

# Android

Felhasználói felület tervezés és készítés Android platformon

Dr. Ekler Péter  
peter.ekler@aut.bme.hu



Department of  
Automation and  
Applied Informatics

# Tartalom

- További Kotlin nyelvi elemek
- Activity komponens
- Különböző felbontású és méretű kijelzők támogatása
- Sűrűség függetlenség
- Felhasználói felület tervezés
- UI alapok
- Egyedi nézetek
- Menük kezelése

# Kotlin alapok

Forrás: <https://kotlinlang.org/docs/reference/>



# Mire utal a Kotlin név?

- A. Semmire, csak egy kitalált szó
- B. Egy lengyel falu nevére
- C. Egy sziget nevére
- D. Key Object Tool Language INsight rövidítése

# Mire utal a Kotlin név?

- A. Semmire, csak egy kitalált szó
- B. Egy lengyel falu nevére
- C. Egy sziget nevére
- D. Key Object Tool Language INsight rövidítése

# Történet és tulajdonságok

- 2011-ben jelent meg először
- JetBrains gondozásában
- Nyílt forráskódú nyelv
- 2017-es Google I/O: hivatalos támogatás Androidra
- Statikusan típusos
- Objektum orientáltság mellett a funkcionális programozást is támogatja

# A Kotlin főbb jellemzői

- JVM byte kódra (vagy akár JavaScriptre is) fordul
- Meglévő Java API-k, keretrendszerek és könyvtárak használhatók
- Automatikus konverzió Java-ról Kotlinra
- Null-safety
  - > Vége a NullPointerException korszaknak
- Kód review továbbra is egyszerű
  - > A nyelv alapos ismerete nélkül is olvasható a kód

# Konstansok, változók (val vs. var)

- Egyszeri értékadás – „val”

```
val score: Int = 1 // azonnali értékadás
val idx = 2      // típus elhagyható
val age: Int     // típus szükséges ha nincs azonnali értékadás
age = 3          // későbbi értékadás
```

- Változók (megváltoztatható) – „var”

```
var score = 0 // típus elhagyható
score += 1
```

- String sablonok

```
var score = 1
val scoreText = "$score pont"
```

```
score = 2
// egyszerű kifejezések string-ek esetében:
val newScoreText = "${scoreText.replace("pont", "volt, most ")} $score"
```



# Változók `null` értéke

- Alapból a változók értéke nem lehet `null`

```
var a: Int = null  
error: null can not be a value of a non-null type Int
```

- A '?' operátorral engedélyezhetjük a `null` értéket

```
var a: Int? = null
```

```
var x: List<String?> =  
    listOf(null, null,  
            null)
```

- > Lista, melyben lehetnek `null` elemek
- > Lista, mely lehet `null`
- > Lista, mely lehet `null` és az elemei is lehetnek `null`-ok

```
var x: List<String>? = null
```

```
var x: List<String?>?  
= null  
x = listOf(null,  
            null, null)
```

# Null tesztelés és az Elvis operátor

```
var nullTest : Int? = null  
nullTest?.inc()
```

> `inc()` nem hívódik meg, ha `nullTest` `null`

```
var x: Int? = 4  
var y = x?.toString() ?: ""
```

> ha `x` `null`, akkor `y` `""` értéket kap

# “Double bang” operator

- Kivételt dob, ha a változó értéke `null`

```
var x: Int? = null  
x!!.toString()  
kotlin.KotlinNullPointerException
```

# Függvények

- Függvény szintaxis

```
fun add(a: Int, b: Int): Int {  
    return a + b  
}
```

- Kifejezés törzs, visszatérési típus elhagyható

```
fun add(a: Int, b: Int) = a + b
```

- Érték nélküli visszatérés – Unit

```
fun printAddResult(a: Int, b: Int): Unit {  
    println("$a + $b értéke: ${a + b}")  
}
```

- Unit elhagyható

```
fun printAddResult(a: Int, b: Int) {  
    println("$a + $b értéke: ${a + b}")  
}
```

# Osztályok

```
class Car { // Java
```

```
    private String type;
```

```
    public Car(String type) {
```

```
        this.type = type;
```

```
    }
```

```
}
```

```
class Car constructor(val type: String) {
```

```
    val typeUpper = type.toUpperCase()
```

```
    init {
```

```
        Log.d("TAG_DEMO", "Car created: ${type}")
```

```
    }
```

```
    constructor(type: String, model: String) : this(type) {
```

```
        Log.d("TAG_DEMO", "Car model: ${model}")
```

```
    }
```

```
}
```

# Osztályok

```
class Car constructor(val type: String) {  
    val typeUpper = type.toUpperCase()  
  
    init {  
        Log.d("TAG_DEMO", "Car created: ${type}")  
    }  
  
    constructor(type: String, model: String) : this(type) {  
        Log.d("TAG_DEMO", "Car model: ${model}")  
    }  
}
```

constructor elhagyható

primary constructor  
paraméterekkel

primary constructor  
tagváltozóira lehet  
hivatkozni

primary constructor  
inicializáló blokk

secondary constructor

```
// példányosítás  
val car = Car("Toyota")
```

# Leszármaztatás

alap esetben minden final

```
open class Item(price: Int) {  
    open fun calculatePrice() {}  
    fun load() {}  
}
```

öröklés

```
class SpecialItem(price : Int) : Item(price) {  
    final override fun calculatePrice() {}  
}
```

Később már nem  
lehet felülírni

# Osztály elemek

opcionális hozzáférés  
módosító

konstruktor  
opcionális  
hozzáférés  
módosítója

kulcsszó (kötelező, ha van  
hozzáférés módosítója a  
konstruktornak)

fejléc

konstruktor paraméterek

```
public class Car internal constructor(aPlateNumber: String) {
```

```
    val plateNumber: String
```

```
    var motorNumber: String? = null
```

```
    init {
```

```
        plateNumber = aPlateNumber.toUpperCase();
```

```
    constructor(aPlateNumber: String, aMotorNumber: String):
```

```
        this(aPlateNumber) {
```

```
            motorNumber = aMotorNumber.toUpperCase()
```

```
        }
```

```
    fun start(targetVelocity: Int) {
```

```
        // some code
```

```
    }
```

```
}
```

az elsődleges  
konstruktornak  
nincs body-ja

inicializáló blokk

másodlagos  
konstruktor

függvény



# Java field vs. Kotlin property

## Java

```
public class Car {  
    private String type;  
  
    public String getType() {  
        return type;  
    }  
  
    public void setType(String type) {  
        Log.d("TAG_CAR", "type SET");  
        this.type = type;  
    }  
}
```

## Kotlin

```
class Car {  
    var type: String? = null  
    set(type) {  
        Log.d("TAG_CAR", "type SET")  
        field = type  
    }  
}
```

# Property-k

- **var** <propertyName>[: <PropertyType>] [= <property\_initializer>] [<getter>] [<setter>]

```
class Ship(var name: String, var age: Int) {  
    var detailedName: String  
        get() = "$name $age"  
        set(value) {  
            name = value  
        }  
}
```

# Data class

```
data class Ship(val name: String, val age: Int)
```

- Automatikusan létrejön:
  - > equals()/hashCode()
  - > toString(): "Ship(name=Discovery, age=31)";
  - > componentN() metódusok
  - > copy() metódus

```
val discovery = Ship("Discovery", 31)  
val (name, age) = discovery
```

```
//val name = discovery.component1()  
//val age = discovery.component2()
```

- Követelmények Data osztályokkal szemben:
  - > Primary constructor legalább 1 paraméterrel
  - > Minden primary constructor paraméter *val* vagy *var*
  - > Data classes nem lehet *abstract*, *open*, *sealed*, vagy *inner*

# Delegate

```
interface Pressable {  
    fun press()  
}
```

```
class MyButton(val x: Int) : Pressable {  
    override fun press() { Log.d("TAG_MINE", "press $x") }  
}
```

```
class SpecialButton(pressable: Pressable) : Pressable by pressable
```

```
fun main(args: Array<String>) {  
    val btn = MyButton(10)  
    SpecialButton(btn).press() // press 10  
}
```

- *by* kulcsszó miatt tovább hív a btn implementációba

# Higher order functions

- Olyan metódus, amely metódust kap paraméterül, vagy metódussal tér vissza

```
fun <T> lock(lock: Lock, body: () -> T): T {  
    lock.lock()  
    try {  
        return body()  
    }  
    finally {  
        lock.unlock()  
    }  
}
```

