Aktivnosti, namere, fragmenti i prava pristupa

Mobilne aplikacije

Stevan Gostojić

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

8. oktobar 2024.

Pregled sadržaja

Komponente Android aplikacije

- Aktivnosti (activities)
- Servisi (services)
- Dobavljači sadržaja (content providers)
- Prijemnici poruka (broadcast receivers)

Šta je aktivnost?

- Aktivnost je pojedinačna fokusirana stvar koju korisnik može da uradi
- Aktivnost je pojedinačan ekran Android aplikacije

Pregled sadržaja

Pravljenje aktivnosti

- Definisati klasu koja nasleđuje `Activity` klasu (ili neku od njenih naslednica)
- Dodati `activity` element u `AndroidManifest.xml`

Pravljenje aktivnosti

```
1  package com.example.project;
2  import android.app.Activity;
3
4  public class ExampleActivity extends Activity {
5
6    @Override
7    public void onCreate(...) {
8      // ...
9    }
10
11   @Override
12   public void onStart() {
13     // ...
14   }
15
16   @Override
17   public void onRestart() {
18     // ...
19   }
20
```

Pravljenje aktivnosti

```
1     @Override
2     public void onResume() {
3       // ...
4     }
5
6     @Override
7     public void onPause() {
8       // ...
9     }
10
11    @Override
12    public void onStop() {
13      // ...
14    }
15
16    @Override
17    public void onDestory() {
18      // ...
19    }
20  }
21
```

Pravljenje aktivnosti

```xml
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest ... >
  <application ... >
    <activity android:name=".ExampleActivity" ... >
      <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
      </intent-filter>
    </activity>
  </application>
</manifest>

```

Pregled sadržaja

Životni ciklus aktivnosti

Aktivnost može da se nalazi u jednom od tri stanja:

- resumed (aktivnost se izvršava)
- paused (aktivnost je pauzirana)
- stopped (aktivnost je zaustavljena)

Životni ciklus aktivnosti

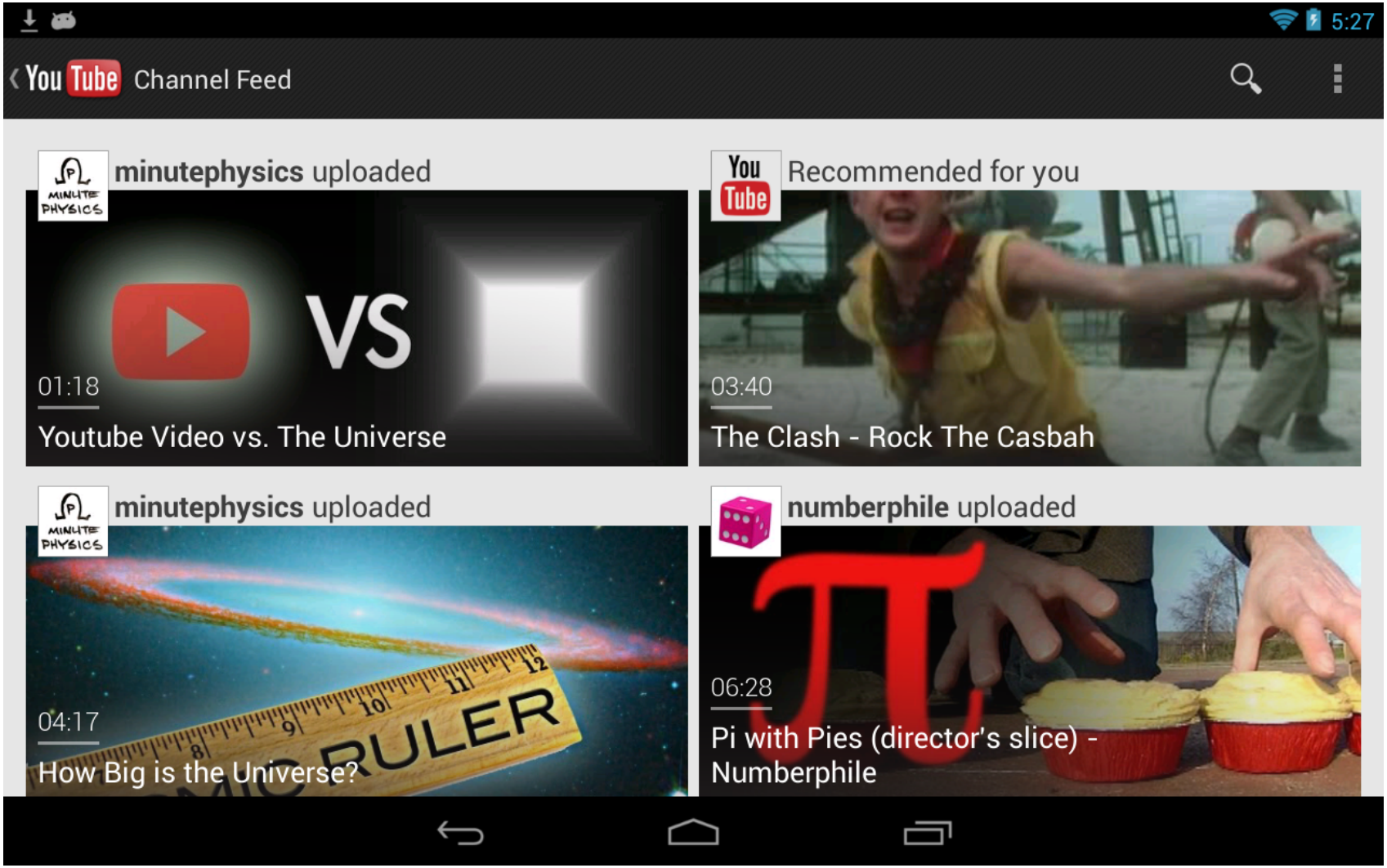


Figure 1: Aktivnost se izvršava (resumed).

Životni ciklus aktivnosti

- Aktivnost se izvršava ako se nalazi u prvom planu i ima fokus.

