Kliensalkalmazások

Android 4 – Fragment, RecyclerView, Persistence, Content Provider

2024. 04. 29.

Gazdi László

gazdi.laszlo@aut.bme.hu

BME AUT
Automatizálási és
Alkalmazott
Informatikai Tanszék

Miről volt szó az előző órán?

- View/ViewGroup-ok
- Menü kezelés, Toolbar
- Felugró ablakok
- Stílusok&Témák
- Grafikai erőforrások
- Animációk

Tartalom

- Fragmentek
- Navigation Component
- Listakezelés: RecyclerView
- Perzisztens adattárolási lehetőségek
  - Egyszerű kulcs-érték tár: SharedPreferences
  - Adatbázistámogatás, SQLite
  - ORM megoldások
  - Room használata a gyakorlatban
  - Filekezelés
- Adattárolás a felhőben
- Content Provider

Fragment-ek

Fragmentek

- Mik azok a Fragment-ek?
  - Elsősorban: A képernyő egy nagyobb részéért felelős objektumok
  - Továbbá: A háttérben munkát végző objektumok
- Miért kellenek nekünk?
  - Nagy képernyőméret = több funkció egy képernyőn = bonyolultabb Activity-k
  - Fragment-ekkel modulárisabb, rugalmasabb architektúra építhető

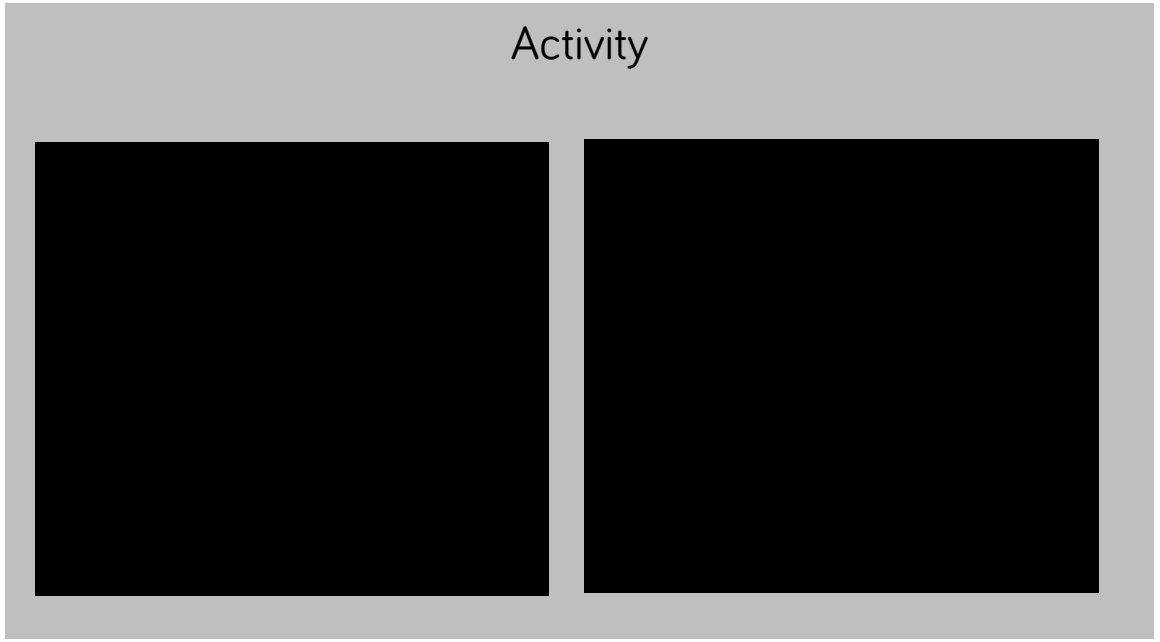
Fragmentek

- Miben másabb mint az Activity?
  - Kisebb granualitás, nem mindig teljes képernyő egy fragment
  - Az életciklusa nem mindig egyezik, pl. le lehet csatolni egy fragmentet úgy, hogy az activity előtérben marad.

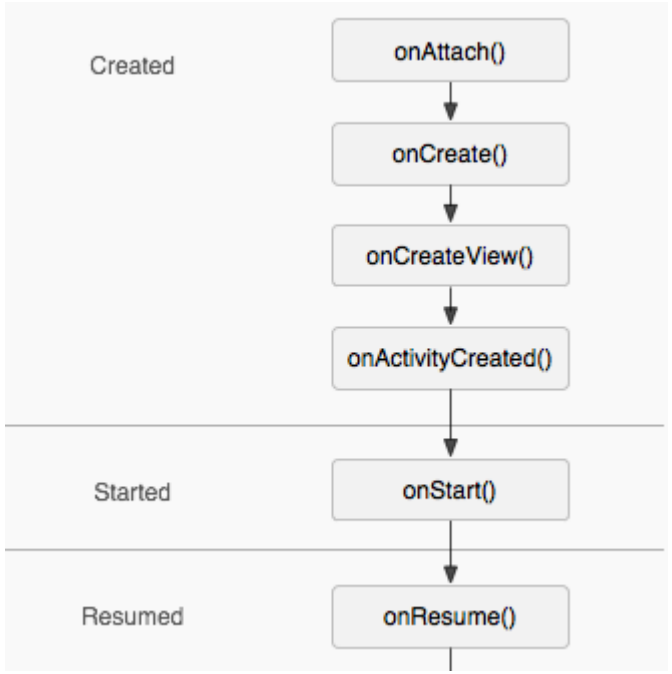
- Miben másabb mint egy Custom View
  - Összetett életciklus, mely az activity-t is figyelembe veszi
  - Előny, de hátrány is lehet!

Fragment és Activity

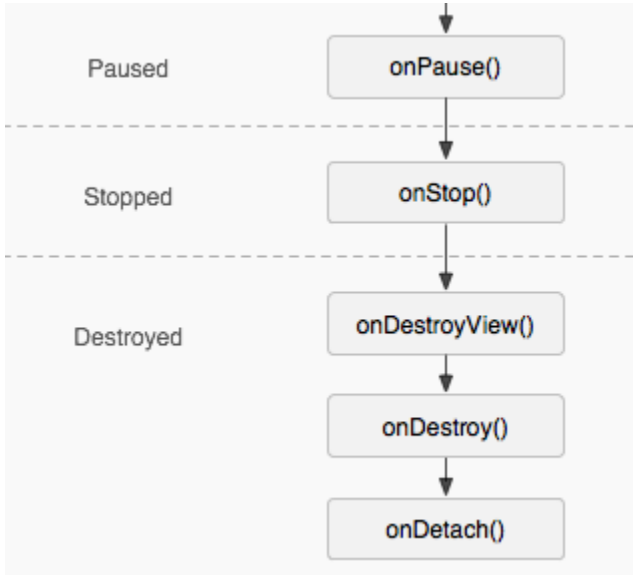
- Egy Fragment mindig egy Activity-hez csatoltan jelenik meg
- Az életciklusaik nagyrészt megegyeznek

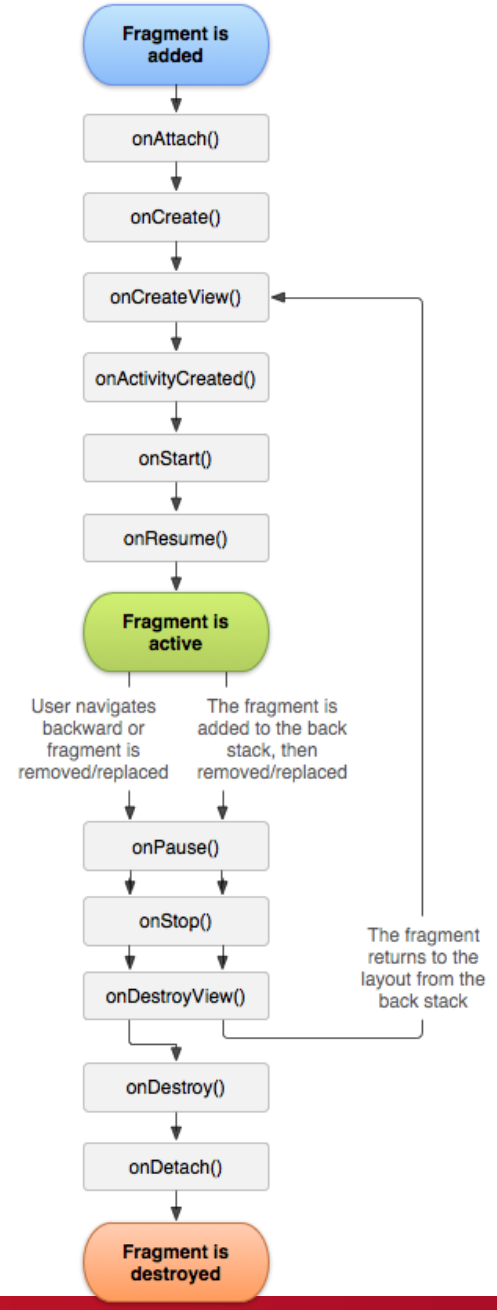


Fragment életciklus I.

