minden életciklus függvényt felüldefiniálni, különben nem fordul az alkalmazás kódja.

B. Kötelező az ősosztály implementációjának meghívása.

C. Az Activity élete során minden függvény csak egyszer hívódhat meg.

D. Szükség esetén manuálisan is meg kell hívni.

Új Activity indítása

- SecondActivity indítása:

```
fun runSecondActivity() {
    val myIntent: Intent = Intent()
    myIntent.setClass(this@MainActivity,
                      SecondActivity::class.java)
    // Adat átadása
    myIntent.putExtra("KEY_DATA", "Hi there!")
    startActivity(myIntent)
}
```

Komponensek közi kommunikáció, Intent

Bevezetés

- A legtöbb platformon az alkalmazások egymástól elkülönítve futnak
  - Minden app a saját „homokozójában” (S*andbox*)
  - Szigorú korlátozások a sandbox-ból kinyúló műveletekre
    - Hardver elérés, pl kamera, szenzorok, stb
    - Rendszerszintű adatok, háttértár
    - Szálak, alk. komponensek közti kommunikáció
  - Cél: adatvédelem, alkalmazások védelme egymástól

Lazán csatolt komponensek és köztük a kommunikáció

- Mi a helyzet Androidon?
  - Alkalmazások külön ART VM példányokban (ez is sandbox)
  - Kritikus műveletekhez engedély szükséges
  - Alkalmazás = komponensek halmaza
  - A komponensek akár alkalmazások között is kommunikálhatnak egymással (!)
- Két komponens között: Intent
  - Egy komponensből mindenki másnak: Broadcast Intent
  - Csak adat megosztása (ContentProvider)

Kommunikáció formái 1/3

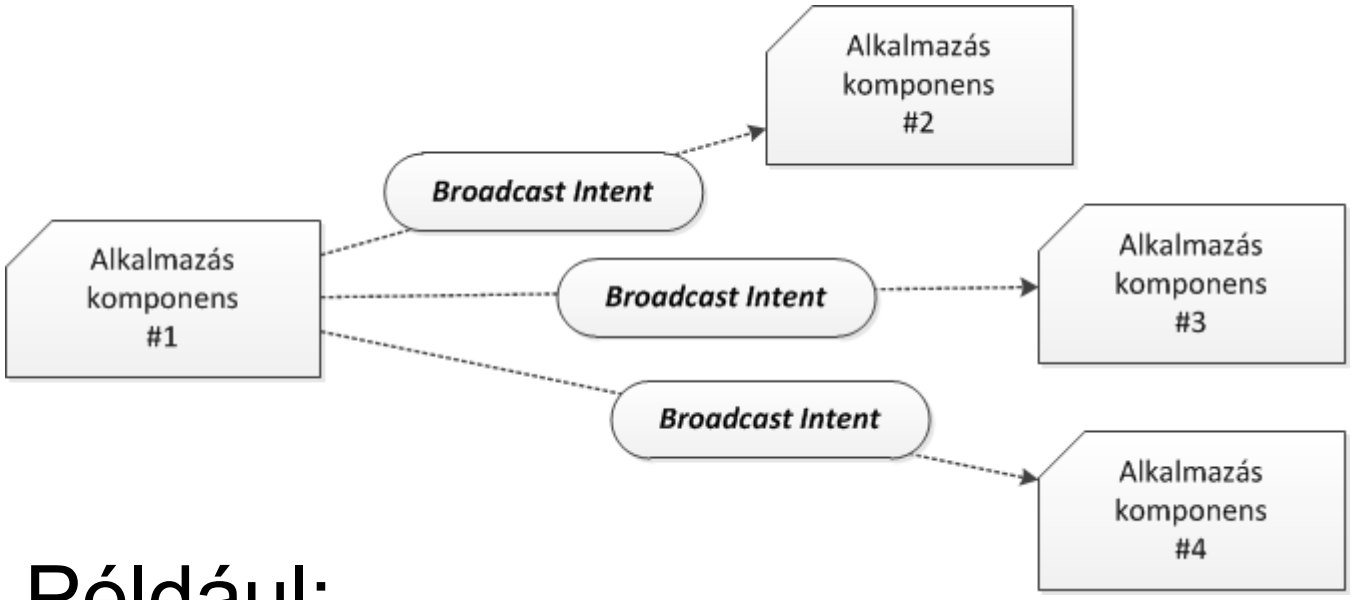
- Egyik komponensből a másikba: ***Intent***

Például:

- Következő képernyőre lépés (új Activity indítása)
- Zenelejátszó service indítása

Kommunikáció formái 2/3

- Egy komponensből mindenki másnak: **Broadcast Intent**

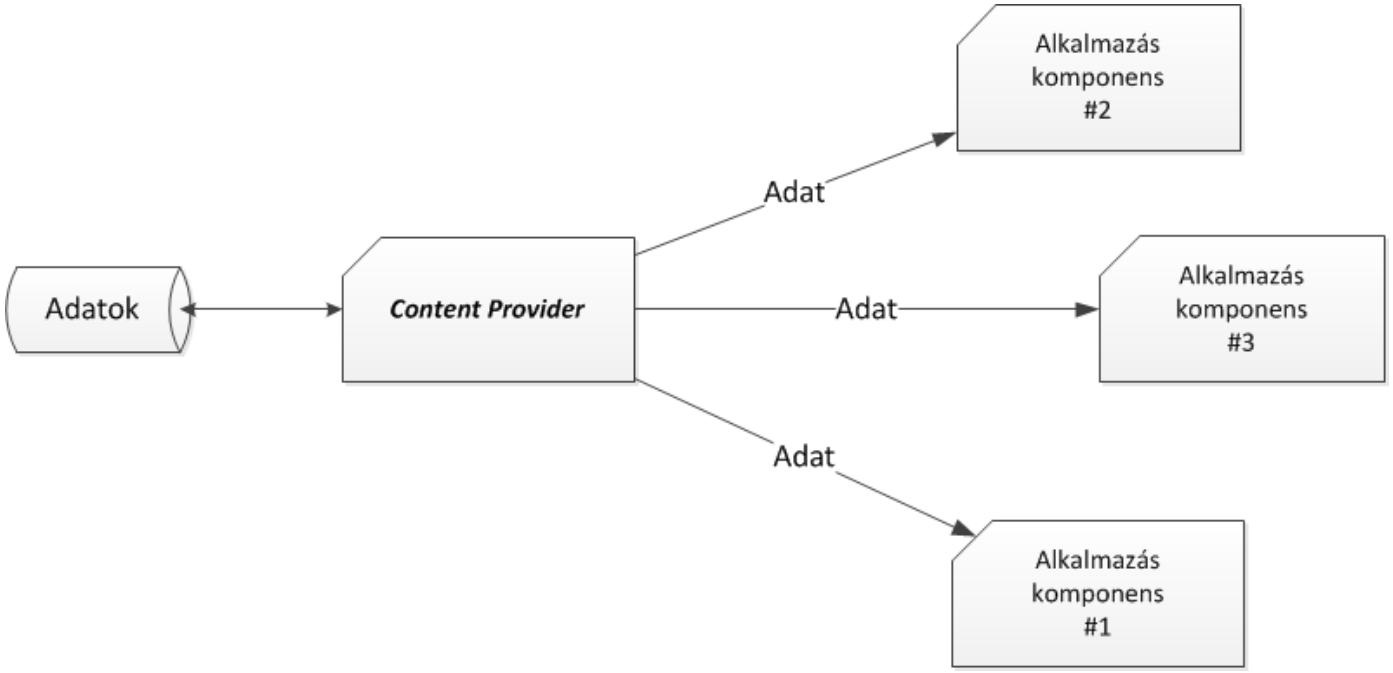


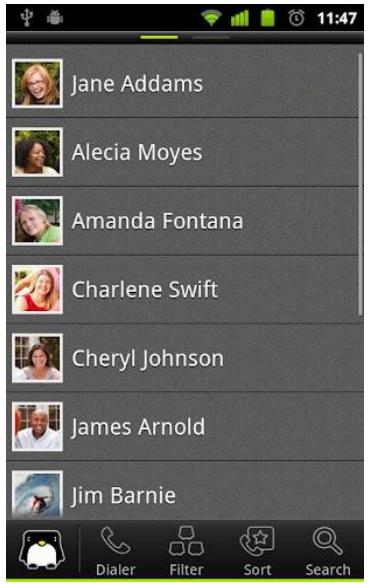
Például:

- „Akkufeszültség alacsony” rendszerüzenet

Kommunikáció formái 3/3

- Adatok szolgáltatása komponensek közt: **Content Provider** (később)



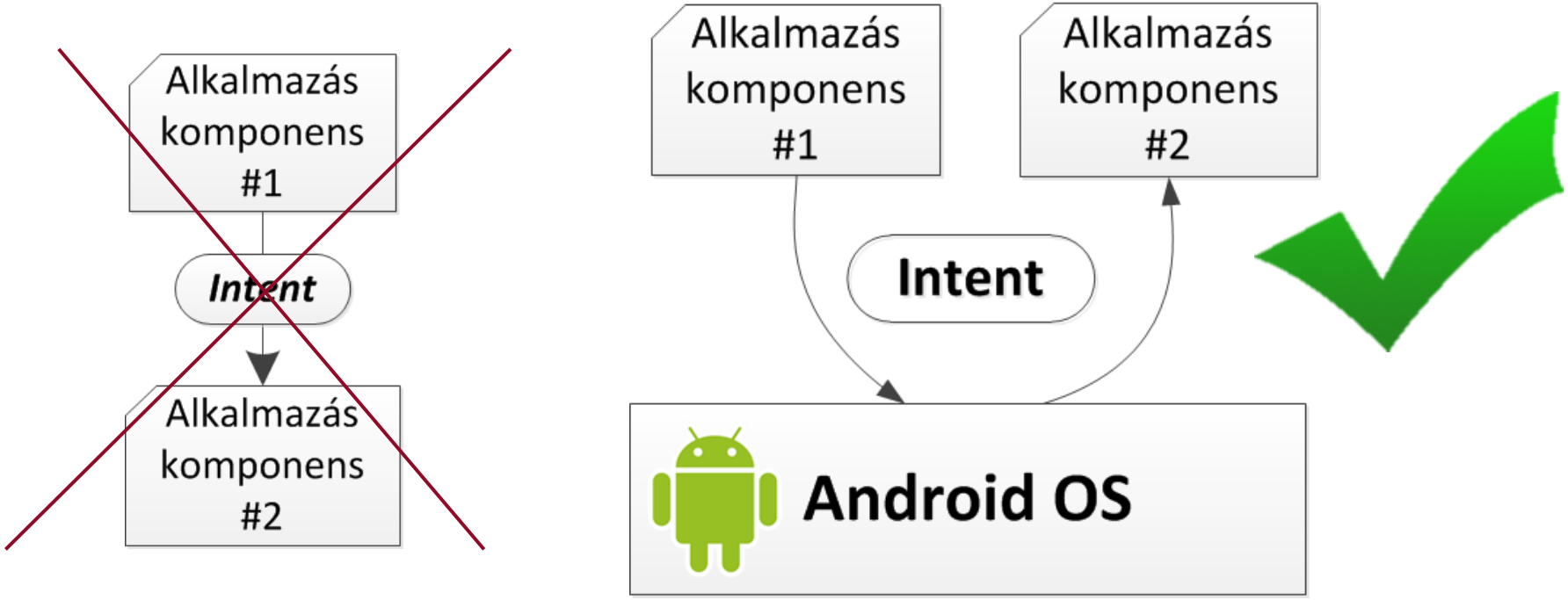


Például:

- Névjegyzék elérése saját alkalmazásból

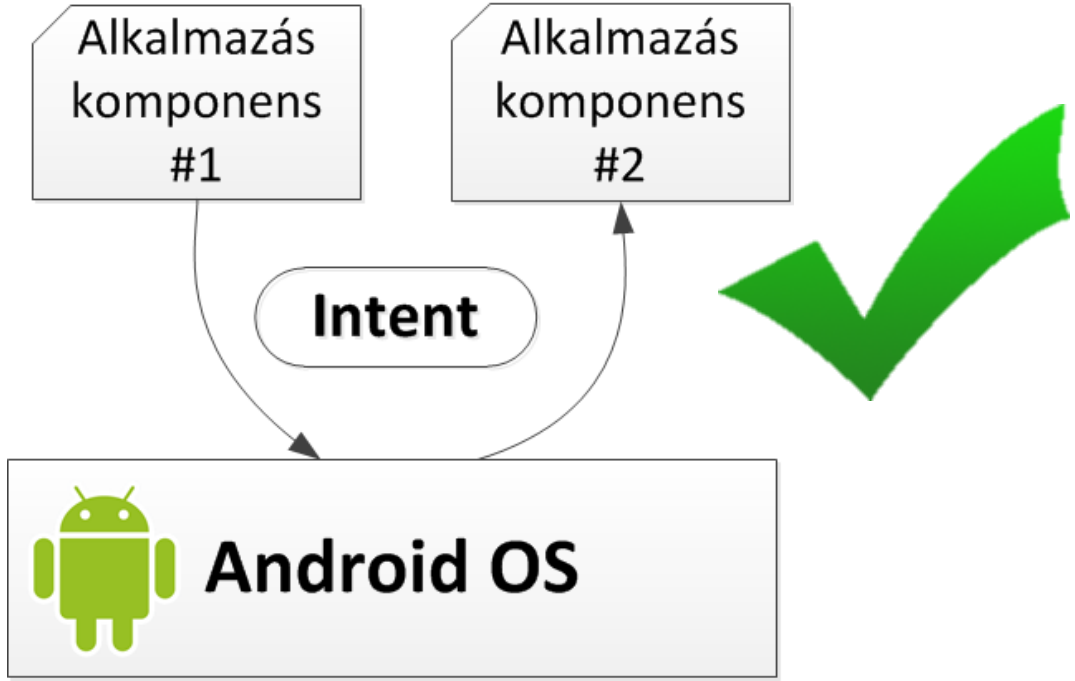
Intent átadása

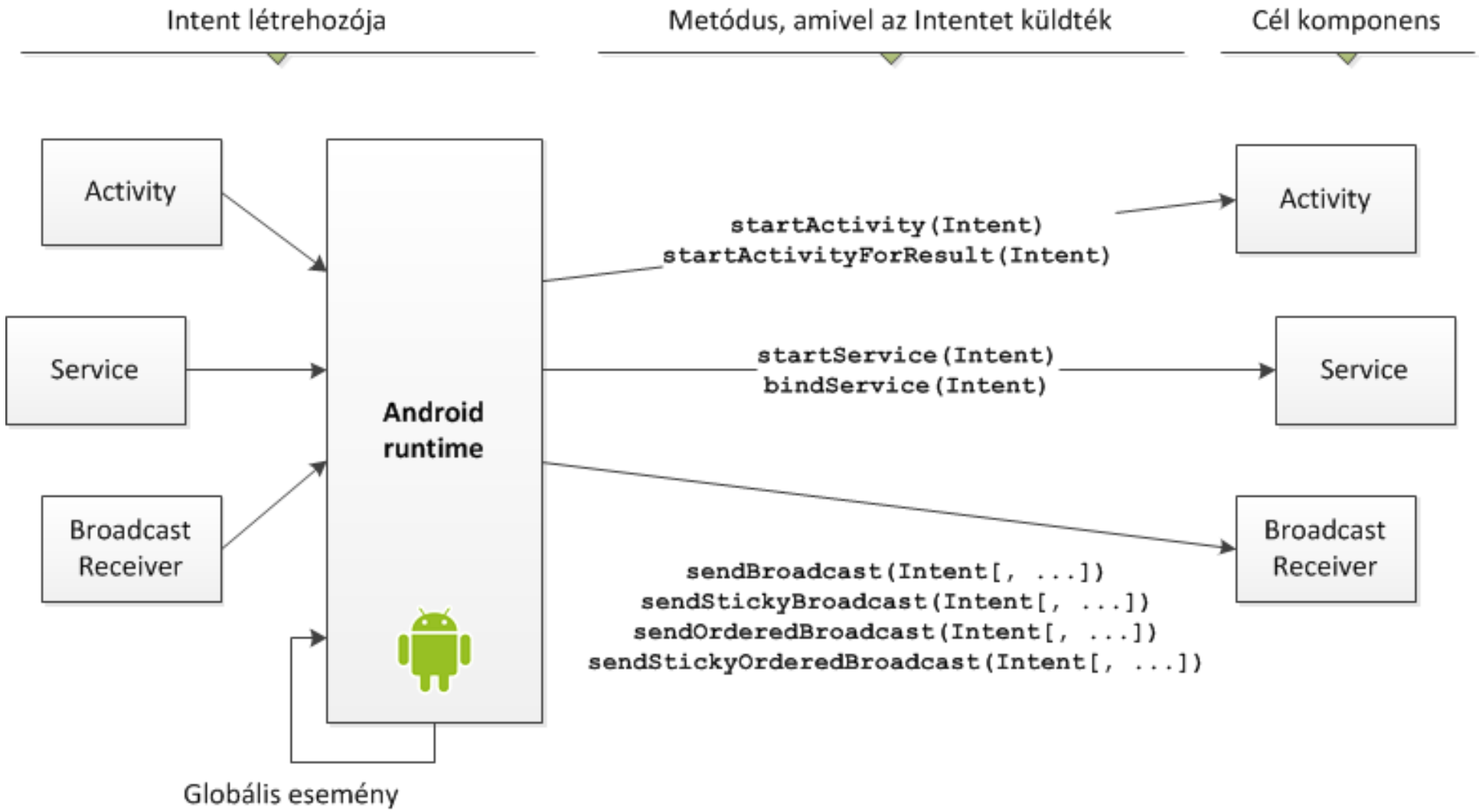
- Mindig az Android runtime-on keresztül!



