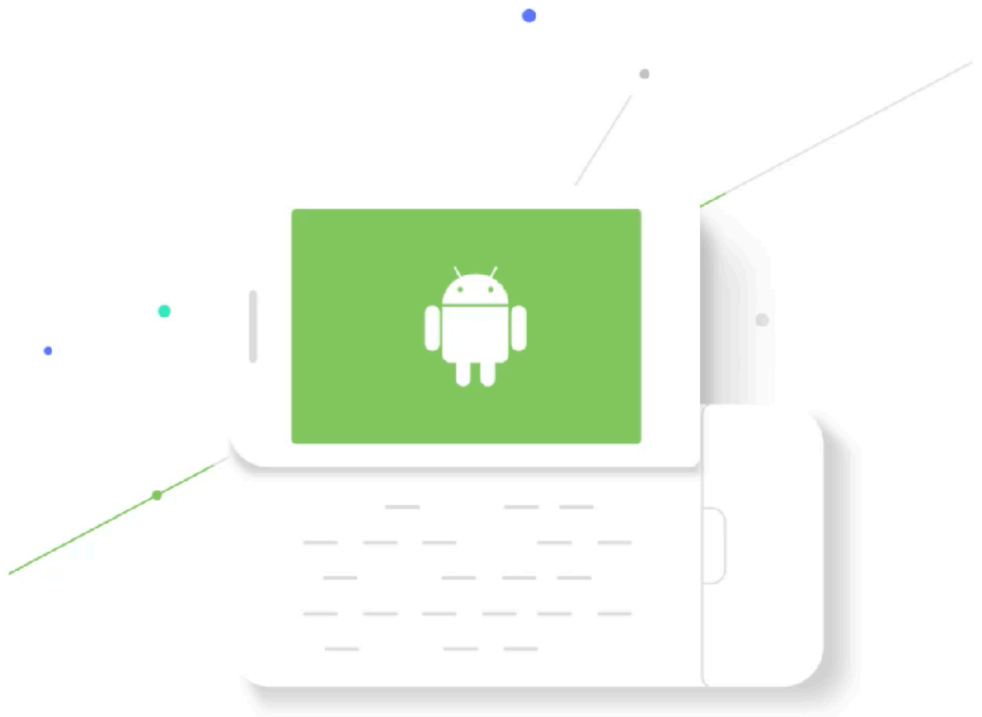
顺势而行，
让您的 Android 应用变得更加现代化

钟辉 Fred Chung

谷歌 Android 技术推广中国区负责人

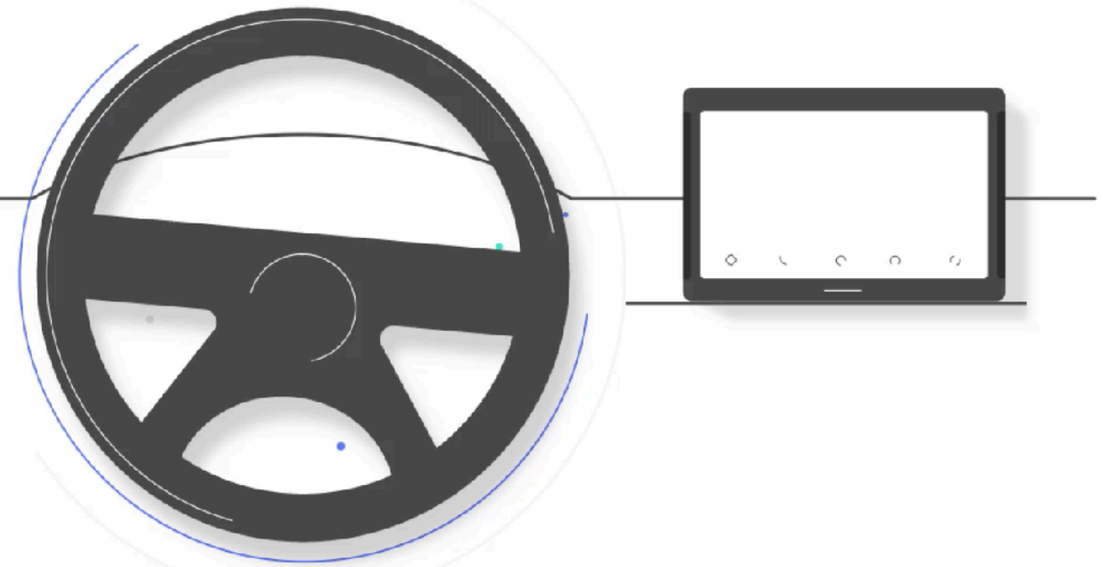


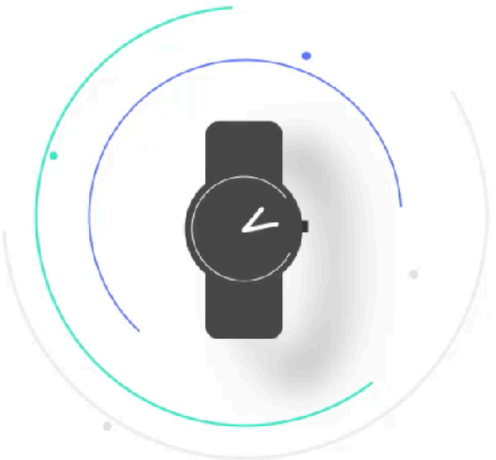
T-Mobile G1

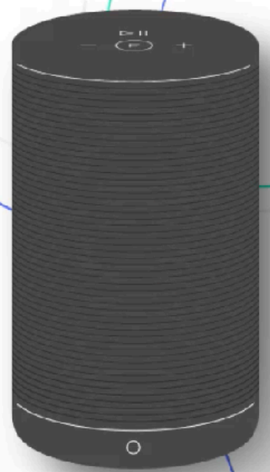
Q1 2010: 48 countries, 59 carriers, >20 devices

