#11-12

多线程与服务

多线程

多线程应用背景

1. 为了提供良好的用户体验，我们必须保证程序有高响应性，所以不能在UI线程中进行耗时的计算或I/O操作。

2. Android操作系统在下面情况下会强制关闭程序

- UI线程在5秒内没有响应
- 广播对象不能再10秒内完成onReceive方法

多线程应用场景

- 在工程实现中，需要采用多线程的方法，将大规模的计算放在后台线程中进行计算，然后将计算结果再显示到前台。

- 例子：在后台下载网络图片，下载完成后更新UI显示在屏幕上。

多线程基础

```
//新建线程
Thread mThread = new Thread()
{
      @Override
      public void run()
      {
            timeConsumingProcess();
      }
};
mThread.start();
```

新建用户线程

- 由于Android操作系统的线程安全机制，不能在非UI线程中重绘UI，所以在用户线程中进行类似更改进度条，修改TextView文字等操作都会造成程序强制关闭（FC）

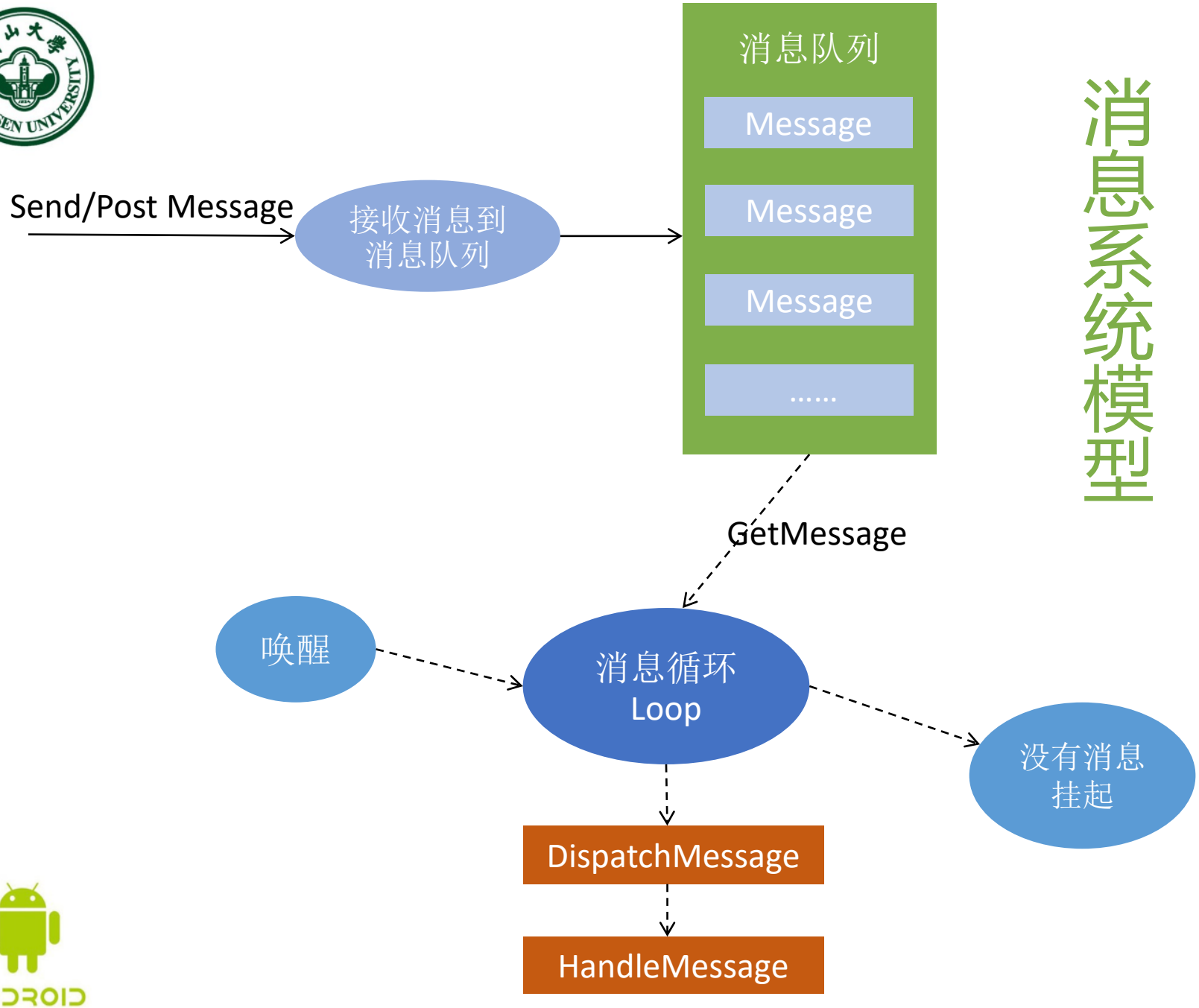
- Android提供了多种方法解决上述问题，如：
  1. Handler
  2. AsyncTask
  3. RxJava

Handler机制

- Android操作系统在UI线程中，缺省维护该MessageQueue和一个Looper。
- Looper伪码

```
while(true)
{
    Msg = getFirstMessage(MessageQueue)
    if(Msg != null)
        processMessage()
}
```

消息系统模型


消息队列
Message
Message
Message
……
Send/Post Message
接收消息到
消息队列
GetMessage
唤醒
消息循环
Loop
没有消息
挂起
DispatchMessage
HandleMessage