Intent átadása

- Mindig az Android runtime-on keresztül!




Intent létrehozója
Metódus, amivel az Intentet küldték
Cél komponens
Activity
Service
Broadcast Receiver
Android runtime
startActivity(Intent)
startActivityForResult(Intent)
Activity
startService(Intent)
bindService(Intent)
Service
sendBroadcast(Intent[, ...])
sendStickyBroadcast(Intent[, ...])
sendOrderedBroadcast(Intent[, ...])
sendStickyOrderedBroadcast(Intent[, ...])
Broadcast Receiver
Globális esemény

Intent (*szándék*)

- Passzív adatstruktúra (~struct)
- Késői (futás idejű) kötést valósít meg alkalmazás komponensek között
  - Komponensek: Activity, Service, Broadcast Receiver
- Az elvárt vagy bekövetkezett esemény absztrakt leírása
  - Elvárt esemény leírása, ha az Intent hatására történik valami
    - Activity, Service, Broadcast Receiver regisztrálása / aktiválása
  - Bekövetkezett esemény leírása, ha az Intent valamilyen esemény hatására jön létre
    - Broadcast üzenet (főleg rendszer események)

Intent típusai és részei

- **Intent típusok:**
  - Explicit Intent:
    - konkrétan meg van nevezve a cél komponens
  - Implicit Intent:
    - a végrehajtandó feladat kerül leírásra
- **Intent részei:**
  - **Címzett komponens osztályneve** *(Component name)*: ha üres akkor az Android megkeresi a megfelelőt
  - **Akció** *(Action)*: az elvárt vagy megtörtént esemény
  - **Adat** *(Data)*: az adat (URI-ja és MIME típusa), amin az esemény értelmezett
  - **Kategória** *(Category)*: további kritériumok a feldolgozó komponessel kapcsolatban
  - **Extrák** *(Extras)*: saját kulcs-érték párok, amiket át akarunk adni a címzettnek
  - **Kapcsolók** *(Flags)*: Activity indításának lehetőségei

Explicit Intent

- Mindkét esetben a *startActivity()* függvényt használjuk:
  - `startActivity(Intent);`
- **Explicit hívás**: az Intent-ben kitöltjük a címzett komponens nevét (konstruktorból vagy setterrel)

```
var i: Intent = Intent(getApplicationContext(),
                       ListProductsActivity::class.java)
startActivity(i)
```

- Ha a **`ListProductsActivity`**-ből már van példány a memóriában akkor folytatódik, ha nincs akkor az Android példányosítja és elindítja

Activity visszatérése

- Egy Android alkalmazás általában több Activity-ből épül fel, amik egymást indítják

- Gyakran szükséges visszajelzés arról, hogy a hívott Activity hogyan fejeződött be
  - Melyik névjegyet választotta a felhasználó?
  - Történt megrendelés?
  - Bejelentkezés sikeres?

startActivityForResult

- **`startActivity()`** -vel indítva nem kapunk visszajelzést
- Megoldás:

  `startActivityForResult(Intent, requestCode)`

- Több ilyen is lehet egy Activity-ben, a **`requestCode`** nevű integer különbözteti meg őket
- Az így indított Activity-k befejeződésük után vissza tudnak jelezni a hívónak
  - **`finish()`** előtt **`setResult(resultCode)`** a hívott oldalon

onActivityResult

- Visszatérési érték kezelése a hívó oldalon (callback):

```
onActivityResult(requestCode, resultCode, extras){…}
```

- Paraméterei:
  - **requestCode**: integer, ugyanaz mint a **`startActivityForResult`**-ban megadott

onActivityResult

`onActivityResult(requestCode, resultCode, extras){…}`

- **resultCode**: integer, eredmény számkódja
  - **`Activity.RESULT_OK`** (== -1)
  - **`Activity.RESULT_CANCELED`** (== 0, ezzel tér vissza akkor is, ha a Vissza gombra nyomott a user)
  - Sajátot is definiálhatunk, például:

Miért companion object?

```
Companion object {
        const val RESULT_ORDER_SUCCESS = 2;
        const val RESULT_LOGIN_OK = 3
        const val RESULT_LOGIN_FAIL = 4
}
```

Intent Extras

- Feltöltése:
  - **`intent.putExtra(name, value);`**

```
var resultIntent: Intent = Intent
resultIntent.putExtra(
 "UserID", currentUser.getId())
resultIntent.putExtra("role", currentUser.getRole())
setResult(RESULT_OK, resultIntent)
finish()
```

int

String

Intent Extras

- Lekérdezése:
  - `intent.get[Típusnév]Extra(name[, defaultValue])`

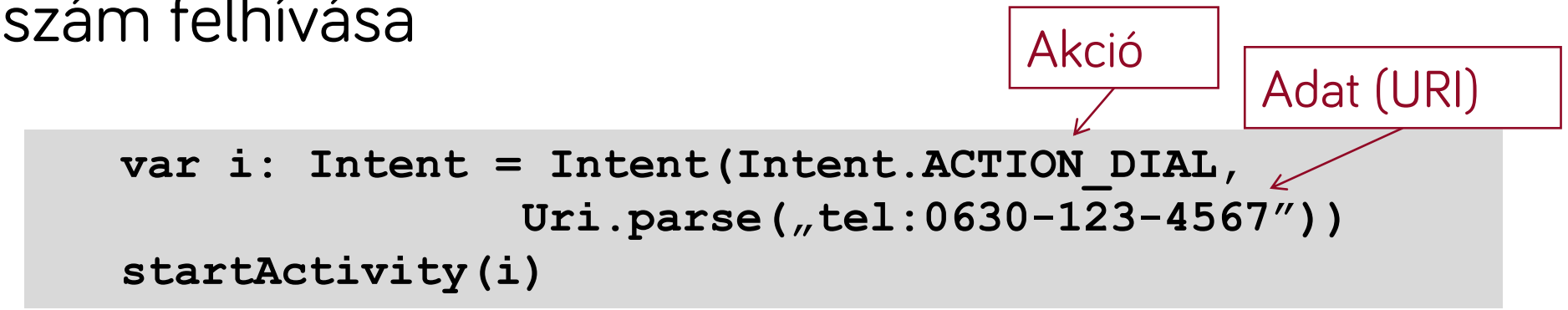
Implicit Intent

- Implicit hívás: azt mondjuk meg, hogy milyen akció történjen
  - Ha szükséges, akkor azt is, hogy milyen adat(ok)on
- Hívás gomb megnyomásának szimulálása:

```
var i: Intent = Intent(Intent.ACTION_CALL_BUTTON)
startActivity(i)
```

