Android alkalmazásfejlesztés

Optimalizálás
Hatékony alkalmazás Androidra

OE-NIK

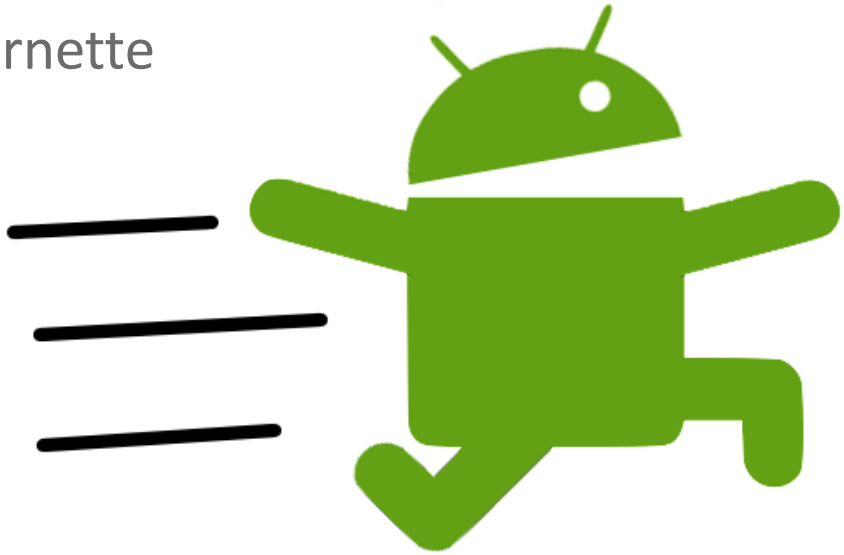
2012. április 1.

Sicz-Mesziár János
sicz-mesziar.janos@
nik.uni-obuda.hu

Miről is lesz szó?

Hogyan optimalizáljunk teljesítményre Android rendszer alatt.

- Források:
  - Designing for Performance
  - Google I/O videók
  - Saját tapasztalatok
  - Hello Android – Ed Burnette



Irányelvek

- Első sorban arra kell törekedni, hogy jó programot írjunk, ne minden áron gyorsat!
- Teljesítmény szempontjából fontoljuk meg az API-k tervezését, használatát.
- Mérjük a teljesítményt az optimalizálás előtt és után.
- Optimalizáljunk, ahol ésszerű, és lehetséges, **de ne rombolja a felhasználói élményt**.
- És akkor a felhasználói élmény:

Hasonló ☺

⊙ Objektumok létrehozásának elkerülése:

- Például több dimenziós tömbök helyett, 2 párhuzamos egy dimenziós tömb használata.

```
Class X{
    Foo a;
    Bar b;
}
```

```
Foo[];
Bar[];
```

⊙ Belső Getter/Setter használatának mellőzése:

- OOP elvek követése erősen ajánlott. Kifelé public Getter/Setter használata, de belső értékadás közvetlenül történjen!

```
Class X{
    private int a;
    public void do(){
        setA(1027);
    }
}
```

```
Class X{
    private int a;
    public void do(){
        this.a = 1027;
    }
}
```

Gyorsítás: **3x**
JIT-el: **7x**

Mi az a JIT compiler?

ENUM használatának elkerülése

- ENUM használata kényelmes, de ne használjuk ha a sebesség számít! Helyette alkalmazzunk integer egészeket!

Static használata

- Ha nem szükséges egy objektum mezőjéhez hozzáférni, akkor érdemes static megkötést használni.

Gyorsítás:
15-20%

Final static megkötés konstansoknál

- A fordító generál egy osztály inicializálót (<clinit>), ami első használatkor fut le.
- Ha static megszorítást használunk, akkor a továbbiakban nincs szüksége a <clinit>-re.

```
static int intVal = 42;
static String strVal = "Hello, world!";
```

```
static final int intVal = 42;
static final String strVal = "Hello, world!";
```

Ez az optimalizálás csak primitív típusokra és String konstansokra érvényes!