Životni ciklus aktivnosti

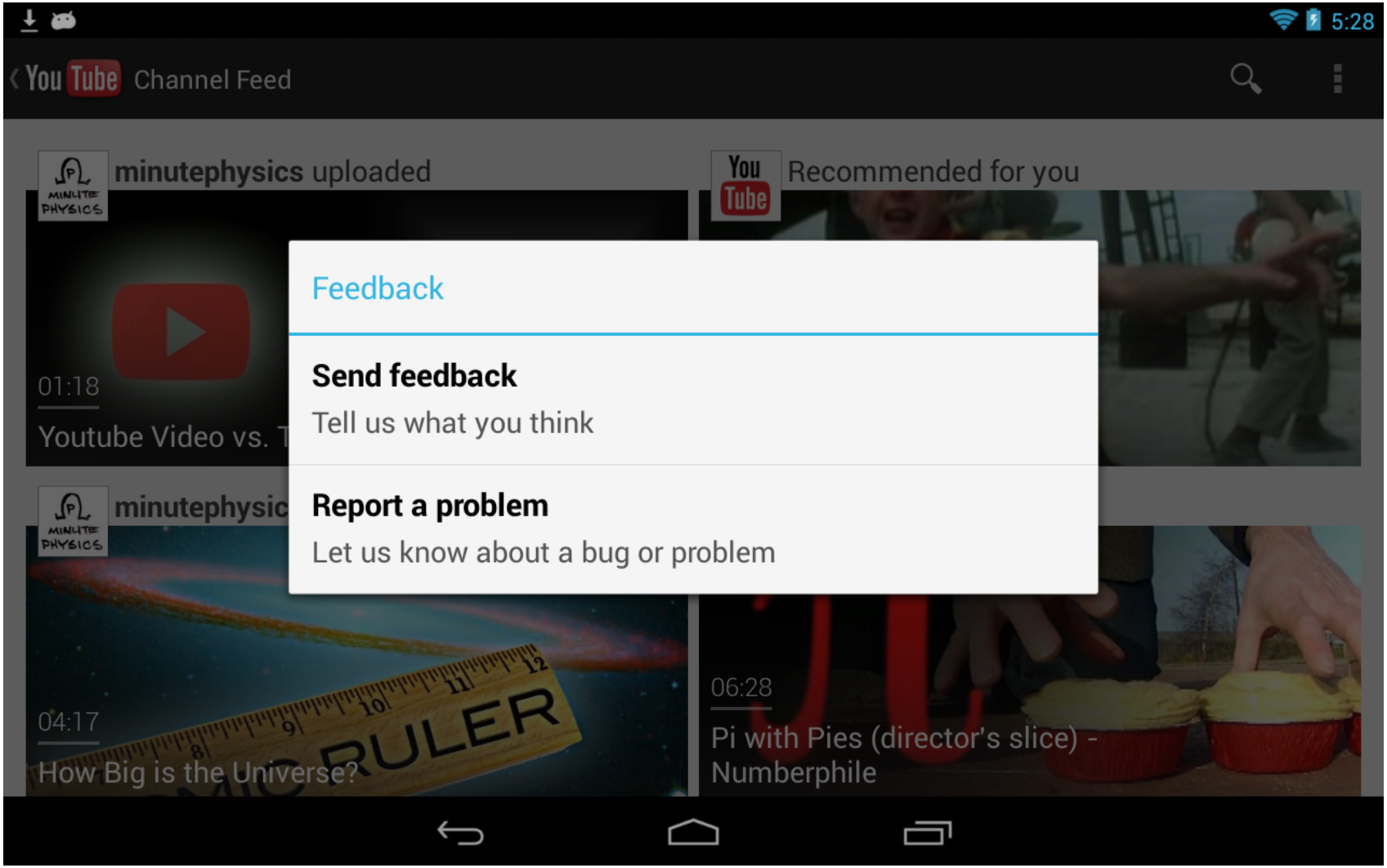


Figure 2: Aktivnost je pauzirana (paused).

Životni ciklus aktivnosti

- Aktivnost je pauzirana ako se druga aktivnost nalazi u prvom planu i ima fokus, ali je prva aktivnost još uvek vidljiva (zato što je druga aktivnost transparentna ili ne pokriva ceo ekran).
- Pauzirana aktivnost je "živa" (instanca klase je zadržana u memoriji i povezana je sa rukovaocem prozora), ali može biti "ubijena" ako sistem ima jako malo slobodne memorije.