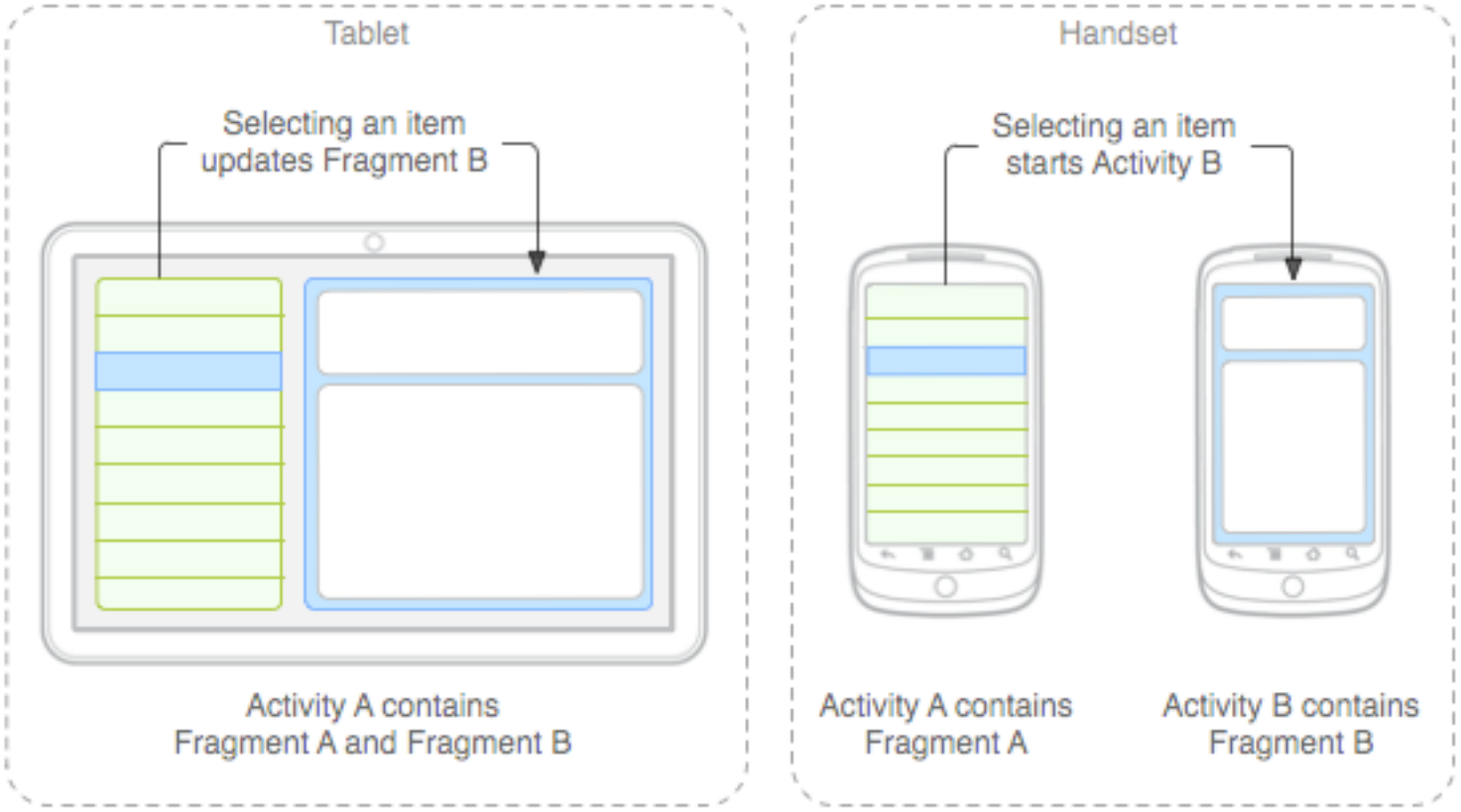


Fragment életciklus II.




Fragment is added
onAttach()
onCreate()
onCreateView()
onActivityCreated()
onStart()
onResume()
Fragment is active
User navigates backward or fragment is removed/replaced
The fragment is added to the back stack, then removed/replaced
onPause()
onStop()
onDestroyView()
The fragment returns to the layout from the back stack
onDestroy()
onDetach()
Fragment is destroyed

Eltérő képernyőméretek



UI Fragment készítése...

- A megjelenítendő View-hierarchiát az .onCreateView() metódusban kell visszaadni

```
class FragmentProfile : Fragment() {
    private var binding: FragmentProfileBinding? = null

    // This property is only valid between onCreateView and
    // onDestroyView.
    private val binding get() = _binding!!


    override fun onCreateView(
        inflater: LayoutInflater,
        container: ViewGroup?,
        savedInstanceState: Bundle?
    ): View? {
        super.onCreateView(
            inflater,
            container,
            savedInstanceState
        )
 _binding = ResultProfileBinding.inflate(inflater, container, false)
        val view = binding.root
        return view
    }

    override fun onDestroyView() {
        super.onDestroyView()
        _binding = null
    }
}
```

… és csatolása

- Statikusan
  - Az Activity-hez tartozó layout-ban beégetjük a Fragment-et, nem módosítható később
  - <fragment …/> tag
- Dinamikusan
  - Az Activity futás közben tölti be a megfelelő Fragment-eket, adott ViewGroup-okba
  - Fragment-Tranzakciókkal módosítható

Statikus csatolás példa

```
<fragment
    class="hu.bme.aut.kliensalkalmazasok.fragment.MenuListFragment"
    android:layout_width="0dp"
    android:layout_height="match_parent"
    android:layout_weight="1"
    android:tag="MenuListFragment" />
```

A FragmentManager

- A *FragmentManager*-rel menedzselhetők a *Fragment*-ek
  - Activity: .getFragmentManager()
  - FragmentTransaction indítása
  - Aktív Fragment-ek közt keres
    - Tag alapján
    - ID alapján
  - **Fragment-stack-et menedzseli**

FragmentTransaction osztály I.

- Ezen keresztül módosíthatók az aktív Fragment-ek
- A FragmentManager .beginTransaction() metódusával indítható
- Fontosabb műveletek:
  - .add(...) / .remove(...) / .replace(...)
    - Fragment példányok le- és felcsatolása az adott Activity-re
  - .commit()
    - Tranzakció végrehajtása

FragmentTransaction osztály II.

- .show(...) / .hide(...)
  - Fragment példány elrejtése / újra megjelenítése
- .setTransition(...) / .setCustomAnimations(...)
  - A tranzakció végrehajtásakor lejátszandó animáció beállítása
- .addToBackStack(...)
  - Rákerüljön-e a FragmentTransaction backstack-re a tranzakció?
- .commit()
  - Tranzakció végrehajtása

FragmentTransaction példa I.

- Fragment kicserélése:

```
val fragment = DetailsFragment.newInstance()
val ft =
    supportFragmentManager.beginTransaction()
ft.replace(
  R.id.fragmentContainer,
  fragment,
  DetailsFragment.TAG)
ft.commit()
```

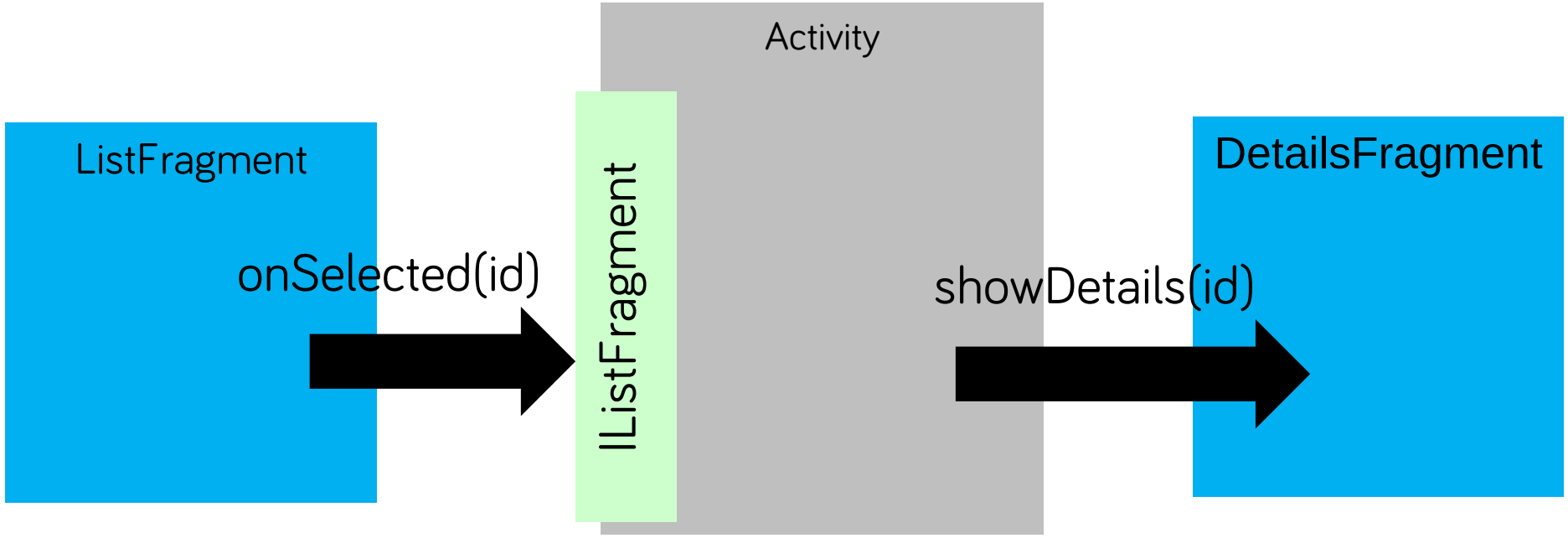
FragmentTransaction példa II.