For(each) előnyben részesítése

static class Foo { int mSplat; }

```
Foo[] mArray = ...
public void zero() {
    int sum = 0;
    for (int i = 0; i < mArray.length; ++i)
        sum += mArray[i].mSplat;
}
```

Leglassabb:
Mert a JIT még nem tudja optimalizálni a tömb hosszának egyszeri számítását.

```
public void one() {
    int sum = 0;
    Foo[] localArray = mArray;
    int len = localArray.length;
    for (int i = 0; i < len; ++i)
        sum += localArray[i].mSplat;
}
```

Gyorsabb:
Mindent helyi változóba tesz
→ csökkenti a kereséseket.
Tömb hosszának számítása gyorsabb.

```
public void two() {
    int sum = 0;
    for (Foo a : mArray)
        sum += a.mSplat;
}
```

Leggyorsabb:
Gyorsulás a JIT nélküli készülékeken. De a JIT-el rendelkezőkön nincs észlelhető különbség az előző megoldással szemben.

Rendszer API-k és egyéb trükkök

- StringBuilder
  - String: ha a szöveg nem változik
  - StringBuffer: változik a szöveg – több szálon (thread safe)
  - StringBuilder: változik a szöveg, **gyorsabb** – csak 1 szálon (ha a szöveg hosszát előre megadjuk **még gyorsabb**)
- System.arraycopy()
  - Körülbelül 9x gyorsabb egy Nexus One készüléken - JIT-el, mintha kézzel írnánk meg.

Gyorsítás: **9x**

- Listener objektumok elkerülése
  - Listener-ek megvalósításakor inkább használjuk a this kulcsszót, új Listener objektumok helyett!

Futási időben spórolunk: **1KB**

- Logika: & vs. &&
- Ciklusok megszakítása break; utasítással

Számok

- Lebegőpontos számokról jó tudni
  - Android készülékeken szemmértékre a lebegőpontos ábrázolás 2x lassabb, mint az egészszámok esetén. Lásd.: **Location**(double, double) **vs. GeoPoint**(int, int)
  - Sebességre a float és a double ~között nincs különbség. ☺ De a double 2x nagyobb. → **ha lehet float-ot használjunk!**
- Shiftelés
  - Ha kettő hatványaival végzünk osztást, vagy szorzást, akkor a biteltolás módszere sokkal gyorsabb.

```
int a = 4320;
int x = a / 2;   // 2160
int x = a / 4;   // 1080
int x = a / 8;   // 540
int x = a * 2;   // 8640
int x = a * 4;   // 17280
```

```
int a = 4320;
int x = a >> 1;
int x = a >> 2;
int x = a >> 4;
int x = a << 1;
int x = a << 2;
```

Teljesítmény mérése

- Ajánlott optimalizálás előtt és után is mérni.

- Így látni fogjuk, hogy a gyorsítás ért-e egyáltalán valamit.

- Példakód az idő mérésére:

```
long start = System.currentTimeMillis();

/* Kódok, amelyek teljesítményére kíváncsiak vagyunk. */

long end = System.currentTimeMillis();
Log.i("M", String.valueOf(end - start));
```