- Függvény típus:  $() \rightarrow T$

- Használat:

```
fun toBeSynchronized() = sharedResource.operation()  
val result = lock(lock, ::toBeSynchronized)
```

# Extensions

- Új funkció hozzáadása egy osztályhoz anélkül, hogy leszármaztatnánk belőle

```
private fun TicTacToeView.resetGame() {  
    TicTacToeModel.resetModel()  
    invalidate()  
}
```

- *Valójában nem ad hozzá egy új függvényt az osztályhoz, csak lehetővé teszi ezt a függvény meghívását az adott típusú objektumokon*

# Néhány érdekesség

- Range-k

```
val x = 4
val y = 3
if (x in 1..y+1) {
    Log.d("TAG_DEMO", "x benne van")
}
```

- Range iteráció

```
for (nr in 1..10 step 2) {
    Log.d("TAG_DEMO", "szam $nr")
}
```

- Lambda műveletek kollekciókon

```
val fruits = listOf("alma", "mango", "mandarin", "narancs")
fruits
    .filter { it.startsWith("m") }
    .sortedBy { it }
    .map { it.toUpperCase() }
    .forEach { Log.d("TAG_DEMO", "$it") }
```

# Gyakoroljunk!

- Készítsünk egy Pong alkalmazást!
- Érintett témák
  - > Egyedi nézetek
  - > Rajzolás
  - > Szálkezelés
  - > Képek kezelése





# APK visszafejtés

- MyBackup
  - > APK megszerzése
- dex2Jar
- JD-Gui

# Activity bevezetés

- Egy Activity tehát tipikusan egy képernyő, amin a felhasználó valamilyen műveletet végezhet (login, beállítások, térkép nézet, stb.)
- Az Activity leginkább egy ablakként képzelhető el
- Az ablak vagy teljes képernyős, vagy pop-up jelleggel egy másik ablak fölött jelenik meg
- Egy alkalmazás tipikusan több Activity-ből áll, amik lazán csatoltak
- Legtöbb esetben létezik egy „fő” Activity, ahonnét a többi elérhető
- Bármelyik Activity indíthat újabbakat
- Tipikusan a „fő” Activity jelenik meg az alkalmazás indulása után elsőként

# A „fő” Activity jelölése

- Manifest állományban jelölnünk kell melyik Activity induljon el elsőként

```
<activity  
    android:name=".ExampleActivity"  
    android:icon="@drawable/app_icon" >  
    <intent-filter>  
        <action android:name=" android.intent.action.MAIN" />  
        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />  
    </intent-filter>  
</activity>
```

- *action* tag: jelzi, hogy ez az alkalmazás fő belépési pontja
- *category* tag: jelzi, hogy az Activity jelenjen meg az indítható programok listájában
- Intenteokról (szándék) később...

# Activity állapotok

- Egy Activity 3 fő állapotban lehet:
  - > **Resumed (running)**: az Activity előtérben van és a focus rá irányul
  - > **Paused**: az Activity él, de egy másik Activity előrébb van, de ez még látszik (transparens a felső, vagy pop-up jellege miatt nem fed el teljesen). A rendszer extrém alacsony memóriaállapot esetén felszabadíthatja.
  - > **Stopped**: az Activity még él, de már egy másik Activity van teljesen előtérben és a Stopped állapotban lévőből semmi nem látszik. Alacsony memóriaállapot esetén a rendszer felszabadíthatja.

# Activity skeleton 1/2

```
class ExampleActivity : Activity() {  
  
    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {  
        super.onCreate(savedInstanceState)  
        // Most jön létre az Activity  
    }  
  
    override fun onStart() {  
        super.onStart()  
        // Most válik láthatóvá az Activity  
    }  
  
    override fun onResume() {  
        super.onResume()  
        // Láthatóvá vált az Activity  
    }  
}
```

# Activity skeleton 2/2

```
override fun onPause() {  
    super.onPause()  
    // Másik Activity veszi át a focus-t  
    // (ez az Activity most kerül „Paused” állapotba)  
}
```

```
override fun onStop() {  
    super.onStop()  
    // Az Activity már nem látható  
    // (most már „Stopped” állapotban van)  
}
```

```
override fun onDestroy() {  
    super.onDestroy()  
    // Az Activity meg fog semmisülni  
}
```

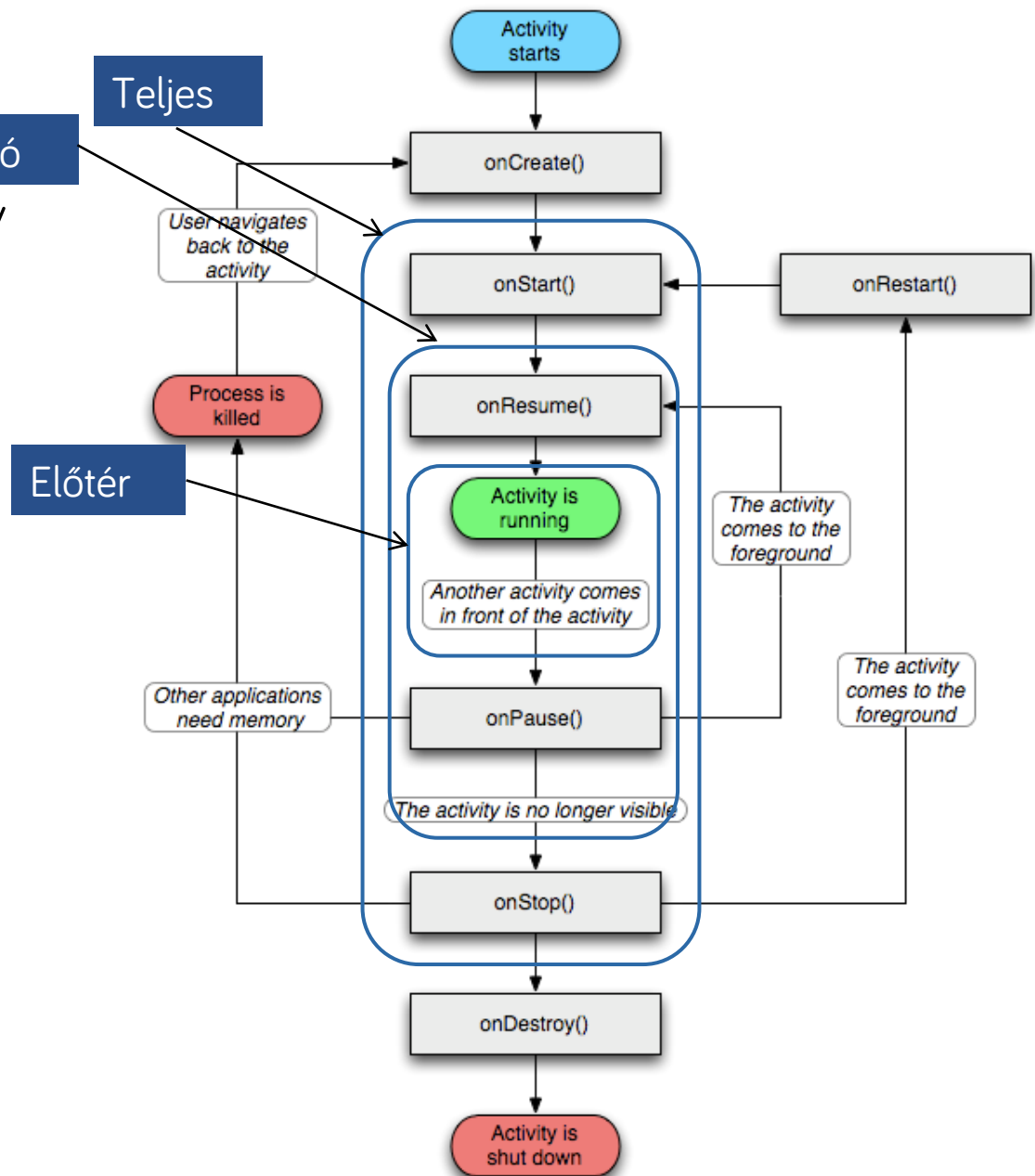
```
}
```

# Activity állapot típusok

- Teljes (**entire**) élelciklus:
  - > *onCreate()* és *onDestroy()* közti állapot
- Látható (**visible**) élelciklus:
  - > *onStart()* és *onStop()* közti állapot
- Előtér (**foreground**) élelciklus:
  - > *onResume()* és *onPause()* közti állapot