Životni ciklus aktivnosti

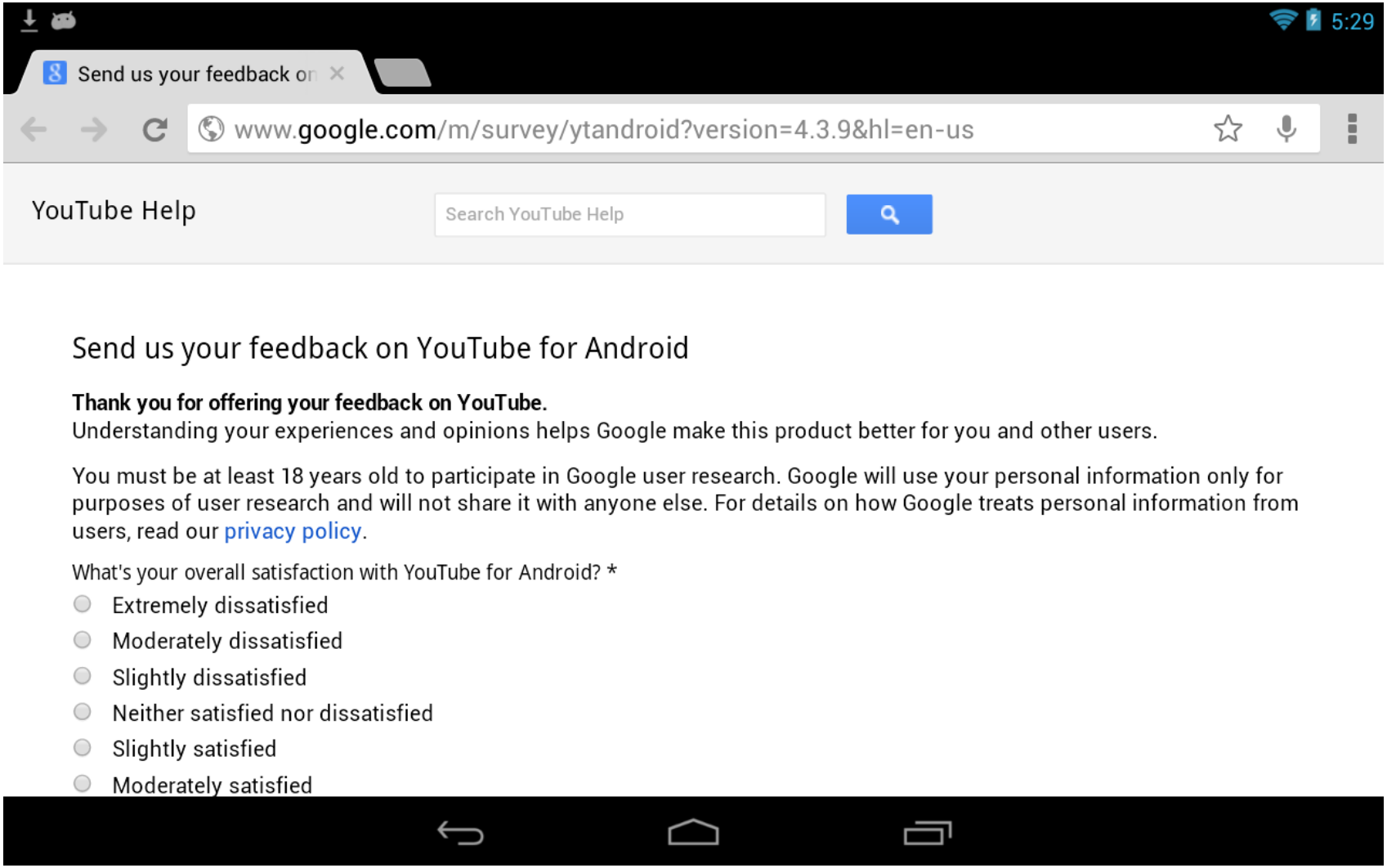
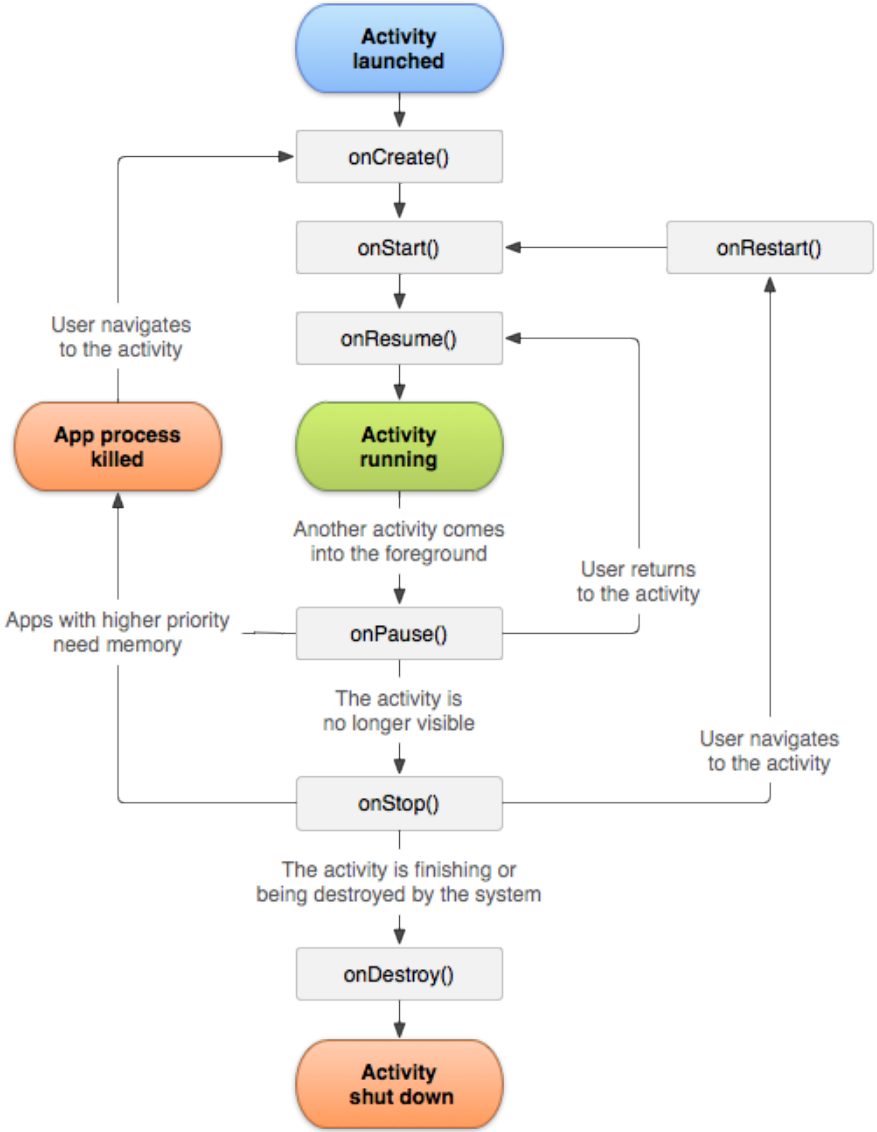


Figure 3: Aktivnost je zaustavljena (stopped).

Životni ciklus aktivnosti

- Aktivnost je zaustavljena ako se nalazi u pozadini (potpuno je prekrivena drugom aktivnošću).
- Zaustavljena aktivnost je "živa" (instanca klase je zadržana u memoriji, ali nije povezana sa rukovaocem prozora), ali može biti "ubijena" ako sistem ima malo slobodne memorije.

Životni ciklus aktivnosti



onCreate

- Sistem poziva `onCreate` metodu kada startuje aktivnost.
- Ova metoda treba da zauzme resurse i inicijalizuje komponente neophodne za pravilno funkcionisanje aktivnosti.
- Pozivom `setContentView` metode iscrtava se korisnički interfejs.

onCreate

```
1 @Override
2 protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
3   super.onCreate(savedInstanceState);
4   setContentView(R.layout.main);
5   ...
6 }
7
```

onStart

- Sistem poziva `onStart` metodu neposredno pre nego što aktivnost postane vidljiva korisniku.

onStart

```
1 @Override
2 protected void onStart() {
3   super.onStart();
4   ...
5 }
6
```

onResume

- `onResume` metoda se poziva neposredno pre nego što aktivnost počne interakciju sa korisnikom. U ovom trenutku aktivnost se nalazi na vrhu steka aktivnosti.

onResume

```
1 @Override
2 protected void onResume() {
3   super.onResume();
4   ...
5 }
6
```

onPause

- Sistem poziva `onPause` metodu neposredno pre nego što pauzira izvršavanje aktivnosti.
- Ova metoda se obično koristi za snimanje perzistentnih podataka i zaustavljanje procesa koji zauzimaju procesor.
- Mora biti vrlo brza zato što sledeća aktivnost ne može da počne da se izvršava sve dok se ova metoda ne završi.

onPause

```
1 @Override
2 protected void onPause() {
3   super.onPause();
4   ...
5 }
6
```

onStop

- Poziva se kada aktivnost više nije vidljiva korisniku.

onStop

```
1 @Override
2 protected void onStop() {
3   super.onStop();
4   ...
5 }
6
```

onRestart

- `onRestart` metoda se poziva nakon što je aktivnost zaustavljena, a pre nego što je ponovo startovana.

onRestart

```
1 @Override
2 protected void onRestart() {
3   super.onRestart();
4   ...
5 }
6
```

onDestroy

- Poslednja metoda koja se poziva pre nego što se aktivnost uništi.
- Ova metoda oslobađa zauzete resurse pre nego što se aktivnost uništi.

