Android Service

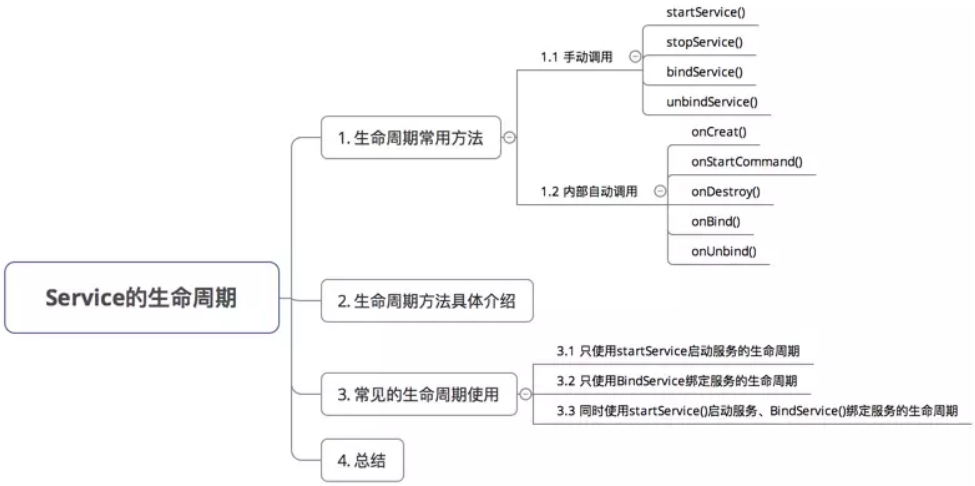
deepwaterooo

2021 年 12 月 15 日

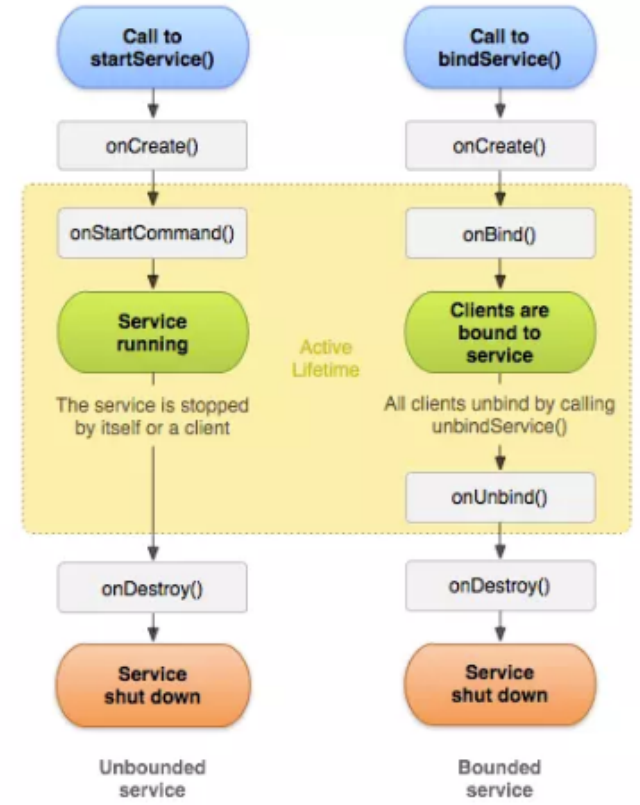
目录

1 Android：Service 生命周期完全解析

- 目录



1.1 生命周期常用方法



- 在 Service 的生命周期里，常用的有：
  - 4 个手动调用的方法

手动调用方法	作用
startService()	启动服务
stopService()	关闭服务
bindService()	绑定服务
unbindService()	解绑服务

- 5 个自动调用的方法

内部自动调用的方法	作用
onCreate()	创建服务
onStartCommand()	开始服务
onDestroy()	销毁服务
onBind()	绑定服务
onUnbind()	解绑服务

1.2 startService 方式

- startService() 只要一个 Intent 参数，指定要开启的 Service 即可

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

- 当调用 Service 的 startService() 后，
  - Service 首次启动，则先调用 onCreate()，在调用 onStartCommand()
  - Service 已经启动，则直接调用 onStartCommand()
- 当调用 stopSelf() 或者 stopService() 后，会执行 onDestroy(), 代表 Service 生命周期结束。
- startService 方式启动 Service 不会调用到 onBind()。startService 可以多次调用，每次调用都会执行 onStartCommand()。不管调用多少次 startService，只需要调用一次 stopService 就结束。如果 startService 后没有调用 stopSelf 或者 stopService，则 Service 一直存活并运行在后台。
- onStartCommand 的返回值一共有 3 种

```
START_STICKY = 1 // service 所在进程被 kill 之后，系统会保留 service 状态为开始状态。系统尝试重启 service，当服务被再次启动，传递
START_NOT_STICKY = 2 // service 所在进程被 kill 之后，系统不再重启服务
START_REDELIVER_INTENT = 3 // 系统自动重启 service，并传递之前的 intent
```

- 默认返回 START_STICKY;

1.3 bindService 方式

- 通过 bindService 绑定 Service 相对 startService 方式要复杂一点。
- 由于 bindService 是异步执行的，所以需要额外构建一个 ServiceConnection 对象用与接收 bindService 的状态，同时还要指定 bindService 的类型。

```
// 1. 定义用于通信的对象，在 Service 的 onBind() 中返回的对象。
public class MyBind extends Binder {
    public int mProcessId;
}
// 2. 定义用于接收状体的 ServiceConnection
mServiceConnection = new ServiceConnection() {
    @Override
    public void onServiceConnected(ComponentName name, IBinder service) {
        // 和服务绑定成功后，服务会回调该方法
        // 服务异常中断后重启，也会重新调用改方法
        MyService.MyBind myBinder = (MyService.MyBind) service;
    }
    @Override
    public void onNullBinding(ComponentName name) {
        // Service 的 onBind() 返回 null 时将会调用这个方法，并不会调用 onServiceConnected()
    }
    @Override
    public void onServiceDisconnected(ComponentName name) {
        //  当服务异常终止时会调用。
        //  注意，unbindService 时不会调用
    }
};
// 3. 在需要的地方绑定到 Service
bindService(intent, mServiceConnection, BIND_AUTO_CREATE);
```

- 复制代码 bindService() 也可以调用多次，与 startService() 不同，当发起对象与 Service 已经成功绑定后，不会多次返回 ServiceConnection 中的回调方法。
- 通过 bindService 方式与 Service 进行绑定后，当没有对象与 Service 绑定后，Service 生命周期结束，这个过程包括绑定对象被销毁，或者主动掉调用 unbindService()

1.4 startService 和 bindService 同时开启

- 当同时调用 startService 和 bindService 后，需要分别调用 stopService 和 unbindService，Service 才会走 onDestroy()
- 一个 Service 必须要在既没有和任何 Activity 关联又处理停止状态的时候才会被销毁。

1.5 IntentService

- 通过上面的介绍我们知道，通过 StartService 形式开启 Service 时，如果不主动调用 stopService，Service 将在后台一直运行。同时如果我们在 Service 中执行耗时操作还是引起 ANR 异常，为了解决这 2 个问题，IntentService 出现了。
- 当我们需要执行某些一次性、异步的操作时，IntentService 能很好的满足这个场景。
- IntentService 相比于普通的 Service，在使用时将不再需要实现 onStartCommand(), 同时需要实现 onHandleIntent()。
- 真正需要我们处理的逻辑就在 onHandleIntent() 实现，IntentService 会内部自动调用 stopSelf() 关闭自己。
- 至于防止 ANR 异常，具体的实现方式其实还是挺简单，就是在内部新建了子线程, 并在子线程中内部的 Looper 来分发事件

1.6 Service 实现 IPC 通信的 2 中方式

1.6.1 借助 AIDL 实现 IPC 通信

1. 与远端进程的 Service 绑定
    - AIDL:Android Interface Definition Language, 即 Android 接口定义语言。
    - Service 跨进程传递数据需要借助 aidl，主要步骤是这样的：
        - 编写 aidl 文件，AS 自动生成的 java 类实现 IPC 通信的代理
        - 继承自己的 aidl 类，实现里面的方法
        - 在 onBind() 中返回我们的实现类，暴露给外界
        - 需要跟 Service 通信的对象通过 bindService 与 Service 绑定，并在 ServiceConnection 接收数据。
    - 我们通过代码来实现一下：
        - 首先我们需要新建一个 Service

```
public class MyRemoteService extends Service {
^^I@Nullable
        @Override
        public IBinder onBind(Intent intent) {
  ^^I^^ILog.e("MyRemoteService", "MyRemoteService thread id = " + Thread.currentThread().getId());
        return null;
^^I}
}
```

- 在 manifest 文件中声明我们的 Service 同时指定运行的进程名, 这里并是不只能写 remote 进程名，你想要进程名都可以

```
<service
        android:name=".service.MyRemoteService"
        android:process=":remote" />
```

- 新建一个 aidl 文件用户进程间传递数据。
  - AIDL 支持的类型：八大基本数据类型、String 类型、CharSequence、List、Map、自定义类型。List、Map、自定义类型放到下文讲解。
  - Android Studio–> new–> AIDL –> AIDL file 里面会有一个默认的实现方法，删除即可，这里我们新建的文件如下：

```
package xxxx;// aidl 所在的包名
interface IProcessInfo { // interface 之前不能有修饰符
^^I// 你想要的通信用的方法都可以在这里添加
^^Iint getProcessId();
}
```