Implicit Intent - Példa

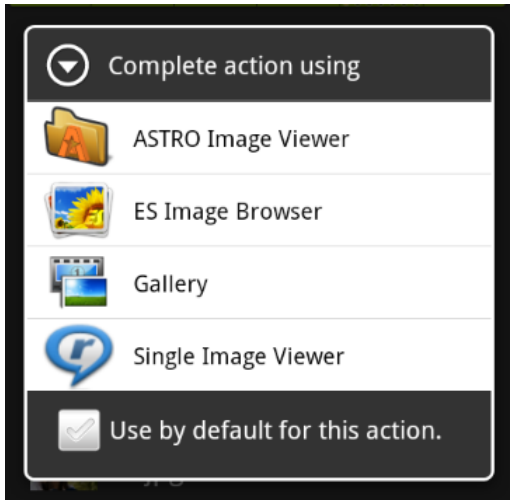
- Telefonszám felhívása



- Névjegy kiválasztása

Implicit Intent – Több célpont

- *ActivityNotFoundException*, ha nem talál megfelelőt
- Amennyiben több alkalmazás is képes a kért akcióra: „*Complete action using*” dialógusablak
  - *Ha nincs default megadva, akkor a felhasználó választ*
  - *Egyébként indul az alapértelmezett alkalmazás*
  - *(új app telepítése után újra rákérdez az alapértelmezésre)*



Intent képességek

- Android alkalmazás komponensek:
  - Activity, Service, Broadcast Receiver
- Kommunikáció köztük: Intentekkel
- Nem csak alkalmazáson belül, hanem azok között is lehetséges
  - Használhatunk más alkalmazásban lévő komponenst
  - Kiajánlhatjuk a sajátunkat
- Rendszerszintű eseményeket kezelhetünk

Intent Filter

- Lehetséges a saját alkalmazásunk funkcióinak kiajánlása mások számára
  - Az Androidban beépítve vannak ilyenek, ld. Intent Action (pl. ACTION_CALL, ACTION_IMAGE_CAPTURE)
- Az AndroidManifest-ben kell deklarálni (miért?)
- Ha nincs Intent filter beállítva, akkor a komponens kizárólag explicit intentet képes fogadni
- Ha van Intent filter, akkor explicit és implicit intenteket is ki tud szolgálni

Mit nevezünk Explicit Intentnek?

A. Ami kihív az alkalmazásból.

B. Ami explicit képet ad vissza hívás után.

C. Ami konkrét telefonszámot hív fel.

D. Amikor megadjuk a konkrét osztályt (komponenst) akinek a kérést küldjük.

Erőforrás típusok

Erőforrás használat előnyei

- Az egyik legnagyobb előny, hogy a készülék képességeihez lehet igazítani az erőforrásokat
- A könyvtárak után „minősítő”-ket írhatunk, amellyel megadjuk hogy mely tulajdonságok teljesülése esetén vegye a rendszer ebből a könyvtárból az erőforrásokat
- Többnyelvűség támogatása:
  - *strings.xml*
  - *res/values/*
  - *res/values-fr/*
  - *res/values-hu/*

Gyakran használt erőforrások

- Drawable
  - Kép és dinamikus XML drawable
- Hangok, videok
- Felhasználói felület leíró
- Animáció
- Stílusok, témák
- Szöveges erőforrások
- Bármilyen „nyers” (raw) állomány

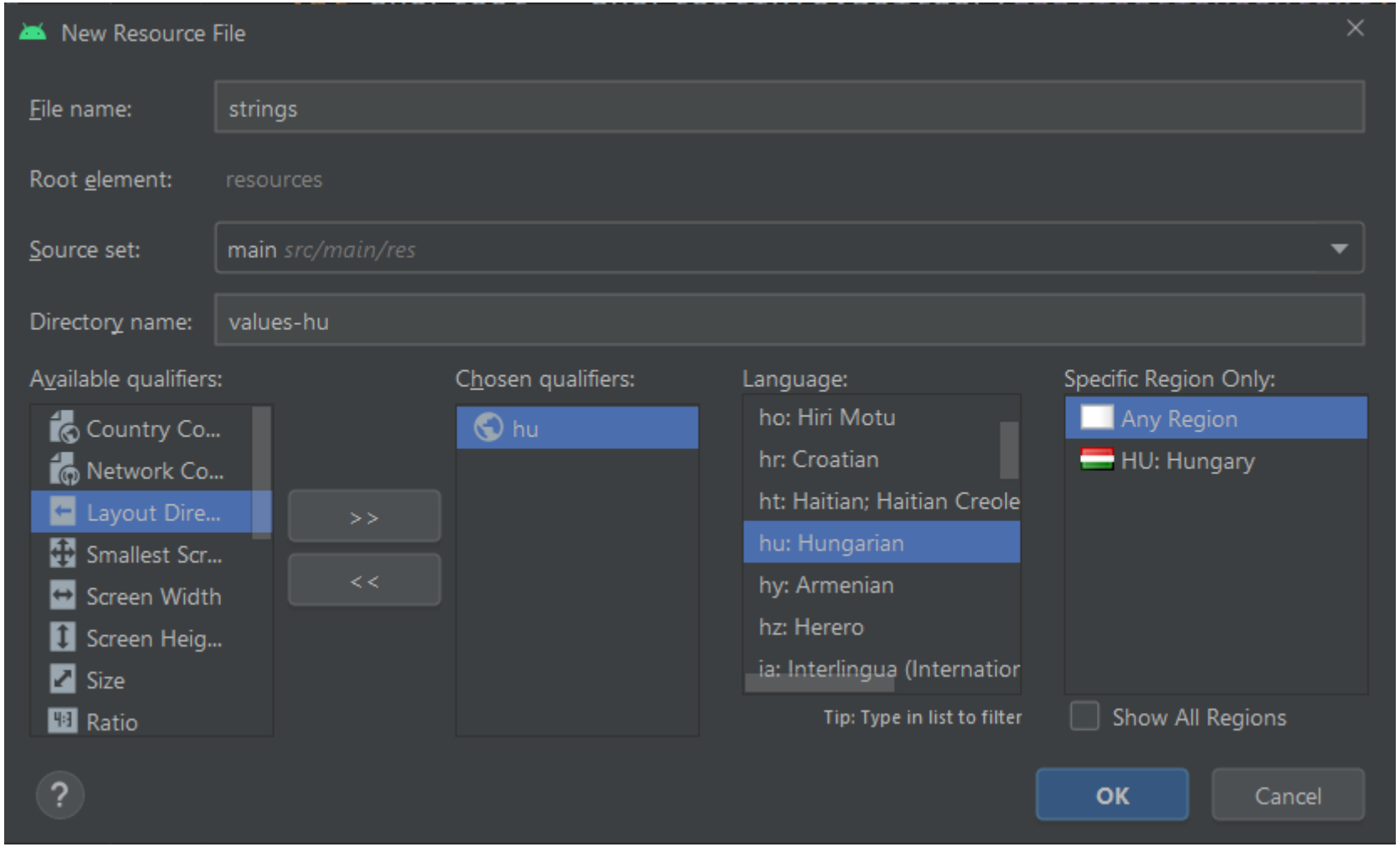
Szöveges erőforrások

- res/values/strings.xml
- Többnyelvűség
- Paraméterezhetőség:
  - `<string name="timeFormat">%1$d minutes ago</string>`
  - Használat:
    - `Context.getString(R.strings.timeFormat, 14)`

Internalizáció/Lokalizáció

- Többnyelvűség támogatása
- Nyelvfüggő felület és erőforrások
- Lokalizációt támogató erőforrás típusok:
  - Képek
  - Elrendezések
  - Szöveges erőforrások
- Alapértelmezett könyvtárak: itt keres a rendszer, ha nincs a kiválasztott lokalizációnak megfelelő erőforrás
  - *res/drawable*
  - *res/layout*
  - *res/value*

Lokalizált erőforrás hozzáadása



ViewBinding

https://developer.android.com/topic/libraries/view-binding

View Binding

- findViewById (és Kotlin synthetic) kiváltása
- Amint aktiváltuk akkor a modulban található összes layouthoz generálódik egy binding class
  - Binding class referenciát tartalmaz a root-hoz és minden View-hoz aminek van ID-je

```
buildFeatures {
    viewBinding  = true
}
```

- Layout file ignore-álható

```
<LinearLayout
    …
    tools:viewBindingIgnore = "true">
    …
</LinearLayout>
```

View Binding példa

- Tegyük fel, hogy adott egy *activity_main.xml*
- Ebből generálja a rendszer az *ActivityMainBindig* osztályt, ami tartalmazza a *View*-kat, melyeknek van *id*-ja

```
class MainActivity : AppCompatActivity() {
    private lateinit var binding: ActivityMainBinding

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)

        binding = ActivityMainBinding.inflate(layoutInflater)
        val view = binding.root
        setContentView(view)

        binding.tvHello.text = "DEMO"
    }
}
```