Memory leak

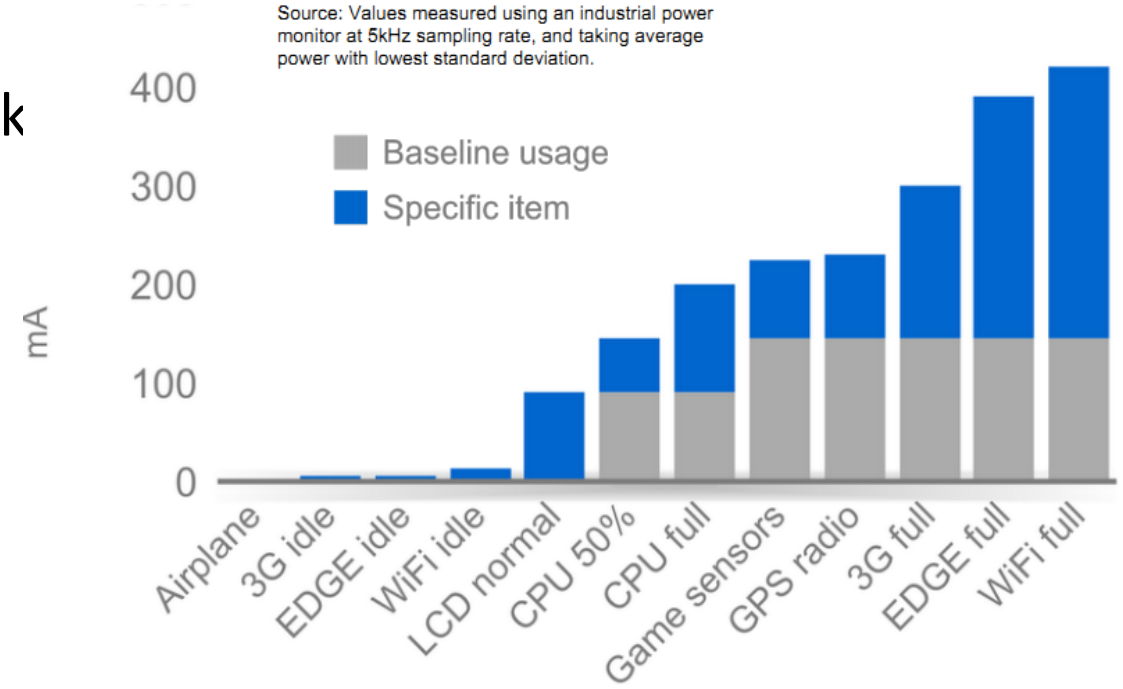
- Drawable, Bitmap resource-ok
  - Telefon megdöntésekor az Activity újraindul és újratölti a forrásokat. → Képek esetén ez memória szivárgást jelent.
  - Megoldás:

```
static Bitmap d;
public void onCreate(Bundle …){
        if(d == null)  d = Bitmap.decodeResource(…);
}
```

- Erőforrás felszabadításokról ne feledkezzünk meg!
  - DB.close();
  - Input/OutputStream.close();
  - Bitmap.recycle();
  - Camera.release();
  - System.GC(); // Csak ha szükségesnek látjuk

Fogyasztás

- Hálózati eszközök fogyasztása



- Szenzorok fogyasztása

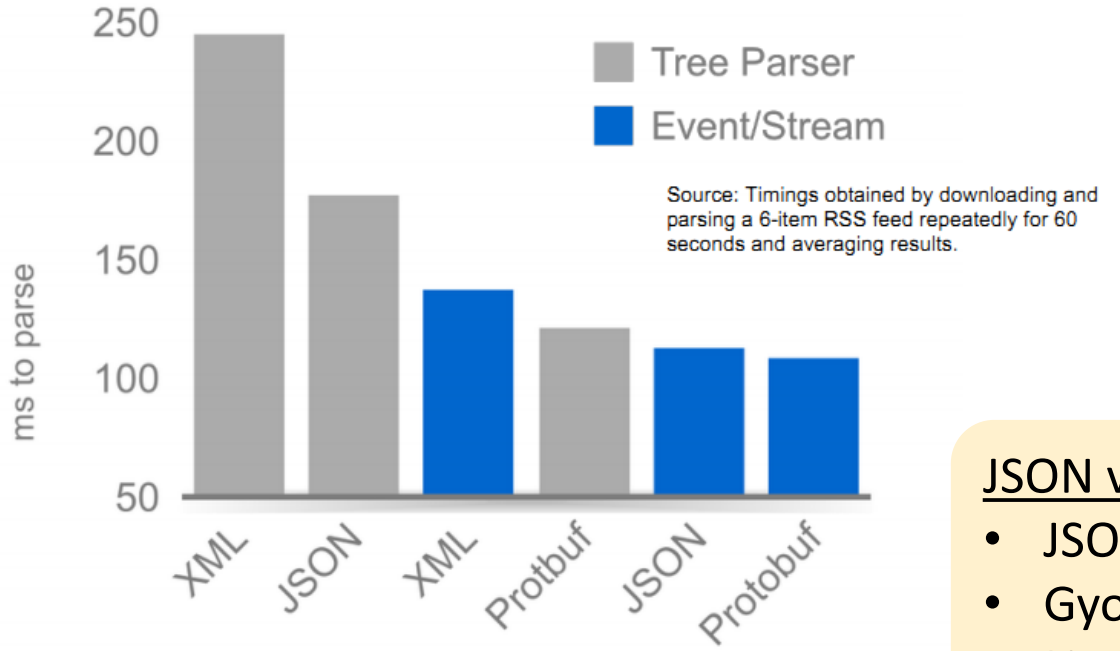
  HTC Dream esetében

- Accelerometer/magnetic sensors
  - Normal: 10mA (used for orientation detection)
  - UI: 15mA (about 1 per second)
  - Game: 80mA
  - Fastest: 90mA