- 实现我们的 aidl 类

```
public class IProcessInfoImpl extends IProcessInfo.Stub { // IProcessInfo.Stub
^^I@Override
^^Ipublic int getProcessId() throws RemoteException {
  ^^I^^Ireturn android.os.Process.myPid();
^^I}
}
```

- 在 Service 的 onBind() 中返回

```
public class MyRemoteService extends Service {
^^IIProcessInfoImpl mProcessInfo = new IProcessInfoImpl();
^^I@Nullable
^^I@Override
^^Ipublic IBinder onBind(Intent intent) {
  ^^I^^ILog.e("MyRemoteService", "MyRemoteService thread id = " + Thread.currentThread().getId());
        return mProcessInfo;
^^I}
}
```

- 绑定 Service

```
mTvRemoteBind.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override public void onClick(View v) {
            Intent intent = new Intent(MainActivity.this, MyRemoteService.class);
            bindService(intent, mRemoteServiceConnection, BIND_AUTO_CREATE);
        }
    });
mRemoteServiceConnection = new ServiceConnection() {
    @Override
    public void onServiceConnected(ComponentName name, IBinder service) {
        Log.e("MainActivity", "MyRemoteService onServiceConnected");
        IProcessInfo processInfo = IProcessInfo.Stub.asInterface(service); // 通过 aidl 取出数据
        try {
            Log.e("MainActivity", "MyRemoteService process id = " + processInfo.getProcessId());
        } catch (RemoteException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
    @Override
    public void onServiceDisconnected(ComponentName name) {
        Log.e("MainActivity", "MyRemoteService onServiceDisconnected");
    }
};
```

- 只要绑定成功就能在有 log 打印成 MyRemoteService 所在进程的进程 id。这样我们就完成了跟不同进程的 Service 通信的过程。

2. 调用其他 app 的 Service

- 跟调同 app 下不同进程下的 Service 相比，调用其他的 app 定义的 Service 有一些细微的差别

(a) 由于需要其他 app 访问，所以之前的 bindService() 使用的隐式调用不再合适，需要在 Service 定义时定义 action

- 我们在定义的线程的 App A 中定义如下 Service：

```
<service android:name=".service.ServerService">
  <intent-filter>
^^I<!-- 这里的 action 需要自定义 -->
    <action android:name="com.jxx.server.service.bind" />
    <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
  </intent-filter>
</service>
```

(b) 我们在需要 bindService 的 App B 中需要做这些处理

- 首先要将 A 中定义的 aidl 文件复制到 B 中，比如我们在上面定义的 IProcessInfo.aidl 这个文件，包括路径在内需要原封不动的复制过来。
- 在 B 中调用 Service 通过显式调用

```
mTvServerBind.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        Intent intent = new Intent();
        intent.setAction("com.jxx.server.service.bind"); // Service 的 action
        intent.setPackage("com.jxx.server"); // App A 的包名
        bindService(intent, mServerServiceConnection, BIND_AUTO_CREATE);
    }
});
```

3. aidl 中自定义对象的传递

- 主要步骤如下：
  - 定义自定对象，需要实现 Parcelable 接口
  - 新建自定义对象的 aidl 文件
  - 在传递数据的 aidl 文件中引用自定义对象
  - 将自定义对象以及 aidl 文件拷贝到需要 bindService 的 app 中，主要路径也要原封不动
- 我们来看一下具体的代码：

(a) 定义自定义对象, 并实现 Parcelable 接口

```
public class ServerInfo implements Parcelable {
    String mPackageName;

    public ServerInfo() { }
    public String getPackageName() {
        return mPackageName;
    }
    public void setPackageName(String packageName) {
        mPackageName = packageName;
    }
    protected ServerInfo(Parcel in) {
        mPackageName = in.readString();
    }
    public static final Creator<ServerInfo> CREATOR = new Creator<ServerInfo>() {
        @Override
        public ServerInfo createFromParcel(Parcel in) {
            return new ServerInfo(in);
        }
        @Override
        public ServerInfo[] newArray(int size) {
```

```
            return new ServerInfo[size];
        }
    };
    @Override
        public int describeContents() {
        return 0;
    }
    @Override
        public void writeToParcel(Parcel dest, int flags) {
        dest.writeString(mPackageName);
    }
// 使用 out 或者 inout 修饰时需要自己添加这个方法
    public void readFromParcel(Parcel dest) {
        mPackageName = dest.readString();
    }
}
```

(b) 新建自定义对象的 aidl 文件

```
package com.jxx.server.aidl;
// 注意 parcelable 是小写的
parcelable ServerInfo;
```

(c) 引用自定义对象

```
package com.jxx.server.aidl;
//就算在同一包下，这里也要导包
import com.jxx.server.aidl.ServerInfo;
interface IServerServiceInfo {
^^IServerInfo getServerInfo();
^^Ivoid setServerInfo(inout ServerInfo serverinfo);
}
```

- 注意这里的 set 方法，这里用了 inout，一共有 3 种修饰符
  - in：客户端写入，服务端的修改不会通知到客户端
  - out：服务端修改同步到客户端，但是服务端获取到的对象可能为空
  - inout：修改都是同步的
- 当使用 out 和 inout 时，除了要实现 Parcelable 外还要手动添加 readFromParcel(Parcel dest)

(d) 拷贝自定义对象以及 aidl 文件到在要引用的 App 中即可。

(e) 引用

```
mServerServiceConnection = new ServiceConnection() {
        @Override
        public void onServiceConnected(ComponentName name, IBinder service) {
            IServerServiceInfo serverServiceInfo = IServerServiceInfo.Stub.asInterface(service);
            try {
                ServerInfo serviceInfo = serverServiceInfo.getServerInfo();
                Log.e("MainActivity", "ServerService packageName = " + serviceInfo.getPackageName());
            } catch (RemoteException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }

        @Override
        public void onServiceDisconnected(ComponentName name) {
            Log.e("MainActivity", "ServerService onServiceDisconnected");
        }
    };
```

- List、Map 中引用的对象也应该是符合上面要求的自定义对象，或者其他的几种数据类型。

1.6.2 使用 **Messenger** 实现 **IPC** 通信

- 步骤是这样的：
  - 在 Server 端新建一个 Messenger 对象，用于响应 Client 端的注册操作，并在 onBind() 中传递出去
  - 在 Client 端的 ServiceConnection 中，将 Server 端传递过来的 Messenger 对象进行保存
  - 同时 Client 端也新建一个 Messenger 对象，通过 Server 传递过来的 Messenger 注册到 Server 端，保持通信用。
  - 不管是否进行 unbindService() 操作，只要 Client 保有 Server 端的 Messenger 对象，仍然能和 Server 端进行通信。

1. Server 端代码

```
public class MessengerService extends Service {
    static final int MSG_REGISTER_CLIENT = 1;
    static final int MSG_UNREGISTER_CLIENT = 2;
    static final int MSG_SET_VALUE = 3;
    // 这个是给 client 端接收参数用的
    static final int MSG_CLIENT_SET_VALUE = 4;

    private Messenger mMessenger = new Messenger(new ServiceHandler());

    static class ServiceHandler extends Handler {
        private final List<Messenger> mMessengerList = new ArrayList<>();
        @Override public void handleMessage(Message msg) {
            switch (msg.what) {
            case MSG_REGISTER_CLIENT:
                mMessengerList.add(msg.replyTo);
                break;
            case MSG_UNREGISTER_CLIENT:
                mMessengerList.remove(msg.replyTo);
                break;
            case MSG_SET_VALUE:
                int value = msg.arg1;
                for (Messenger messenger : mMessengerList)
                    try {
                        messenger.send(Message.obtain(null, MSG_CLIENT_SET_VALUE, value, 0));
                    } catch (RemoteException e) {
                        e.printStackTrace();
                    }
                break;
            default:
                super.handleMessage(msg);
            }
        }
    }
    @Nullable @Override public IBinder onBind(Intent intent) {
        return mMessenger.getBinder();
    }
}
```