Felhasználói felület alapfogalmak

Különböző képernyők támogatása 1/2

- Az Android futtatható különböző felbontású és sűrűségű képernyőkön
- A rendszer egyfajta mechanizmust biztosít az eltérő képernyők támogatására (1.6-tól felfele)
- A fejlesztő válláról a legtöbb munkát leveszi
- Csak a megfelelő erőforrásokat kell elkészíteni
- Például egy mobiltelefon és egy tablet képernyője tipikusan eltérő
- 3.2-es tablet API-tól felfele újabb módszerek (lásd később)

Különböző képernyők támogatása 2/2

- A rendszer automatikusan is skálázza és átméretezi az alkalmazás felületét, hogy minden készüléket támogasson
- De! mindenképp fontos, hogy a felhasználói felület és az erőforrások (képek) optimalizálva legyenek az egyes felbontásokhoz és sűrűségekhez
- Ezzel nagy mértékben növelhető a felhasználói élmény
- Továbbá valóban az egyes készülékekhez igazítható a megjelenítés, ami növeli a felhasználói elégedettséget
- A módszer követésével minden készüléket támogató alkalmazás készíthető UI szempontjából egyetlen .apk-ba csomagolva

Legfontosabb fogalmak 1/2

- Képernyő méret (*screen size*):
  - Fizikai képátló
  - Az egyszerűség kedvéért az Android 4 kategóriát különböztet meg: small, normal, large, és extra large
- Képernyő sűrűség (*screen density – dpi*): A pixelek száma egy adott fizikai területen belül, tipikusan inchenkénti képpont (dpi – dots per inch)
  - Az Android 6 kategóriát különböztet meg: low, medium, high és extra high xx high, xxx high
- Orientáció (*orientation*): A képernyő orientációja a felhasználó nézőpontjából:
  - Álló (*portrait*)
  - Fekvő (*landscape*)
  - Az orientáció futási időben is változhat, például a készülék eldöntésével
  - Lehetőség van rögzíteni az orientációt

Legfontosabb fogalmak 2/2

- Felbontás (*resolution – px*): Képernyő pixelek száma
  - A UI tervezésekor nem felbontással dolgozunk, hanem mérettel és pixel sűrűséggel
- Sűrűség független pixel (*density-independent pixel – dp*)
  - Virtuális pixel egység, amit UI tervezéskor célszerű használni
  - Egy dp egy fizikai pixelnek felel meg egy 160 dpi-s képernyőn (160 az egységes középérték)
  - A rendszer futási időben kezel minden szükséges skálázást a definiált dp-nek megfelelően
  - *px = dp * (dpi / 160)*
  - Például egy 240 dpi-s képernyőn, 1 dp 1.5 fizikai pixelnek felel meg
- Sürűség független méretezés szövegekhez - sp

SP vs. DP

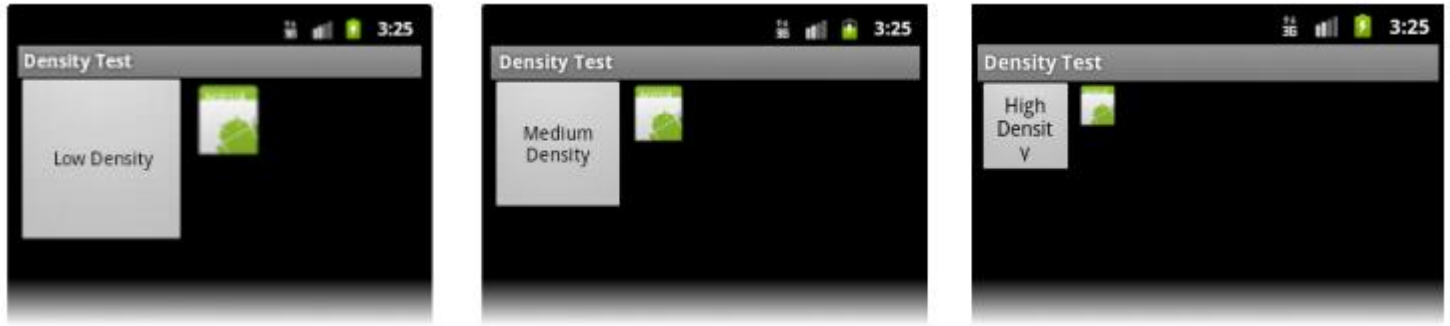
- „A dp is a density-independent pixel that corresponds to the physical size of a pixel at 160 dpi. An sp is the same base unit, but is scaled by the user's preferred text size (it’s a scale-independent pixel), so you should use this measurement unit when defining text size (but never for layout sizes).”
- Forrás:
  - http://developer.android.com/training/multiscreen/screendensities.html

Sűrűség függetlenség

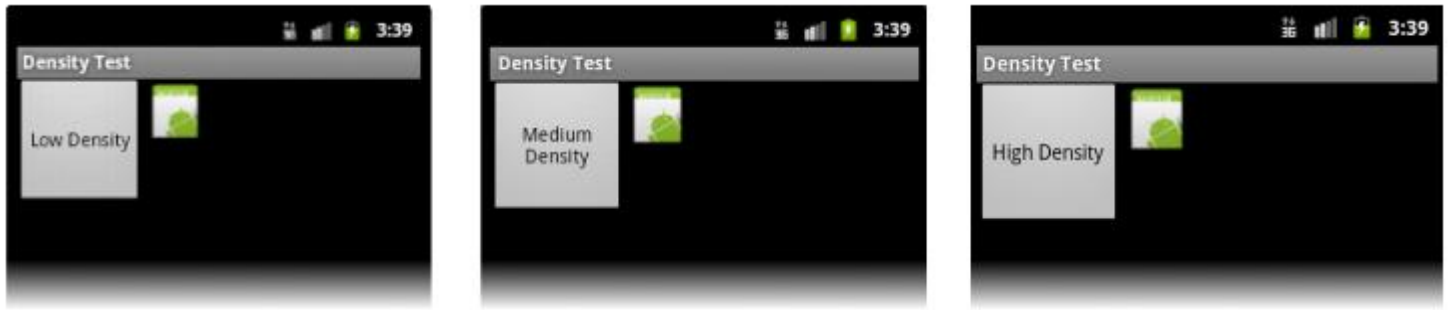
- Az alkalmazás akkor lehet „sűrűség független”, ha a felhasználói felületi elemek a felhasználó szemszögéből megőrzik a fizikai méretüket különböző sűrűségeken
- A „sűrűség függetlenség” fenntartása nagyon fontos, hiszen például egy gomb fizikailag nagyobbnak tűnhet egy alacsonyabb sűrűségű képernyőn
- A képernyő sűrűséghez kapcsolódó problémák jelentősen befolyásolhatják az alkalmazás felhasználhatóságát.
- Az Android kétféle módon is segít elérni a sűrűség függetlenséget:
  - A rendszer a **dp** kiszámítása alapján skálázza a felhasználói felületet az aktuális képernyő sűrűségnek megfelelően
  - A rendszer a képernyő sűrűség alapján automatikusan átskálázza a kép erőforrásokat

Példa

- Sűrűség függetlenség támogatás nélkül:



- Sűrűség függetlenség támogatással:



Futás idejű működés

- A megjelenítés optimalizálása érdekében lehetőség van alternatív erőforrások megadására a különböző méretek és sűrűségek támogatásához
- Tipikusan különböző layout-ok és eltérő felbontású képek definiálása szükséges
- A rendszer futási időben kiválasztja a megfelelő erőforrást
- Általában nincs szükség minden méret és sűrűség kombináció megadására