Forrás:
http://dl.google.com/io/2009/pres/W_0300_CodingforLife-BatteryLifeThatIs.pdf

Hatékony adatformátum és feldolgozás

- Feldolgozási idő



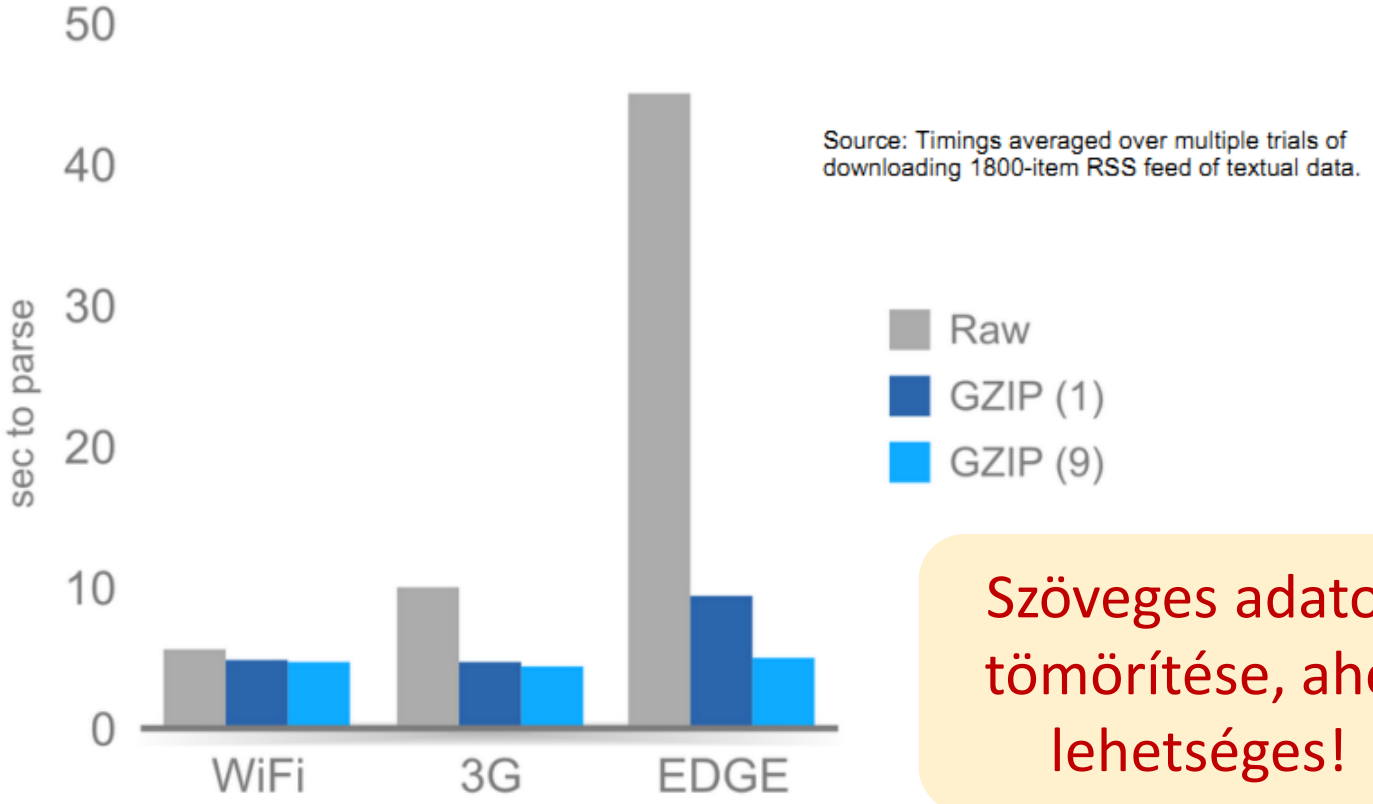
JSON vs XML:

- JSON tömörebb
- Gyorsabb feldolgozás
- Natív API támogatás
- Egyszerű használat

- JSON
  - http://www.json.org/
  - http://en.wikipedia.org/wiki/JSON
- Protocol Buffers
  - http://code.google.com/p/protobuf/

Adatforgalom minimalizálás

- Nyers adat vs. GZIP (1) vs. GZIP (9)



Szöveges adatok tömörítése, ahol lehetséges!

