1. Android_jni 与 so and java

   Android 程序分为 java 和 native 两层，java 层是 java 代码编译成的 dex 文件，native 层是 c++代码编译成的 so(动态链接库)文件。两者通过 jni(java native interface)进行链接。相比于 java 层，native 层的安全性更高，隐蔽性更好，在一些情况下效率也更高，当前的加密和检测一般都在 native 层中进行。

2. Android studio 的原生 jni 支持

   Android studio 支持 jni 代码编程，可以直接创建编译 so 库，需修改 gradle 文件来开启 jni 支持。

   修改步骤：

   1) 修改./gradle/wrapper/gradle-wrapper.properties

   2) 修改 build.gradle

   buildscript{

   dependencies{

   classpath ‘com.android.tools.build:gradle-experimental:0.6.0-beta5’ //使用实验性的 gradle

   }

   }

   3) 修改 build.gradle(一个示例)

```
apply plugin: 'com.android.model.application'

model {
    android {
        compileSdkVersion 23
        buildToolsVersion "23.0.2"

        defaultConfig {
            applicationId "f8.hellonative"
            minSdkVersion.apiLevel 15
            targetSdkVersion.apiLevel 23
            versionCode 1
            versionName "1.0"

            buildConfigFields {
                create() {
```

```
        defaultConfig {
            applicationId "f8.hellonative"
            minSdkVersion.apiLevel 15
            targetSdkVersion.apiLevel 23
            versionCode 1
            versionName "1.0"

            buildConfigFields {
                create() {
                    type "int"
                    name "VALUE"
                    value "1"
                }
            }
        }
        buildTypes {
            release {
                minifyEnabled false
                proguardFiles.add(file("proguard-rules.pro"))
            }
        }

        ndk {
            moduleName "hello"
            ldLibs.add("log")
        }
    }
}
```

```
        ndk {
            moduleName "hello"
            ldLibs.add("log")
        }
    }
}


dependencies {
    compile fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
    //testCompile 'junit:junit:4.12'
    compile 'com.android.support:appcompat-v7:23.1.1'
    compile 'com.android.support:design:23.1.1'
}
```

如果 java 包无法编译通过，报告版本错误的，可以添加下面这段

```
tasks.withType(JavaCompile){    //指定编译 JDK 版本
        sourceCompatibility = JavaVersion.VERSION_1_7
        targetCompatibility = JavaVersion.VERSION_1_7
}
```

3. Native 函数与注册

So 库中通常具有 Jni_onLoad 函数，是 so 加载时候同时启动的，执行一些初始化操作，可以不进行重写。

```
JNIEXPORT jint JNICALL JNI_OnLoad(JavaVM *vm, void* reserved) {
    JNIEnv* env = NULL;
    jint result = -1;

    if(vm->GetEnv((void**)&env, JNI_VERSION_1_6) != JNI_OK) {
        LOGE("This jni version is not supported");
        return -1;
    }
    if (registerNativeMethods(env, gClassName, gMethods,
                              sizeof(gMethods) / sizeof(gMethods[0])) == JNI_FALSE)
{
```

```
        LOGE("Unable to register native methods!!!");
        return -1;
    }

    LOGE("So load success");
    return JNI_VERSION_1_6;
}
```

Native 函数声明

例如函数 public static pHello();

Java 层声明为 public native static String pHello();

静态注册方法：

Native 层则为 JNIEXPORT jstring JNICALL Java_f8_hellonative_MainActivity_Hello1(JNIENV *env, jclass type)

So 中的名字为类名+函数名的组合，并且自带两个参数：

JNIENV* env

jclass(static 方法时)或者 jobject(普通方法时)

动态注册方法：

调用 RegisterNatives 函数

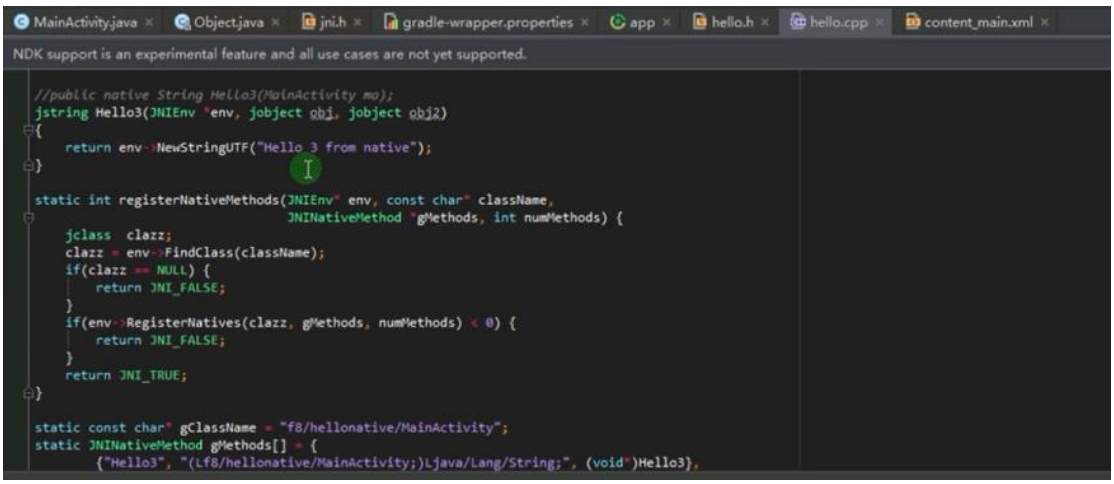
```
jint RegisterNatives(jclass clazz, const JNINativeMethod* methods,
    jint nMethods)
```

可以使用下面的函数注册

```
static int registerNativeMethods(JNIEnv* env, const char* className,
                                 JNINativeMethod *gMethods, int numMethods) {
    jclass  clazz;
    clazz = env->FindClass(className);
    if(clazz == NULL) {
        return JNI_FALSE;
    }
    if(env->RegisterNatives(clazz, gMethods, numMethods) < 0) {
        return JNI_FALSE;
    }
    return JNI_TRUE;
}
```

```
static const char* gClassName = "f8/dexshell/MainActivity";
static JNINativeMethod gMethods[] = {
     {"HelloWorld", "()Ljava/Lang/String;", (void*)HelloWorldL},
};
```

4. Demo



Ljava/Lang/String 改为 Ljava/lang/String