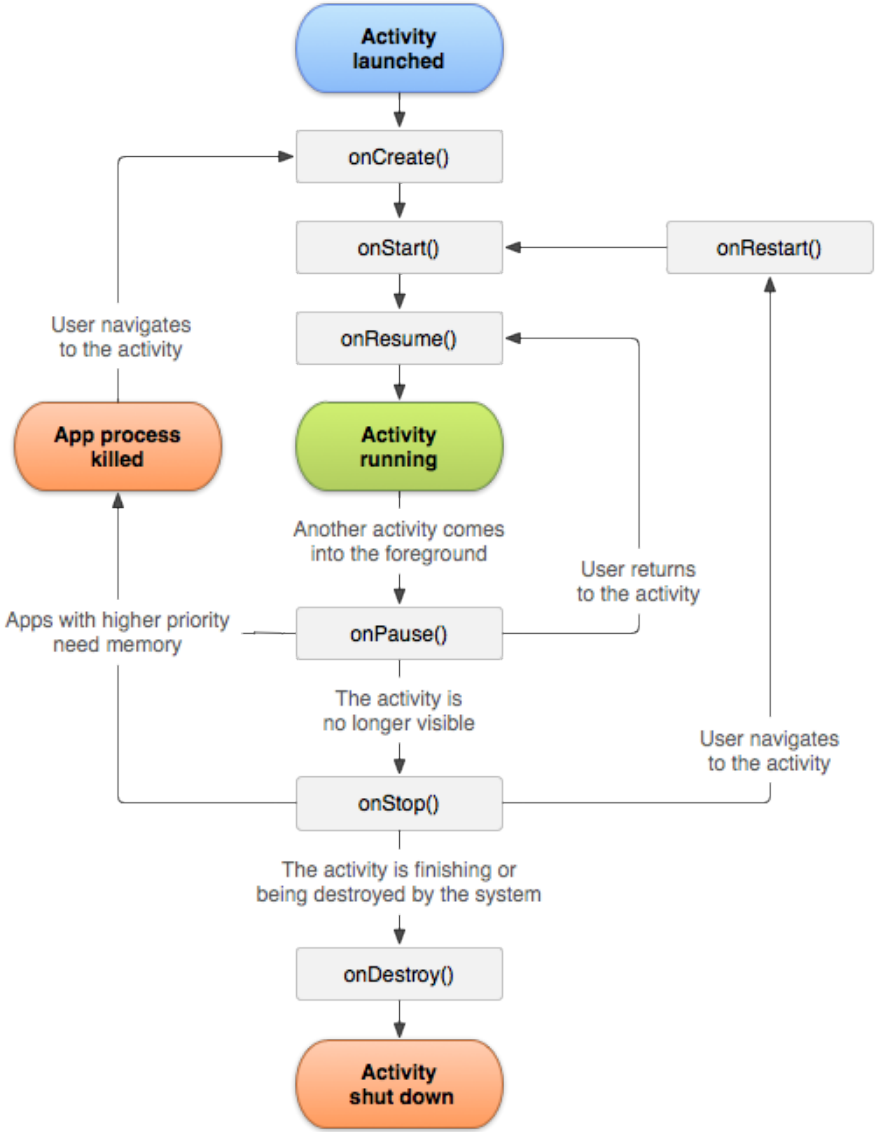
onDestroy

```
1 @Override
2 protected void onDestroy() {
3   super.onDestroy();
4   ...
5 }
6
```

Životni vek aktivnost

- Ceo životni vek
- Životni vek u kome je vidljiva
- Životni vek u kome je u prvom planu

Životni vek aktivnosti



Snimanje stanja aktivnosti

- Kada se aktivnost pauzira ili zaustavi, njeno stanje je sačuvano u memoriji.
- Međutim, da bi se sačuvalo stanje aktivnosti ako se ona uništi, potrebno je implementirati dodatnu metodu.
- Oprez: Android može u bilo kom trenutku "ubiti" aktivnost koja se ne nalazi u prvom planu!!!

Snimanje stanja aktivnosti

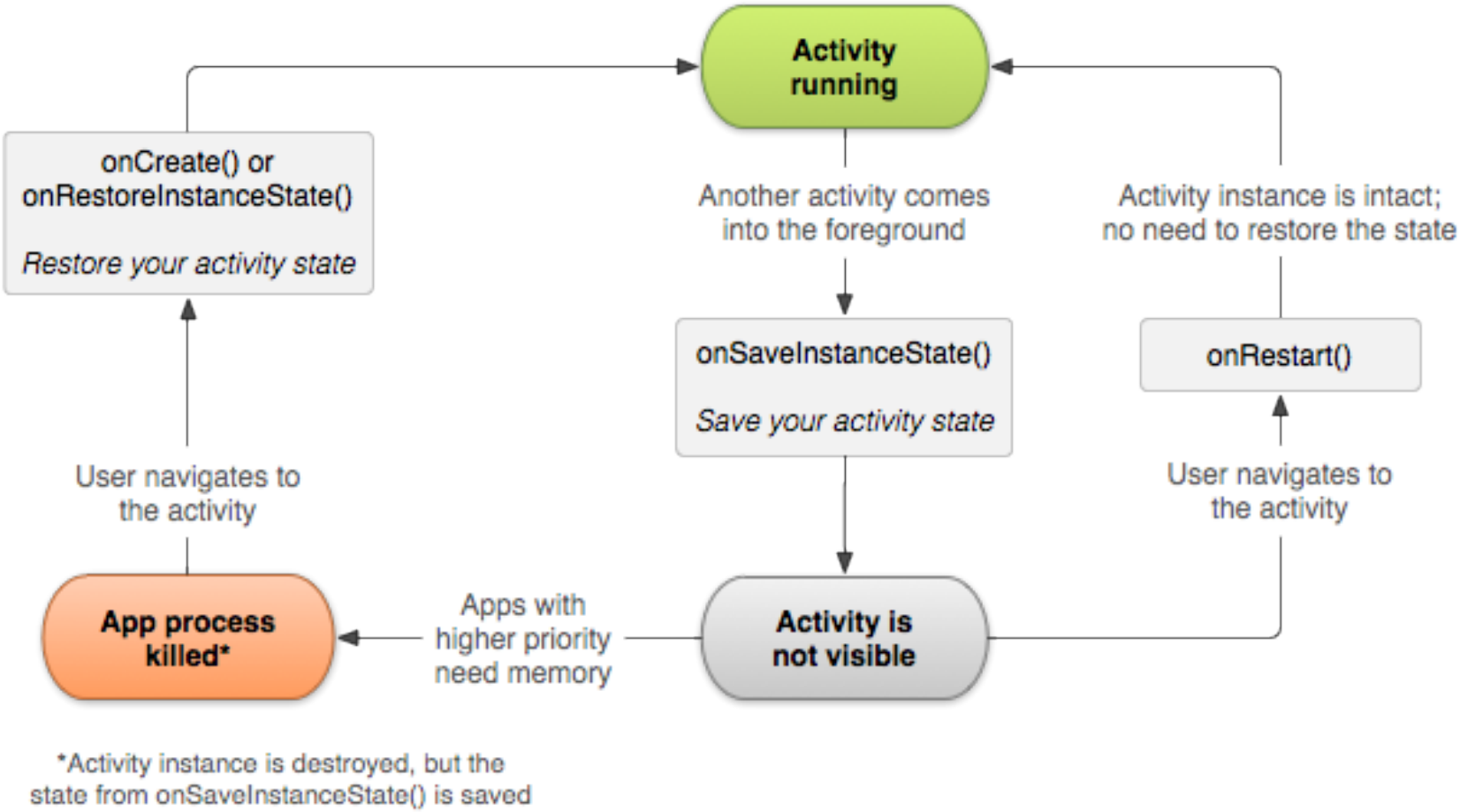


Figure 4: Snimanje stanja aktivnosti.