- URLConnection használata HTTPClient helyett
  - http://www.innovation.ch/java/HTTPClient/urlcon_vs_httpclient.html

UI gyorsítások

- Background drawable eltávolítása
  - Alapértelmezett háttér eltávolítása gyorsít. (Csak ha nincs rá szükségünk, mert sajátot használunk)
  - Gyorsulás oka a memória buszsebességéből ered.

```
<resources>
   <style name="Theme.NoBackground" parent="android:Theme">
      <item name="android:windowBackground">@null</item>
   </style>
</resources>
```

- Gyors orientáció váltás
  - AndroidManifest.XML / adott Activity : configuration change = "orientation"
  - Következményei:
    - Döntéskor nem indul újra az életmodell ciklus.
    - Nem működik az alternatív minősítő az orientációra.

A felhasználó kezeli az orientációt!

UI gyorsítások (2)

- Layout hierarchia csökkentése
  - Sok View → lassabb mérés, indulás, rajzolás, …
  - Mély hierarchiák elkerülése! → StackOverflowExcetpion
    - RealtiveLayout előnyben részesítése (flat hierarchia)
    - ImageView + TextView, helyett →TextView és drawableLeft
    - Hiearchyviewer használata , lásd még: layoutopt!
    - ScrollView is lehet root az XML-ben!
- Touchscreen érintésének eseménygyakorisága
  - A DOWN és az UP action jellemzően egy érintés alatt 1x-1x fut le, míg MOVE számtalanszor a mozgatás alatt.

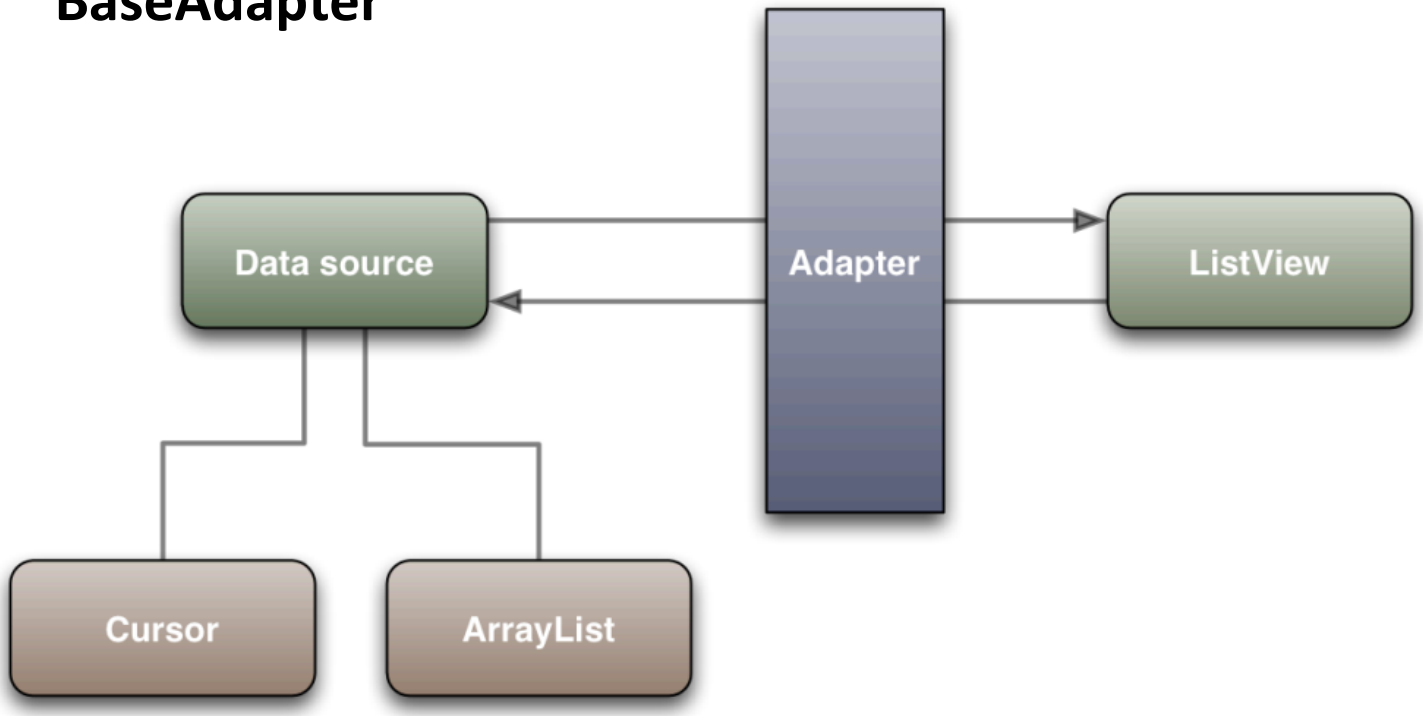
Ennek ismeretében **összehasonlítást spórolhatunk**, ha MOVE action-t előbb vizsgáljuk!

```
switch(event.getAction()){
        1. case  MotionEvent.ACTION_MOVE: break;
        2. case  MotionEvent.ACTION_DOWN: break;
        3. case  MotionEvent.ACTION_UP: break;
}
```