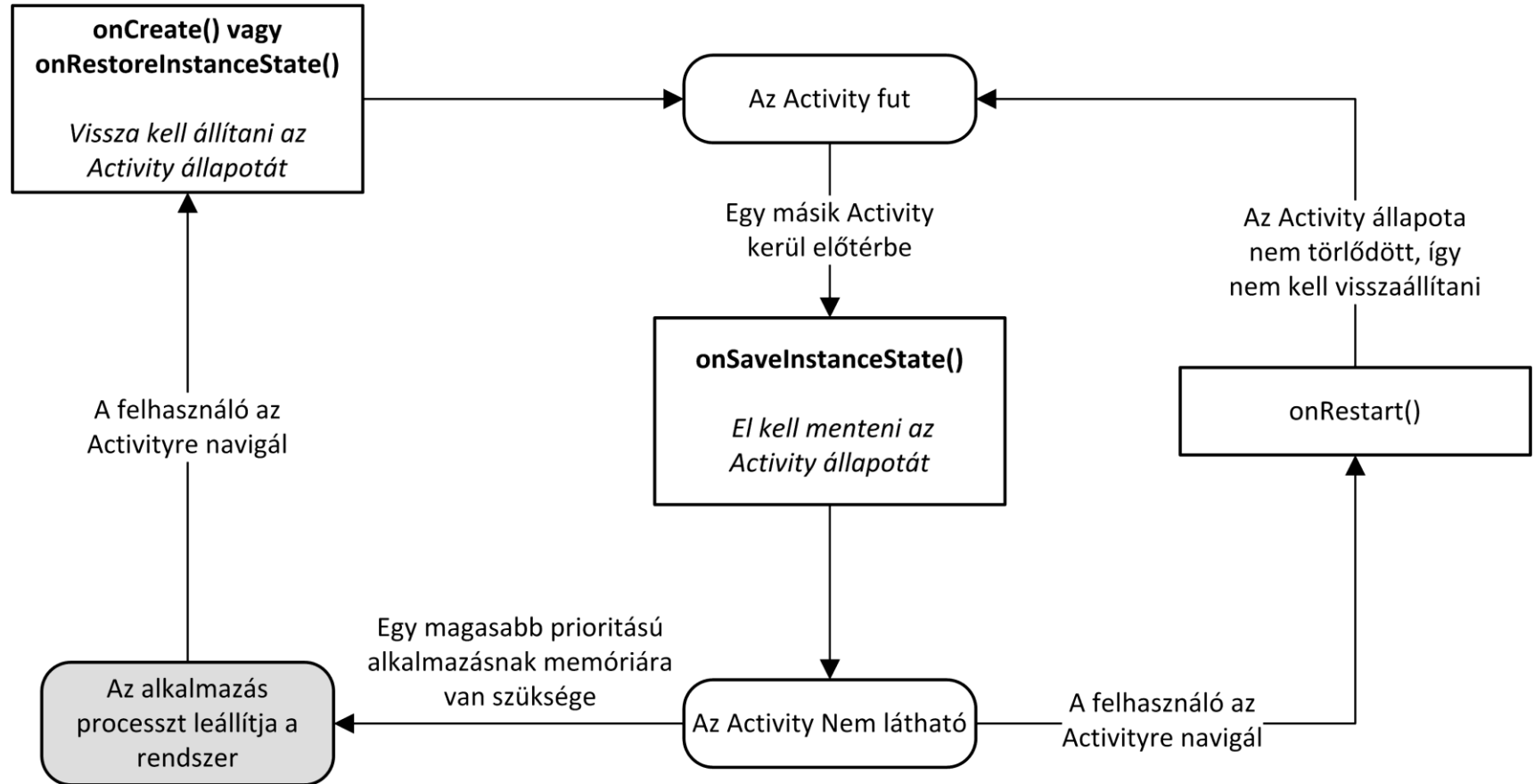
# Activity életciklus

- A megfelelő életciklus függvény hívódik meg állapotváltáskor
- Az életciklus függvények felüldefiniálhatók
  - > Az ősoosztály függvényét kötelező meghívni (pl.: `super.onCreate();`)
- Fejlesztők felelőssége!





# Activity állapotának elmentése 2/3



# Activity állapotának elmentése 3/3

- Az *onSaveInstanceState()* tipikusan az *onPause()* és *onStop()* előtt hívódik meg
- Nincs rá garancia, hogy mindig meghívódik, például ha a felhasználó a „Vissza” gombbal lép ki (jelzi, hogy végzett ezzel az Activity-vel, nincs mit elmenteni)
- Belső változók és UI elemek értékét szokás ilyenkor elmenteni
- Semmiképp se használjuk perzisztens adatok mentésére!
- Az *ős* (super) implementációját mindig hívjuk meg
- A rendszer alapértelmezetten is menti az Activity és a rajta lévő UI elemek állapotát bizonyos szinten (lásd UI előadás)
- Tesztelés: képernyő elforgatásával

# Konfiguráció változások kezelése az Activity-ben

- A készülék fontos paramétere néha változhat futás közben (képernyő orientáció, külső billentyűzet, nyelv, stb.)
- Ezen változások esetén a rendszer újraindítja az Activity-t (*onDestroy()* és egyből *onCreate()* hívás)
- Ok: a rendszer új erőforrásokat tölthet be az új konfigurációhoz (pl. háttér más lesz, ha változik az orientáció)
- Ilyenkor az állapot elmentésére az *onSaveInstanceState()* a legkézenfekvőbb
- Visszatöltéshez használható még az *onRestoreInstanceState()*, de az *onCreate()*-ben a jellemzőbb