2. Client 端代码

```
public class MessengerClientActivity extends AppCompatActivity {
    // 这些类型要和 Server 端相对应
    static final int MSG_REGISTER_CLIENT = 1;
    static final int MSG_UNREGISTER_CLIENT = 2;
    static final int MSG_SET_VALUE = 3;
    static final int MSG_CLIENT_SET_VALUE = 4;

    class ClientHandler extends Handler {
        @Override public void handleMessage(Message msg) {
            if (msg.what == MSG_CLIENT_SET_VALUE) {
                mTvValue.setText(msg.arg1 + "");
```

```
            } else {
                super.handleMessage(msg);
            }
        }
    }
    TextView mTvServerBind;
    TextView mTvServerUnbind;
    TextView mTvValue;
    TextView mTvSend;

    ServiceConnection mServerServiceConnection;
    Messenger mServerMessenger;

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

        mTvServerBind = findViewById(R.id.tv_server_bind);
        mTvServerUnbind = findViewById(R.id.tv_server_unbind);
        mTvValue = findViewById(R.id.tv_value);
        mTvSend = findViewById(R.id.tv_send);

        mTvServerBind.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
                @Override public void onClick(View v) {
                    Intent intent = new Intent();
                    intent.setAction("jxx.com.server.service.messenger");
                    intent.setPackage("jxx.com.server");
                    bindService(intent, mServerServiceConnection, BIND_AUTO_CREATE);
                }
            });
        mTvServerUnbind.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
                @Override public void onClick(View v) {
                    // 就算这里我们 unbindService, 只要我们还保留有 mServerMessenger 对象,
                    // 我们就能继续与 Server 通信
                    unbindService(mServerServiceConnection);
                }
            });
        mTvSend.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
                @Override public void onClick(View v) {
                    if (mServerMessenger != null) {
                        try {
                            // 测试一下能否设置数据
                            Message test = Message.obtain(null, MSG_SET_VALUE, new Random().nextInt(100), 0);
                            mServerMessenger.send(test);
                        } catch (RemoteException e) {
                            e.printStackTrace();
                        }
                    }
                }
            });
        mServerServiceConnection = new ServiceConnection() {
            @Override public void onServiceConnected(ComponentName name, IBinder service) {
                // 服务端的 messenger
                mServerMessenger = new Messenger(service);
                // 现在开始构 client 用来传递和接收消息的 messenger
                Messenger clientMessenger = new Messenger(new ClientHandler());
                try {
                    // 将 client 注册到 server 端
                    Message register = Message.obtain(null, MSG_REGISTER_CLIENT);
                    register.replyTo = clientMessenger; // 这是注册的操作，我们可以在上面的 Server 代码看到这个对象被取出
                    mServerMessenger.send(register);
                    Toast.makeText(MessengerClientActivity.this, " 绑定成功", Toast.LENGTH_SHORT).show();
                } catch (RemoteException e) {
                    e.printStackTrace();
                }
            }

        }
        @Override public void onServiceDisconnected(ComponentName name) {
        }
    }
}
```

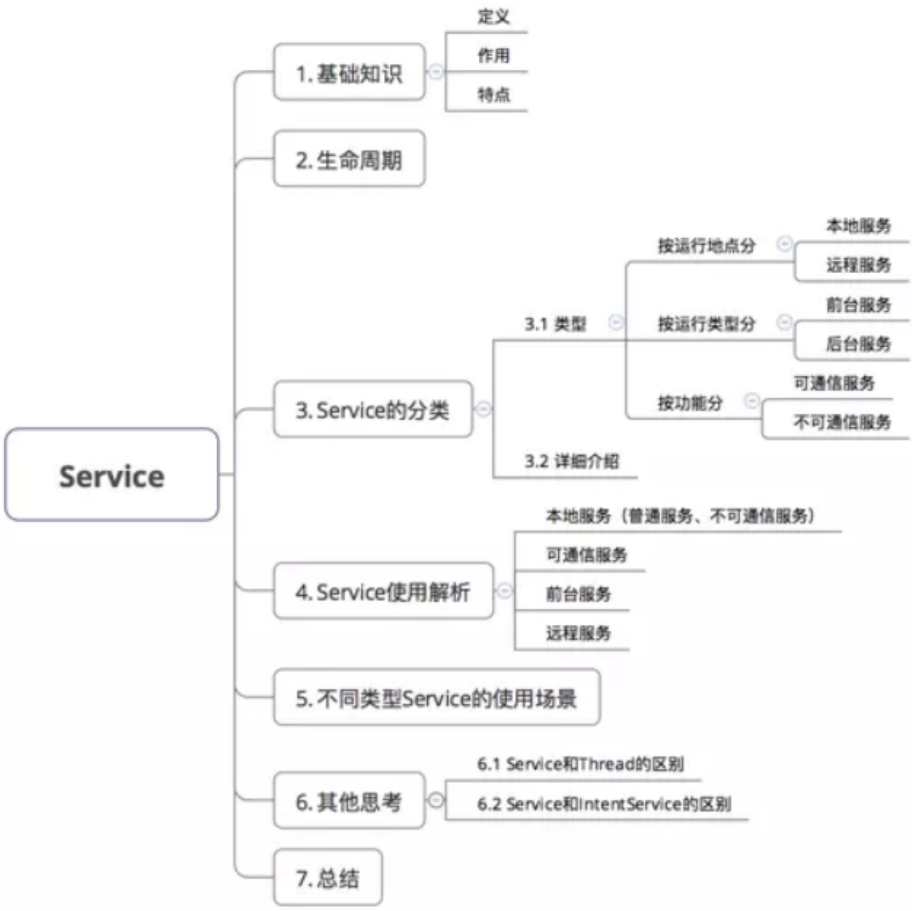
2 Android 四大组件：一份全面 & 简洁的 Service 知识讲解攻略：太简单，需要总结再相对深一点儿

- https://www.jianshu.com/p/d963c55c3ab9

2.1 前言

Service 作为 Android 四大组件之一，应用非常广泛本文将提供一份全面 & 简洁的 Service 知识讲解攻略，希望你们会喜欢

2.2 目录



2.3 简介

- 定义：服务，是 Android 四大组件之一，属于 计算型组件
- 作用：提供需在后台长期运行的服务
  - 如：复杂计算、音乐播放、下载等
- 特点：无用户界面、在后台运行、生命周期长

2.4 生命周期

- 具体请看前一章文章：Android：Service 生命周期最全面解析
  - https://www.jianshu.com/p/8d0cde35eb10

2.5 类型

- Service 可按照运行地点、运行类型 & 功能进行分类，具体如下

2.5.1 具体分类

- 按运行地点分类
  - 本地服务
  - 远程服务
- 按运行类型分类
  - 前台服务
  - 后台服务
- 按功能分类
  - 可通信服务
  - 不可通信服务

2.5.2 详细介绍

- 按运行地点分类

类型	特点	优点	缺点
本地	-运行在主线程 -主进程被禁止后，服务也会终止	-节约资源 -通信方便： 因在同一进程因此不需 IPC 和 AIDL	-限制性大 主进程被禁止后， 服务也会终止
远程	-运行在独立进程 -服务常驻在后台， 不受其它 activity 影响	-灵活： 服务常驻在后台， 不受其它 activity 影响	-消耗资源：单独进程 -使用 AIDL 进行 IPC 复

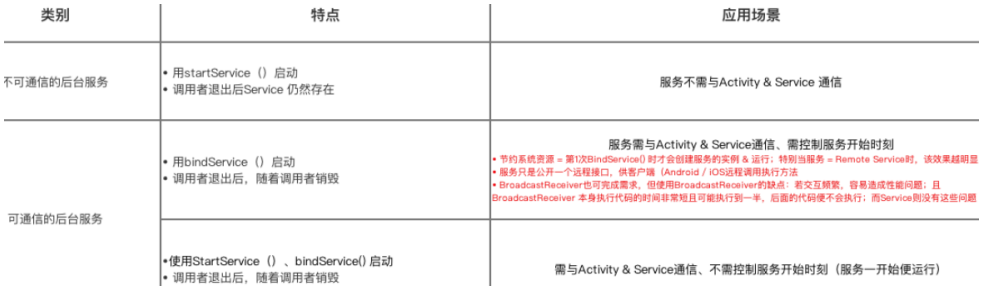
类别	特点	优点	缺点	应用场景
本地服务 (LocalService)	• 运行在主线程 • 主进程被终止后，服务也会终止	• 节约资源； • 通信方便：由于在同1进程因此不需IPC和AIDL	限制性大 （主进程被终止后，服务也会终止）	需依附某个进程的服务 （最常用的服务类型，如 音乐播放）
远程服务 (RemoteService)	• 运行在独立进程； • 服务常驻在后台，不受其他Activity影响	灵活：服务常驻在后台，不受其他Activity影响	• 消耗资源：单独进程 • 使用AIDL进行IPC复杂	系统级别服务

- 按运行类型分类

类别	特点	应用场景
前台服务	在通知栏显示通知 （用户可看到）	服务使用时，需让用户知道 & 进行相关操作，如 音乐播放服务。 （服务被终止时，通知栏的通知也会消失）
后台服务	处于后台的服务 （用户无法看到）	服务使用时不需要让用户知道 & 进行相关操作，如 天气更新、日期同步 （服务被终止时，用户无法知道）

类型	特点	应用场景
前台服务	- 在通知栏显示通知 （用户可看到）	服务使用时需让用户知道并进行相关操作，如音乐播放 （服务被终止时，通知栏的通知也会消失）
后台服务	- 处于后台的服务 （用户无法看到）	服务使用时不需让用户知道并进行相关操作，如天气更新、日期同步 （服务被终止时，用户无法知道）

- 按功能分类



类型	特点	应用场景
不可通信 后台服务	-用 startService() 启动 -调用者退出后 service 仍然存在	服务不需与 Activity & Service 通信
可通信 后台服务	-用 bindService() 启动 -调用者退出后，随着调用者销毁	服务需与 Activity & Service 通信 需控制服务开启时刻 * 备注
可通信 后台服务	-使用 startService()、bindService() 启动 -调用者退出后，随着调用者销毁	需与 Activity & Service 通信 不需控制服务开启时刻 服务一开始便运行