Erőforrás választó algoritmus

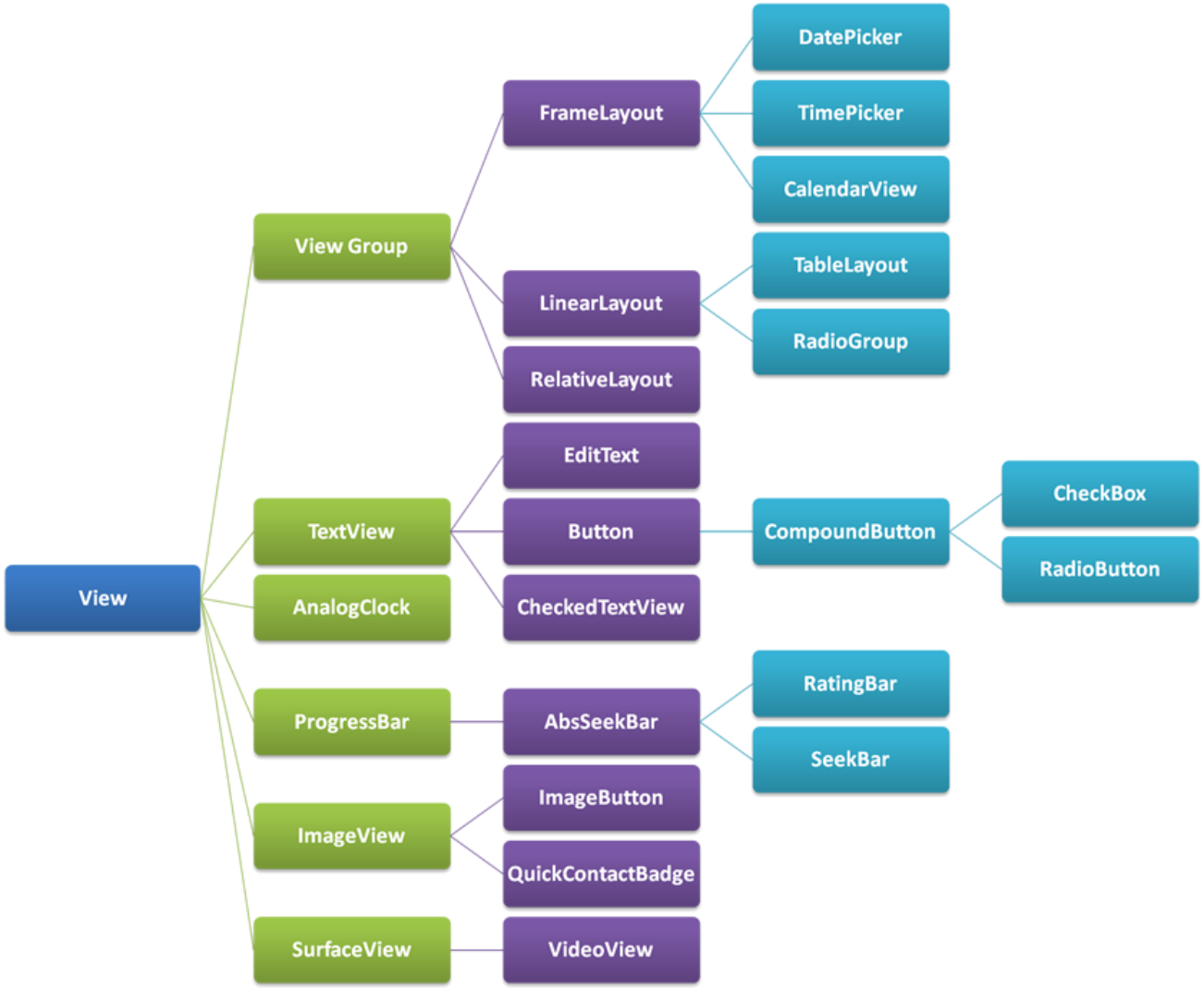
- Futás közben egy meghatározott logika alapján választ a rendszer
- **Megkeresi a passzoló erőforrást az erőforrás minősítő alapján (könyvtár utoni postfix jelölő, pl values-hu vagy layout-large)**
- Ha nincs az aktuálishoz passzoló, akkor egy kisebb/alacsonyabb sűrűségűt választ (pl. *large* mérethez *normal* méretet választ)
- Amennyiben az elérhető erőforrások csak nagyobb képernyőkhöz vannak, mint a készülék képernyője, akkor hibát jelez az alkalmazás
- Például ha az összes egy típusú erőforrás *xlarge*-al van megjelölve, akkor *normal* képernyős eszközökön hiba keletkezik

Melyik állítás nem igaz?

A. Az Android automatikusan átméretezi a képet, ha nincs megfelelően illeszkedő.
B. Az Android támogatja a sűrűségfüggetlen megjelenítést.
C. px = dp * (dpi / 160)
D. Közvetlenül pixelben nem adhatók meg a méretek.

Felhasználói felület felépítése

View hierarchia



Android felhasználói felület felépítése

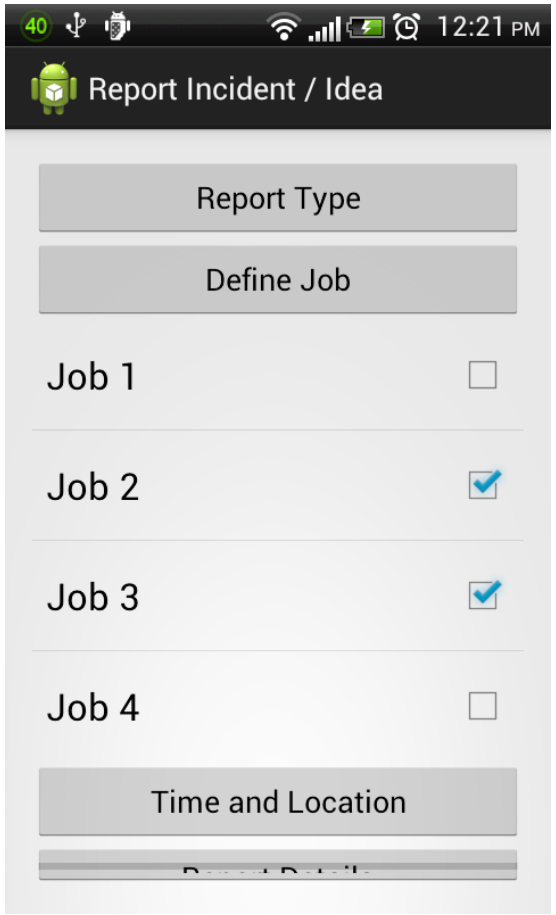
- Minden elem a View-ból származik le
- Layout-ok (elrendezések):
  - ViewGroup leszármazottak
  - ViewGroup is a View-ból származik le!
- ViewGroup-ok egymásba ágyazhatók
- Saját View és ViewGroup is készíthető, illetve a meglevők is kiterjeszthetők

Layout-ok (ViewGroup)

- **LinearLayout**
- RelativeLayout
- **ConstraintLayout** (~iOS AutoLayout)
- AbsoluteLayout (NEM használjuk!)
- GridLayout
- …
- Teljes lista:
  - http://developer.android.com/reference/android/view/ViewGroup.html

LinearLayout

- LinearLayout != Lista

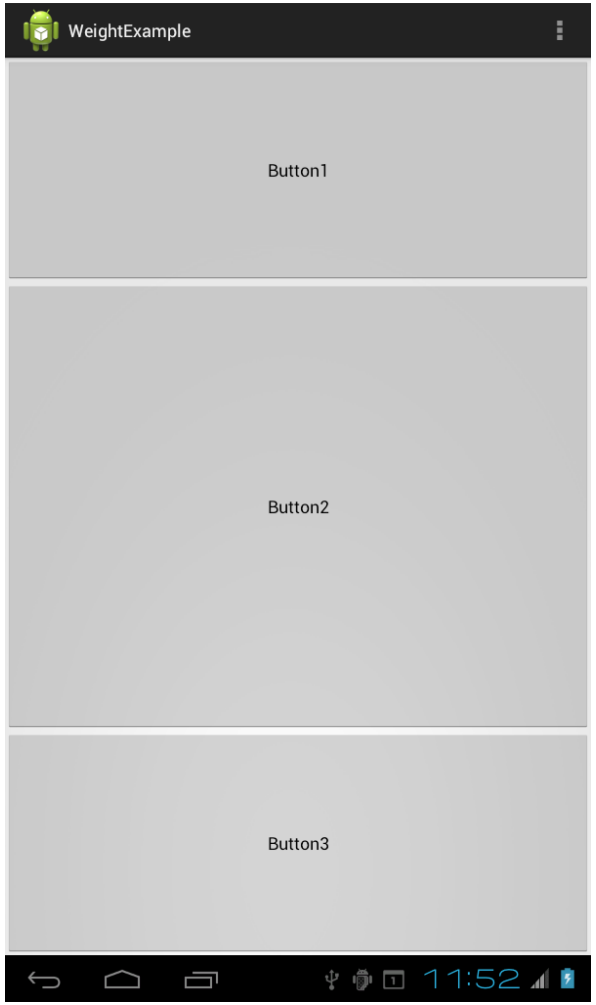


Súlyozás Layout tervezéskor

- Megadható egy layout teljes súly értéke (weightSum)
- Elemek súly értéke megadható és az alapján töltődik ki a layout
  - layout_weight érték
  - A megfelelő width/height ilyenkor 0dp legyen!
- Hasonló, mint HTML-ben a %-os méret megadás