Handler机制

- Looper通过一个死循环，当有消息Message加入队列时， 通过FIFO的顺序处理消息。
- 一个Message中包括了处理Message的Handler对象还有消息内容。
- 这种机制对应这设计模式中的命令模式
- Handler与UI线程是同一个线程，所以我们在用户线程中完成计算之后，可以通过向消息队列加入一个消息，通知特定的Handler去更改UI。

Handler实现

```
/* ServiceApplication.java */
Handler mHandler = new Handler()
{
    @Override
    public void handleMessage(Message msg) {
        super.handleMessage(msg);
        switch(msg.what)
          { //在此处判断消息类型并更新UI }
    }
};
Thread mThread = new Thread(){
    @Override
      public void run(){
          timeConsumingProcess(); //进行耗时操作
          //定义接收消息的Handler对象，并将消息加入队列
          mHandler.obtainMessage(type).sendToTarget(); }
};
```

与UI同一线程的消息处理器Handler，专门负责处理非UI 线程发送过来的各种消息，更新UI。

非UI线程负责耗时工作，将不同类型的消息发送给上面定义的Handler。

Handler 更新进度条的例子

- 进度计算线程类

```
class myThread extends Thread {
        int i = 0;
        @Override
        public void run() {
            i+=3;
            // 发送进度信息给handler
            Message msg = handler.obtainMessage();
            msg.arg1= i;
            handler.sendMessage(msg);
            if(i >= 100 ) {
                    // handler取消回调
                handler.removeCallbacks(this);
            }
        }
    };
```

Handler 更新进度条的例子

- 点击开始按钮时，实例化一个线程，然后启动线程

```
mThread = new myThread();
mThread.start();
```

- 点击停止按钮时，给handler发送终止处理msg

```
handler.obtainMessage(-1).sendToTarget();
```

Handler 更新进度条的例子

- Handler更新UI

```
Handler handler = new Handler(){
        @Override
        public void handleMessage(Message msg) {
            super.handleMessage(msg);
            switch (msg.what) {  // 根据消息类型进行操作
                case -1:
                    handler.removeCallbacks(mThread);
                    break;
                default:
            // 接收进度并更新UI，100毫秒后重新调mThread
                    progressBar.setProgress(msg.arg1);
                    handler.postDelayed(mThread,100);
            }
        }
};
```

AsyncTask概述

- AsyncTask是在Android SDK 1.5之后推出的一个方便编写后台线程与UI线程交互的辅助类。
- AsyncTask的内部实现是一个线程池，每个后台任务会提交到线程池中的线程执行，然后使用Thread+Handler的方式调用回调函数（对程序员透明）。
- AsyncTask抽象出后台线程运行的五个状态，分别是：
  1、 准备运行，2、正在后台运行，3、进度更新，
  4、完成后台任务，5、取消任务
  对于这五个阶段，AsyncTask提供了五个回调函数。

AsyncTask可重载的回调函数

1. 准备运行：onPreExecute()

该回调函数在任务被执行之后立即由UI线程调用。这个步骤通常用来建立任务，在用户接口（UI）上显示进度条。

2. 正在后台运行：doInBackground(Params...)

该回调函数由后台线程在onPreExecute()方法执行结束后立即调用。通常在这里执行耗时的后台计算。计算的结果必须由该函数返回，并被传递到onPostExecute()中。

在该函数内也可以使用publishProgress(Progress...)来发布一个或多个进度单位(unitsofprogress)。这些值将会在onProgressUpdate(Progress...)中被发布到UI线程。

AsyncTask可重载的回调函数

3. 进度更新：onProgressUpdate(Progress...),该函数由UI线程在publishProgress(Progress...)方法调用完后被调用。一般用于动态地显示一个进度条。

4. 完成后台任务：onPostExecute(Result),当后台计算结束后调用。后台计算的结果会被作为参数传递给这一函数。

5、取消任务：onCancelled()，在调用AsyncTask的cancel()方法时调用

AsyncTask的构造函数

- 三个模板参数<Params type, Progress type, Result type>
  1.Params，传递给后台任务的参数类型。
  2.Progress，后台计算执行过程中，进度单位（progress units）的类型。（就是后台程序已经执行了百分之几了。）
  3.Result， 后台执行返回的结果的类型。

- AsyncTask并不总是需要使用上面的全部3种类型。标识不使用的类型很简单，只需要使用Void类型即可。

AsyncTask使用

ServiceApplication.java

```
class MyTask extends AsyncTask<Integer,Integer,Integer>
{
    @Override
    protected Integer doInBackground(Integer... params) {
        //重写该函数，实现后台处理大规模计算
        return null;
    }
    @Override
    protected void onProgressUpdate(Integer... values) {
        super.onProgressUpdate(values);
        //重写该回调函数，更新UI
    }
}
```

很清晰的一套模板方法设计模式，只需要重写关键事件，不用去了解底层的多线程并发的实现机制

AsyncTask更新进度条的例子

```
class myProgressbar extends AsyncTask<Void, Integer, Void> {
        //模拟进度的更新
        @Override
        protected Void doInBackground(Void... arg0) {
            ......
            }

        @Override
        protected void onProgressUpdate(Integer... values) {
            ......
            }

    }
```