- Fragment hozzáadása, a tranzakciót a backstack-re téve:

```
val fragment = DetailsFragment.newInstance()
val ft = supportFragmentManager.beginTransaction()
ft.add(R.id.fragmentContainer, fragment, TAG)
ft.setCustomAnimations(
  R.anim.slide_in_top,R.anim.slide_out_bottom)
ft.addToBackStack(null)
ft.commit()
```

Fragment kommunikáció

- Egy Fragment-nek egységbezártnak kell lennie => közvetett kommunikáció
  - > Az Activity közvetít



DialogFragment I.

- Egy Fragment dialógusként is megjelenhet
  - Dialógus egyedi layout-al
  - Az AlertDialog.Builder továbbra is használható
- Így egy dialógus is ugyanolyan életciklussal rendelkezik, mint egy Fragment
- A FragmentDialog-ok is rákerülhetnek a BackStack-re

DialogFragment II.

- .onCreateDialog()
  - Ez a metódus is visszatérhet a megjelenítendő Dialog-al
- .onCreateView()
  - Ha nem használjuk az .onCreateDialog()-ot
  - Tetszőleges megjeleníthető tartalom
- Egy DialogFragment egyben Fragment is!
  - Ha kell, akár Activity-be ágyazottan is megjeleníthető

Melyik állítás nem igaz a Fragmentekre?

A. Saját életciklus függvényekkel rendelkeznek.

B. Dialógusként nem jeleníthetők meg.

C. Dinamikusan és statikusan is csatolhatók.

D. A tabletek felhasználói felületének kialakításakor különösen hasznosak.

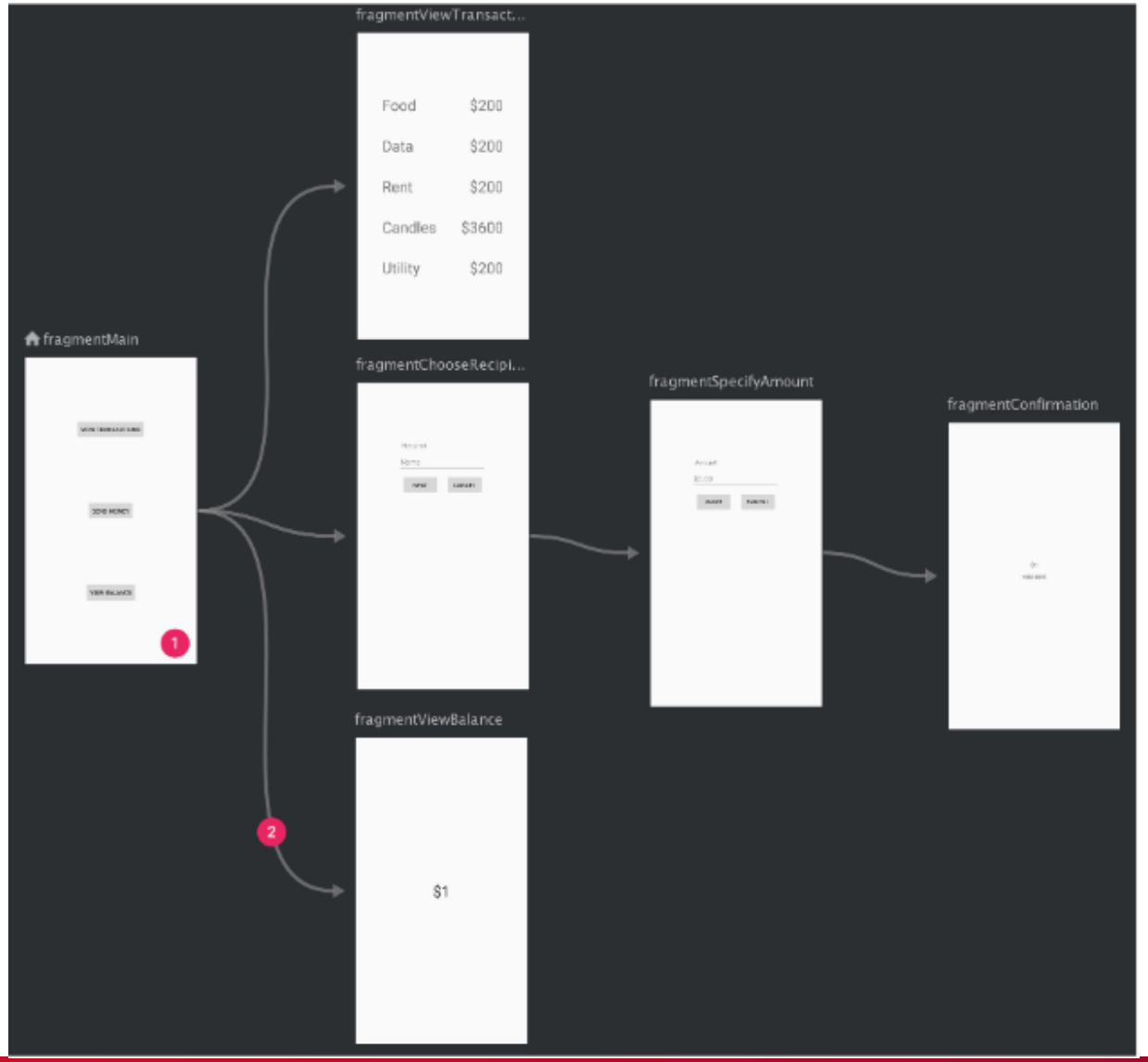
Navigation Component

Navigation Component

- Egyszerűsített navigáció *Activity-k*, *Fragmentek* és nézetek közt grafikus felületen.

- **Navigation graph**: XML erőforrás ami leírja a navigációs útvonalakat, vizuális megjelenítéssel is rendelkezik
- **NavHost**: Egy üres konténer amin belül a navigáció megvalósul (itt váltakoznak a nézetek), tipikusan egy *NavHostFragment*
- **NavController**: Egy objektum ami a navigációt vezérli és megvalósítja.

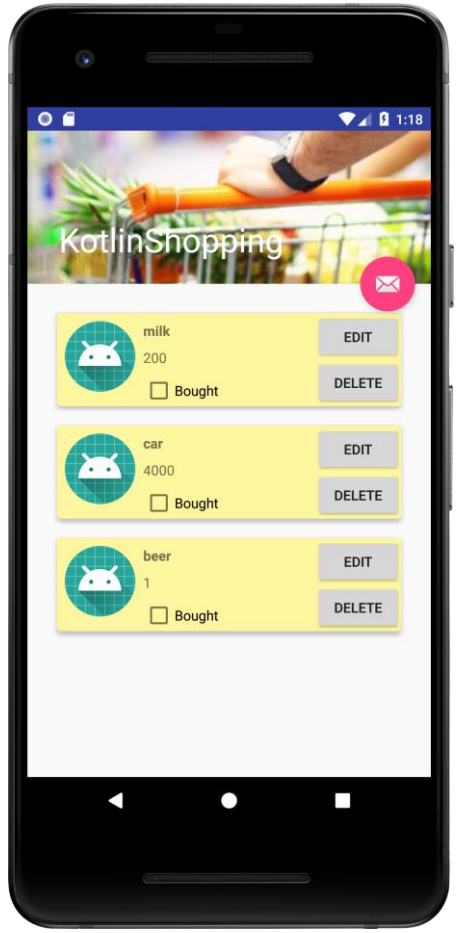
Navigation graph



Listák kezelése

RecyclerView

- Listák hatékony kezelése
- Gyors scrollozás
- Általános érintés gesztusok támogatása (swipe, move, stb.)
- *ViewHolde*r minta a gyors működés érdekében
- Hatékony elem újrafelhasználás
- *Flexibilis*



ViewHolder implementáció

```
class ViewHolder(itemView: View?) :
RecyclerView.ViewHolder(itemView) {
    val tvName = itemView.tvName
    val tvPrice = itemView.tvPrice
    val cbBought = itemView.cbBought
    val btnEdit = itemView.btnEdit
}
```

RecyclerView.Adapter<ViewHolder> 1/3

- Inicializálás, konstruktor

```
private val context: Context
private val items: MutableList<ShoppingItem> = mutableListOf<ShoppingItem>(
        ShoppingItem("milk", 200, false),
        ShoppingItem("car", 4000, false),
        ShoppingItem("beer", 1, false)
)

constructor(context: Context) : super() {
    this.context = context
}
```

- Egy sor nézetének beállítása: onCreateViewHolder

```
override fun onCreateViewHolder(parent: ViewGroup, viewType: Int): ViewHolder {
    val view = LayoutInflater.from(parent.context).inflate(
            R.layout.row_item, parent, false
    )
    return ViewHolder(view)
}
```