UI gyorsítások (3) - Adapterek

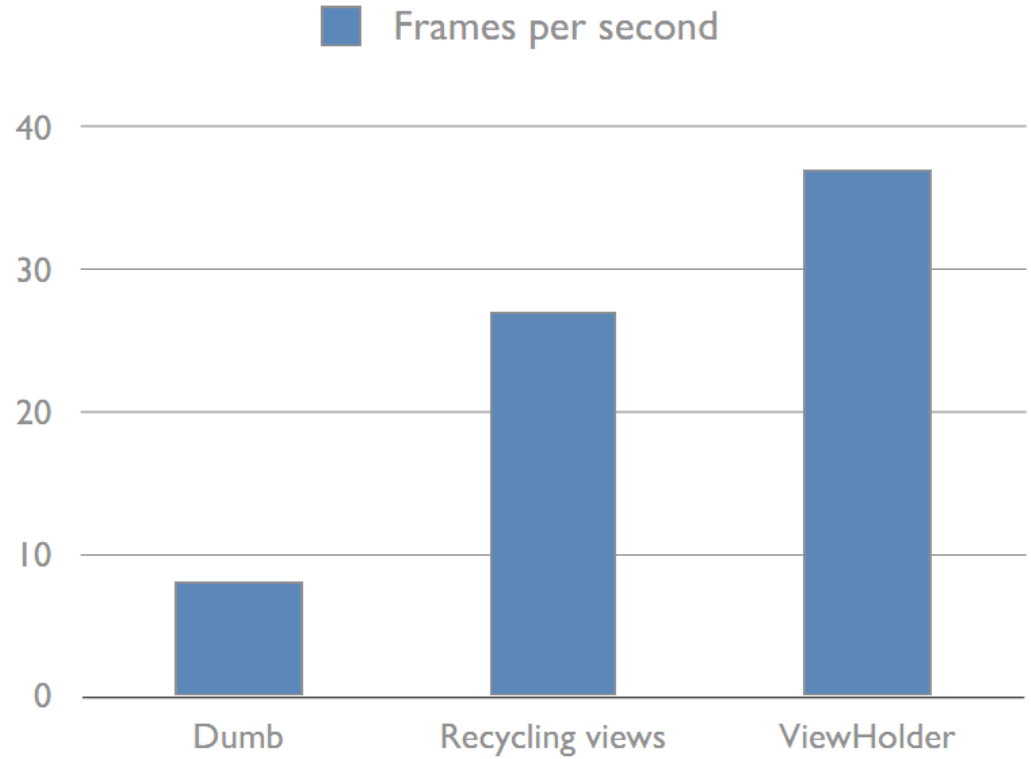
- Adapter-ek:
  - Sok elemszámú „listák” kiszolgálása hatékonyan.
  - View példák (AdapterView leszármazottak): ListView, Gallery, GridView, Spinner, ViewPager, …
  - ArrayAdapter, CursorAdapter, SpinnerAdapter, …

BaseAdapter



UI gyorsítások (4) - Adapterek

- Probléma:
  - Minden pozicióban: Adapter.getView();
  - Minden esetben új View objektum költséges!
  - Több ezer elem esetén?
- Megoldás: Látható UI elemek újrahasznosítása!