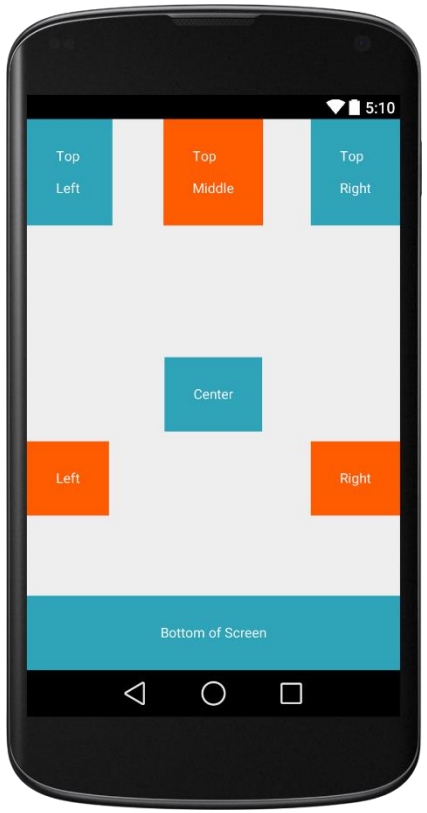
Layout súlyozás példa

```
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:weightSum="4"
    android:orientation="vertical">

    <Button
        android:layout_width=„match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="1"
        android:text="Button1" />
    <Button
        android:layout_width=„match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="2"
        android:text="Button2" />
    <Button
        android:layout_width=„match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="1"
        android:text="Button3" />

</LinearLayout>
```



RelativeLayout

- Elemek egymáshoz való viszonya definiálható



ConstraintLayout

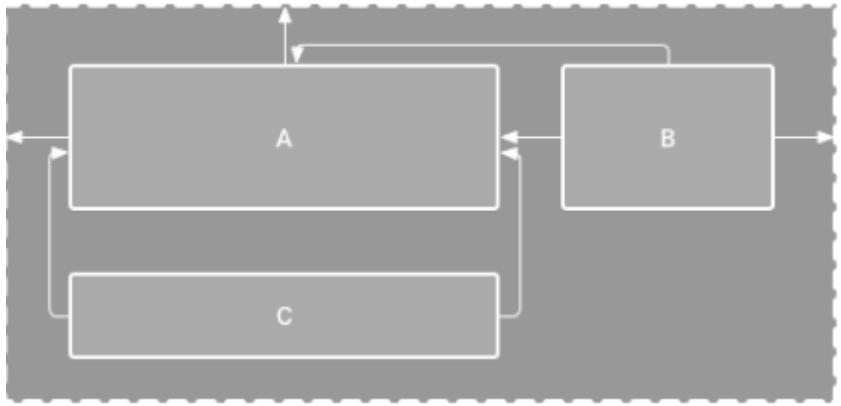
Reszponzív felületek ConstraintLayout-al

- Összetett, komplex layout-ok flat view hierachiával
  - Nincs szükség egymásba ágyazott layout-okra
- RelativeLayout-hoz hasonló
- Layout Editor támogatás
- Támogatás Android 2.3-tól (API Level 9)
- Komplex példák:
  - https://github.com/googlesamples/android-ConstraintLayoutExamples

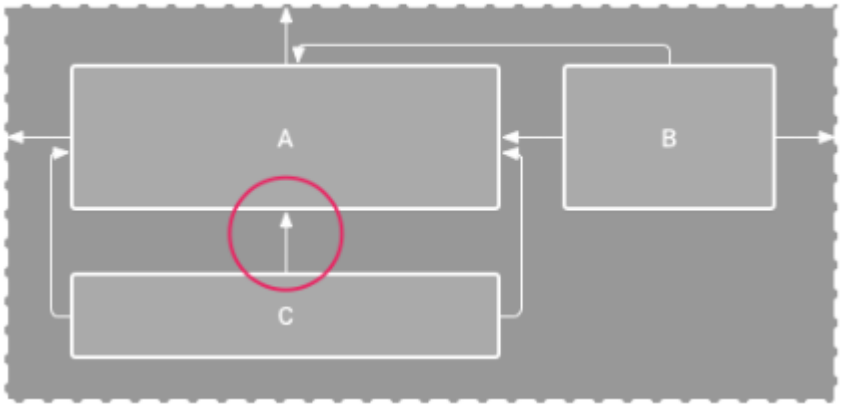
Reszponzív felületek ConstraintLayout-al

- Pozíció megadáshoz szükséges:
  - Horizontális és vertikális „szabály” (constraint)
- Minden szabály egy kapcsolat (connection)/igazítás (alignment):
  - Egy másik view-hez képest
  - Szülőhöz képest
  - Egy láthatatlan sorvezetőhöz (guideline) képest
- Attól még, hogy a *LayoutEditor*-ban jól néz ki, nem biztos, hogy eszközön is jó lesz

Hibás:

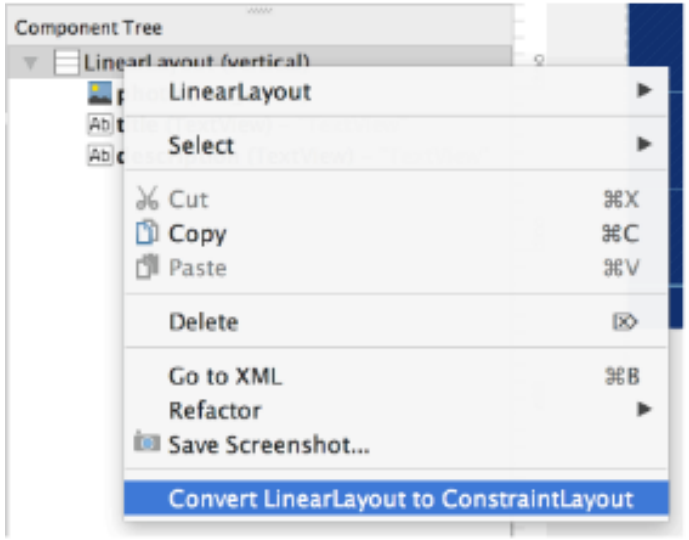


Helyes, mert C tudja, hogy A alatt van:



ConstraintLayout eszközök

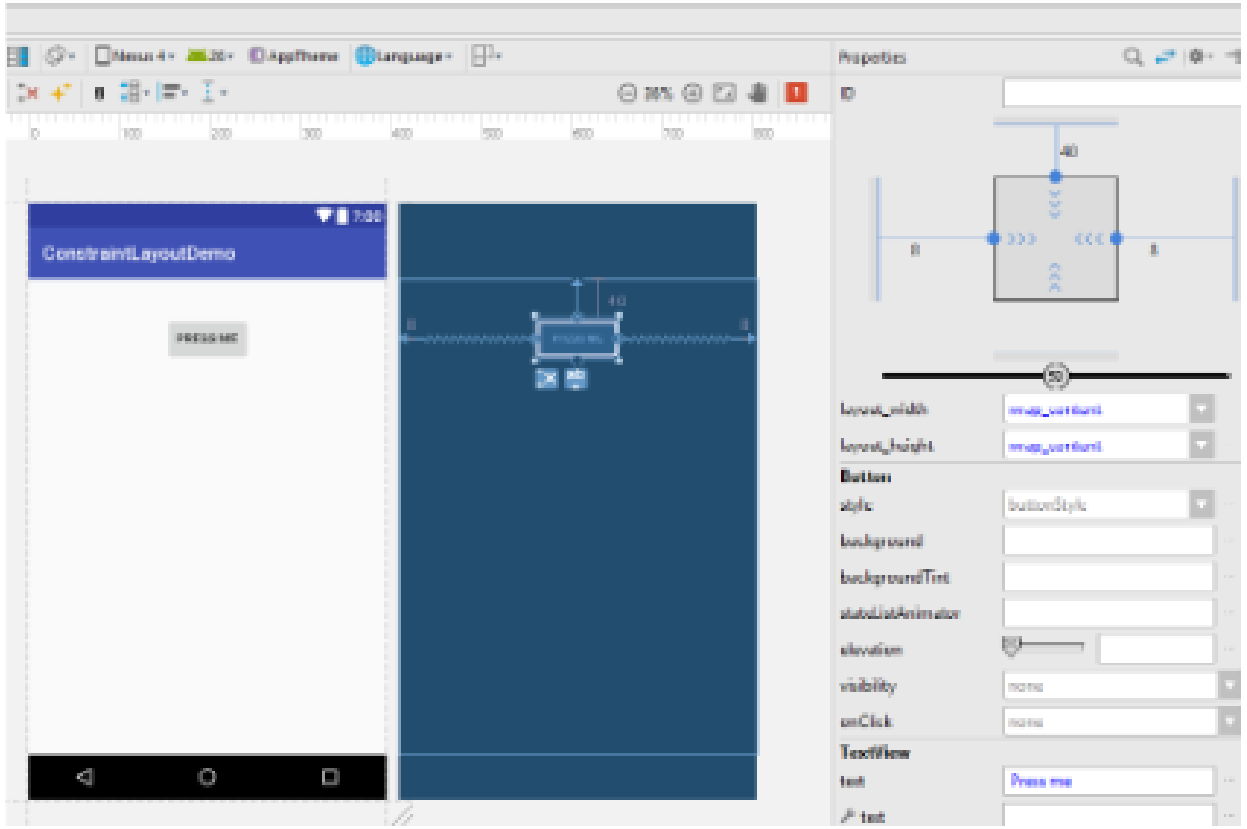
- Gradle import:
  - `compile 'com.android.support.constraint:constraint-layout:2.2.0-alpha09'`
- Automatikus átalakítás
  - Nem tökéletes...