- 备注
  - 节约系统资源 = 第一次 bindService() 时才会创建服务的实例 & 运行；特别当服务 =remote service 时，该效果越明显
  - 服务只是公开一个远程接口，供客户端 Android/iOS 远程调用执行方法
  - BroadcastReceiver 也可完成需求，但使用 BroadcastReceiver 的缺点：若交互频繁，容易造成性能问题；且 BroadcastReceiver 本身执行代码的时间非常短且可能执行到一半，后面的代码便不会执行；而 Service 则没有这些问题

2.6 使用讲解

- 下面，我将介绍每种 Service 的具体使用
- 具体请看文章：Android：（本地、可通信的、前台、远程）Service 使用全面介绍
  - https://www.jianshu.com/p/e04c4239b07e

2.7 其他思考

2.7.1 Service 与 Thread 的区别

- 结论：Service 与 Thread 无任何关系
- 之所以有不少人会把它们联系起来，主要因为 Service 的后台概念

- 后台：后台任务运行完全不依赖 UI，即使 Activity 被销毁 / 程序被关闭，只要进程还在，后台任务就可继续运行

- 关于二者的异同，具体如下图：

类型	相同点	不同点	
	作用	运行线程	运行范围
Service	执行 异步 操作	主线程 （不能处理耗时操作，否则会出现ANR）	进程 • 完全不依赖UI / Activity，只要进程还在，Service就可继续运行 • 所有Activity都可 与 Service关联 获得Binder实例 & 操作其中的方法 • 若要处理耗时操作，则在Service里创建Thread子线程执行
Thread		工作线程	Activity • 即 依赖于某个Activity • 在一个Activity中创建的子线程，另一个Activity无法对其进行操作； • Activity 很难控制 Thread • 当Activity被销毁后，就无法再获取到之前创建的子线程实例

不同点

运行线程	运行范围
主线程 （不能处理耗时操作，否则会出现ANR）	进程 • 完全不依赖UI / Activity，只要进程还在，Service就可继续运行 • 所有Activity都可 与 Service关联 获得Binder实例 & 操作其中的方法 • 若要处理耗时操作，则在Service里创建Thread子线程执行
工作线程	Activity • 即 依赖于某个Activity • 在一个Activity中创建的子线程，另一个Activity无法对其进行操作； • Activity 很难控制 Thread • 当Activity被销毁后，就无法再获取到之前创建的子线程实例

- 注：一般会将 Service 和 Thread 联合着用，即在 Service 中再创建一个子线程（工作线程）去处理耗时操作逻辑，如下代码：

```
@Override
public int onStartCommand(Intent intent, int flags, int startId) {
    // 新建工作线程
    new Thread(new Runnable() {
        @Override
        public void run() {
            // 开始执行后台任务
        }
    }).start();
    return super.onStartCommand(intent, flags, startId);
}
class MyBinder extends Binder {
    public void service_connect_Activity() {
        // 新建工作线程
        new Thread(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                // 执行具体的下载任务
            }
        }).start();
    }
}
```

2.7.2 Service 和 IntentService 的区别

具体请看文章：Android 多线程：IntentService 用法 & 源码

- https://www.jianshu.com/p/8a3c44a9173a Android 多线程解析：IntentService（含源码解析）

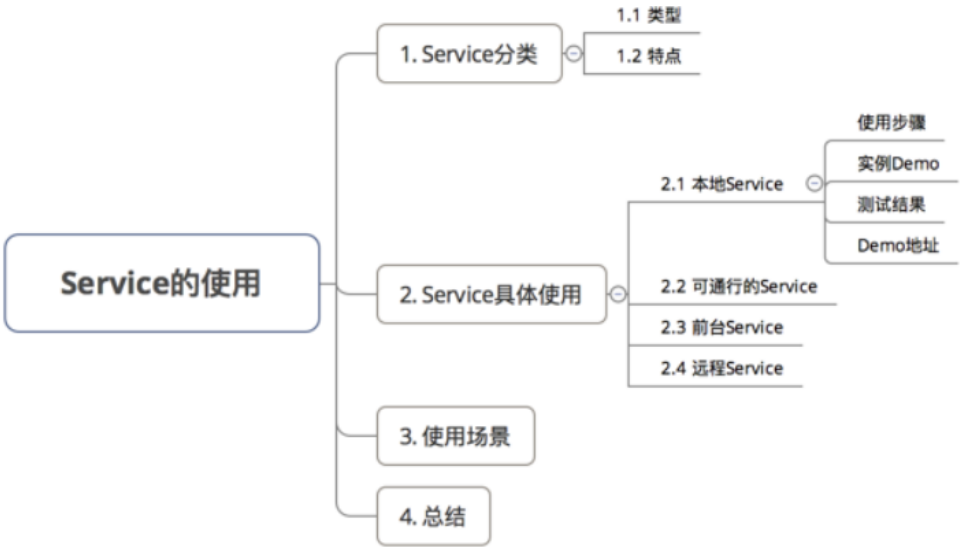
3 Android:（本地、可通信的、前台、远程）Service 使用全面介绍

- https://www.jianshu.com/p/e04c4239b07e

3.1 前言

Service 作为 Android 四大组件之一，应用非常广泛本文将介绍 Service 最基础的知识：Service 的生命周期如果你对 Service 还未了解，建议先阅读我写的文章：Android 四大组件：Service 史上最全面解析

3.2 目录



3.3 Service 分类

3.3.1 Service 的类型

- 按运行地点分类
  - 本地服务
  - 远程服务
- 按运行类型分类
  - 前台服务
  - 后台服务
- 按功能分类
  - 可通信服务
  - 不可通信服务

3.3.2 特点

- 详见前一章的三个表格

3.4 具体使用解析

3.4.1 本地 Service

- 这是最普通、最常用的后台服务 Service。

1. 使用步骤
   - 步骤 1：新建子类继承 Service 类
     - 需重写父类的 onCreate()、onStartCommand()、onDestroy() 和 onBind() 方法
   - 步骤 2：构建用于启动 Service 的 Intent 对象
   - 步骤 3：调用 startService() 启动 Service、调用 stopService() 停止服务
   - 步骤 4：在 AndroidManifest.xml 里注册 Service
2. 实例 Demo 接下来我将用一个实例 Demo 进行本地 Service 说明
   - 建议先下载 Demo 再进行阅读：（carson.ho 的 Github 地址）Demo_for_Service
     - https://github.com/Carson-Ho/Demo_Service/tree/5e2a70cf2d75c56bbfa1abc0ead
   - 步骤 1：新建子类继承 Service 类
     - 需重写父类的 onCreate()、onStartCommand()、onDestroy() 和 onBind()
     - MyService.java

```
public class MyService extends Service {
    // 启动 Service 之后，
    // 就可以在 onCreate() 或 onStartCommand() 方法里去执行一些具体的逻辑
    // 由于这里作 Demo 用，所以只打印一些语句
    @Override
    public void onCreate() {
        super.onCreate();
        System.out.println(" 执行了 onCreat()");
    }
    @Override
    public int onStartCommand(Intent intent, int flags, int startId) {
        System.out.println(" 执行了 onStartCommand()");
        return super.onStartCommand(intent, flags, startId);
    }
    @Override
    public void onDestroy() {
        super.onDestroy();
        System.out.println(" 执行了 onDestory()");
    }
    @Nullable
    @Override
    public IBinder onBind(Intent intent) {
        return null;
    }
}
```

   - 步骤 2：在主布局文件设置两个 Button 分别用于启动和停止 Service
     - activity_main.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
    tools:context="scut.carson_ho.demo_service.MainActivity">
    <Button
        android:layout_centerInParent="true"
```

```
        android:id="@+id/startService"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text=" 启动服务" />
    <Button
        android:layout_centerInParent="true"
        android:layout_below="@+id/startService"
        android:id="@+id/stopService"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text=" 停止服务" />
</RelativeLayout>
```

- 步骤 3：构建 Intent 对象，并调用 startService() 启动 Service、stopService 停止服务
  - MainActivity.java

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity
    implements View.OnClickListener {

    private Button startService;
    private Button stopService;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        startService = (Button) findViewById(R.id.startService);
        stopService = (Button) findViewById(R.id.stopService);
        startService.setOnClickListener(this);
        startService.setOnClickListener(this);
    }
    @Override
    public void onClick(View v) {
        switch (v.getId()) {
            // 点击启动 Service Button
            case R.id.startService:
                // 构建启动服务的 Intent 对象
                Intent startIntent = new Intent(this, MyService.class);
                // 调用 startService() 方法-传入 Intent 对象, 以此启动服务
                startService(startIntent);
            // 点击停止 Service Button
            case R.id.stopService:
                // 构建停止服务的 Intent 对象
                Intent stopIntent = new Intent(this, MyService.class);
                // 调用 stopService() 方法-传入 Intent 对象, 以此停止服务
                stopService(stopIntent);
        }
    }
}
```