RecyclerView.Adapter<ViewHolder> 2/3

- Sorban levő elemek értékeinek beállítása
- Eseménykezelők beállítása
- ViewHolder binding
-
```
override fun onBindViewHolder(holder: ViewHolder, position:
Int) {
    val (name, price, bought) = items[holder.adapterPosition]
    holder.tvName.text = name
    holder.tvPrice.text = price.toString()
    holder.cbBought.isChecked = bought

    holder.btnEdit.setOnClickListener{
        (context as
MainActivity).showEditTodoDialog(items[holder.adapterPosition])
    }
}
```

RecyclerView.Adapter<ViewHolder> 3/3

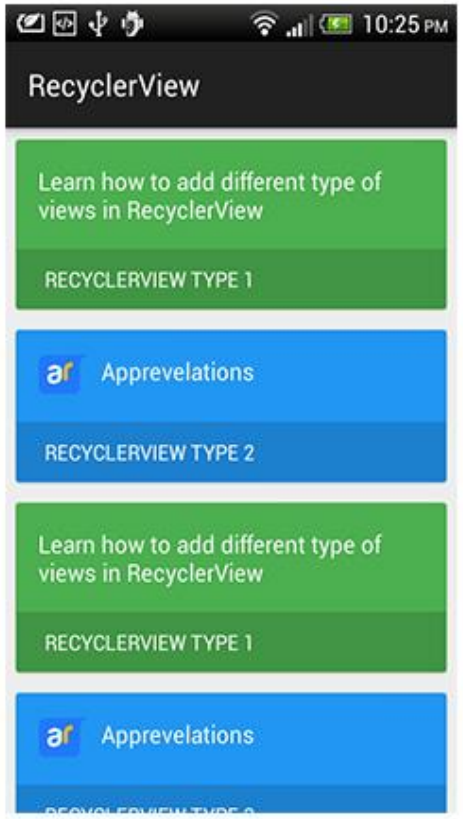
- Elemek száma, hozzáadás, törlés

```
override fun getItemCount() = items.size

fun addItem(item: ShoppingItem) {
    items += item
    notifyItemInserted(items.lastIndex)
}

private fun deleteItemBasedOnPosition(position: Int) {
    items.removeAt(position)
    notifyItemRemoved(position)
}
```

ViewHolder pattern előnyei

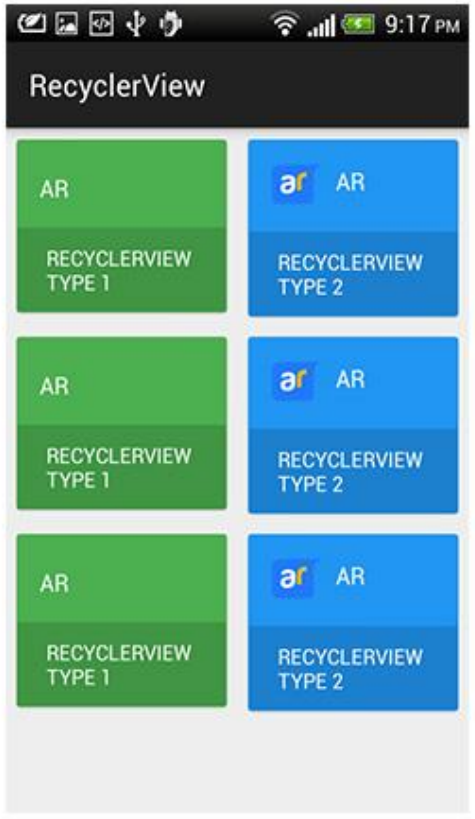
- Statikus *ViewHolder* objektum, cache támogatás
- Nincs folyamatos *findViewById(…)* hívás
- Gyors működés

RecyclerView Layoutmanager-ek



Linear Layout View

Staggered Grid View



Grid View

Lista készítés

1. Data class
2. Egy sor layout-ja
3. RecyclerView – lista hol legyen
4. Adapter – megmondja hogy mi legyen a RecyclerView-ba

Mi nem igaz a RecyclerView-ra?

A. Csak egymás alatti elrendezést támogat.

B. Kikényszeríti a ViewHolder mintát.

C. Támogatja a scrollozást.

D. El kell készítenünk egy sor layout-ját.

Perzisztens adattárolás

Bevezetés

- Gyakorlatilag minden Android alkalmazásnak kell perzisztensen tárolnia bizonyos adatokat
  - Beállítások szinte mindig vannak
  - Kamera alkalmazások: új fénykép fájl mentése
  - Online erőforrásokat használó appok: lokális cache
  - Email alkalmazások: levelek indexelt adatbázisa
  - Bejelentkezést tartalmazó appok: be van-e jelentkezve a felhasználó
  - Első indításkor tutorial megjelenítése: első vagy későbbi indítás?
  - Picasa, Dropbox: elsődleges tárhely a felhőben

Bevezetés

- Androidon minden igényre van beépített megoldás:
  - ***SharedPreferences***: alaptípusok tárolása kulcs-érték párokban
    - **DataStore** leváltja a SharedPreferences-t
  - **File kezelés:**
    - **Privát lemezterület**: nem publikus adatok tárolása a fájlrendszerben
    - **Publikus lemezterület / SD kártya**: nagy méretű adatok tárolása, nyilvánosan hozzáférhető
  - **SQLite adatbázis**: strukturált adatok tárolására
  - **Hálózat**: saját webszerveren vagy felhőben tárolt adatok
    - -BaaS: Backend as a Service

Shared Preferences

SharedPreferences

- Alaptípusok tárolása kulcs-érték párokként (~*Dictionary*)
  - Típusok: *int*, *long*, *float*, *String*, *boolean*
- Fájlban tárolódik, de ezt elfedi az operációs rendszer
- Létrehozáskor beállítható a láthatósága
  - ***MODE_PRIVATE***: csak a saját alkalmazásunk érheti el
  - ***MODE_WORLD_READABLE***: csak a saját alkalmazásunk írhatja, bárki olvashatja
  - ***MODE_WORLD_WRITABLE***: bárki írhatja és olvashatja
- Megőrzi tartalmát az alkalmazás és a telefon újraindítása esetén is

SharedPreferences

- Ideális olyan adatok tárolására, melyek primitív típussal könnyen reprezentálhatók, pl:
  - Default beállítások értékei
  - UI állapot
  - Settings-ben megjelenő adatok (innen kapta a nevét)
- Több ilyen *SharedPreferences* fájl tartozhat egy alkalmazáshoz, a nevük különbözteti meg őket
  - **`getSharedPreferences(String name, int mode);`**
  - Ha még nem létezik ilyen nevű, akkor az Android létrehozza
- Ha elég egy SP egy Activity-hez, akkor nem kötelező elnevezni
  - **`getPreferences();`**

SharedPreferences használata

- Olvasás:

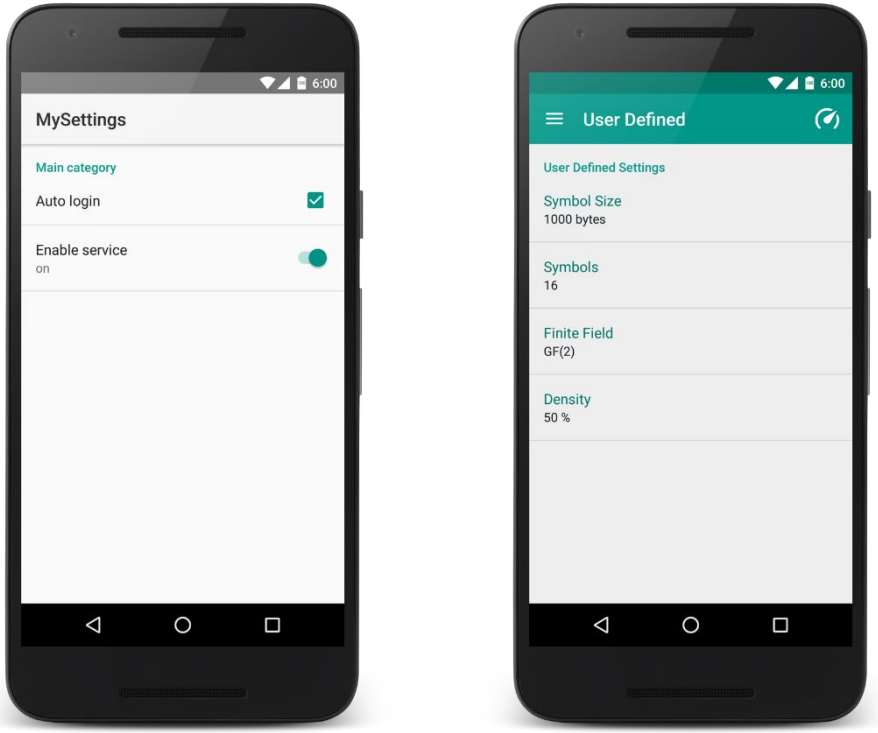
```
val sharedPref =
activity?.getPreferences(Context.MODE_PRIVATE)

val highScore = sharedPref.getInt(KEY, defaultValue)
```

- Írás:

```
val sharedPref =
activity?.getPreferences(Context.MODE_PRIVATE)

sharedPref.edit().putInt(KEY,100).commit()
```

Preferences Framework

- Az Android biztosít egy XML alapú keretrendszert saját Beállítások képernyő létrehozására
  - Ugyanúgy fog kinézni mint az alap Beállítások alkalmazás
  - Más alkalmazásokból, akár az op.rendszerből is átemelhető részek