AsyncTask更新进度条的例子

```
@Override
    protected Void doInBackground(Void... arg0) {
        for ( int i = 0; i <= 100; i++ ) {
            if (isCancelled()) {
                break;
            }
            i += 2;   //更新进度
            publishProgress(i);
            try {
                Thread.sleep(100);  // 设置更新间隔
            } catch (InterruptedException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
        return null;
    }
```

AsyncTask更新进度条的例子

```
@Override
    protected void onProgressUpdate(Integer... values) {
        // TODO Auto-generated method
        super.onProgressUpdate(values);
        if (isCancelled()) {
            return;
        }
         // 更新UI
        progressBar1.setProgress(values[0]);
    }
```

AsyncTask更新进度条的例子

- 点击开始按钮时，实例化并运行

```
task = new myProgressbar();
task.execute();
```

- 点击停止按钮时

```
task.cancel(true);
```

RxJava

- RxJava是一个基于事件订阅的异步执行的一个类库。

- 特点：
  1. 异步的
  2. 基于观察者设计模式（Observer、Observable）
  3. Subscribe (订阅)

RxJava详解相关链接

同步与异步的理解

同步：提交请求->等待处理（这个期间无法进行其他操作）->处理完毕返回

异步：请求通过事件触发->等待处理（期间仍然可以进行其他操作）->处理完毕回调

举个例子：

打电话是同步的

发消息是异步的

观察者模式

- RxJava 的异步实现，通过一种扩展的观察者模式来实现

- 观察者模式面向的需求是：

  A 对象（观察者）对 B 对象（被观察者）的某种变化高度敏感，需要在 B 变化的一瞬间做出反应

观察者模式

- 程序中的观察者模式，观察者不需要时刻盯着被观察者（例如 A 不需要每过 2ms 就检查一次 B 的状态）

- 而是采用**注册**(Register)**或者称为**订阅**(Subscribe)**的方式，告诉被观察者：我需要你的某某状态，你要在它变化的时候通知我。

- 优点：
  1. 省去了反复检索状态的资源消耗
  2. 能够得到最高的反馈速度

观察者模式

- Android 开发中一个比较典型的例子是点击监听器 OnClickListener。

- 对设置 OnClickListener 来说，
  View 是被观察者，
  OnClickListener 是观察者，
  二者通过 setOnClickListener() 方法达成订阅关系。

- 通过 setOnClickListener() 方法，
  Button 持有 OnClickListener 的引用；
  当用户点击时，Button 自动调用 OnClickListener 的 onClick() 方法。

观察者模式

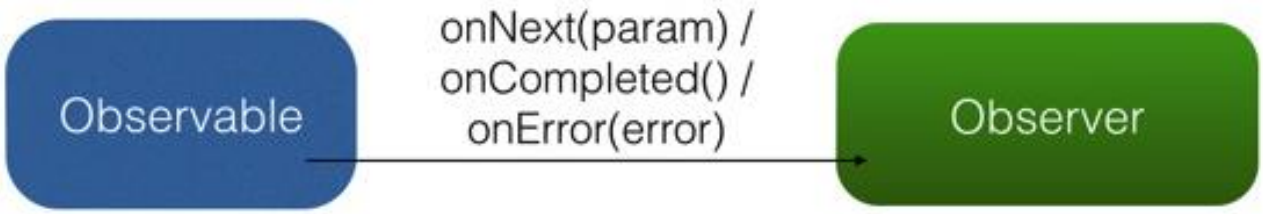
- OnClickListener 的模式大致如下图：

- 通用的观察者模式。如下图：

RxJava 观察者模式

- 与传统观察者模式不同， RxJava 的事件回调方法除了普通事件 onNext()（相当于 onClick() / onEvent()）之外，还定义了两个特殊的事件：onCompleted() 和 onError()。

- RxJava 的观察者模式大致如下图：



RxJava 观察者模式

- onCompleted(): 事件队列完结。RxJava 规定，当不会再有新的 onNext() 发出时，需要触发 onCompleted() 方法作为标志。

- onError(): 事件队列异常。在事件处理过程中出异常时，onError() 会被触发，同时事件队列自动终止，不允许再有事件发出。

- 在一个正确运行的事件序列中, onCompleted() 和 onError() 有且只有一个，并且是事件序列中的最后一个。

- 需要注意的是，onCompleted() 和 onError() 二者也是互斥的，即在队列中调用了其中一个，就不应该再调用另一个。

RxJava的使用

例子：点击按钮之后，按钮禁用2s后解除禁用并弹出toast，且此过程不阻塞UI线程

1. 先在build.gradle中添加依赖：

```
compile 'io.reactivex:rxjava:1.0.14'
compile 'io.reactivex:rxandroid:1.0.1'
```

2. 耗时操作函数

```
public String longRunningOperation() {
    try {
        Thread.sleep(2000);
    } catch (InterruptedException e) {
        // error
    }
    return "Complete!";
}
```

RxJava的使用

3. 创建一个Observable（被观察者）来调用我们长时间运行的操作：

```
Observable operationObservable = Observable.create(new
                                        Observable.OnSubscribe() {
    @Override
    public void call(Object o)
    {
        Subscriber subscriber = (Subscriber)o;
        String ret = longRunningOperation();
        subscriber.onNext(ret);
        subscriber.onCompleted();
    }
});
```

- 我们创建了 Observable对象将会调用耗时操作函数
- 将返回的结果作为参数给 onNext() 方法
- 然后调用 onCompleted() 来完成 Observable