onSaveInstanceState

- Poziva se pre nego što se aktivnost uništi da bi se snimilo njeno stanje koje se ponovo inicijalizuje u `onCreate` ili `onRestoreInstanceState` metodi.

onSaveInstanceState

```
1 @Override
2 protected void onSaveInstanceState(Bundle bundle)() {
3   super.onSaveInstanceState(bundle);
4   bundle.putInt("counter", counter);
5   ...
6 }
7
```

onRestoreInstanceState

- Poziva se posle onStart metode da bi se aktivnost ponovo inicijalizovala iz prethodno snimljenog stanja.

onRestoreInstanceState

```
1 @Override
2 protected void onRestoreInstanceState(Bundle bundle) {
3   super.onRestoreInstanceState(bundle);
4   counter = bundle.getInt("counter");
5   ...
6 }
7
```

Snimanje stanja aktivnosti

Klasa Bundle sadrži metode oblika:

- T getT(String key);
- void putT(String key, T value);

Snimanje stanja aktivnosti

- Podrazumevana implementacija pomenutih metoda poziva `onSaveInstanceState` metodu nad svakim elementom korisničkog interfejsa što za rezultat ima činjenicu da se stanje korisničkog interfejsa automatski snima.

Rukovanje promenom konfiguracije

- Ako se konfiguracija uređaja promeni (orijentacija ekrana, jezik, itd.), korisnički interfejs se mora osvežiti da bi odgovarao konfiguraciji.
- Promena konfiguracije prouzrokuje uništenje i ponovno stvaranje aktivnosti.

Pregled sadržaja

Namera

- Namera (intent) je apstraktni opis akcije koja treba da se izvrši.
- Služi za povezivanje komponenti aplikacije.
- Sadrži svojstva potrebna komponenti koja obrađuje nameru (akcija, podaci, dodatne informacije) i sistemu (komponenta, kategorije i oznake).

Eksplicitne i implicitne namere

- Eksplicitne namere eksplicitno opisuju komponentu koja treba da izvrši akciju.
- Implicitne namere implicitno opisuju akciju koja treba da se izvrši.

Komponenta

- Opisuje komponentu koja treba da obradi nameru.
- Postavlja se u konstruktoru ili Intent setClassName(String packageName, String className) metodom.
- Ukoliko je ovo svojstvo postavljeno, namera je eksplicitna.

Akcija

- Svojstvo akcija (action) opisuje akciju koja treba da se izvrši.
- Akcija u najvećoj meri određuje kako je strukturiran ostatak namere (podaci i dodatne informacije).
- Postavlja se u konstruktoru ili `Intent setAction(String action)` metodom.
- Preporučuje se korišćenje predefinisanih akcija.

Akcija

Constant	Meaning
ACTION_MAIN	Start up as the initial activity of a task.
ACTION_CALL	Initiate a phone call.
ACTION_EDIT	Display data for the user to edit.
ACTION_SYNC	Synchronize data on a server with data on the mobile device.

Table 1: Akcije.

Podaci i tip

- Svojstva podaci (data) i tip (type) opisuju podatke koji treba da se obrade i MIME tip tih podataka.
- Postavljaju se u konstruktoru ili `setData(URI data)`, `setType(String type)` i `setDataAndType(Uri data, String type)` metodama.
- Zavise od akcije koja treba da se izvrši.

Dodatne informacije

- Dodatne informacije (extra) potrebne komponenti koja obrađuje nameru opisane su uređenim parovima (ključ, vrednost).
- Postavljaju se metodama oblika `putExtra(String key, T value)`.

Dodatne informacije

Constant	Meaning
EXTRA_PHONE_NUMBER	A String holding the phone number to call.
EXTRA_EMAIL	A String array holding e-mail addresses that should be delivered to.
EXTRA_TEXT	A String used to supply the literal data to be sent.

Table 2: Dodatne informacije

Kategorije

- Svojstvo kategorije (categories) opisuje vrstu komponente koja obrađuje nameru.
- Postavlja se `addCategory(String category)` metodom.
- Jedna namera može sadržati više kategorija.

Kategorije

Constant	Meaning
CATEGORY_DEFAULT	Set if the activity should be an option for the default action to perform on a piece of data.
CATEGORY_LAUNCHER	The activity can be the initial activity of a task and is listed in the top-level application launcher.
CATEGORY_GADGET	The activity can be embedded inside of another activity that hosts gadgets.
CATEGORY_PREFERENCE	The target activity is a preference panel.

Table 3: Kategorije

Oznake

- Oznake (flags) sugerišu sistemu kako da startuje aktivnost (npr. kom zadatku treba da pripada) i kako da je tretira nakon što je startuje (npr. da li treba da se prikaže u spisku nedavnih aktivnosti).
- Postavljaju se metodom `setFlags(int flags)`.
- Jedna namera može sadržati više oznaka (onda se oznake postavljaju disjunkcijom predefinisanih vrednosti).

Oznake

Constant	Meaning
NEW_TASK	If set, this activity will become the start of a new task on this history stack.
EXCLUDE_FROM_RECENTS	If set, the new activity is not kept in the list of recently launched activities.

Table 4: Oznake

Namera na čekanju

- Namera na čekanju (pending intent) je namera koja omogućava jednoj komponenti da izvrši operaciju koristeći identitet i prava pristupa druge komponente.

Filter namera

- Filter namera (intent filter) opisuje mogućnost komponente (namere koje komponenta može da obradi)
- Sadrži polja koja odgovaraju svojstvima namere (akcija, podaci, i kategorija)

Filter namera

```
1 <intent-filter ... >
2   <action android:name="android.intent.action.PICK" />
3    ...
4 </intent-filter>
5
```

Filter namera

```
<intent-filter ... >
  <data
     android:scheme="http"
     android:host="example.com"
     android:port="80"
     android:path="movies"
     android:mimeType="video/mpeg" />
   ...
</intent-filter>
```

Filter namera

```
1 <intent-filter ... >
2   <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
3   ...
4 </intent-filter>
5
```

Filter namera

Kada primi implicitnu nameru da startuje aktivnost, sistem pronalazi odgovarajuće aktivnosti tako što poredi nameru i filtere namera na osnovu:

- akcije (akcija specificirana u nameri mora da odgovara jednoj od akcija specificiranih u filteru),
- podataka (URI i MIME tip specificirani u nameri moraju da odgovaraju jednom URI-u i MIME tipu specificiranim u filteru),
- kategorije (svaka kategorija specificirana u nameri mora da odgovara jednoj od kategorija specificiranih u filteru; ne mora da važi obrnuto).