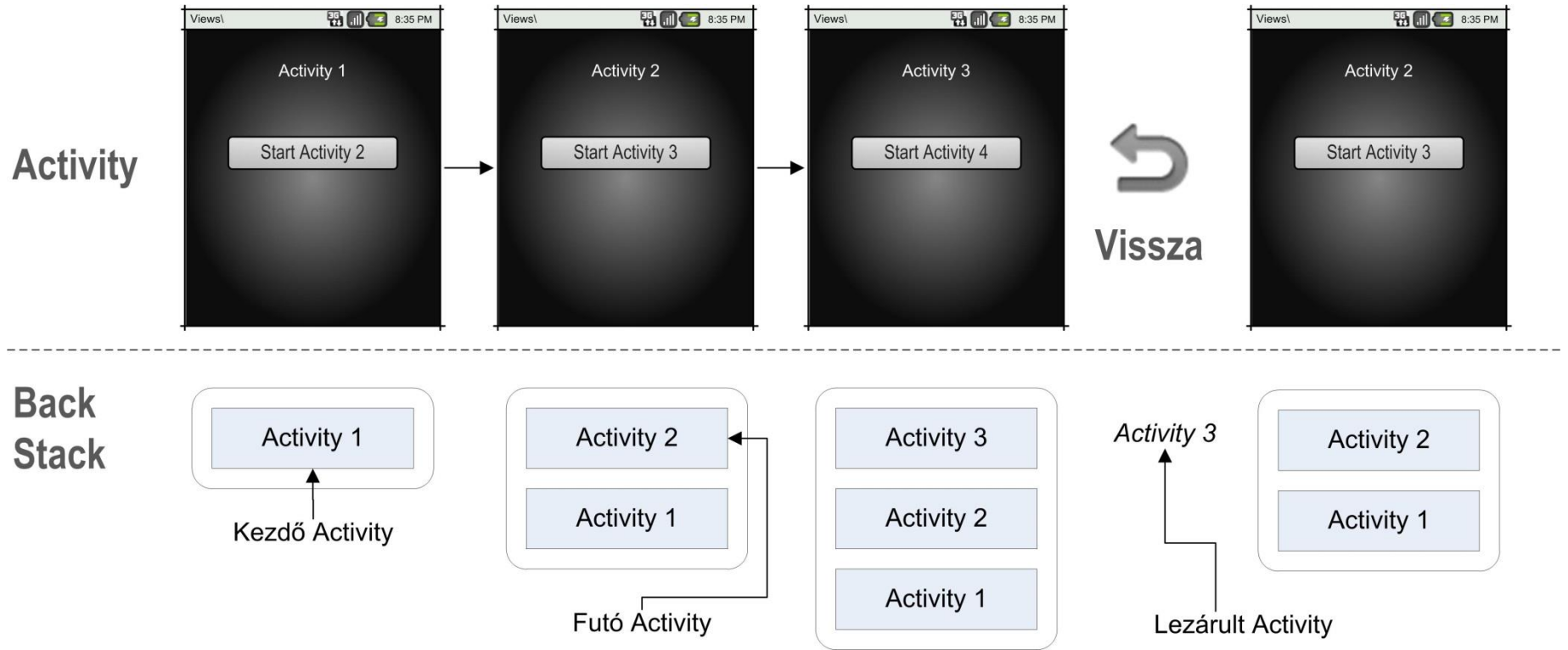
# Activity váltás

- Életciklus callback függvények meghívási sorrendje:
  - > A Activity *onPause()* függvénye
  - > B Activity *onCreate()*, *onStart()* és *onResume()* függvénye (B Activity-n van már a focus)
  - > A Activity *onStop()* függvénye, mivel már nem látható
- Ha a B Activity valamit adatbázisból olvas ki, amit az A ment el, akkor ez a mentés A-nak az *onPause()* függvényében kell megtörténnjen, hogy a B aktuális legyen, mire a felhasználó előtt megjelenik

# Activity Back Stack 1/2

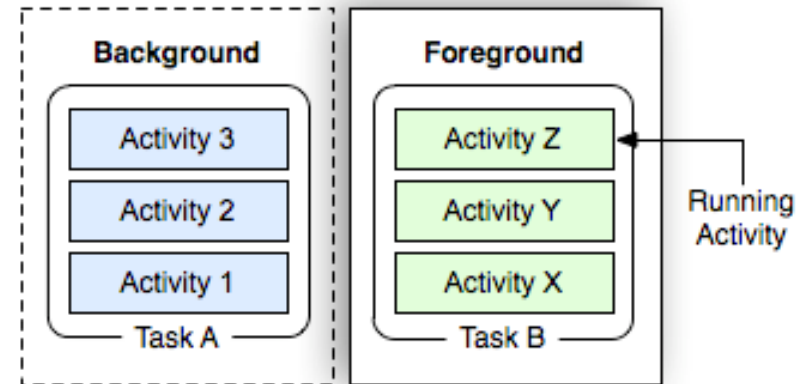
- Egy feladat végrehajtásához a felhasználó tipikusan több Activity-t használ
- A rendszer az Activity-ket egy ún. Back Stack-en tárolja
- Az előtérben levő Activity van a Back Stack tetején
- Ha a felhasználó átvált egy másik Activity-re, akkor eggyel lejjebb kerül a Stack-ben és a következő lesz legfelül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

# Activity Back Stack 2/2



# Multitasking

- Task: Egy elvégzendő feladat, ami több Activity-t használ, de nem mindegyik Activity kell hogy ugyanabban az alkalmazásban szerepeljen
- A HOME gomb lenyomásával a rendszer visszatér a kezdő képernyőre és új taskot indíthatunk
- Új task indításakor a rendszer megőrzi az előző task Back Stack-jét, de memória gondok esetén bezárhat Activity-ket
- Az új task egy új Back Stack-et kap



# Memória kezelés, processzek

- Activity külön processzben is futtatható (több memória)

```
<activity
```

```
    android:name="hu.bme.aut.JobActivity"
```

```
    android:process=":extrajob"
```

```
    android:label="@string/app_name"/>
```



# Activity LAUNCH módok

- <https://itnext.io/the-android-launchmode-animated-cheatsheet-6657e5dd9b0f>
- <https://www.youtube.com/watch?v=m8sf0UkJkx0>

# Az első Android alkalmazás Kotlin-ban – emlékeztető 😊

# Egyszerű esemény kezelés

Kotlin extensions miatt  
használható

Lambda hívás

```
class MainActivity : AppCompatActivity() {  
    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {  
        super.onCreate(savedInstanceState)  
        setContentView(R.layout.activity_main)  
        myTextView.append("#");  
  
        myTextView.setOnClickListener {  
            myTextView.append("\n--CLICKED--")  
        }  
    }  
}
```

# Függvény mint paraméter

```
class MainActivity : AppCompatActivity() {  
  
    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {  
        super.onCreate(savedInstanceState)  
        setContentView(R.layout.activity_main)  
  
        btnTime.setOnClickListener(::click)  
    }  
  
    private fun click(view: View) {  
        Toast.makeText(this,  
            Date(System.currentTimeMillis()).toString(),  
            Toast.LENGTH_LONG).show()  
    }  
}
```

# Eseménykezelő megadása layout-ban

<Button

```
    android:id="@+id/btnTime"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:onClick="click"
    android:text="Show" />
```

```
class MainActivity : AppCompatActivity() {

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.activity_main)
    }

    fun click(view: View) {
        Toast.makeText(this,
            Date(System.currentTimeMillis()).toString(),
            Toast.LENGTH_LONG).show()
    }
}
```

# Szöveges erőforrás paraméterezhetősége

- *strings.xml*-be:

```
<string name="txtPageViews">%1$d oldal  
megtekintés</string>
```

- Használat:

```
var pvCount = 5  
var pv = getString(R.string.txtPageViews, pvCount);
```

- További példa:

```
> <string name="txtPageViews">%1$d oldal %2$s  
szerző</string>  
> $d: decimális paraméter  
> $s: szöveges paraméter
```

- *String.format(...)* is használható

# Android LogCat

- Rendszer debug kimenet
- Beépített rendszer üzenetek is monitorozhatók
- Beépített Log osztály
  - > v(String, String) (verbose)
  - > d(String, String) (debug)
  - > i(String, String) (information)
  - > w(String, String) (warning)
  - > e(String, String) (error)
- `Log.i("MyActivity", "Pozíció: " + position);`
- Átirányítható file-ba is