Q1 2010: 48 countries, 59 carriers, >20 devices

T-Mobile G1








3x

开发最佳实践

开发最佳实践

学习 Java 语言语法

把 UI 逻辑放进 Activity

用 Service 来实现后台任务

用 Receiver 来检测系统级事件

透过 Provider 来访问 SQLite

开发最佳实践

学习 Java 语言语法  新的官方语言！

把 UI 逻辑放进 Activity

用 Service 来实现后台任务

用 Receiver 来检测系统级事件

透过 Provider 来访问 SQLite

开发最佳实践

学习 Java 语言语法 → 新的官方语言！

~~把 UI 逻辑放进 Activity~~ 太臃肿，难维护！

用 Service 来实现后台任务

用 Receiver 来检测系统级事件

透过 Provider 来访问 SQLite

开发最佳实践

学习 Java 语言语法 → 新的官方语言！

~~把 UI 逻辑放进 Activity~~ 太臃肿，难维护！

~~用 Service 来实现后台任务~~ 有时会太耗电！

用 Receiver 来检测系统级事件

透过 Provider 来访问 SQLite

开发最佳实践

学习 Java 语言语法 → 新的官方语言！

~~把 UI 逻辑放进 Activity~~ 太臃肿，难维护！

~~用 Service 来实现后台任务~~ 有时会太耗电！

~~用 Receiver 来检测系统级事件~~ 对内存压力大，导致卡机！

透过 Provider 来访问 SQLite

开发最佳实践

学习 Java 语言语法 → 新的官方语言！

把 UI 逻辑放进 Activity → 太臃肿，难维护！

用 Service 来实现后台任务 → 有时会太耗电！

用 Receiver 来检测系统级事件 → 对内存压力大，导致卡机！