注意：在我们的 Observable 去订阅之前，我们的操作是不会被调用的

RxJava的使用

4. 当 button 被点击时，我们需要给我们的 Observable做订阅。

```
startRxOperationButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(final View v) {
            v.setEnabled(false);  // 禁用按钮
            operationObservable.subscribe(new Subscriber() {
                @Override
                public void onCompleted() {
                    v.setEnabled(true); // 启用按钮
                }
                @Override
                public void onError(Throwable e) {}
                @Override
                public void onNext(Object o) {
                    Toast.makeText(..., o.toString(),...).show(); //给出Toast提示
                }
            });
        }
    });
```

RxJava的使用

- 这时，如果点击button 时，会发生什么？

  UI会变得反应迟钝甚至冻结

- 这是因为我们还没有定义我们的Observable 应该在什么线程上，以及我们应该在什么线程去订阅它

- RxJava 默认情况下是单线程的。

线程控制 —— Scheduler

- 在不指定线程的情况下， RxJava 遵循的是线程不变的原则
- 在哪个线程调用 subscribe()，就在哪个线程生产事件；在哪个线程生产事件，就在哪个线程消费事件
- 如果需要切换线程，就需要用到 Scheduler （调度器）

- 在RxJava 中，Scheduler —— 调度器，相当于线程控制器，RxJava 通过它来指定每一段代码应该运行在什么样的线程。

Scheduler ——调度器

- RxJava 已经内置了几个 Scheduler ，它们已经适合大多数的使用场景：
  - Schedulers.immediate(): 直接在当前线程运行，相当于不指定线程。这是默认的 Scheduler。
  - Schedulers.newThread(): 总是启用新线程，并在新线程执行操作。
  - Schedulers.io(): I/O 操作（读写文件、读写数据库、网络信息交互等）所使用的 Scheduler。
  - Schedulers.computation(): 计算所使用的 Scheduler。
  - AndroidSchedulers.mainThread()，它指定的操作将在 Android 主线程运行。

RxJava的使用

- 对于任何 Observable 你可以定义在两个不同的线程
- 使用 Observable.observeOn() 可以定义在一个线程上，可以用来监听和检查从 Observable 最新发出的 items（Subscriber 的 onNext，onCompleted 和 onError 方法会执行在 observeOn 所指定的线程上）
- Observable.subscribeOn() 来定义一个线程，将其运行我们 Observable 的代码（长时间运行的操作）。

RxJava的使用

5. 将Observable对象定义在两个不同线程

```
Observable operationObservable = Observable.create(new
                                                Observable.OnSubscribe() {
        @Override
        public void call(Object o) {
            …
        }
    }) .subscribeOn(Schedulers.io()) // subscribeOn the I/O thread
       .observeOn(AndroidSchedulers.mainThread()); // observeOn the UI Thread;
```

- 我们修改 Observable 将用 Schedulers.io() 去订阅
- 并用 AndroidSchedulers.mainThread() 方法将观察的结果返回到 UI 线程上
- 现在，当我们建立我们的 APP 并点击我们的 Rx 操作的按钮，我们可以看到当操作运行时它将不再阻塞 UI 线程。

服务

什么是Service

Service(服务)是一种可以在后台执行长时间运行操作而没有用户界面的应用组件。

服务可由其他应用组件启动（如Activity），服务一旦被启动将在后台一直运行，即使启动服务的组件（Activity）已销毁也不受影响。

例如：退出播放器界面之后，继续在后台播放音乐

有没有其他例子？

什么是Service

Service可以理解为没有专属界面（UI）的Activity。通过Service可以使程序在退出之后仍然能够对事件或用户操作做出反应，或者在后台继续运行某些程序功能。

Android赋予Services比处于非前台的Activities有更高的优先级，所以它们的进程不会轻易被系统杀掉。

在某些极端的情况下（例如为前台Activity提供资源），Service可能会被杀掉，但是只要有足够的资源，系统会自动重启Service。

什么是Service

不同的是Activity拥有前台运行的用户界面，而Service不能自己运行，需要通过某个Activity或者其他Context对象来调用。

Service是由其他Service，Activity或者Broadcast Receiver开始，停止和控制。

Service在后台运行，它不能与用户直接进行交互。在默认情况下，Service运行在应用程序进程的主线程之中。

如何启动Service

- 模式一：通过startService启动
- 模式二：通过bindService启动

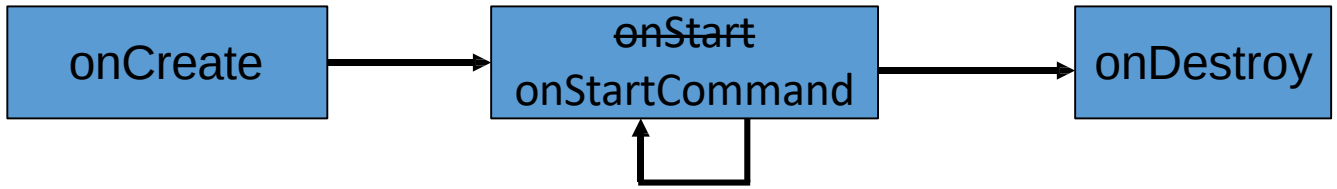
模式一：通过startService启动

- 用于实现应用程序自己的一些耗时任务，比如查询升级信息，并不占用应用程序比如Activity所属线程，而是单开线程后台执行，这样用户体验比较好。

- startService()启动和stopService()关闭服务，Service与访问者之间基本不存在太多关联，因此Service和访问者之间无法通讯和数据交换。