Preferences Framework

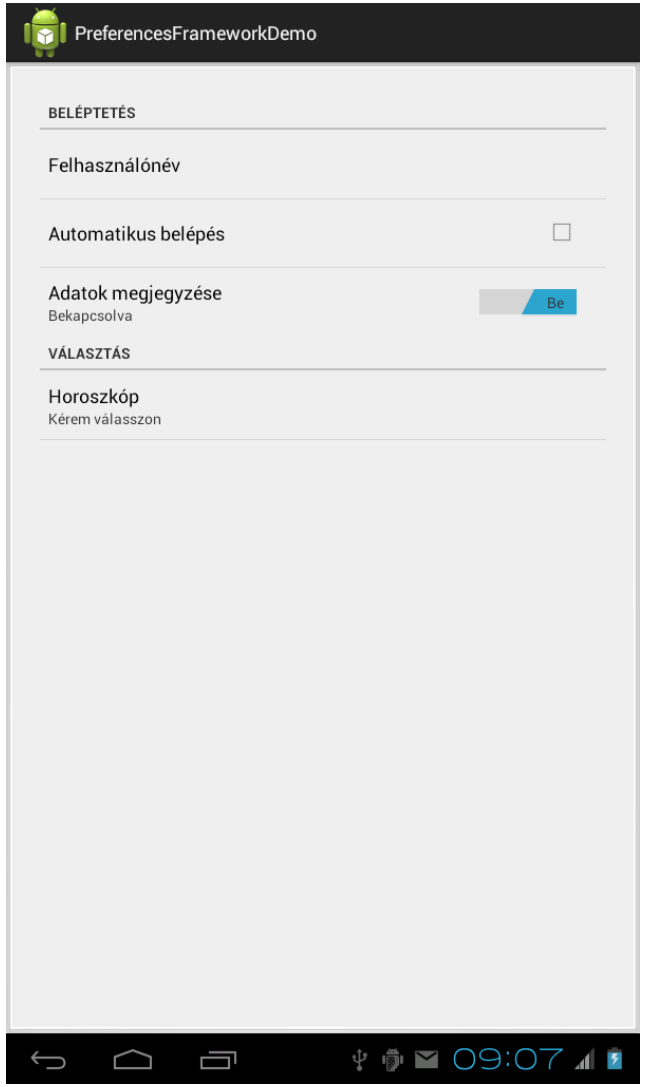
- Megvalósításához szükséges
  1. **XML**, ami leírja a megjelenítendő beállításokat
  2. **Activity**, ami a *PreferenceActivity* leszármazottja
  3. **SharedPreferences ChangeListener**: eseménykezelő a beállítások megváltozásának figyelésére (opcionális)
- Teljesen testre szabható struktúra
- Kinézetet a Framework adja
- Csak *SharedPreferences*-ben tárolt adatokkal működik
- Érdemes ezt használni, ha Beállítások képernyőt szeretnénk az alkalmazásunkba

Példa Preferences nézet - XML

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<PreferenceScreen xmlns:android=
  "http://schemas.android.com/apk/res/android" >
    <PreferenceCategory android:title=
      "Beléptetés" >
        <EditTextPreference
          android:defaultValue="empty"
          android:key="name"
          android:title="Username" />
        <CheckBoxPreference
          android:defaultValue="false"
          android:key="autologin"
          android:title="Automatikus belépés" />
        <SwitchPreference
          android:title="Adatok megjegyzése"
          android:key="remember"
          android:summaryOff="Kikapcsolva"
          android:summaryOn="Bekapcsolva"/>
    </PreferenceCategory>
```

```
 <PreferenceCategory android:title="Választás" >
        <ListPreference
          android:title="Horoszkóp"
          android:summary="Kérem válasszon"
          android:key="listPref"
         android:entries= "@array/listDisplayMarks"
          android:entryValues="@array/listReturnMarks"/>
    </PreferenceCategory>
</PreferenceScreen>
```

Példa Preferences nézet - UI



Preferences Framework - XML

- Integrálhatjuk a rendszerszintű beállítások képernyőit is

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
      <PreferenceScreen
            xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android" >
            <PreferenceCategory android:title="Beléptetés" >
                  <Preference android:title="GPS beállítások" >
                        <intent android:action=
                              "android.settings.LOCATION_SOURCE_SETTINGS" />
                  </Preference>
            </PreferenceCategory>
      </PreferenceScreen>
```

SQLite

SQLite

- Az Android alapból tartalmaz egy teljes értékű relációs adatbáziskezelőt
  - SQLite – majdnem MySQL
- Strukturált adatok tárolására ez a legjobb választás
- Alapból nincs objektum-relációs réteg (ORM) fölötte, nekünk kell a sémát meghatározni és megírni a query-ket
- Külső ORM osztálykönyvtárak
- Mivel SQL, érdemes minden táblában elsődleges kulcsot definiálni
  - autoincrement támogatás
  - Ahhoz, hogy *ContentProvider*-el ki tudjuk ajánlani (később), illetve UI elemeket Adapterrel feltölteni (pl. list, grid), **kötelező egy ilyen oszlop**, melynek neve: „_id”

Android SQLite jellemzői 1/2

- Standard relációs adatbázis szolgáltatások:
  - SQL szintaxis
  - Tranzakciók
  - Prepared statement
- Támogatott oszlop típusok (a többit ilyenekre kell konvertálni):
  - TEXT (Java String)
  - INTEGER (Java long)
  - REAL (Java double)
- Az SQLite nem ellenőrzi a típust adatbeíráskor, tehát pl Integer érték automatikusan bekerül Text oszlopba szövegként

Android SQLite jellemzői 2/2

- Az SQLite adatbázis elérés file rendszer elérést jelent, ami miatt lassú lehet!
- Adatbázis műveleteket érdemes asszinkron módon végrehajtani (pl *AsyncTask* használata v. *Loader*)

Object Relation Mapping (ORM)

Mi az ORM?

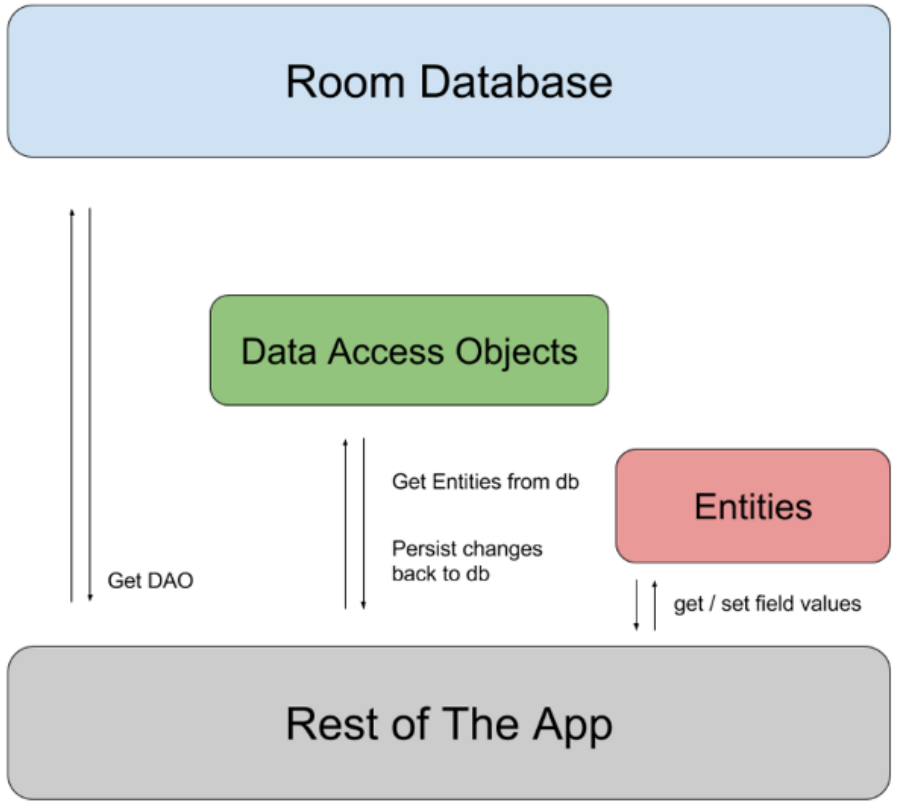
- Objektumok tárolása relációs adatbázisban
- Alapelvek:
  - Osztálynév -> Tábla név
  - Objektum -> Tábla egy sora
  - Mező -> Tábla oszlopa
  - Stb.