- 步骤 4：在 AndroidManifest.xml 里注册 Service
  - AndroidManifest.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="scut.carson_ho.demo_service">
    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:supportsRtl="true"
        android:theme="@style/AppTheme">
        <activity android:name=".MainActivity">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
        //注册 Service 服务
        <service android:name=".MyService">
        </service>
    </application>
</manifest>
```

- Androidmanifest 里 Service 的常见属性说明

属性	说明	备注
android:name android:label android:icon	Service 的类名 Service 的名字 Service 的图标	若不设置，默认为 Servic
android:permission	申明此 Service 的权限	有提供了该权限的应用才 或连接此服务
android:process	表示该服务是否在另一个进程中运行（远程服务)	不设置默认为本地服务； remote 则设置成远程服务
android:enabled	系统默认启动	true：Service 将会默认被 不设置则默认为 false
android:exported	该服务是否能够被其他应用程序所控制或连接	不设置默认此项为 false

3. 测试结果

4. Demo 地址

- Carson.ho 的 Github 地址：Demo_for_Service
  - https://github.com/Carson-Ho/Demo_Service/tree/5e2a70cf2d75c56bbfa1abc0ead

3.4.2 可通信的服务 Service

- 上面介绍的 Service 是最基础的，但只能单机使用，即无法与 Activity 通信
- 接下来将在上面的基础用法上，增设" 与 Activity 通信”的功能，即使用绑定 Service 服务（Binder 类、bindService()、onBind()、unbindService()、onUnbind()）

1. 实例 Demo 接下来我将用一个实例 Demo 进行可通信的服务 Service 说明

- 建议先下载 Demo 再进行阅读：（carson.ho 的 Github 地址）Demo_for_Service
  - https://github.com/Carson-Ho/Demo_Service/tree/719e3b9ffd5017c334cdfdaf45b
- 步骤 1：在新建子类继承 Service 类，并新建一个子类继承自 Binder 类、写入与 Activity 关联需要的方法、创建实例

```
public class MyService extends Service {
    private MyBinder mBinder = new MyBinder();
    @Override
    public void onCreate() {
        super.onCreate();
        System.out.println(" 执行了 onCreat()");
    }
    @Override
    public int onStartCommand(Intent intent, int flags, int startId) {
        System.out.println(" 执行了 onStartCommand()");
        return super.onStartCommand(intent, flags, startId);
    }
    @Override
    public void onDestroy() {
        super.onDestroy();
        System.out.println(" 执行了 onDestory()");
    }
    @Nullable
    @Override
    public IBinder onBind(Intent intent) {
```

```
        System.out.println(" 执行了 onBind()");
        //返回实例
        return mBinder;
    }
    @Override
    public boolean onUnbind(Intent intent) {
        System.out.println(" 执行了 onUnbind()");
        return super.onUnbind(intent);
    }
    //新建一个子类继承自 Binder 类
    class MyBinder extends Binder {
        public void service_connect_Activity() {
            System.out.println("Service 关联了 Activity, 并在 Activity 执行了 Service 的方法");
        }
    }
}
```

- 步骤 2：在主布局文件再设置两个 Button 分别用于绑定和解绑 Service

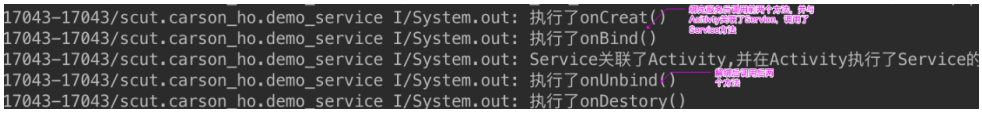
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
    tools:context="scut.carson_ho.demo_service.MainActivity">
    <Button
        android:layout_centerInParent="true"
        android:id="@+id/startService"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text=" 启动服务" />
    <Button
        android:layout_centerInParent="true"
        android:layout_below="@+id/startService"
        android:id="@+id/stopService"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text=" 停止服务" />
    <Button
        android:layout_centerInParent="true"
        android:layout_below="@id/stopService"
        android:id="@+id/bindService"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text=" 绑定服务" />
    <Button
        android:layout_centerInParent="true"
        android:layout_below="@id/bindService"
        android:id="@+id/unbindService"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text=" 解绑服务"
        />
</RelativeLayout>
```

- 步骤 3：在 Activity 通过调用 MyBinder 类中的 public 方法来实现 Activity 与 Service 的联系
  - 即实现了 Activity 指挥 Service 干什么 Service 就去干什么的功能
  - MainActivity.java

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity implements View.OnClickListener {
    private Button startService;
    private Button stopService;
    private Button bindService;
    private Button unbindService;
    private MyService.MyBinder myBinder;
```

```
    // 创建 ServiceConnection 的匿名类
    private ServiceConnection connection = new ServiceConnection() {
            // 重写 onServiceConnected() 方法和 onServiceDisconnected() 方法
            // 在 Activity 与 Service 建立关联和解除关联的时候调用
            @Override
            public void onServiceDisconnected(ComponentName name) {
            }
            // 在 Activity 与 Service 解除关联的时候调用
            @Override
            public void onServiceConnected(ComponentName name, IBinder service) {
                // 实例化 Service 的内部类 myBinder
                // 通过向下转型得到了 MyBinder 的实例
                myBinder = (MyService.MyBinder) service;
                // 在 Activity 调用 Service 类的方法
                myBinder.service_connect_Activity();
            }
        };
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        startService = (Button) findViewById(R.id.startService);
        stopService = (Button) findViewById(R.id.stopService);
        startService.setOnClickListener(this);
        stopService.setOnClickListener(this);
        bindService = (Button) findViewById(R.id.bindService);
        unbindService = (Button) findViewById(R.id.unbindService);
        bindService.setOnClickListener(this);
        unbindService.setOnClickListener(this);
    }
    @Override
    public void onClick(View v) {
        switch (v.getId()) {
            // 点击启动 Service
        case R.id.startService:
            // 构建启动服务的 Intent 对象
            Intent startIntent = new Intent(this, MyService.class);
            // 调用 startService() 方法-传入 Intent 对象，以此启动服务
            startService(startIntent);
            break;
            // 点击停止 Service
        case R.id.stopService:
            // 构建停止服务的 Intent 对象
            Intent stopIntent = new Intent(this, MyService.class);
            // 调用 stopService() 方法-传入 Intent 对象，以此停止服务
            stopService(stopIntent);
            break;
            // 点击绑定 Service
        case R.id.bindService:
            // 构建绑定服务的 Intent 对象
            Intent bindIntent = new Intent(this, MyService.class);
            // 调用 bindService() 方法，以此停止服务
            bindService(bindIntent,connection,BIND_AUTO_CREATE);
            // 参数说明
            // 第一个参数:Intent 对象
            // 第二个参数: 上面创建的 Serviceconnection 实例
            // 第三个参数: 标志位
            // 这里传入 BIND_AUTO_CREATE 表示在 Activity 和 Service 建立关联后自动创建 Service
            // 这会使得 MyService 中的 onCreate() 方法得到执行，但 onStartCommand() 方法不会执行
            break;
            // 点击解绑 Service
        case R.id.unbindService:
            // 调用 unbindService() 解绑服务
            // 参数是上面创建的 Serviceconnection 实例
            unbindService(connection);
            break;
        default:
            break;
        }
    }
}
```

2. 测试结果



3. Demo

   - carson.ho 的 Github 地址：Demo_for_Service
     - https://github.com/Carson-Ho/Demo_Service/tree/719e3b9ffd5017c334cdfdaf45b

3.4.3 前台 Service

- 前台 Service 和后台 Service（普通）最大的区别就在于：
  - 前台 Service 在下拉通知栏有显示通知，但后台 Service 没有；
  - 前台 Service 优先级较高，不会由于系统内存不足而被回收；后台 Service 优先级较低，当系统出现内存不足情况时，很有可能会被回收

1. 具体使用

   - 用法很简单，只需要在原有的 Service 类对 onCreate() 方法进行稍微修改即可，如下图：

```
@Override
public void onCreate() {
    super.onCreate();
    System.out.println(" 执行了 onCreat()");