模式一：通过startService启动

- 通过startService启动的Service的生命周期状态（一旦启动，各自无关）



- 调用Context.startService()启动，
  调用Context.stopService()结束，
  调用Service.stopSelf() 或 Service.stopSelfResult()停止

- 不论调用了多少次startService()方法，需要调用一次stopService()来停止服务

模式一：通过startService启动

开启Service

- 在Activity中可以通过startService(Intent)开启一个Service。与Activity跳转类似。

```
Intent intent = new Intent(this, MyService.class);
startService(intent);
```

- 其中MyService类是开发者自定义的继承Service的子类。

- 当第一次启动Service时，先后调用了onCreate(),onStart()方法。
  当停止Service时，则执行onDestroy()方法。
- 若Service已经启动，当再次启动Service时，不会再执行onCreate()方法，而是直接执行onStart()方法。

模式一：通过stopService停止

关闭Service

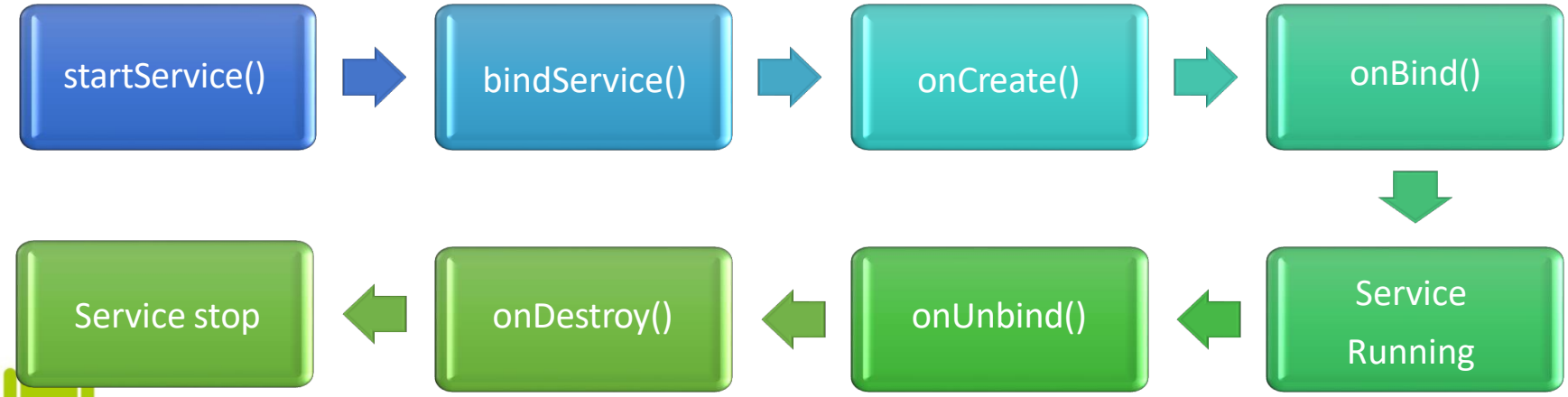
- 在Activity中通过stopService(Intent)关闭Service；

```
Intent intent = new Intent(this, MyService.class);
stopService(intent);
```

- 或者在Service中通过stopSelf()关闭自身

模式二：通过bindService启动

- 通过Context.bindService()方法启动服务
- 通过Context.unbindService()关闭服务
- 多个客户端可以绑定至同一个服务。如果服务此时还没有加载，bindService()会先加载它。
- bindService启动的Service的生命周期