ORM példa – objektumok tárolása

```
Class Person {

Pritvate String name;

Private String address;

Private String tel;

}
```

Room Persistence Library

- Absztrakciós réteg az SQLite felett
- SQLite teljes képességeinek használata
- Room architektúra:



Room példa - Entity

```
@Entity(tableName = "grade")
data class Grade(
        @PrimaryKey(autoGenerate = true) var gradeId: Long?,
        @ColumnInfo(name = "studentid") var studentId: String,
        @ColumnInfo(name = "grade") var grade: String
)
```

Room példa - DAO

```
@Dao
interface GradeDAO {
    @Query("""SELECT * FROM grade WHERE grade="B"""")
    fun getBGrades(): List<Grade>

    @Query("SELECT * FROM grade")
    fun getAllGrades(): List<Grade>

    @Query("SELECT * FROM grade WHERE grade = :grade")
    fun getSpecificGrades(grade: String): List<Grade>

    @Insert
    fun insertGrades(vararg grades: Grade)

    @Delete
    fun deleteGrade(grade: Grade)
}
```

RoomDatabase

```
@Database(entities = [Grade::class], version = 1)
abstract class AppDatabase : RoomDatabase() {

    abstract fun gradeDao(): GradeDAO

    companion object {
        private var INSTANCE: AppDatabase? = null

        fun getInstance(context: Context): AppDatabase {
            return INSTANCE ?: synchronized(this) {
                INSTANCE ?: Room.databaseBuilder(
                    context.applicationContext,
                        AppDatabase::class.java,
                    "grade_db")
                .fallbackToDestructiveMigration()
                .build()
                .also { INSTANCE = it }
            }
        }
    }
}
```

Room használat

- Insert

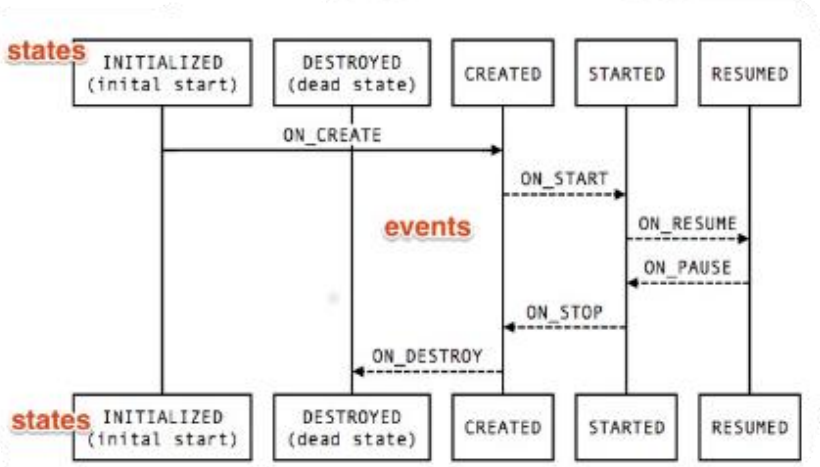
```
val grade = Grade(null, etStudentId.text.toString(),
          etGrade.text.toString())

val dbThread = Thread {
    AppDatabase.getInstance(this@MainActivity).gradeDao().insertGrades(grade)
}
dbThread.start()
```

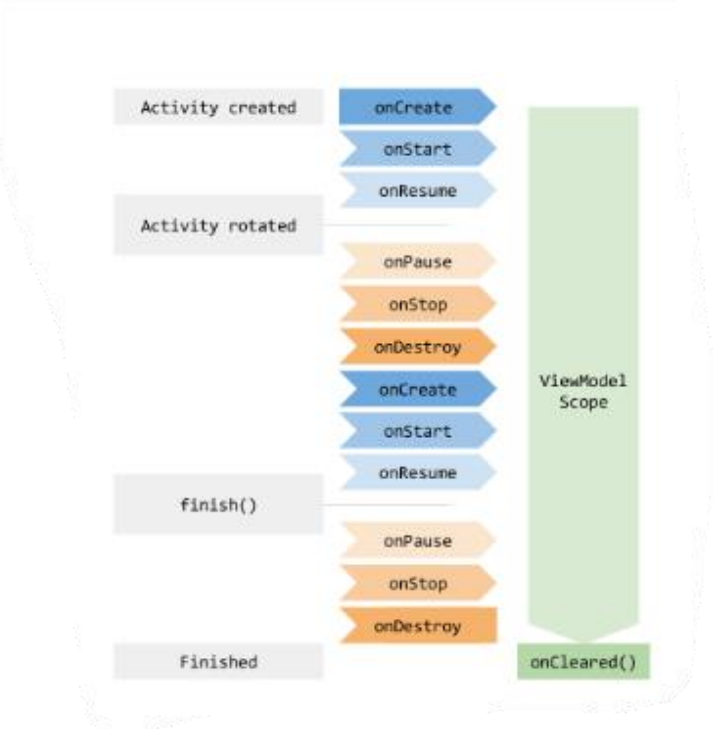
- Query

```
val dbThread = Thread {
        val grades = AppDatabase.getInstance(this@MainActivity).gradeDao()
                .getSpecificGrades("A+")
        runOnUiThread {
            tvResult.text = ""
            grades.forEach {
                tvResult.append("${it.studentId} ${it.grade}\n")
            }
        }
}
dbThread.start()
```

Architecture Components elemek

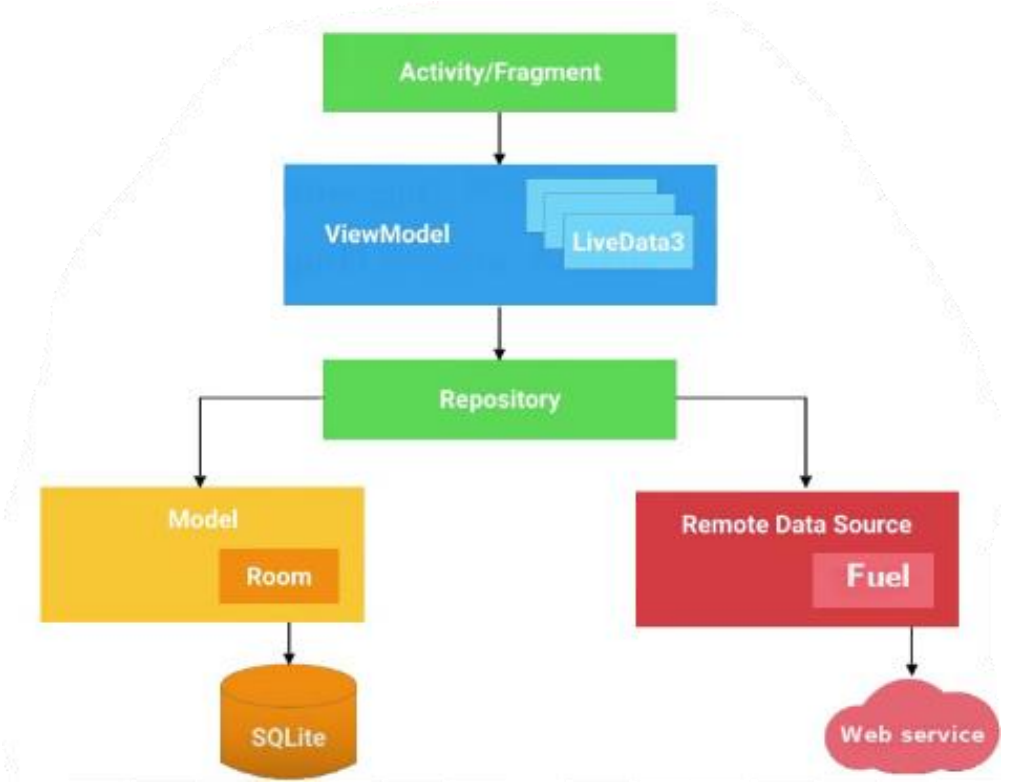
- Lifecycle / LifecycleObserver
  - Lifecycle-függő komponensek, objektumok hozhatók létre
- LiveData
  - Adat kezelő, megfigyelhetővé teszi az adatot
- ViewModel
  - UI-on megjelenő adatok egyszerű kezelése, mely független a konfiguráció változástól
- Room Persistence Library
  - Google saját ORM megoldása, a teljes SQLite képességeket kihasználja





Javasolt architektúra

- Az Activity-k, Fragmentek, egyedi nézetek *ViewModel*-eket használnak
- A *ViewModel*-ek *LiveData*-kon keresztül teszik megfigyelhetővé az adatokat
- A *ViewModel*-ek *Repository*-kat használnak az adatforrások elrejtéséhez
- Perzisztencia használata offline működés támogatására



Mi igaz az Android adattárolására?