    // 添加下列代码将后台 Service 变成前台 Service
    // 构建" 点击通知后打开 MainActivity" 的 Intent 对象
    Intent notificationIntent = new Intent(this,MainActivity.class);
    PendingIntent pendingIntent = PendingIntent.getActivity(this,0,notificationIntent,0);
    // 新建 Builer 对象
    Notification.Builder builer = new Notification.Builder(this);
    builer.setContentTitle(" 前台服务通知的标题");// 设置通知的标题
    builer.setContentText(" 前台服务通知的内容"); // 设置通知的内容
    builer.setSmallIcon(R.mipmap.ic_launcher); // 设置通知的图标
    builer.setContentIntent(pendingIntent);    // 设置点击通知后的操作
    Notification notification = builer.getNotification();// 将 Builder 对象转变成普通的 notification
    startForeground(1, notification);// 让 Service 变成前台 Service, 并在系统的状态栏显示出来
}
```

2. 测试结果

   - 运行后，当点击 Start Service 或 Bind Service 按钮，Service 就会以前台 Service 的模式启动（通知栏上有通知），如下图

3.4.4 远程 **Service**

- 具体请看我写的另外一篇文章：Android：远程服务 Service（含 AIDL & IPC 讲解）
  - https://www.jianshu.com/p/34326751b2c6

3.5 使用场景

- 通过上述描述，你应该对 Service 类型及其使用非常了解；
- 那么，我们该什么时候用哪种类型的 Service 呢？
- 各种 Service 的使用场景请看下图：

类别	应用场景	备注
本地服务	需要依附某个进程的服务，如音乐播放	最常用、最普通
远程服务	系统级别服务	
前台服务	服务使用时需要让用户知道并进行相关操作，如音乐播放服务。	服务被终止的时候，通知栏的通知也会消失
后台服务	服务使用时不需要让用户知道并进行相关操作，如天气更新，日期同步	
不可通信的后台服务	启动在后台长期运行的服务、不需要与Activity & Service进行通信	使用StartService（）启动
可通信的后台服务	启动在后台长期运行的服务、需要与Activity & Service进行通信、需要控制服务开始时刻	1. 使用BindService()启动 2. 第一次BindService() 时才会创建服务的实例并运行它，节约很多系统资源，特别是当服务是Remote Service时，该效果会越明显 3. 服务只是公开一个远程接口，供客户端（Android / iOS远程调用执行方法。4. BroadcastReceiver也可以完成需求，但使用BroadcastReceiver的缺点：若交互频繁，容易造成性能问题；且BroadcastReceiver 本身执行代码的时间非常短且可能执行到一半，后面的代码便不会执行；而Service则没有这些问题
	启动在后台长期运行的服务、需要与Activity & Service进行通信、不需要控制服务开始时刻（服务一开始便运行）	使用BindService() &StartService（）启动

类型	特点	优点	缺点
本地	-运行在主线程 -主进程被禁止后，服务也会终止	-节约资源 -通信方便： 因在同一进程因此不需 IPC 和 AIDL	-限制性大 主进程被禁止后， 服务也会终止
远程	-运行在独立进程 -服务常驻在后台， 不受其它 activity 影响	-灵活： 服务常驻在后台， 不受其它 activity 影响	-消耗资源：单独进程 -使用 AIDL 进行 IPC 复

类别	特点	优点	缺点	应用场景
本地服务 (LocalService)	• 运行在主线程 • 主进程被终止后，服务也会终止	• 节约资源； • 通信方便：由于在同1进程因此不需IPC和AIDL	限制性大 （主进程被终止后，服务也会终止）	需依附某个进程的服务 （最常用的服务类型，如 音乐播放）
远程服务 (RemoteService)	• 运行在独立进程； • 服务常驻在后台，不受其他Activity影响	灵活：服务常驻在后台，不受其他Activity影响	• 消耗资源：单独进程 • 使用AIDL进行IPC复杂	系统级别服务

- 按运行类型分类

类别	特点	应用场景
前台服务	在通知栏显示通知 （用户可看到）	服务使用时，需让用户知道 & 进行相关操作，如 音乐播放服务。 （服务被终止时，通知栏的通知也会消失）
后台服务	处于后台的服务 （用户无法看到）	服务使用时不需要让用户知道 & 进行相关操作，如 天气更新、日期同步 （服务被终止时，用户无法知道）

类型	应用场景	备注
本地服务 远程服务	需依附某个进程的服务，如音乐播放 系统级别服务	最常用、最普通
前台服务 后台服务	服务使用时需让用户知道并进行相关操作，如音乐播放 服务使用时不需让用户知道并进行相关操作，如天气更新、日期同步	服务被终止时，通 服务被终止时，用
不可通信服务	启动在后台长期运行的服务， 不需与 Activity & Service 通信	使用 startService
可通信服务	启动在后台长期运行的服务， 需与 Activity & Service 通信 需控制服务开启时刻	用 bindService() * 备注
可通信服务	启动在后台长期运行的服务， 需与 Activity & Service 通信 不需控制服务开启时刻	使用 startService

- 备注
  - 用 bindService() 启动
  - 第一次 bindService() 时才会创建服务的实例并运行它，节约很多系统资源，特别是当服务是 Remote Service 时，该效果会更明显
  - 服务只是公开一个远程接口，供客户端 Android、iOS 远程调用执行方法
  - BroadcastReceiver 也可完成需求，但使用 BroadcastReceiver 的缺点：若交互频繁，容易造成性能问题；且 BroadcastReceiver 本身执行代码的时间非常短且可能执行到一半，后面的代码便不会执行，而 Service 则没有这些问题

4 Android 多线程解析：IntentService（含源码解析）

- https://www.jianshu.com/p/8a3c44a9173a

4.1 前言

- 多线程的应用在 Android 开发中是非常常见的，常用方法主要有：
  - 继承 Thread 类
  - 实现 Runnable 接口
  - AsyncTask
  - Handler
  - HandlerThread
  - IntentService
- 今天，我将全面解析多线程其中一种常见用法：IntentService

4.2 定义

- Android 里的一个封装类，继承四大组件之一的 Service

4.3 作用

- 处理异步请求 & 实现多线程

4.4 使用场景

- 线程任务需按顺序、在后台执行
  - 最常见的场景：离线下载
  - 不符合多个数据同时请求的场景：所有的任务都在同一个 Thread looper 里执行

4.5 使用步骤

- 步骤 1：定义 IntentService 的子类
  - 需传入线程名称、复写 onHandleIntent() 方法
- 步骤 2：在 Manifest.xml 中注册服务
- 步骤 3：在 Activity 中开启 Service 服务

4.6 实例应用

- 步骤 1：定义 IntentService 的子类
  - 传入线程名称、复写 onHandleIntent() 方法

```
public class myIntentService extends IntentService {
    // 在构造函数中传入线程名字
    public myIntentService() {
        // 调用父类的构造函数
        // 参数 = 工作线程的名字
        super("myIntentService");
    }
   /**
     * 复写 onHandleIntent() 方法
     * 根据 Intent 实现 耗时任务 操作
     **/
    @Override
```

```
    protected void onHandleIntent(Intent intent) {
        // 根据 Intent 的不同，进行不同的事务处理
        String taskName = intent.getExtras().getString("taskName");
        switch (taskName) {
            case "task1":
                Log.i("myIntentService", "do task1");
                break;
            case "task2":
                Log.i("myIntentService", "do task2");
                break;
            default:
                break;
        }
    }
    @Override
    public void onCreate() {
        Log.i("myIntentService", "onCreate");
        super.onCreate();
    }
   /**
     * 复写 onStartCommand() 方法
     * 默认实现 = 将请求的 Intent 添加到工作队列里
     **/
    @Override
    public int onStartCommand(Intent intent, int flags, int startId) {
        Log.i("myIntentService", "onStartCommand");
        return super.onStartCommand(intent, flags, startId);
    }
    @Override
    public void onDestroy() {
        Log.i("myIntentService", "onDestroy");
        super.onDestroy();
    }
}
```

- 步骤 2：在 Manifest.xml 中注册服务

```
<service android:name=".myIntentService">
            <intent-filter >
                <action android:name="cn.scu.finch"/>
            </intent-filter>
        </service>
```

- 步骤 3：在 Activity 中开启 Service 服务

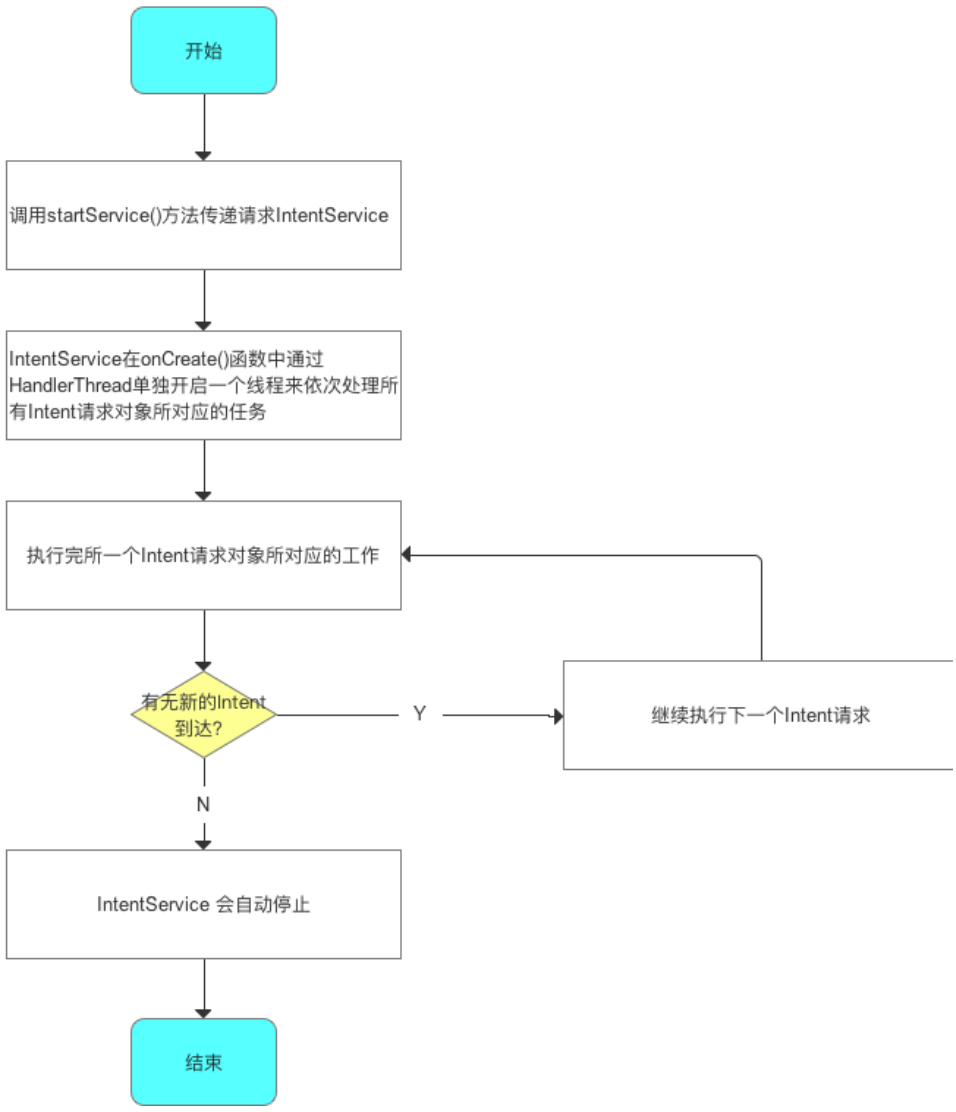
```
public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        // 同一服务只会开启 1 个工作线程
        // 在 onHandleIntent () 函数里，依次处理传入的 Intent 请求
        // 将请求通过 Bundle 对象传入到 Intent，再传入到服务里
        // 请求 1
        Intent i = new Intent("cn.scu.finch");
        Bundle bundle = new Bundle();
        bundle.putString("taskName", "task1");
        i.putExtras(bundle);
        startService(i);
        // 请求 2
        Intent i2 = new Intent("cn.scu.finch");
        Bundle bundle2 = new Bundle();
        bundle2.putString("taskName", "task2");
        i2.putExtras(bundle2);
        startService(i2);
        startService(i);  //多次启动
    }
}
```

- 测试结果