Forrás:
Google I/O - 2009

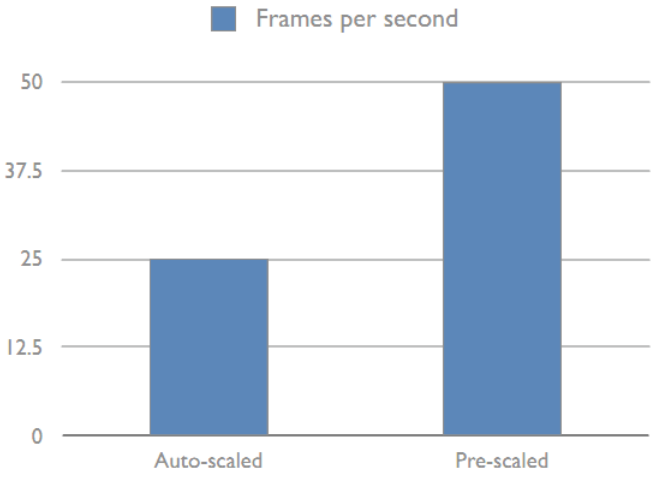
Példa-kód:
ListView

UI gyorsítások (5)

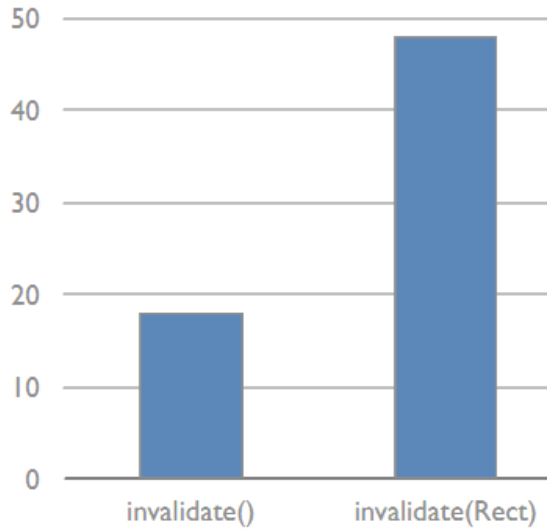
- Futtás idejű méretezés költséges

Könnyen orvosolható: **Pre-Scale**

```
originalImage = Bitmap.createScaledBitmap(
        originalImage,      // bitmap to resize
        view.getWidth(),    // new width
        view.getHeight(),   // new height
        true);              // bilinear filtering
```



- Hatékony újrarajzolás
  - invalidate();
    - Könnyű, kényelmes, de költséges
  - invalidate(Rect)
  - invalidate(left, top, right, bottom)



Resources optimalizálás

- PNG képek optimalizálása
  - Vannak jó kis programok (☺), melyek újratömörítik a képet kisebb fájlméretbe információ vesztés nélkül.
  - Guide to PNG optimization http://optipng.sourceforge.net/pngtech/optipng.html
  - A jó kis programok:
    - OptiPNG - http://optipng.sourceforge.net/
    - Pngcrush - http://pmt.sourceforge.net/pngcrush/
  - Csökkenti az APK fájlunk méretét
- Android Resource Tracker
  - http://code.google.com/p/android-unused-resources/
  - OpenSource, nem hivatalos Google eszköz
  - Fel nem használt „resources”-ok felkutatása
  - Csökkenti az APK méretét *(Google Play-re max. 50MB apk mehet)*

Adatbázis gyorsítások

- Lekérdezések átgondolása
  - Luxus a * alkalmazása → felesleges adatmozgatás!
  - Előre rendezett tárolás: megspóroljuk a lekérdezéskor a rendezést!
- Elsődleges kulcs használata
  - Mindig használjunk elsődleges kulcsot! (ID) Gyorsabb egy sor elérése.
- Egy tábla sorainak száma