# 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)  
}
```



# 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

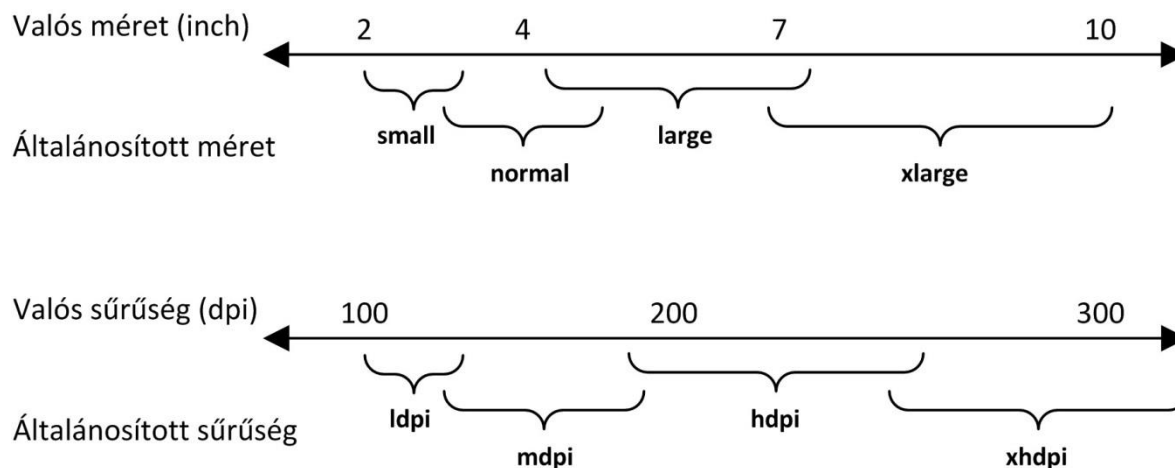
- Képernyő méret (*screen size*):
  - > Fizikai képátló
  - > Az egyszerűség kedvéért az Android 4 kategóriát különböztet meg: small, normal, large, és extra large
- Képernyő sűrűség (*screen density – dpi*): A pixelek száma egy adott fizikai területen belül, tipikusan inchenkénti képpont (dpi – dots per inch)
  - > Az Android 6 kategóriát különböztet meg: low, medium, high és extra high
- 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

# Általánosított képernyő méretek 1/2

- 6 általánosított méret:
  - > small, normal, large és xlarge, stb.
- 6 általánosított sűrűség:
  - > ldpi (low), mdpi (medium), hdpi (high), és xhdpi (extra high), stb.



# Általánosított képernyő méretek 2/2

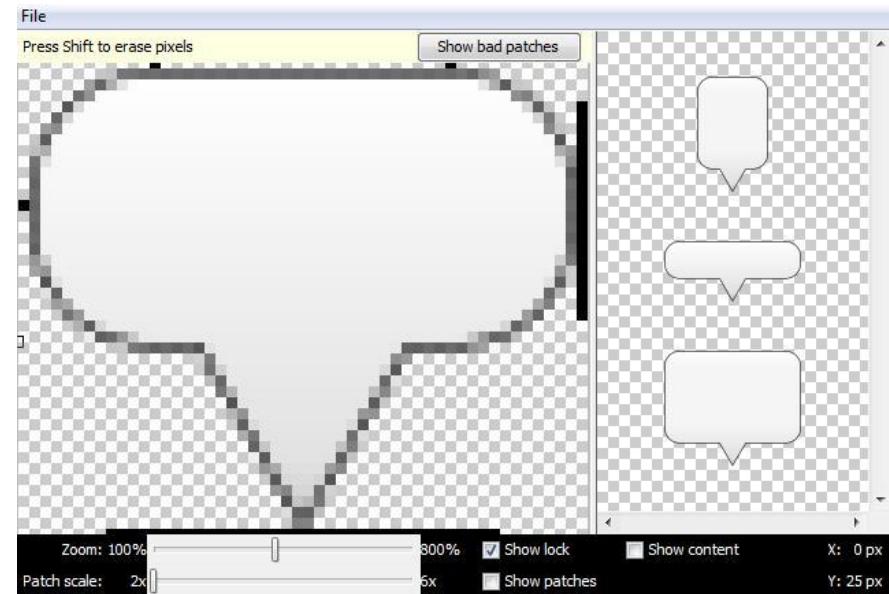
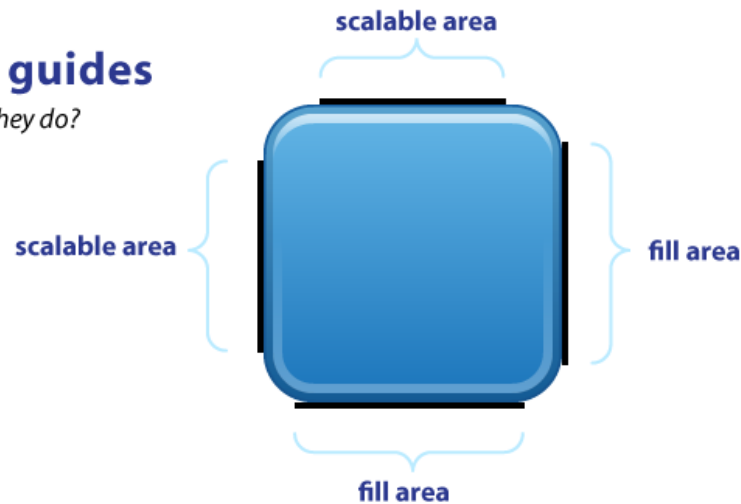
- Definiált minimum küszöbök:
  - > *xlarge*: legalább 960dp x 720dp
  - > *large*: legalább 640dp x 480dp
  - > *normal*: legalább 470dp x 320dp
  - > *small*: legalább 426dp x 320dp
- 3.0-ás verzió alatt lehetnek bugok a normal és large megkülönböztetésében

# NinePatch képek

- PNG képek skálázási szabályainak meghatározása
- SDK része: draw9patch.bat

## 9-patch guides

*what do they do?*



# 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



# Mi nem igaz az Android UI támogatására?

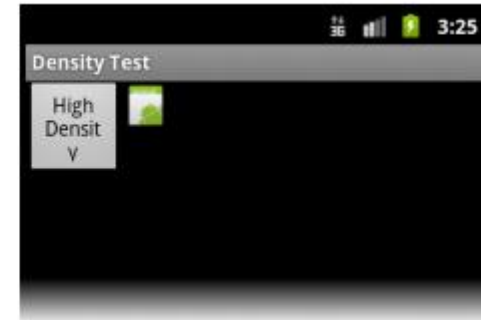
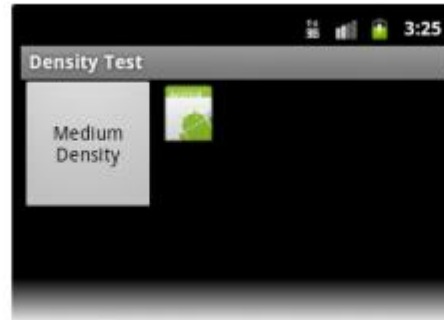
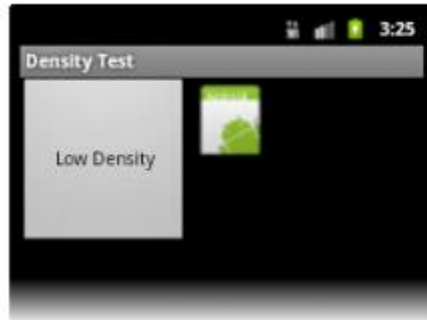
- A. Az Android automatikusan átméretezi a képet, ha nincs megfelelően illeszkedő.
- B. Az Android támogatja a sűrűségfüggetlen megjelenítést.
- C.  $px = dp * (dpi / 160)$
- D. Közvetlenül pixelben nem adhatók meg a méretek.

# Sűrűség függetlenség

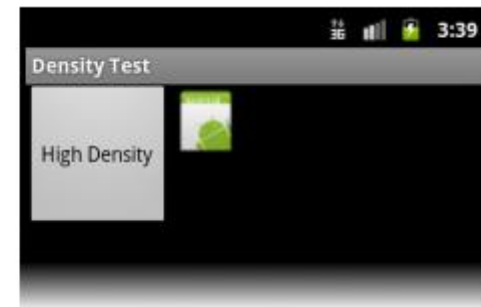
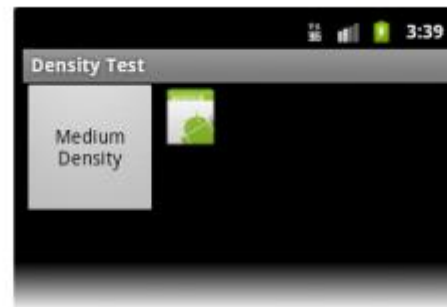
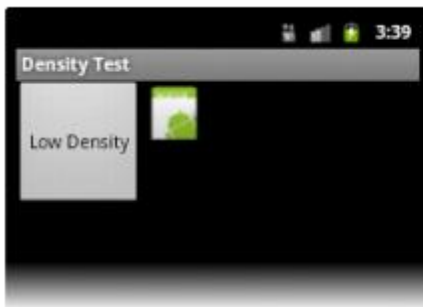
- Az alkalmazás akkor lehet „sűrűség független”, ha a felhasználói felületi elemek a felhasználó szemszögéből megőrzik a fizikai méretüket különböző sűrűségeken
- A „sűrűség függetlenség” fenntartása nagyon fontos, hiszen például egy gomb fizikailag nagyobbnak tűnhet egy alacsonyabb sűrűségű képernyőn
- 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 (pl px méretezéssel):



- Sűrűség függetlenség támogatással (pl. dp méretezéssel):



# Kép erőforrások átméretezése

- Nem szerencsés, ha a rendszerre bízunk az átméretezést, hiszen így elmosódottak lehetnek a képek nagy felbontáson
- Az Android úgynevezett minősítő „string” (configuration qualifier)-ek segítségével teszi lehetővé, különböző erőforrások használatát
- A minősítő „string”-et az erőforrás könyvtár (res/) neve után kell fűzni (<resources\_name>-<qualifier>, pl. *layout-xlarge*):
  - > <resources\_name>: standard erőforrás típus, pl. *drawable*, vagy *layout*
  - > <qualifier>: minősítő a képernyőre vonatkozólag, pl. *hdpi*, vagy *large*
  - > Több minősítő is szerepelhet egymás után kötőjellel elválasztva

# Legfontosabb minősítő értékek

- Méret:
  - > small, normal, large, xlarge
- Sűrűség:
  - > ldpi, mdpi, hdpi, xdpi, nodpi (a rendszer az ebben lévőket nem méretezi át), tvdpi
- Irány:
  - > land, port
- Képarány:
  - > long (a jelentősen szélesebb, vagy magasabb kijelzőkhöz), notlong

# Példák

- *res/layout/my\_layout.xml*
  - *res/layout-small/my\_layout.xml*
  - *res/layout-large/my\_layout.xml*
  - *res/layout-xlarge/my\_layout.xml*
  - *res/layout-xlarge-land/my\_layout.xml*
- 
- *res/drawable-mdpi/my\_icon.png*
  - *res/drawable-hdpi/my\_icon.png*
  - *res/drawable-xhdpi/my\_icon.png*

# Erőforrás választó algoritmus

- Futás közben egy meghatározott logika alapján választ a rendszer
- Megkeresi a passzoló erőforrást
- Ha nincs az aktuálshoz 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

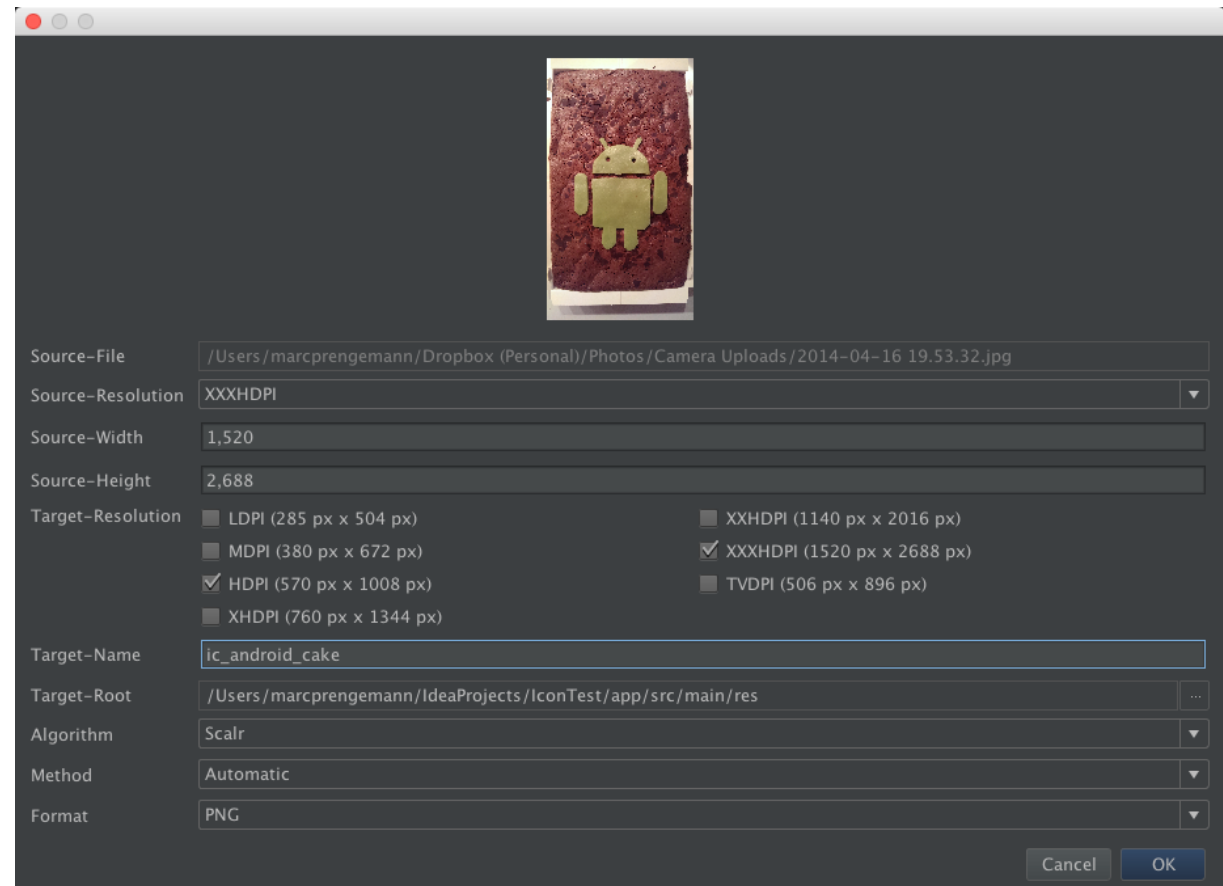
# Mire érdemes figyelni?

- Összefoglalva, az alkalmazásnak biztosítani kell, hogy:
  - > Elfér és használható kis képernyőkön
  - > Kihaszználja a nagy képernyőket és a rendelkezésre álló teret
  - > Álló és fekvő mód megfelelően kezelve van
- Bitmap-ok esetén érdemes a 3:4:6:8 skálázási arányt követni, pl:
  - > 36x36 low-density
  - > 48x48 medium-density
  - > 72x72 high-density
  - > 96x96 extra high-density



# Android Drawable Importer

- <https://plugins.jetbrains.com/plugin/7658?pr=>



# Felület kialakítás tableteken

- Az első tabletek megjelenésekor (Android 3.0), leginkább az *xlarge* minősítőt lehetett használni, pl. *res/layout-xlarge*
- Azonban például a 7"-os tabletek ugyanúgy a *large* kategóriába tartoztak, mint az 5"-os telefonok, azonban látványos volt köztük a méretbeli különbség
- Ezért Android 3.2-ben egy sokkal diszkrétebb módszert vezettek be: mi az a méret (dp-ben), amekkorára legalább szükség van