Namera mora proći sva tri testa da bi bila prosleđena komponenti. Jedna komponenta može sadržati više filtera.

Pregled sadržaja

Startovanje aktivnosti

- Aktivnost se startuje pozivom `startActivity` ili `startActivityForResult` metode.
- Ove metode omogućavaju startovanje navedene aktivnosti (prosleđivanjem eksplicitne namere) ili neke aktivnosti koja je opisana određenim svojstvima (prosleđivanjem implicitne namere).

Eksplicitna namera

```
1 Intent intent = new Intent();
2 intent.setClassName("com.example", "ExampleActivity");
3 startActivity(intent);
4
```

Implicitna namera

```
1 Intent intent = new Intent();
2 intent.setAction(Intent.ACTION_SEND);
3 intent.putExtra(Intent.EXTRA_EMAIL, recipients);
4 intent.putExtra(Intent.EXTRA_TEXT, text);
5 startActivity(intent);
6
```

Povratna vrednost

```
1  protected void onButtonClick() {
2    Intent intent = new Intent();
3    intent.setAction(Intent.ACTION_PICK);
4    intent.setData(Contacts.CONTENT_URI);
5    startActivityForResult(intent, PICK_CONTACT_REQUEST);
6  }
7
8  @Override
9  protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode, Intent data) {
10     if (requestCode == PICK_CONTACT_REQUEST && resultCode == Activity.RESULT_OK
       ) {
11         ...
12   }
13 }
14
```

Zaustavljanje aktivnosti

- Aktivnost se može zaustaviti pozivom `finish()` metode, međutim zaustavljanje aktivnosti treba prepustiti sistemu.

Pregled sadržaja

Fragmenti

- Fragmenti predstavljaju deo ponašanja ili GUI-a aktivnosti (mogu se posmatrati kao podaktivnosti).
- Jedna aktivnost može da sadrži više fragmenata i jedan fragment može da bude sadržan u više aktivnosti (ali ne ista instanca fragmenta).
- Fragmenti imaju životni ciklus (koji zavisi od životnog ciklusa aktivnosti u kojoj se nalaze) i mogu da obrađuju događaje koje stvara GUI.
- U toku izvršavanja aplikacije se mogu izvršavati transakcije nad fragmentima (mogu se dodavati, uklanjati, zamenjivati, itd.).

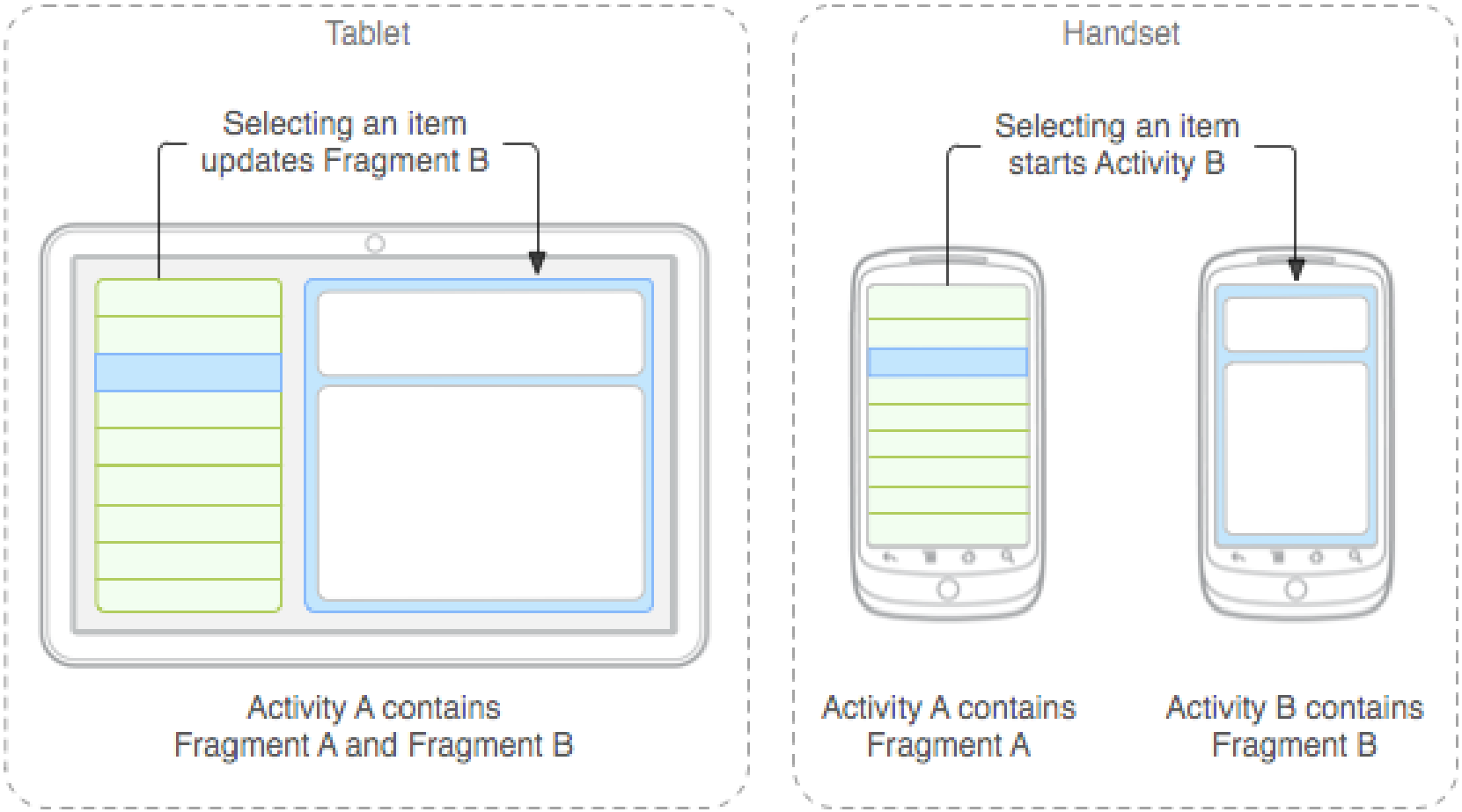


Figure 5: Fragmenti.

Pravljenje fragmenta

- Napisati klasu koja nasleđuje `Fragment` klasu
- Dodati `fragment` element u XML datoteku koja deklariše korisnički interfejs.