Hallgató kódja

```
Cursor c = adatb.rawQuery("Select * from fotabla", null);
Log.d("NIK", "Count c: " + String.valueOf(c.getCount()));
```

```
Cursor c = adatb.rawQuery("Select count(1) from fotabla", null);
int count = c.getInt(1);
```

- Tömeges adatbeszúrás

Számokban
LG O2X, ~100E sor esetén
Transaction nélkül: ~8 perc
Transaction-nel: ~20 mp
~20-25x gyorsítás, részletek itt.

```
db.beginTransaction();
for (entry : listOfEntries) {
   db.insert(entry);
}
db.setTransactionSuccessful();
db.endTransaction();
```

További gyorsítások

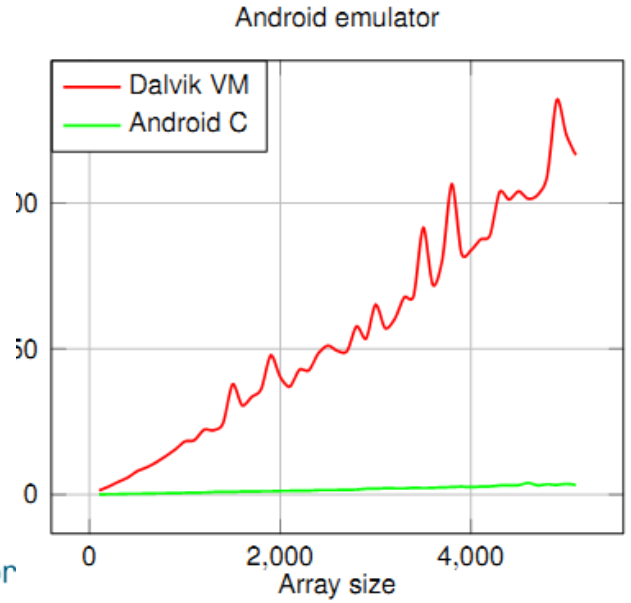
- UI folyamatosságának fenntartása
  - Időigényes feladatokat háttérszálon dolgozunk fel!
  - Biztosítsuk a háttér folyamat alacsonyabb prioritását!
    - Nem rontjuk le az UI szál teljesítményét
    - `imageLoaderThread.setPriority(Thread.NORM_PRIORITY-1);`

  Android UI rendereléséről egy érdekes bejegyzés

- Nagy méretű képek használatának csökkentése
  - Kisebb kép, kevesebb adatforgalom az adatbuszon.
  - Például háttérként egy ismétlődő mintát használjunk!
- LogCat-be írás visszafogja a teljesítményt!
- Android Lint - teljesítmény javító ajánlások
  - http://tools.android.com/tips/lint
- Beépített drawable-k felhasználása, kisebb APK méret
  - `android:icon="@android:drawable/ic_menu_save"`

További gyorsítások (2)

- Natív fejlesztés JNI-n keresztül
  - Java kódból hívhatunk C/C++ kódot, memóriára mi ügyelünk!
  - Mit jelent ez? – néhány példa



DAI-Labor TU Berlin

De a natív kód meghívása némi többlet költséggel jár!

- OpenGL
  - Komoly grafikát igénylő alkalmazásoknál (pl.: játék) erősen ajánlott OpenGL használata a hardveres gyorsítás miatt.
  - 2D / 3D egyaránt.
- Hardveres gyorsítás megjelenése a View kirajzolásánál
  - http://developer.android.com/guide/topics/graphics/hardware-accel.html

Teljesítményt javító eszközök

- Zipalign tool
  - A forráskezelő akkor a leghatékonyabb, ha a forrás 4 byte-os egységekhez van igazítva. (32 bit) → Zipalign erre jó!
  - ADT 0.9.3-as óta, projekt exportálásánál automatikus: Projekten jobb klikk / Andorid tools / Export Signed Application Package...
  - Manuálisan:
    tools/zipalign -v 4 source.apk destination.apk

- DDMS memóriafoglalás figyelése
  - DDMS perspektívában lehetőségünk van a memória foglalásokat követni.