```
Tag Text
myIntentService onCreate
myIntentService onStartCommand
myIntentService onStartCommand
myIntentService do task1
myIntentService onStartCommand
myIntentService do task2
myIntentService do task1
myIntentService onDestory
```

4.7 源码分析

- IntentService 的源码工作流程如下：



- 特别注意：若启动 IntentService 多次，那么每个耗时操作则以队列的方式在 IntentService 的 onHandleIntent 回调方法中依次执行，执行完自动结束
- 接下来，我们将通过源码分析解决以下问题：
  - IntentService 如何单独开启 1 个新的工作线程

- IntentService 如何通过 onStartCommand() 将 Intent 传递给服务 & 依次插入到工作队列中

4.7.1 IntentService 如何单独开启 1 个新的工作线程

- 主要分析内容 = IntentService 源码中的 onCreate() 方法

```
@Override
public void onCreate() {
    super.onCreate();

    // 1. 通过实例化 andlerThread 新建线程 & 启动；故 使用 IntentService 时，不需额外新建线程
    // HandlerThread 继承自 Thread，内部封装了 Looper
    HandlerThread thread = new HandlerThread("IntentService[" + mName + "]");
    thread.start();

    // 2. 获得工作线程的 Looper & 维护自己的工作队列
    mServiceLooper = thread.getLooper();
    // 3. 新建 mServiceHandler & 绑定上述获得 Looper
    // 新建的 Handler 属于工作线程 ->> 分析 1
    mServiceHandler = new ServiceHandler(mServiceLooper);
}
/**
 * 分析 1：ServiceHandler 源码分析
 **/
 private final class ServiceHandler extends Handler {
     // 构造函数
     public ServiceHandler(Looper looper) {
     super(looper);
   }
    // IntentService 的 handleMessage () 把接收的消息交给 onHandleIntent() 处理
    @Override
     public void handleMessage(Message msg) {

      // onHandleIntent 方法在工作线程中执行
      // onHandleIntent() = 抽象方法，使用时需重写 ->> 分析 2
      onHandleIntent((Intent)msg.obj);
      // 执行完调用 stopSelf() 结束服务
      stopSelf(msg.arg1);
    }
}
/**
 * 分析 2： onHandleIntent() 源码分析
 * onHandleIntent() = 抽象方法，使用时需重写
 **/
@WorkerThread
protected abstract void onHandleIntent(Intent intent);
```

4.7.2 IntentService 如何通过 onStartCommand() 将 Intent 传递给服务 & 依次插入到工作队列中

```
/**
 * onStartCommand () 源码分析
 * onHandleIntent() = 抽象方法，使用时需重写
 **/
public int onStartCommand(Intent intent, int flags, int startId) {
    // 调用 onStart () ->> 分析 1
    onStart(intent, startId);
    return mRedelivery ? START_REDELIVER_INTENT : START_NOT_STICKY;
}
/**
  * 分析 1：onStart(intent, startId)
  **/
  public void onStart(Intent intent, int startId) {
    // 1. 获得 ServiceHandler 消息的引用
    Message msg = mServiceHandler.obtainMessage();
    msg.arg1 = startId;
    // 2. 把 Intent 参数 包装到 message 的 obj 发送消息中，
    //这里的 Intent  = 启动服务时 startService(Intent) 里传入的 Intent
```

```
    msg.obj = intent;
    // 3. 发送消息，即 添加到消息队列里
    mServiceHandler.sendMessage(msg);
}
```

4.8 总结

从上面源码可看出：IntentService 本质 = Handler + HandlerThread：

- 通过 HandlerThread 单独开启 1 个工作线程：IntentService
- 创建 1 个内部 Handler ： ServiceHandler
- 绑定 ServiceHandler 与 IntentService
- 通过 onStartCommand() 传递服务 intent 到 ServiceHandler、依次插入 Intent 到工作队列中 & 逐个发送给 onHandleIntent()
- 通过 onHandleIntent() 依次处理所有 Intent 对象所对应的任务
  - 因此我们通过复写 onHandleIntent() & 在里面根据 Intent 的不同进行不同线程操作即可

4.9 注意事项

1. 工作任务队列 = 顺序执行

   即若一个任务正在 IntentService 中执行，此时你再发送 1 个新的任务请求，这个新的任务会一直等待直到前面一个任务执行完毕后才开始执行

   - 原因：
     - 由于 onCreate() 只会调用一次 = 只会创建 1 个工作线程；
     - 当多次调用 startService(Intent) 时（即 onStartCommand （）也会调用多次），其实不会创建新的工作线程，只是把消息加入消息队列中 & 等待执行。
     - 所以，多次启动 IntentService 会按顺序执行事件

   若服务停止，则会清除消息队列中的消息，后续的事件不执行

2. 不建议通过 bindService() 启动 IntentService

   原因：

   ```
   // 在 IntentService 中，onBind()`默认返回 null
   @Override
   public IBinder onBind(Intent intent) {
       return null;
   }
   ```

   - 采用 bindService() 启动 IntentService 的生命周期如下：

     ```
     onCreate() -->> onBind() -->> onUnbind()->> onDestory()
     ```

   - 即，并不会调用 onStart() 或 onStartcommand()，故不会将消息发送到消息队列，那么 onHandleIntent() 将不会回调，即无法实现多线程的操作
     - 此时，你应该使用 Service，而不是 IntentService

4.10 对比

4.10.1 IntentService 与 Service 的区别

类型	运行线程	结束服务操作
Service	主线程 不能处理耗时操作，否则会出现 ANR	需主动调用 stopService()
IntentService	创建一个工作线程处理多线程任务	不需要 在所有 Intent 被处理完后系统会自动关闭服务

- 备注：
  - IntentService 为 Service 的 onBind() 提供了默认实现：返回 null
  - IntentService 为 Service 的 onStartCommand() 提供了默认实现：将请求的 intent 添加到队列中

4.10.2 IntentService 与其他线程的区别

类型	不同点		
	线程属性	作用	线程优先级
IntentService	类似 后台线程 (内部采用了HandlerThread实现)	后台服务 (继承了 Service)	高 (不容易被系统杀死)
其他线程	普通线程	普通多线程作用	低 (若进程中没有活动的四大组件，则该线程的优先级非常低，容易被系统杀死)

4.11 总结

- 本文主要全面介绍了多线程 IntentService 用法 & 源码
- 接下来,我会继续讲解 Android 开发中关于多线程的知识,包括继承 Thread 类、实现 Runnable 接口、Handler 等等，有兴趣可以继续关注 Carson_Ho 的安卓开发笔记

5 Android：远程服务 Service（含 AIDL & IPC 讲解）

- https://www.jianshu.com/p/34326751b2c6

5.1 前言

- Service 作为 Android 四大组件之一，应用非常广泛
- 本文将介绍 Service 其中一种常见用法：远程 Service

5.2 远程服务与本地服务的区别

- 远程服务与本地服务最大的区别是：远程 Service 与调用者不在同一个进程里（即远程 Service 是运行在另外一个进程）；而本地服务则是与调用者运行在同一个进程里
- 二者区别的详细区别如下图：

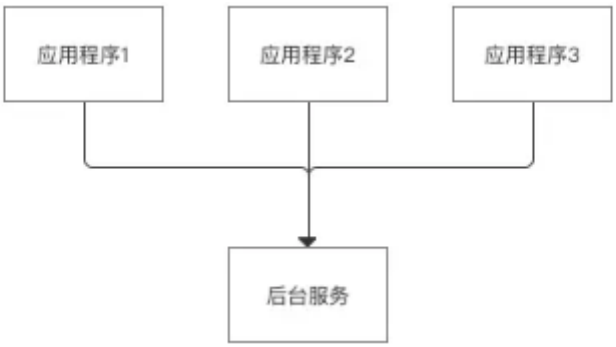
类别	特点	优点	缺点	应用场景
本地服务（LocalService）	1. 运行在主线程 2. 主进程被终止后，服务也会终止。	1. 节约资源； 2. 通信方便：由于在同一进程因此不需要IPC和AIDL。	限制性大：主进程被终止后，服务也会终止。	需要依附某个进程的服务，如音乐播放
远程服务（RemoteService）	1. 运行在独立进程； 2. 服务常驻在后台，不受其他Activity影响	灵活：服务常驻在后台，不受其他Activity影响	1. 消耗资源：单独进程 2. 使用AIDL进行IPC复杂	系统级别服务

类型	特点	优点	缺点	应
本地 Local Service	1 运行在主线程 2 主进程被禁止后， 服务也会终止	1 节约资源 2 通信方便： 在同一进程 => 不需 IPC 和 AIDL	限制性大: 主进程被禁止后， 服务也会终止	需 （如
远程 Remote Service	1 运行在独立进程 2 服务常驻在后台， 不受其它 activity 影响	灵活： 服务常驻在后台， 不受其它 activity 影响	1 消耗资源：单独进程 2 使用 AIDL 进行 IPC 复杂	系

5.3 使用场景

- 多个应用程序共享同一个后台服务（远程服务）
  - 即一个远程 Service 与多个应用程序的组件（四大组件）进行跨进程通信

5.4 使用场景



5.5 具体使用

- 为了让远程 Service 与多个应用程序的组件（四大组件）进行跨进程通信（IPC），需要使用 AIDL
  - **IPC ： Inter-Process Communication** ，即跨进程通信
  - **AIDL ： Android Interface Definition Language** ，即 Android 接口定义语言；
    - 用于让某个 Service 与多个应用程序组件之间进行跨进程通信，从而可以实现多个应用程序共享同一个 Service 的功能。

- 在多进程通信中，存在两个进程角色（以最简单的为例）：服务器端和客户端
- 以下是两个进程角色的具体使用步骤：
  - 服务器端（**Service**）
    - 步骤 1：新建定义 AIDL 文件，并声明该服务需要向客户端提供的接口
    - 步骤 2：在 Service 子类中实现 AIDL 中定义的接口方法，并定义生命周期的方法（onCreate()、onStartCommand()、onBind()、onUnbind()、onDestory()）
    - 步骤 3：在 AndroidMainfest.xml 中注册服务 & 声明为远程服务
  - 客户端（**Client**）
    - 步骤 1：拷贝服务端的 AIDL 文件到目录下
    - 步骤 2：使用 Stub.asInterface 接口获取服务器的 Binder，根据需要调用服务提供的接口方法
    - 步骤 3：通过 Intent 指定服务端的服务名称和所在包，绑定远程 Service
- 接下来，我将用一个具体实例来介绍远程 Service 的使用

5.6 具体实例

- 实例描述：客户端远程调用服务器端的远程 Service
- 具体使用：

5.6.1 服务器端（**Service**）

新建一个服务器端的工程：Service - server

- 先下 Demo 再看，效果会更好：Github_RemoteService_Server
- 步骤 1. 新建一个 AIDL 文件
  - New ==> AIDL ==> AIDL File
- 步骤 2. 在新建 AIDL 文件里定义 Service 需要与 Activity 进行通信的内容（方法），并进行编译（Make Project）