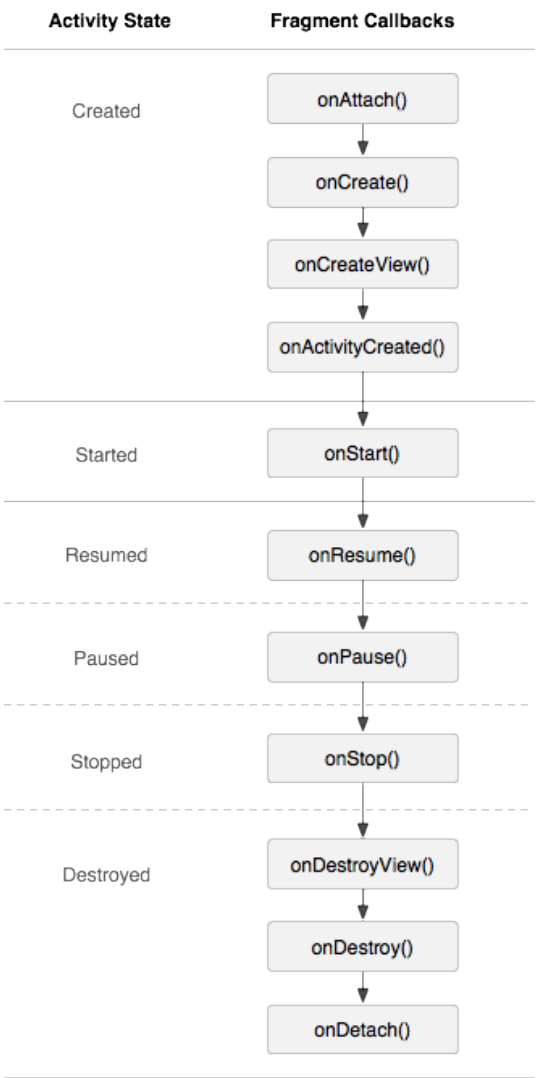
Pravljenje fragmenta

```
1  package com.example.project;
2  import android.app.Fragment;
3
4  public static class ExampleFragment extends Fragment {
5    @Override
6    public View onCreateView(...) {
7      // Inflate the layout for this fragment
8      return inflater.inflate(R.layout.example_fragment, container,
       false);
9    }
10 }
11
```

Stvaranje fragmenta

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <LinearLayout ... >
3   <fragment android:name="com.example.project.ExampleFragment" ... />
4 </LinearLayout>
5
```

Životni ciklus fragmenta



Životni ciklus fragmenta

Životni ciklus fragmenta je sličan životnom ciklusu aktivnosti, ali oni sadrže dodatne metode koji omogućavaju interakciju sa aktivnošću koja ih sadrži:

- `onAttach` (poziva se kada se fragment povezuje sa aktivnošću)
- `onCreateView` (poziva se da bi se iscrtao korisnički interfejs fragmenta)
- `onActivityCreated` (poziva se kada se onCreate metoda aktivnosti izvrši)
- `onDestroyView` (poziva se da bi se uništio korisnički interfejs fragmenta)
- `onDetach` (poziva se kada se fragment odvezuje od aktivnosti)

Transakcije nad fragmentima

```
1  // Create new fragment and transaction
2  ExampleFragment fragment = new ExampleFragment();
3  FragmentTransaction transaction = getSupportFragmentManager().beginTransaction
       ();
4
5  // Replace whatever is in the fragment_container view with this fragment,
6  // and add the transaction to the back stack
7  transaction.replace(R.id.fragment_container, fragment);
8  transaction.addToBackStack(null);
9
10 // Commit the transaction
11 transaction.commit();
12
```

Transakcije nad fragmentima

U okviru transakcije je moguće izvršiti sledeće operacije:

- `add` (dodavanje fragmenta u aktivnost)
- `remove` (uklanjanje fragmenta iz aktivnosti)
- `replace` (zamena jednog fragmenta drugim fragmentom)
- `hide` (skrivanje prikazanog fragmenta)
- `show` (prikazivanje skrivenog fragmenta)
- `detach` (odvajanje fragmenta od GUI)
- `attach` (spajanje fragmenta nakon što je odvojen od GUI)

Pregled sadržaja

Prava pristupa

Operativni sistem izoluje aplikacije (kako aplikacije međusobno tako i operativni sistem od aplikacija).

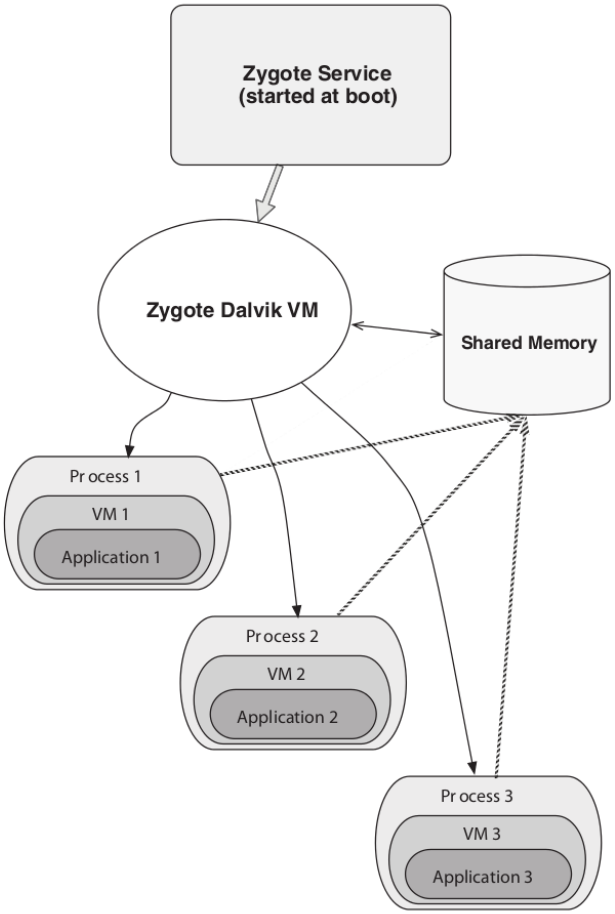


Figure 6: Obezbeđivanje bezbednosti.

Prava pristupa

- Dodatne funkcije bezbednosti su implementirane mehanizmom prava pristupa
- Aplikacija ne može da izvrši ni jednu operaciju koja može da negativno utiče na druge aplikacije, operativni sistem ili korisnike ukoliko joj to nije dozvoljeno
- Implementacija mehanizma prava pristupa razlikuje se do Androida 5.1 (statička prava pristupa) i od Androida 6.0 (dinamička prava pristupa)

Prava pristupa

Constant	Meaning
`CALL_PHONE`	Allows an application to initiate a phone call.
`SEND_SMS`	Allows an application to send SMS messages.
`RECORD_AUDIOS`	Allows an application to record audio.
`CAMERA`	Required to be able to access the camera device.
`VIBRATE`	Allows access to the vibrator.

Table 5: Prava pristupa.

Prava pristupa

Constant	Meaning
ACCESS_COARSE_LOCATION	Allows an app to access approximate location derived from network location sources such as cell towers and Wi-Fi.
ACCESS_FINE_LOCATION	Allows an app to access precise location from location sources such as GPS, cell towers, and Wi-Fi.
INTERNET	Allows applications to open network sockets.
BLUETOOTH	Allows applications to connect to paired bluetooth devices.

Table 6: Prava pristupa.

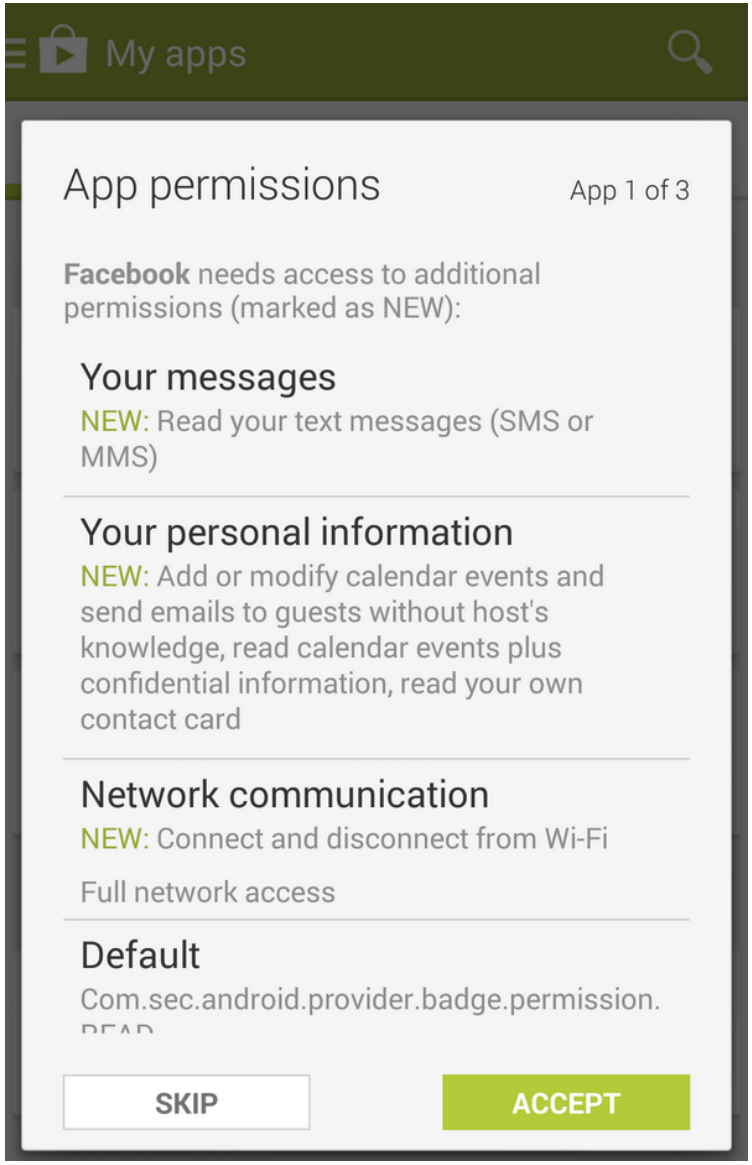
Statička prava pristupa

- Do Androida 5.1 prava pristupa koja su potrebna za izvršavanje aplikacije statički se deklarišu u AndroidManifest.xml.
- Korisnik može da aplikaciji prilikom instalacije dodeli prava pristupa koja traži ili da odustane od instalacije aplikacije
- Svaki pokušaj da aplikacija izvrši nedozvoljene operacije biće sprečen

Prava pristupa