ConstraintLayout használat

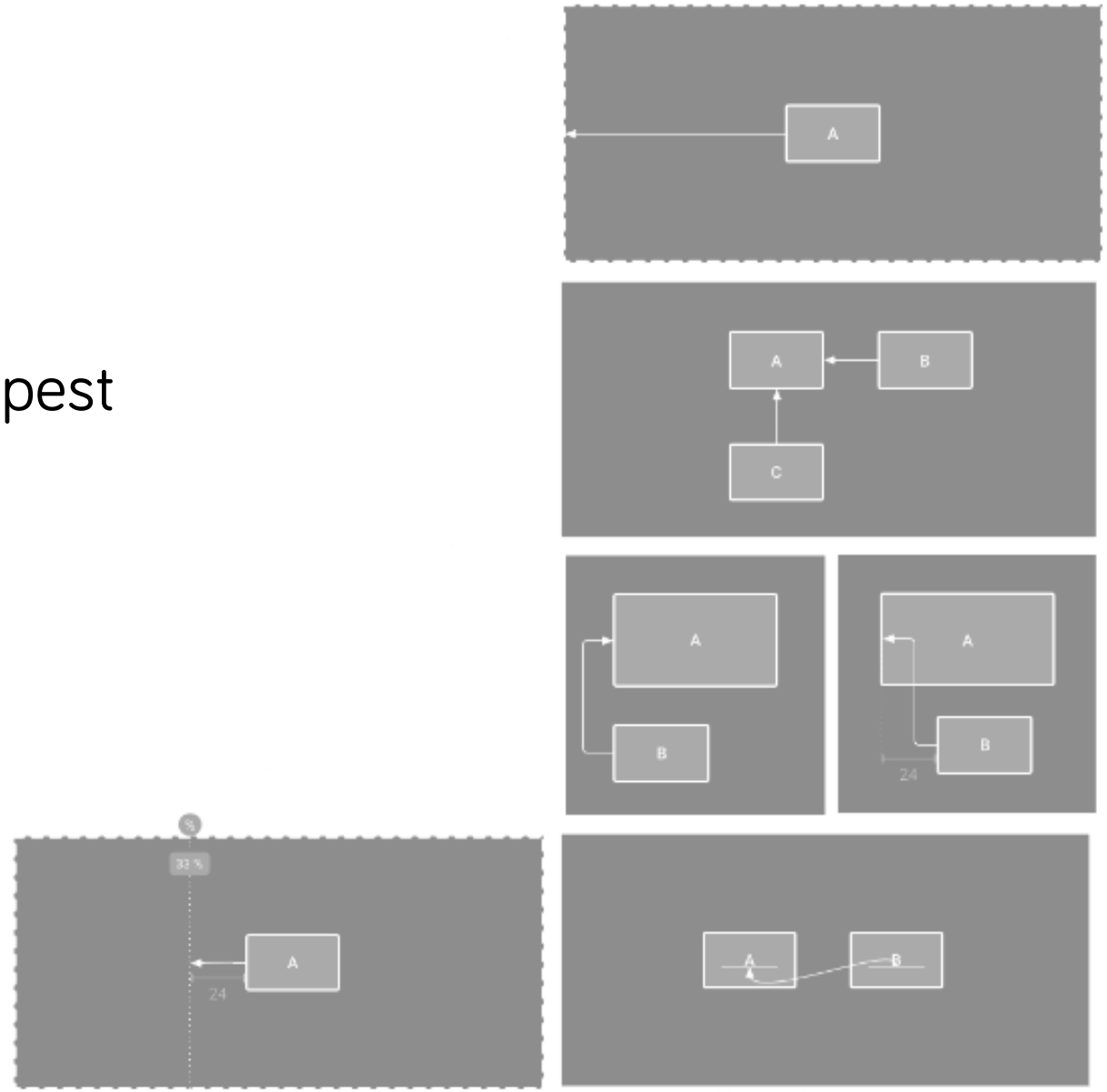
- Kötelező legalább egy horizontális és vertikális „szabály”

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<android.support.constraint.ConstraintLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"

    <Button
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Press me"
        app:layout_constraintLeft_toLeftOf="parent"
        android:layout_marginLeft="8dp"
        app:layout_constraintRight_toRightOf="parent"
        android:layout_marginRight="8dp„
        app:layout_constraintTop_toTopOf="parent"
        android:layout_marginTop="40dp"
    />

</android.support.constraint.ConstraintLayout>
```

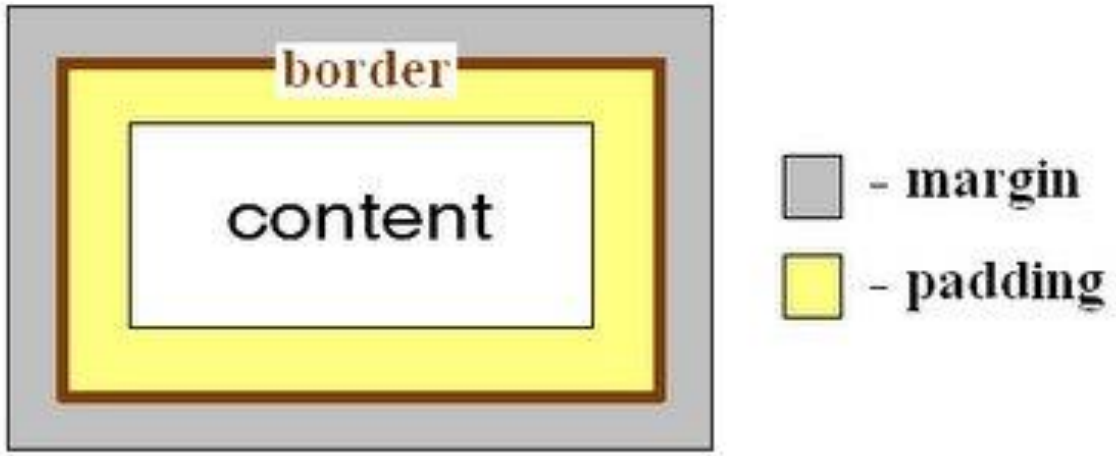


Constraint lehetőségek

- Szülőhöz képest
- Másik View széleihez képest
- Másik View alapvonalához képest
- Guidelinehez (láthatatlan vezetővonalhoz)



Padding és Margin



Hogy is volt?

- Magyarázza el az Activity Back Stack működési elvét!
- Hogy kell Activity-t indítani, ha vissza akarunk kapni adatot belőle?
- Hogyan működik az implicit intent?
- Mit értünk a sűrűségfüggetlen pixel fogalom alatt?
- Egy 320 dpi-s képernyőn, 1 dp mennyi fizikai pixelnek felel meg ?
- Sorolja fel a legfontosabb Android Layout-okat!
- Hogy biztosítja az Android a lokalizáció támogatását?

Összefoglalás

- Activity Back Stack
- Navigálás Activity-k között
- Komponensek közi kommunikáció, Intent
- Erőforrás típusok
- ViewBinding
- Felhasználói felület alapok

Köszönöm a figyelmet!