模式二：通过bindService启动

- 与模式一启动的Service无法进行通信和数据交换不同。若Service和访问者之间需要进行方法调用或数据交换，则应该使用：

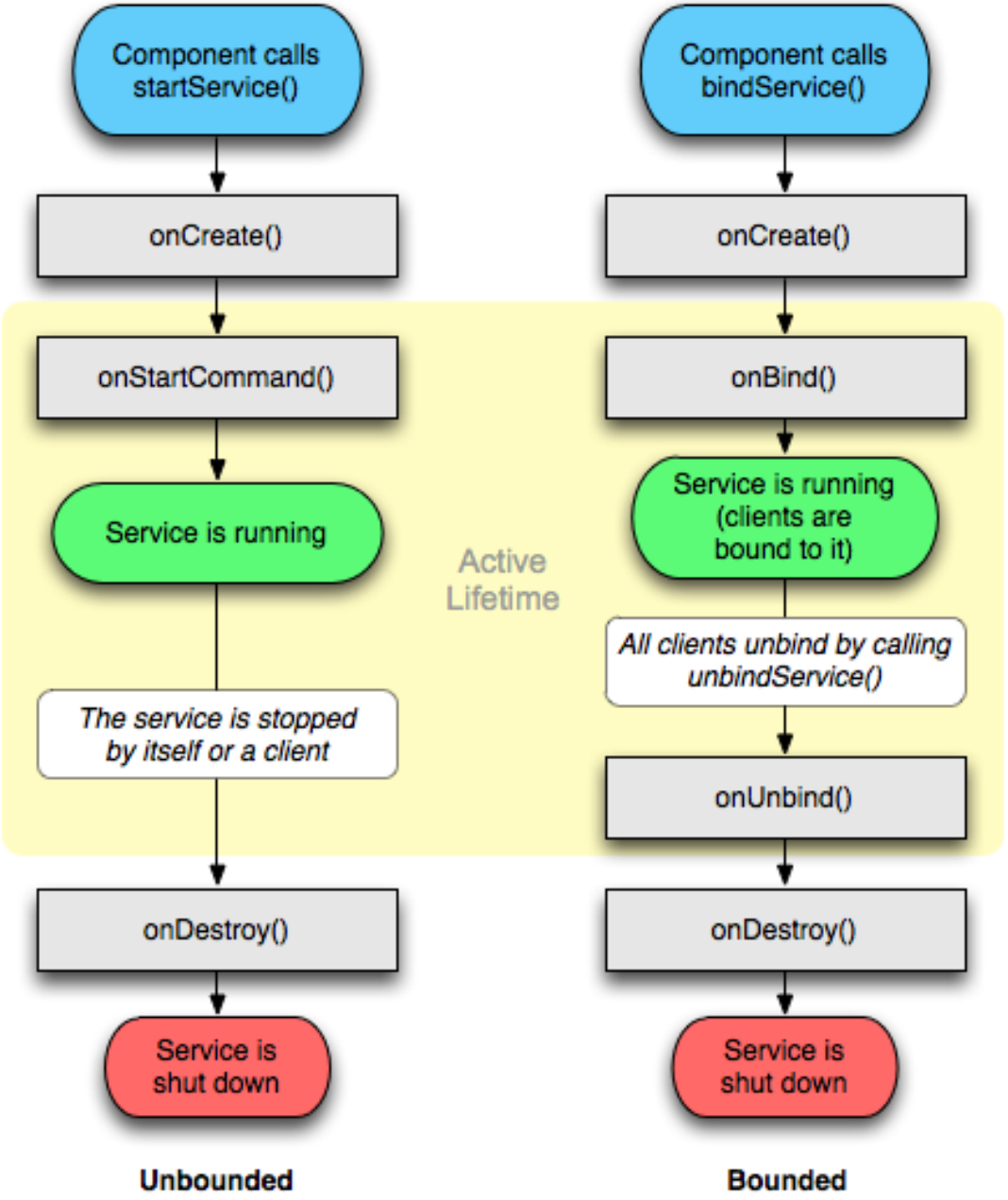
bindService(intent service, ServiceConnection conn, int flags)

service ：通过Intent指定要启动的Service；
conn：该对象用于监听访问者与Service之间的连接情况。当访问者连接成功时将回调ServiceConnection对象的onServiceConnected(ComponentNamename, Ibinder service)方法；
flags：绑定时是否自动创建Service。（自动或不自动创建）

模式二：通过bindService启动

- onBind()只有采用Context.bindService()方法启动服务时才会回调该方法。该方法在调用者与服务绑定时被调用。
- 当调用者与服务已经绑定，多次调用Context.bindService()方法并不会导致该方法被多次调用。
- 采用Context.bindService()方法启动服务时，只能调用onUnbind()方法解除调用者与服务解除，服务结束时会调用onDestroy()方法。
- 可被其他应用程序复用，比如天气预报服务，其他应用程序不需要再写这样的服务，调用已有的即可。

两种启动模式对比


Component calls startService()
onCreate()
onStartCommand()
Service is running
The service is stopped by itself or a client
onDestroy()
Service is shut down
Unbounded
Active Lifetime
Component calls bindService()
onCreate()
onBind()
Service is running (clients are bound to it)
All clients unbind by calling unbindService()
onUnbind()
onDestroy()
Service is shut down
Bounded

如何实现一个Service

建立Android工程

- Activity：ServiceApplication.java。
  程序入口，例程将在 这个Activity中启动Service。

- Service：MyService.java(继承Service的子类)
  在大多数情况，需要重写onCreate和onStartCommand方法

Service实现

onStartCommand方法

- 在使用startService方法启动Service时被调用，在Service 的生命周期内会多次被调用。

- onStartCommand方法代替了Android 2.0之前一直使用 的onStart方法。

- 通过onStartCommand方法，可以明确告诉操作系统，在用户调用stopService或者stopSelf方法显式停止之前被操作系统杀死的Service重启的时候要执行的操作。

Service实现

MyService.java

```
public class MyService extends Service {
    @Override // 必须实现的方法
    public IBinder onBind(Intent intent) {
        return null; }
    @Override // 被启动时回调该方法
    public int onStartCommand(Intent intent, int flags, int
startId) {
        return Service.START_STICKY; }
    @Override
    public boolean onUnbind(Intent intent) {
        return super.onUnbind(intent); }
    @Override// 被关闭之前回调该方法
    public void onDestroy() {
        super.onDestroy(); }
}
```

Service实现

ServiceApplication.java

```
public class ServiceApplication extends Activity {
    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);
        // 启动指定的Service
        Intent intent = new Intent(this,MyService.class);
        startService(intent);
    }
}
```

Service实现

在AndroidManifest.xml中注册这个Service

如果没有在此定义服务名称、访问权限，服务就无法被正确运行

```
<application android:icon="@drawable/icon"
                android:label="@string/app_name">
    <activity android:name=".ServiceApplication"
              android:label="@string/app_name">
        <intent-filter>
            <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
            <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
        </intent-filter>
    </activity>
    <service android:name=".MyService"
             android:process="serviceApplication"/>
</application>
```