```
1 <manifest ... >
2   ...
3   <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
4   ...
5 </manifest>
6
```

Statička prava pristupa



Dinamička prava pristupa

- Od Androida 6.0 aplikacija dinamički traži prava pristupa koja su joj potrebna
- To znači da aplikacija mora da svaki put pre nego što izvrši operaciju koja zahteva pravo pristupa proveri da li ima to pravo pristupa
- Android može automatski odobriti aplikaciji pravo pristupa ili može zatražiti od korisnika da joj odobri pravo pristupa (u zavisnosti od osetljivosti operacije i resursa)
- Korisnik ima mogućnost da aplikaciji u svakom trenutku oduzme pravo pristupa

Dinamička prava pristupa

```
1 // Assume thisActivity is the current activity
2 int permissionCheck = ContextCompat.checkSelfPermission(
3   this,  Manifest.permission.WRITE_CALENDAR);
4
```

Permisije i nivoi rizika

- U zavisnosti od toga kojim podacima i akcijama ograničavaju pristup, razlikuju se permisije niskog nivoa rizika i permisije visiokog nivoa rizika.
- Permisije niskog nivoa rizika se automatski dozvoljavaju. Dovoljno ih je zatražiti u Manifest fajlu.
- Neke od permisija niskog nivoa rizika su INTERNET, BLUETOOTH, VIBRATE
- Permisije visokog nivoa rizika se moraju dinamički zatražiti tj. korisnik ih mora eksplicitno dozvoliti.
- Primeri permisija visokog nivoa su ACCESS_FINE_LOCATION, ACCESS_COARSE_LOCATION, CALL_PHONE, SEND_SMS, ...

Dinamička prava pristupa

```
1  private static final int MY_PERMISSIONS_REQUEST_READ_CONTACTS = 0;
2
3  ...
4
5  if (ContextCompat.checkSelfPermission(this, Manifest.permission.
       READ_CONTACTS)
6          != PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
7
8          ActivityCompat.requestPermissions(
9            this,
10           new String[]{Manifest.permission.READ_CONTACTS},
11           MY_PERMISSIONS_REQUEST_READ_CONTACTS);
12
13         // MY_PERMISSIONS_REQUEST_READ_CONTACTS is an
14         // app-defined int constant. The callback method gets both,
       the
15         // result of the request paired and this constant.
16 }
17
```

Dinamička prava pristupa

```
1  @Override
2  public void onRequestPermissionsResult(int requestCode, String permissions[],
       int[] grantResults) {
3
4    switch (requestCode) {
5      case MY_PERMISSIONS_REQUEST_READ_CONTACTS: {
6        // If request is cancelled, the result arrays are empty.
7        if (grantResults.length > 0 && grantResults[0] == PackageManager.
       PERMISSION_GRANTED) {
8
9          // permission was granted, yay! Do the
10         // contacts-related task you need to do.
11
12         } else {
13
14           // permission denied, boo! Disable the
15           // functionality that depends on this permission.
16
17         }
18
19         return;
20       }
21
22     // other 'case' lines to check for other
23     // permissions this app might request
24
25   }
26 }
27
```