- Így tehát egyszerűen beállítható, hogy mi az a méret, ami fölött már a tabletek számára tervezett elrendezést használja az alkalmazás
- Fejlesztési módszerek:
  - > Minimum szélesség választása és ennek megfelelő tervezés
  - > Mi az a legkisebb szélesség, amit a tervezett elrendezés már támogat
- *Fragment API (Android 3.0-tól): több nézet definiálása egy képernyőn*

# Új méret-minősítők tableteken

- $sw\langle N\rangle dp$  (smallestWidth):
  - > Például  $sw600dp$ ,  $sw720dp$
  - > A képernyőn látható legkisebb dimenziót specifikálja
  - > Másképp: a képernyőn elérhető legkisebb magasság és szélesség
  - > A minősítővel biztosítható, hogy a képernyő orientációjától függetlenül biztos, hogy van  $\langle N\rangle dp$  szélesség
- $w\langle N\rangle dp$  (available screen width):
  - > A legkisebb szélesség, amivel az erőforrást lehet használni
  - > Orientáció változáskor értesül a rendszer
- $H\langle N\rangle dp$  (available screen height):
  - > A legkisebb magasság, amivel az erőforrást lehet használni
  - > Orientáció változáskor szintén értesül a rendszer

# Tipikus méretek

- **320dp**: tipikus telefon képernyő (240x320 ldpi, 320x480 mdpi, 480x800 hdpi, stb).
- **480dp**: kisebb tabletek(480x800 mdpi).
- **600dp**: 7" tablet (600x1024 mdpi).
- **720dp**: 10" tablet (720x1280 mdpi, 800x1280 mdpi, stb.).

Például:

- > res/layout/main\_activity.xml      # Mobilok számára (kevesebb mint 600dp szélességgel)
- > res/layout-sw600dp/main\_activity.xml    # 7" tabletek számára (600dp széles, vagy nagyobb)
- > res/layout-sw720dp/main\_activity.xml    # 10" tabletek számára (720dp széles, vagy nagyobb)

# Alkalmazás szintű képernyő követelmények

- *android:requiresSmallestWidthDp*
  - > A legkisebb dimenzió, amivel a képernyőnek rendelkeznie kell
  - > `<manifest ... >`  
    `<supports-screens android:requiresSmallestWidthDp="600" />`  
    ...  
    `</manifest>`
- *android:compatibleWidthLimitDp*
  - > Maximum legkisebb szélesség, amit még az alkalmazás támogat
- *android:largestWidthLimitDp*

# Legfontosabb tényezők

- Használjuk a **wrap\_content**, **match\_parent**, vagy **dp** egységeket, amikor egy felületet készítünk!
- Súlyozás
- ConstraintLayout
- Ne használjunk beégetett pixel értékeket!
- Ne használjuk az AbsoluteLayout-ot (elavult)!
- Mindenképp készítsünk különböző kép erőforrásokat az eltérő képernyősűrűségekhez
- Szövegek méretezéséhez érdemes használni az sp (scale-independent pixel) mértéket, dp-hez hasonlóan működik

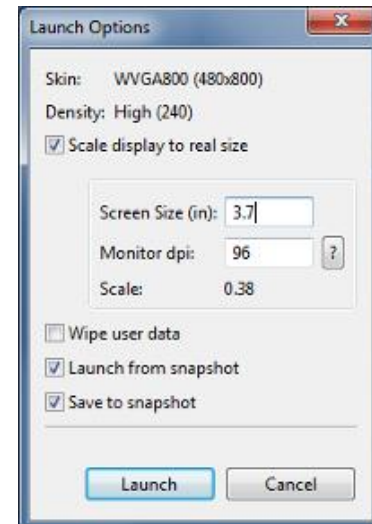
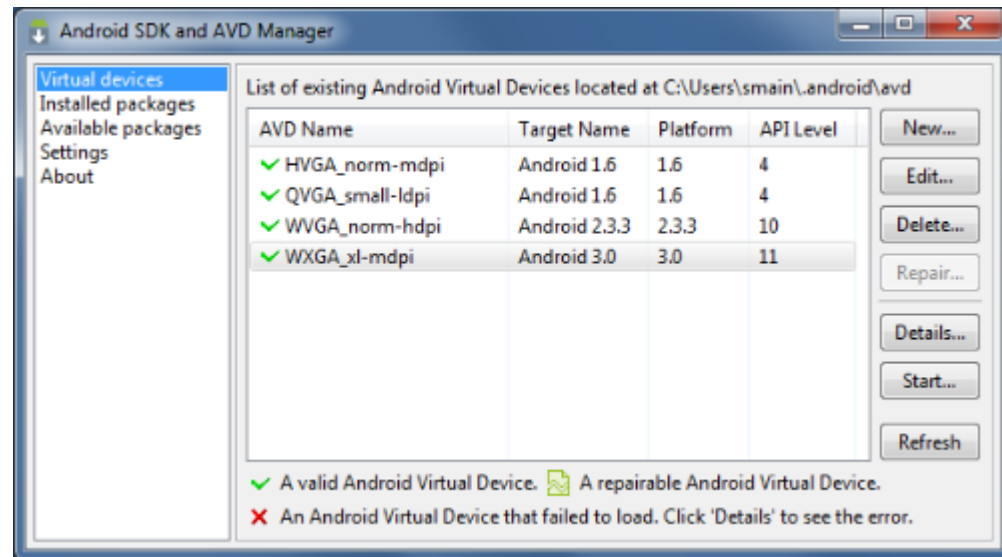
# Mi igaz az Android UI támogatására?

- A. Az Android nem támogatja a sűrűségfüggetleneséget.
- B. Ha nincs a képernyő tulajdonságaihoz illeszkedő erőforrás direkt megadva, akkor kivétel dobódik.
- C. A dp mértékegység helyett a dpi-t javasolt használni.
- D. Az Android futás közben tudja kikeresni a leginkább illeszkedő erőforrást.

<http://babcomaut.aut.bme.hu/votes/>

# Felhasználói felület tesztelése

- Az alkalmazás kiadása előtt mindenképp tesztelni kell a felhasználói felületet
- Az Android SDK támogat különféle emulátor skin-eket
- Tetszőlegesen beállítható az emulátor mérete, felbontása és pixelsűrűsége
- A teszteléshez létre kell hozni több AVD-t
- Skálázás és sűrűség megadása parancssorból indítás esetén (scale: 0.1-3):
  - > emulator -avd <avd\_name>  
-scale 96dpi





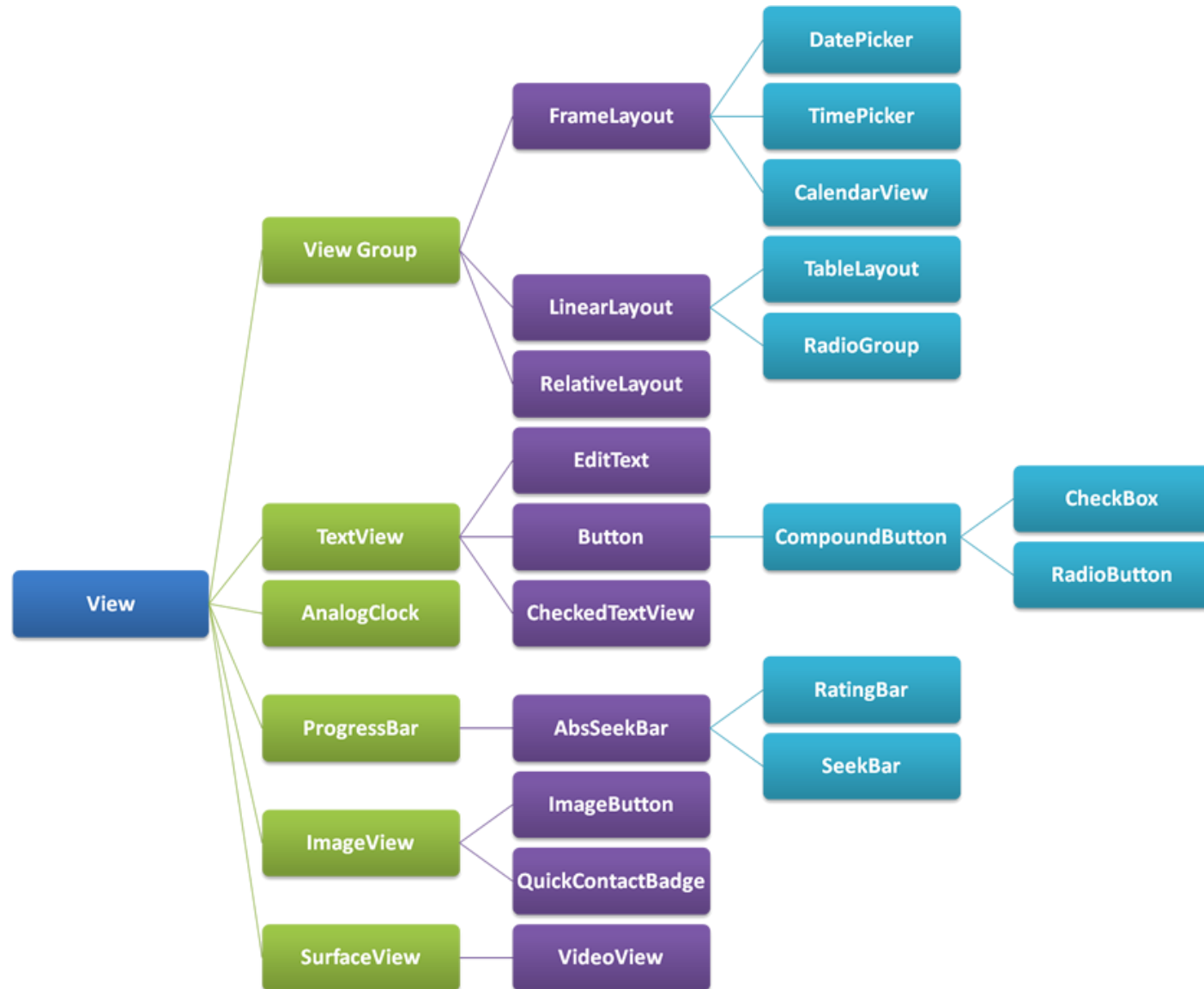
# Felhasználói felület tervezése

- Elrendezés és erőforrások definiálása XML-ben
- UI erőforrás hozzárendelése Activity-hez
- Felületei elemek elérése forráskódból
  - > *findViewById([erőforrás azonosító – R.id.X])*
- Dinamikus felhasználói felület kezelés
- Animációk támogatása

# Felhasználói felület erőforrások

- Felületek
  - > *res/layout*
- Szöveges erőforrás:
  - > *res/values/strings.xml*
- Kép erőforrások:
  - > *res/drawable-xyz/[kep].[ext]*
- Animáció erőforrások
  - > *res/anim*
- További erőforrások: *animator, szín, menü, nyers (raw), xml fileok*

# Android UI architektúra



# Egyedi nézetek

- View leszármazott
- Beépített nézetek és *LayoutGroup*-ok is felüldefiniálhatók, pl. saját nézet *RelativeLayout*-ból leszármaztatva
- *<merge>* XML elem
- XML-ek egymásba ágyazhatósága: *<include>*

# Egyedi felületi nézet

- Teljesen egyedi felületi elemek definiálása
- Meglévő felületi elemek kiegészítése
- Érintés események kezelése
- Dinamikus rajzolás
  - > Színek, rajzolási stílus
  - > Gyakori alakzatok: vonal, négyzet, kör stb.
  - > Szöveg rajzolása
  - > Képek megjelenítése
- Megjelenítési mérethez való igazodás
- XML-ből is használható!

# Menü kezelés

# Menük

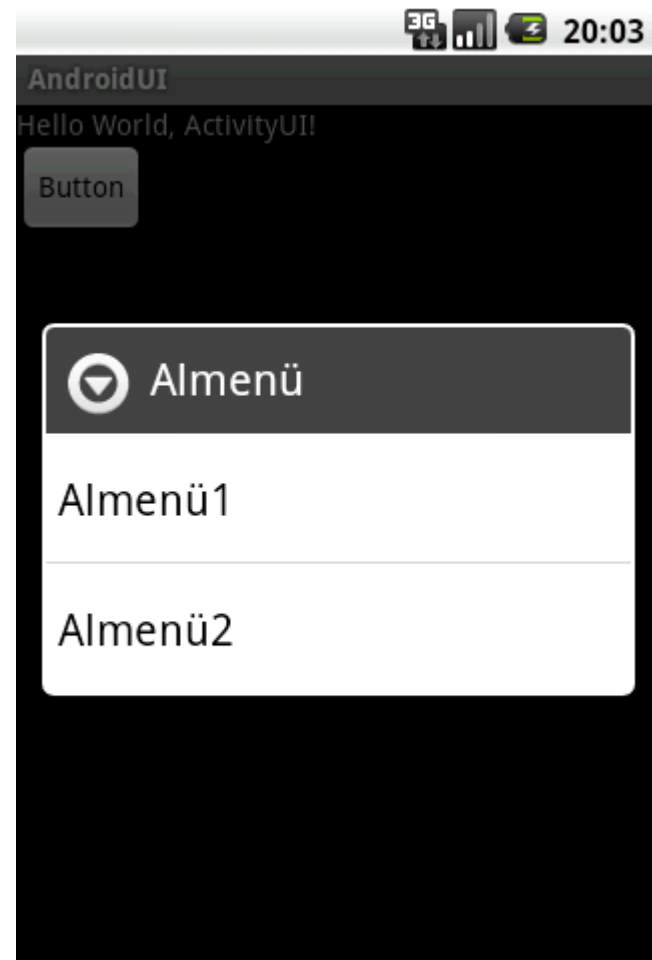
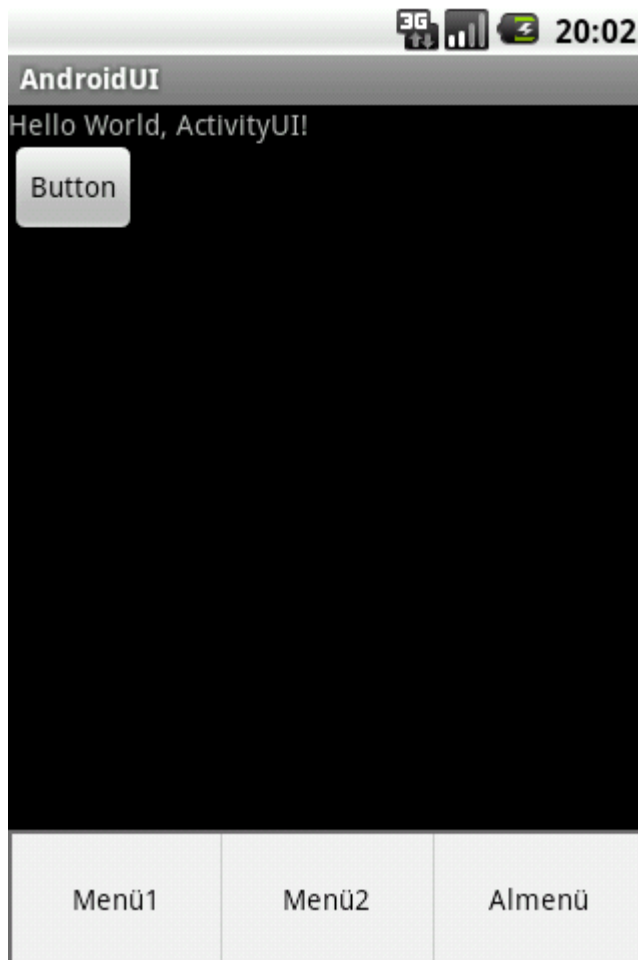
- *ActionBar->Toolbar* része
- Menü definiálása kódból
- Menü definiálása erőforrásból
- Dinamikus menük
  - > Láthatóság beállítása
  - > Manipuláció Java kódból
- Almenük támogatása

# Menü erőforrás