绑定Activity和Service

- 由于Service没有界面，所以用户控制Service需要通过另外一个Activity来接收用户输入。

- 通过绑定Activity与Service，可以实现Activity与Service之间的交互。例如在Activity中控制音乐播放Service对音乐进行开始/停止，快进/快退等操作。

绑定Activity和Service

Activity和Service交互示意图

对于Service的onBind()方法所返回IBinder对象来说，它可以被当成该Service组件所返回的代理对象，Service允许客户端通过该IBinder对象来访问Service内部的数据，实现客户端与Service之间的通信。

跨进程调用

Service运行在远程进程中

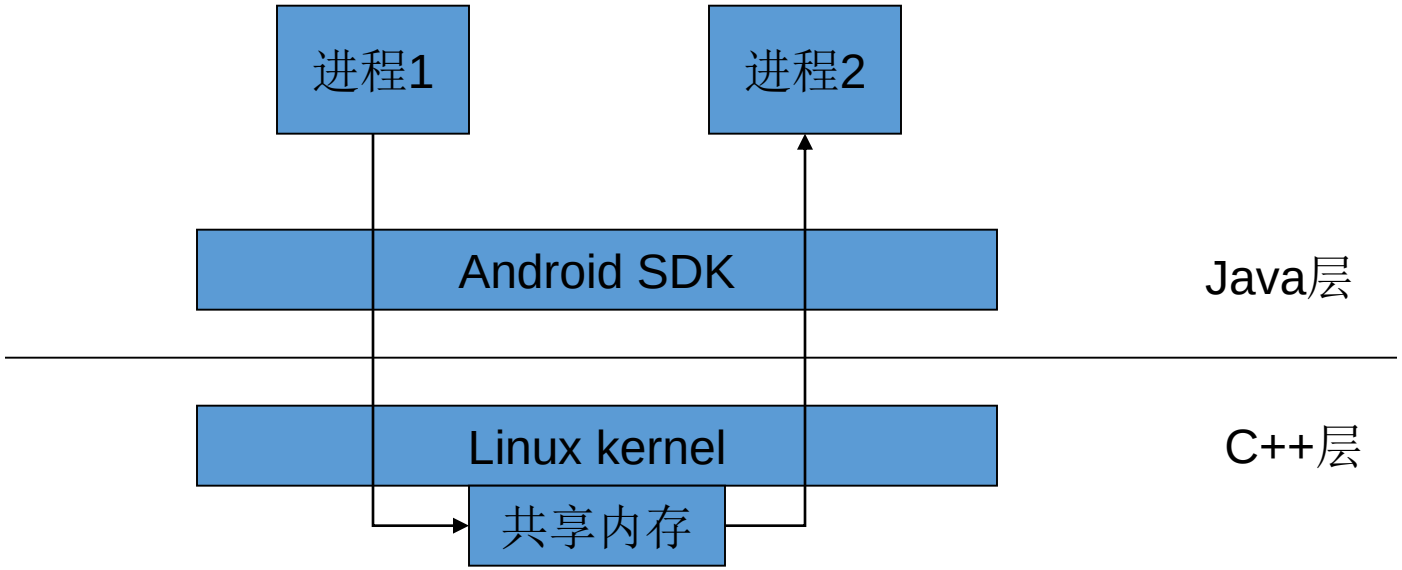
Android系统中，各种应用程序都运行在自己的进程中，操作系统也对进程空间进行保护，一个进程不能直接访问另一个进程的内存空间，进程之间一般无法进行数据交换。所以进程间进行数据交互需要利用Android操作系统提供的进程间通讯（IPC）机制来实现。

IPC机制——IBinder

- IBinder是远程对象的基本接口，是为高效率进行进程间通讯设计的轻量级远程过程调用机制的核心。
- 该接口描述了与远程对象交互的抽象协议。
- 通常我们使用的时候并不是直接实现这个接口，而是继承自Binder父类。

IPC机制——IBinder

- Binder实质上是以IPC（Inter-Process Communication，进程间通信）框架为基础。可以简单按下图理解 ，其实质就是通过共享内存实现进程间的通讯。



IPC机制——IBinder

- IBinder的主要API是transact()，与它对应另一方法是Binder.onTransact()。
- 第一个方法使你可以向远端的IBinder对象发送发出调用，第二个方法使你自己的远程对象能够响应接收到的调用。
- IBinder的API都是同步执行的，比如transact()直到对方的Binder.onTransact()方法调用完成后才返回。调用发生在进程内时无疑是这样的，而在进程间时，在IPC的帮助下，也是同样的效果。

IPC机制——IBinder

通过transact()发送的数据是Parcel，Parcel是一种一般的缓冲区，除了有数据外还带有一些描述它内容的元数据。

元数据用于管理IBinder对象的引用，这样就能在缓冲区从一个进程移动到另一个进程时保存这些引用。

这样就保证了当一个IBinder被写入到Parcel并发送到另一个进程中，如果另一个进程把同一个IBinder的引用回发到原来的进程，那么这个原来的进程就能接收到发出的那个IBinder的引用。