A. Nincs beépített adatbáziskezelő.

B. Egy Activityhez csak egy SharedPreference tartozhat.

C. Adatbázis műveletet mindig aszinkron módon kell végezni.

D. Az Android tartalmaz beépített ORM réteget.

File kezelés

Fájlkezelés Androidon

- Ugyanaz mint sima Java esetén
- Néhány specialitás Android környezetben
- Két lemezterületet különböztet meg
  - **Internal storage**: az a védett tárhely, amit kizárólag az alkalmazás érhet el, se a user, se más appok nem fér hozzá
  - **External storage**: felhasználó által is írható-olvasható terület (~SD kártya)
- *External storage* is lehet belső memóriában, ha nincs SD kártya a készülékben (mondjuk mert tablet)

Internal storage

- *openFileOutput(String filename, int mode)*
  - filename-ben nem lehet „\”, egyébként kivételt dob
  - Támogatott módok:
    - Context.MODE_PRIVATE: alapértelmezett megnyitási mód, felülírja a fájlt ha már van benne valami
    - Context.MODE_APPEND: hozzáfűzi a fájlhoz amit beleírunk
    - Lehet WORLD_READABLE vagy WORLD_WRITEABLE is, ha szükséges, de nem ez a javasolt módja az adatok kiajánlásának, hanem a ContentProvider (később)
  - Privát vagy Append mód esetén nincs értelme kiterjesztést megadni, mert máshonnan úgysem fogják megnyitni
  - Ha nem létezik a fájl akkor létrehozza, **a WORLD_* módok csak ekkor értelmezettek**

Internal storage

- Fájl olvasása ugyanígy:
  - **`openFileInput(String filename)`** hívása (FileNotFound Exception-t dobhat)
  - Byte-ok kiolvasása a visszakapott *FileInputStream*-ből a **`read()`** metódussal
  - **Stream bezárása *close()* metódussal!**
- Cache használata
  - Beépített mechanizmus arra az esetre, ha cache-ként akarunk fájlokat használni
  - **`getCacheDir()`** metódus visszaad egy File objektumot, ami a cache könyvtárra mutat
  - Ezen belül létrehozhatunk cache fájlokat
  - Kevés lemezterület esetén először ezeket törli az Android
    - Nem számíthatunk rá, hogy mindig ott lesznek!
  - Google ajánlás: maximum 1MB-os fájlokat rakjunk ide

Statikus fájlok egy alkalmazáshoz

- Szükséges lehet a fejlesztett alkalmazáshoz statikusan fájlokat linkelni
  - Kezdeti, nagy méretű, feltöltött bináris adatbázis fájl
  - Egyedi formátumú állomány
  - Bármi ami fájl, de nem illik a res könyvtár mappáiba (drawable, xml, stb)
- Fejlesztéskor a **res/raw** mappába kell raknunk őket
- Ezek telepítéskor szintén az internal storage-be kerülnek
- Read-only lesz telepítés után, nem tudjuk utólag módosítani
- Olvasásuk futásidőben:

```
val inStream: InputStream =
    resources.openRawResource(R.raw.myfile)
```

Nyilvános lemezterület

- Lehet akár SD kártyán, akár belső (nem kivehető) memóriában
- Bárki által írható, olvasható a teljes fájlrendszer
- Amikor a felhasználó összeköti a telefont a számítógépével, és „*USB storage*” módra vált (mount), a fájlok hirtelen csak olvashatóvá válnak az alkalmazások számára
- Semmilyen korlátozás/tiltás nincs arra, hogy a nyilvános területen lévő fájljainkat a felhasználó letörölje, lemásolja vagy módosítsa!
  - Amit ide írunk, az bármikor elveszhet

Nyilvános lemezterület

- Legfontosabb tudnivalók
  - Használat előtt ellenőrizni kell a tárhely elérhetőségét
  - Fel kell készülni arra, hogy bármikor elérhetetlenné válik

```
val state: String = Environment.getExternalStorageState()
// sokféle állapotban lehet, nekünk kettő fontos:
when (state) {
    Environment.MEDIA_MOUNTED -> {
        // Olvashatjuk és írhatjuk a külső tárat
    }
    Environment.MEDIA_MOUNTED_READ_ONLY -> {
        // Csak olvasni tudjuk
    }
    else -> {
        // Valami más állapotban van, se olvasni,
        // se írni nem tudjuk
    }
}
```

Nyilvános lemezterület

- Fájlok elérése a nyilvános tárhelyen **2.2 verziótól felfelé**:

```
val filesDir: File = getExternalFilesDir(type: Int)
```

- type: megadhatjuk milyen típusú fájlok könyvtárát akarjuk használni, például:
  - null: nyilvános tárhely gyökere
  - DIRECTORY_MUSIC: zenék, ahol az zenelejátszó keres
  - DIRECTORY_PICTURES: képek, ahol a galéria keres
  - DIRECTORY_RINGTONES: csengőhangok, ez is hang fájl, de nem zenelejátszóban akarjuk hallgatni
  - DIRECTORY_DOWNLOADS: letöltések default könyvtára
  - DIRECTORY_DCIM: a kamera ide rakja a fényképeket
  - DIRECTORY_MOVIES: filmek default könyvtára

Nyilvános lemezterület

- Média típusonként külön alapértelmezett könyvtárak
- Így az azokat lejátszó/kezelő alkalmazásoknak nem kell az egész lemezt végigkeresni, csak a megfelelő könyvtárakat
- Indexelésüket a MediaScanner osztály végzi
  - Ez mindenhol keres, és ha a talált média fájlok nem default könyvtárban vannak, akkor megpróbálja kategorizálni őket kiterjesztésük és MIME típusuk szerint
  - Ha nem szeretnénk beengedni egy könyvtárba, akkor egy üres fájlt kell elhelyezni, melynek neve: ”.nomedia”
    - Így például egy alkalmazás által készített fotók nem fognak látszódni a galériában
  - A megfelelő default könyvtárba rakjuk az alkalmazásunk által létrehozott fájlokat, ha meg akarjuk osztani a userrel
- *android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE*

Mi igaz az Android adattárolására?

A. Az External Storage-ba mentett fájljaink mindig elérhetőek.

B. Az Internal Storage-ban lévő cache korlátlan ideig elérhető.

C. A háttértár eléréséhez engedély szükséges.

D. A saját statikus fájljainkat nekünk kell „kézzel” felmásolni az Internal Storage-ba.

Adatkezelés a felhőben

Backend as a Service

Mi található a szerver oldalon?

1. Saját implementáció
   - PHP, Java, .NET, Node.JS, etc.
   - Software as a service (SaaS)
2. Felhő szolgáltatás használata
   - Platform as a Service: saját implementáció futtatása egy cloud megoldásban
     - OpenShift, Heroku, Azure, Amazon, etc.
   - Backend as a Service: háttér szolgáltatások használata, melyek elrejtik a bonyolult DB műveleteket és kommunikációt

     ~~*Parse*~~, Kumulus, Backendless

BaaS képességek

- Felhasználó kezelés
- Perzisztencia, táblák, backup
- Offline működés támogatása
- File kezelés
- Verzió kezelés
- Analytics
- Kód generálás
- Dinamikus kód futtatás
- Media streaming
- Geolocation
- Social Networks
- Push értesítés

BaaS példák

- Firebase: https://firebase.google.com/
- Backendless: http://backendless.com/
- Kumulos: http://www.kumulos.com/

BaaS hátrányok

- Félelem a felhő szolgáltatásokkal szemben
- „Lock-in” effektus:
  - Körülményes, ha váltani szeretnénk egyik felhő szolgáltatásról a másikra, nincs interfész a kettő között
- BaaS specifikus UI elemek használata, pl. Parse UI elemek; váltáskor probléma
- Adat szuveneritás (EU vs. USA)
- Számlázás

Firebase képességek

Firebase fő funkciók

- https://www.youtube.com/watch?v=QcsAb2RR52c&ab_channel=Firebase
- Real time adatbázis: JSON alapú NoSQL tárolás
  - Perzisztens
  - Eseményvezérelt, minden változásról értesítés
- Cloud Firestore (új generációs real-time adatbázis fejlett lekérdezés támogatással)
- Authentikáció:
  - E-mail/közösségi hálózatok/egyedi
- Storage:
  - file/kép tárolás
- Crash reporting
- Analytics
- Notifications
- …

Content Provider

Android komponens

Motiváció 1/2

Eddigi lehetőségeink adatok megosztására komponensek/alkalmazások között:

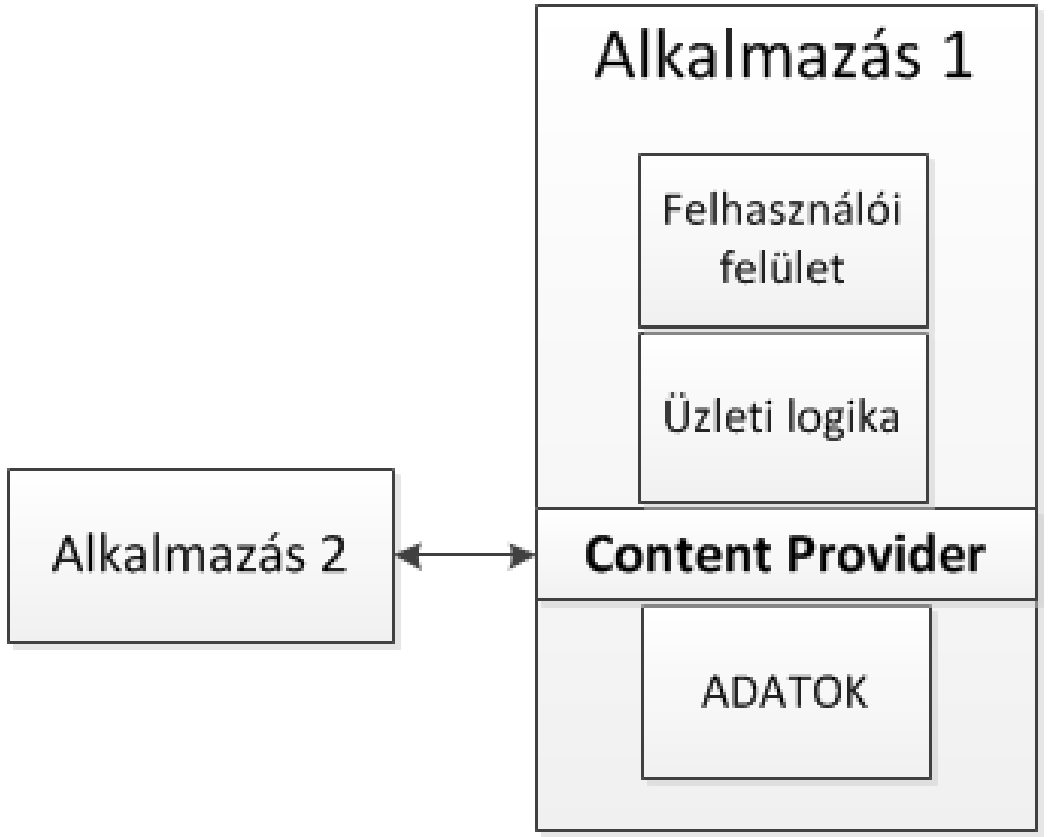
- **Intent Data**
  - Nem erre való
  - Intent kell hozzá, ami néha felesleges
- **SharedPreferences**
  - Nem kényelmes sok adat esetén
  - Ismerni kell a kulcsok nevét
  - Komplex adatstruktúrához használhatatlan
- **Fájlok a nyilvános lemezterületen**
  - Bármikor elérhetetlenné válhat
  - Látható és módosítható, akár törölhető a felhasználó által