```
// 在新建的 AIDL_Service1.aidl 里声明需要与 Activity 进行通信的方法
package scut.carson_ho.demo_service;
interface AIDL_Service1 {
    void AIDL_Service();
}
//AIDL 中支持以下的数据类型
//1. 基本数据类型
//2. String 和 CharSequence
//3. List 和 Map ,List 和 Map 对象的元素必须是 AIDL 支持的数据类型;
//4. AIDL 自动生成的接口（需要导入-import）
//5. 实现 android.os.Parcelable 接口的类（需要导入-import)
```

编译

- 步骤 3：在 Service 子类中实现 AIDL 中定义的接口方法，并定义生命周期的方法（onCreate()、onBind()、onUnbind() etc）
  - MyService.java

```
/**
 * onStartCommand () 源码分析
 * onHandleIntent() = 抽象方法，使用时需重写
 **/
public int onStartCommand(Intent intent, int flags, int startId) {
    // 调用 onStart () ->> 分析 1
    onStart(intent, startId);
    return mRedelivery ? START_REDELIVER_INTENT : START_NOT_STICKY;
}
/**
 * 分析 1: onStart(intent, startId)
 **/
public void onStart(Intent intent, int startId) {
    // 1. 获得 ServiceHandler 消息的引用
    Message msg = mServiceHandler.obtainMessage();
    msg.arg1 = startId;
    // 2. 把 Intent 参数 包装到 message 的 obj 发送消息中，
    //这里的 Intent  = 启动服务时 startService(Intent) 里传入的 Intent
    msg.obj = intent;
    // 3. 发送消息，即 添加到消息队列里
    mServiceHandler.sendMessage(msg);
}
```

- 步骤 4：在 AndroidMainfest.xml 中注册服务 & 声明为远程服务

```
<service
    android:name=".MyService"
    android:process=":remote"  //将本地服务设置成远程服务
    android:exported="true"      //设置可被其他进程调用
    //该 Service 可以响应带有 scut.carson_ho.service_server.AIDL_Service1 这个 action 的 Intent。
    //此处 Intent 的 action 必须写成" 服务器端包名.aidl 文件名”
    <intent-filter>
        <action android:name="scut.carson_ho.service_server.AIDL_Service1"/>
    </intent-filter>
</service>
```

- 至此，服务器端（远程 Service）已经完成了。

5.6.2 客户端（**Client**）

新建一个客户端的工程：Service - Client

- 先下 Demo 再看，效果会更好：Github_RemoteService_Client
- 步骤 1：将服务端的 AIDL 文件所在的包复制到客户端目录下（Project/app/src/main），并进行编译
  - 注：记得要原封不动地复制!! 什么都不要改!
- 步骤 2：在主布局文件定义" 绑定服务”的按钮
  - MainActivity.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
    tools:context="scut.carson_ho.service_client.MainActivity">
    <Button
        android:layout_centerInParent="true"
```

```
        android:id="@+id/bind_service"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text=" 绑定服务"
        />
</RelativeLayout>
```

- 步骤 3：在 MainActivity.java 里
  - 使用 Stub.asInterface 接口获取服务器的 Binder；
  - 通过 Intent 指定服务端的服务名称和所在包，进行 Service 绑定；
  - 根据需要调用服务提供的接口方法。
  - MainActivity.java

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    private Button bindService;
    // 定义 aidl 接口变量
    private AIDL_Service1 mAIDL_Service;
    // 创建 ServiceConnection 的匿名类
    private ServiceConnection connection = new ServiceConnection() {
        // 重写 onServiceConnected() 方法和 onServiceDisconnected() 方法
        // 在 Activity 与 Service 建立关联和解除关联的时候调用
        @Override
        public void onServiceDisconnected(ComponentName name) {
        }
        // 在 Activity 与 Service 建立关联时调用
        @Override
        public void onServiceConnected(ComponentName name, IBinder service) {
            // 使用 AIDLService1.Stub.asInterface() 方法获取服务器端返回的 IBinder 对象
            // 将 IBinder 对象传换成了 mAIDL_Service 接口对象
            mAIDL_Service = AIDL_Service1.Stub.asInterface(service);
            try {
                // 通过该对象调用在 MyAIDLService.aidl 文件中定义的接口方法, 从而实现跨进程通信
                mAIDL_Service.AIDL_Service();
            } catch (RemoteException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    };

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        bindService = (Button) findViewById(R.id.bind_service);
        // 设置绑定服务的按钮
        bindService.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {

                // 通过 Intent 指定服务端的服务名称和所在包, 与远程 Service 进行绑定
                // 参数与服务器端的 action 要一致, 即" 服务器包名.aidl 接口文件名"
                Intent intent = new Intent("scut.carson_ho.service_server.AIDL_Service1");

                // Android5.0 后无法只通过隐式 Intent 绑定远程 Service
                // 需要通过 setPackage() 方法指定包名
                intent.setPackage("scut.carson_ho.service_server");

                // 绑定服务, 传入 intent 和 ServiceConnection 对象
                bindService(intent, connection, Context.BIND_AUTO_CREATE);
            }
        });
    }
}
```

5.6.3 测试结果

```
1414-1414/scut.carson_ho.service_client I/System.out: 点击了[绑定服务]按钮
1695-1695/scut.carson_ho.service_server:remote I/System.out: 执行了onCreat()
1695-1695/scut.carson_ho.service_server:remote I/System.out: 执行了onBind()
1695-1706/scut.carson_ho.service_server:remote I/System.out: 客户端通过AIDL与远程后台成功通信
```

- 从上面测试结果可以看出：
  - 打印的语句分别运行在不同进程（看语句前面的包名）；
  - 客户端调用了服务端 Service 的方法
- 即客户端和服务端进行了跨进程通信

5.6.4 Demo 地址

- 客户端：Github_RemoteService_Client
- 服务端：Github_RemoteService_Server