这种机制使IBinder和Binder像唯一标志符那样在进程间管理。

IPC机制——IBinder

- onTransact(int code, Parcel data, Parcel reply,int flags)
- transact(int code, Parcel data, Parcel reply,int flags)
- 通过onTransact和transact交互的数据都被封装在Parcel中
- 由于IBinder只提供了一个消息传递接口，只能通过int类型的输入参数code对消息进行识别和判断

IPC机制——IBinder

Binder机制还支持进程间的递归调用。

例如，进程A执行自己的IBinder的transact()调用进程B的Binder，而进程B在其Binder.onTransact()中又用transact()向进程A发起调用，那么进程A在等待它发出的调用返回的同时，还会用Binder.onTransact()响应进程B的transact()。

总之Binder造成的结果就是让我们感觉到跨进程的调用与进程内的调用没什么区别。

IPC机制——IBinder

要实现IBinder来支持远程调用，应从Binder类派生一个类。Binder实现了IBinder接口。可自己实现，也可跟据需要由开发包中的工具生成。

这个工具叫AIDL，通过AIDL语言定义远程对象的方法，然后用AIDL工具生成Binder的派生类，然后就可使用之

AIDL资料链接

绑定Activity和Service

- MyService.java

```
public class MyService extends Service {
        private IBinder mBinder = new MyBinder();
        @Override
        public IBinder onBind(Intent intent) {
                // 必须实现的接口
                return mBinder;
        }
        public class MyBinder extends Binder
        {
                @Override
                protected boolean onTransact(int code, Parcel data, Parcel reply, int flags)
                    throws RemoteException {
                        switch (code) {
                            //服务端处理
                        }
                        return super.onTransact(code, data, reply, flags);
                }
        }
}
```

绑定Activity和Service

- ServiceApplication.java

```
public class ServiceApplication extends Activity {
    private IBinder mBinder;
    private ServiceConnection mConnection;
    @Override
     public void onCreate(Bundle savedInstanceState)
     {
          ……
          mConnection = new Service Connection(){   // ServiceConnection实例化
               @Override
               public void onServiceConnected(ComponentName name, IBinder
                                                  service) {
                         mBinder = service;
               }
               @Override
               public void onServiceDisconnected(ComponentName name) {
                         mConnection = null;
               }
          };
          Intent intent = new Intent(this,MyService.class);
          startService(intent);  //  开启服务
          // 绑定activity和服务
          bindService(intent, mConnection, Context.BIND_AUTO_CREATE);
     }
}
```

耗时操作的处理

Service本身存在两个问题

- Service不是一个单独的进程 ，它和应用程序在同一个进程中。
- Service不是一个线程，所以应该避免在Service里面进行耗时的操作；

把耗时的操作直接放在Service的onStart方法中，会出现Application Not Responding！

Service不是一个线程，不能直接处理耗时的操作。如果有耗时操作在Service里，就必须开启一个单独的线程来处理

IntentService

- 如果有耗时的操作，可以：
  1. Service里面开启新线程
  2. 使用IntentService来处理，IntentService内部有一个工作线程来处理耗时操作

- IntentService使用队列的方式将请求的Intent加入队列，然后开启一个worker thread(线程)来处理队列中的Intent，对于异步的startService请求，IntentService会处理完成一个之后再处理第二个，每一个请求都会在一个单独的worker thread中处理，不会阻塞应用程序的主线程。

IntentService

- 创建单独的worker线程来处理所有的Intent请求；
- 创建单独的worker线程来处理onHandleIntent()方法实现的代码，开发者无需处理多线程问题；
- 当所有请求处理完成后，IntentService会自动停止，开发者无需调用stopSelf()停止该Service；
- 提供了一个onBind()方法的默认实现，它返回null
- 提供了一个onStartCommand()方法的默认实现，它将Intent先传送至工作队列，然后从工作队列中每次取出一个传送至onHandleIntent()方法，在该方法中对Intent对相应的处理

IntentService

在Activity的OnCreate函数执行：

```
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    ……
    startService(new Intent(this,MyService.class));
    //主界面阻塞，最终会出现Application not responding
    //连续两次启动IntentService，会发现应用程序不会阻塞，而且第二次请求会在第一个请求结束之后运行(这个证实了IntentService采用单独的线程每次只从队列中拿出一个请求进行处理)
    startService(new Intent(this,MyIntentService.class));
    startService(new Intent(this,MyIntentService.class));
}
```

IntentService

在Service的onStartCommand函数执行：

```
@Override
Public int onStartCommand(Intent intent, int flags, int startId)
    {
        super.onStartCommand(intent, flags, startId);
        //经测试，Service里面是不能进行耗时的操作的，
                    必须要手动开启一个工作线程来处理耗时操作
        new Thread(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
            // 此处进行耗时的操作，这里只是简单地让线程睡眠了1s
                    try { Thread.sleep(1000); } catch (Exception e) {
                          e.printStackTrace(); } }
        }).start();
        return START_STICKY;
    }
```

IntentService

```
public class MyIntentService extends IntentService {
    @Override
    protected void onHandleIntent(Intent intent) {
        // 经测试，IntentService里面是可以进行耗时的操作的
        //IntentService使用队列的方式将请求的Intent加入队列，
                然后开启一个worker thread（线程）来处理队列中的Intent
        //对于异步的startService请求，
                IntentService会处理完成一个之后再处理第二个
        System.out.println("onStart");  try {
            Thread.sleep(20000);
        } catch (InterruptedException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        System.out.println("睡眠结束");
    }
}
```


Questions?