Motiváció 2/2

- Egyik sem igazán jó megoldás
- A funkcióra azonban gyakran szükség van
  - Komplex alkalmazás fejlesztése esetén érdemes elválasztani az adat és az üzleti logika rétegeket (Miért?)
  - „Natív” adatok elérése - névjegyzék, naptár, SMS, felhasználói fiókok, stb...
  - Saját alkalmazásunk által létrehozott adatok elérhetővé tétele mások számára

Content Provider

- Megoldás: olyan mechanizmus, ami
  - Elérési réteget biztosít strukturált adatokhoz
  - Elfedi az adat tényleges tárolási módját
  - Adatvédelem biztosítható
  - Megvalósítható akár a processzek közti adatmegosztás is
- Neve: **Content Provider**



Adattárolás

- Konkrét adattárolási struktúra/módszer az alkalmazásra bízva
- Ami szükséges: a megfelelő interfész megvalósítása
  - Leszármaztatás az absztrakt *ContentProvider* osztályból és a kötelező metódusok implementálása
- A legegyszerűbb SQLite adatbázissal csinálni, de
- nem kötelező ezzel

Content Provider beépítve

- Az Android a globálisan elérhető adatok megosztására is *Content Provider*-eket használ, például:
  - Médiafájlok (zenék, képek, videók)
  - Naptár, névjegyzék, hívásnapló
  - Beállítások
  - Legutóbb keresett kifejezések
  - Böngészőben lévő könyvjelzők
  - Felhasználói szótár, stb…

Content Provider elérése

- Content Provider-től kérdezhetjük le az adatokat
  - „content://contacts”
- A komponens ami képes a lekérdezések futtatására és a válasz feldolgozására: **ContentResolver**
  - Csak ez tudja lekérdezni a Content Providert
  - Lehet akár ugyanabban, akár másik alkalmazásban (processzben)
  - A kommunikációhoz szükséges IPC-t az Android elintézi a fejlesztő helyett, teljesen átlátszó
  - Egy Content Providerből egyszerre egy példány futhat (singleton), ezt éri el az összes Resolver

ContentProvider műveletek

- Nem csak adatlekérés lehet, hanem teljes CRUD funkcionalitás:
  - SELECT: **`getContentResolver().query(...)`**
    - Visszatérés: Cursor az eredményhalmazra
  - INSERT: **`getContentResolver().insert(...)`**
    - Visszatérés: a beszúrt adatra mutató URI
  - UPDATE: **`getContentResolver().update(...)`**
    - Visszatérés: az update által érintett sorok száma
  - DELETE: **`getContentResolver().delete(...)`**
    - Visszatérés: a törölt sorok száma

CONTENT_URI

- Azonosítja a Content Provider-t, és azon belül a táblát
- Pl. **`UserDictionary.Words.CONTENT_URI = content://user_dictionary/words`**
- Felépítése:
  - **`content://`** – **séma**, ez mindig jelen van, ebből tudja a rendszer hogy ez egy Content URI
  - **`user_dictionary`** – „**authority**”, azonosítja a Providert, globálisan egyedinek kell lennie
  - **`words`** – „**path**”, az adattábla (NEM adatbázis tábla!) neve amelyre a lekérés vonatkozik, egy Provider több táblát is kezelhet

Engedélyek

- A rendszer által nyújtott Providerek eléréséhez általában felhasználói engedély szükséges
- A konkrét engedély a Provider dokumentációjában található
- Pl. a felhasználói szótár olvasásához:
  `android.permission.READ_USER_DICTIONARY`
- **Telepítéskor el kell fogadni és futási időben is kell kérni a megfelelő engedélyeket**

Cursor 1/2

- A query() mindig **Cursor**-al tér vissza
  - Az egész eredményhalmazra mutat
  - Nem csak szekvenciálisan járhatjuk végig, hanem bármilyen sorrendben (véletlen hozzáférésű – random access)
  - Soronként tudjuk feldolgozni az eredményt
  - Lekérhetjük az oszlopok típusát, az adatokat, és további információkat az eredményről (sorok/oszlopok száma, aktuális pozíció, stb...)
  - Bizonyos Cursor leszármazottak automatikusan szinkronizálnak ha az eredményhalmaz változik
  - Vagy képesek ekkor trigger metódust hívni egy beállított Observer objektumon

Cursor 2/2

- Eredményhalmaz feldolgozása
  - Ha nincs találat, akkor Cursor.getCount() == 0
  - Ha a query futtatása közben hiba lépett fel, akkor a Providerre van bízva annak kezelése, általában:
    - null-al tér vissza
    - Vagy kivételt dob
  - Egyébként van eredmény

Telefonkönyv listázás példa

```
val cursorContacts = contentResolver.query(
        ContactsContract.CommonDataKinds.Phone.CONTENT_URI,
        arrayOf(ContactsContract.CommonDataKinds.Phone.DISPLAY_NAME,
          ContactsContract.CommonDataKinds.Phone.NUMBER),
        ContactsContract.CommonDataKinds.Phone.DISPLAY_NAME + " LIKE
'%Tamás%'",
        //null,
        null,
        ContactsContract.CommonDataKinds.Phone.DISPLAY_NAME + " DESC")

//Toast.makeText(MainActivity.this, ""+c.getCount(),
Toast.LENGTH_LONG).show();

while (cursorContacts.moveToNext()) {
    val name = cursorContacts.getString(cursorContacts.getColumnIndex(
            ContactsContract.CommonDataKinds.Phone.DISPLAY_NAME))
    Log.d(KEY_LOG, name)
    Toast.makeText(this@MainActivity, name, Toast.LENGTH_LONG).show()
}
```

Adat beszúrás

- **`ContentResolver.insert()`** metódus
  - (= SQL INSERT)
- Visszaadja a beszúrt elem Uri-ját
- Paramtérei:
  1. Provider CONTENT_URI
  2. A beszúrandó elem mezői egy ContentValues objektumba csomagolva

Adatmódosítás

- **`ContentResolver.update()`** metódus
  - (= SQL UPDATE)
- Visszaadja az érintett sorok számát
- Paraméterei:
  - CONTENT_URI
  - Új értékek egy **`ContentValues`** objektumban
  - Szelekciós feltétel (változók helyén „?”)
  - Szelekciós változók értékei

Adat törlése

- **`ContentResolver.delete()`**
  - (= SQL DELETE)
- Visszaadja a törölt sorok számát
- Paraméterei:
  - CONTENT_URI
  - Szelekciós feltétel (változók helyén „?”)
  - Szelekciós változók értékei

```
// naptárból törlés
contentResolver.delete(
  CalendarContract.Events.CONTENT_URI,
  CalendarContract.Events._ID+"=599",
  null
)
```

Mi igaz a ContentProviderre?

A. Elérhető a teljes CRUD funkcionalitás.

B. Csak egyszerű, strukturálatlan adatokat tudunk megosztani.

C. Nem tudunk sajátot írni, csak a beépítettek használhatók.

D. Másik alkalmazásból nem érhetőek el az adataink.

Hogy is volt?

- Mire használhatók a Fragmentek?
- Hogyan csatolhatók a Fragmentek?
- Hogyan kommunikálhatnak a Fragmentek egymással?
- Mire jó a RecyclerView? Mik az előnyei?
- Milyen adattárolási lehetőségeket ismer Android platformon?
- Mire használható a SharedPreferences?
- Hogyan támogatja az Android az adatok adatbázisban tárolását?
- Sorolja fel az ORM alapelveit!
- Milyen lehetőségek vannak Androidon a fájlrendszerben való adattárolásra?
- Mire jó a Content Provider?
- Milyen formában adja vissza az adatokat a Content Provider?

Összefoglalás

- Fragmentek
- Navigation Component
- Listakezelés: RecyclerView
- Perzisztens adattárolási lehetőségek
- Egyszerű kulcs-érték tár: SharedPreferences
- Adatbázistámogatás, SQLite
- ORM megoldások
- Room használata a gyakorlatban
- Filekezelés
- Adattárolás a felhőben
- Content Provider

Köszönöm a figyelmet!