```
<menu xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
    <item android:id="@+id/item1"
        android:title="@string/item1"/>
    <item android:id="@+id/item2"
        android:title="@string/item2"/>
    <item android:id="@+id/submenu"
        android:title="@string/submenu_title">
        <menu>
            <item android:id="@+id/submenu_item1"
                android:title="@string/submenu_item1" />
            <item android:id="@+id/submenu_item2"
                android:title="@string/submenu_item2" />
        </menu>
    </item>
</menu>
```



# Menü és almenü



# ActionBar és Menük

- Dedikált alkalmazás menü, logo és cím
- Tipikus felhasználás:
  - > Menü
  - > Branding (logo/background) és alkalmazás ikon
  - > Konzisztens alkalmazás navigáció
  - > Fő funkciók bemutatása



## ActionBar specifikus XML menü paraméterek

```
<item android:id="@+id/action_time"  
      android:title="@string/action_show_time"  
      android:orderInCategory="5"  
      android:icon="@drawable/clock_icon"  
      android:showAsAction="always|withText" />
```

# ActionBar -> Toolbar

- ActionBar helyett ToolBar
- Sokkal dinamikusabb viselkedés
- Menü erőforrások támogatása
- Custom elemek támogatása
- Manuális pozicionálás
- Toolbar tutorialok:
  - > <http://javatechig.com/android/android-lollipop-toolbar-example>
  - > <http://www.101apps.co.za/index.php/articles/using-toolbars-in-your-apps.html>

# Toolbar használat

- ActionBar nélküli téma(styles.xml):
  - > Theme.AppCompat.NoActionBar

- Layout erőforrás:

```
<android.support.v7.widget.Toolbar
    android:id="@+id/toolbar"
    android:minHeight="?attr/actionBarSize"
    android:background="#2196F3"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content">
</android.support.v7.widget.Toolbar>
```

- Activity onCreate(...):

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    // Set a toolbar to replace the action bar.
    Toolbar toolbar = (Toolbar) findViewById(R.id.toolbar);
    setSupportActionBar(toolbar);
}
```

# Összefoglalás

- Magas szintű támogatás különböző méretű és felbontású kijelzők kezelésére
- XML alapú felületleírás és egyéb erőforrás kezelés
- Gazdag Layout és UI vezérlő készlet
- Animációk támogatása
- Grafikai elemek leírása XML-ben
- Lokalizáció támogatás XML alapokon

# Hogy is volt?

- Egy Android alkalmazás milyen komponensekből épülhet fel?
- Mi a Service komponens?
- Miket kell tartalmaznia a manifest állománynak?
- Az Activity callback életciklus-függvények felüldefiniálásakor meg kell-e hívni kötelezően az ősz osztály implementációját?
- Ha A Activity-ből átváltunk B Activity-re, milyen sorrendben hívódnak meg az életciklus függvények?
- Magyarázza el az Activity Back Stack működési elvét!

# Hogy is volt?

- 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!
- Vázolja fel egy Android alkalmazás kódját, mely egy gombot jelenít meg és a gombot lenyomva a „Clicked!” szöveg jelenik meg egy Toast-ban!
- Hogy biztosítja az Android a lokalizáció támogatását?



# Kérdések