透过 Provider 来访问 SQLite → 太多样板代码

开发最佳实践

学习 Java 语言语法 → 新的官方语言！

~~把 UI 逻辑放进 Activity~~ 太臃肿，难维护！

~~用 Service 来实现后台任务~~ 有时会太耗电！

~~用 Receiver 来检测系统级事件~~ 对内存压力大，导致卡机！

~~透过 Provider 来访问 SQLite~~ 太多样板代码 、样板代码

样板代码、样板代码、样板代码、
更多样板代码、更多样板代码、。。。

可能已过时的

开发最佳实践

学习 Java 语言语法 → 新的官方语言！

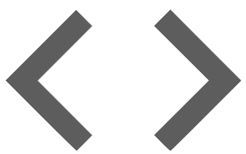
~~把 UI 逻辑放进 Activity~~ 太臃肿，难维护！

~~用 Service 来实现后台任务~~ 有时会太耗电！

~~用 Receiver 来检测系统级事件~~ 对内存压力大，导致卡机！

~~透过 Provider 来访问 SQLite~~ 太多样板代码 、样板代码

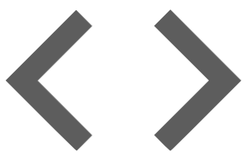
样板代码、样板代码、样板代码、
更多样板代码、更多样板代码、。。。



高效开发

系统变更

工具改进



高效开发

系统变更

工具改进

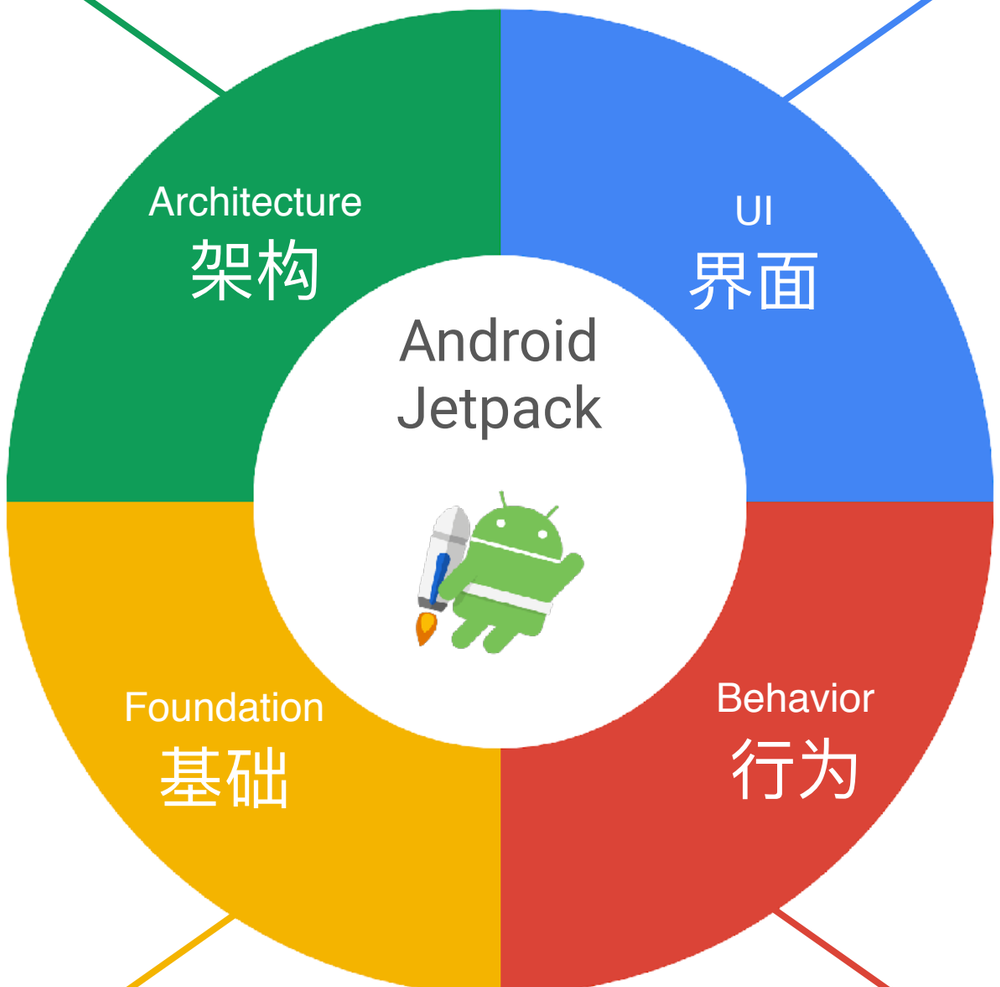
Android 开发有哪些坑?

Android Jetpack

为 Android 开发加速

- Data Binding
- Lifecycles
- LiveData
- Navigation *new!*
- Paging *new!*
- Room
- ViewModel
- WorkManager *new!*

- Download Manager
- Media & Playback
- Permissions
- Notifications
- Sharing
- Slices *new!*

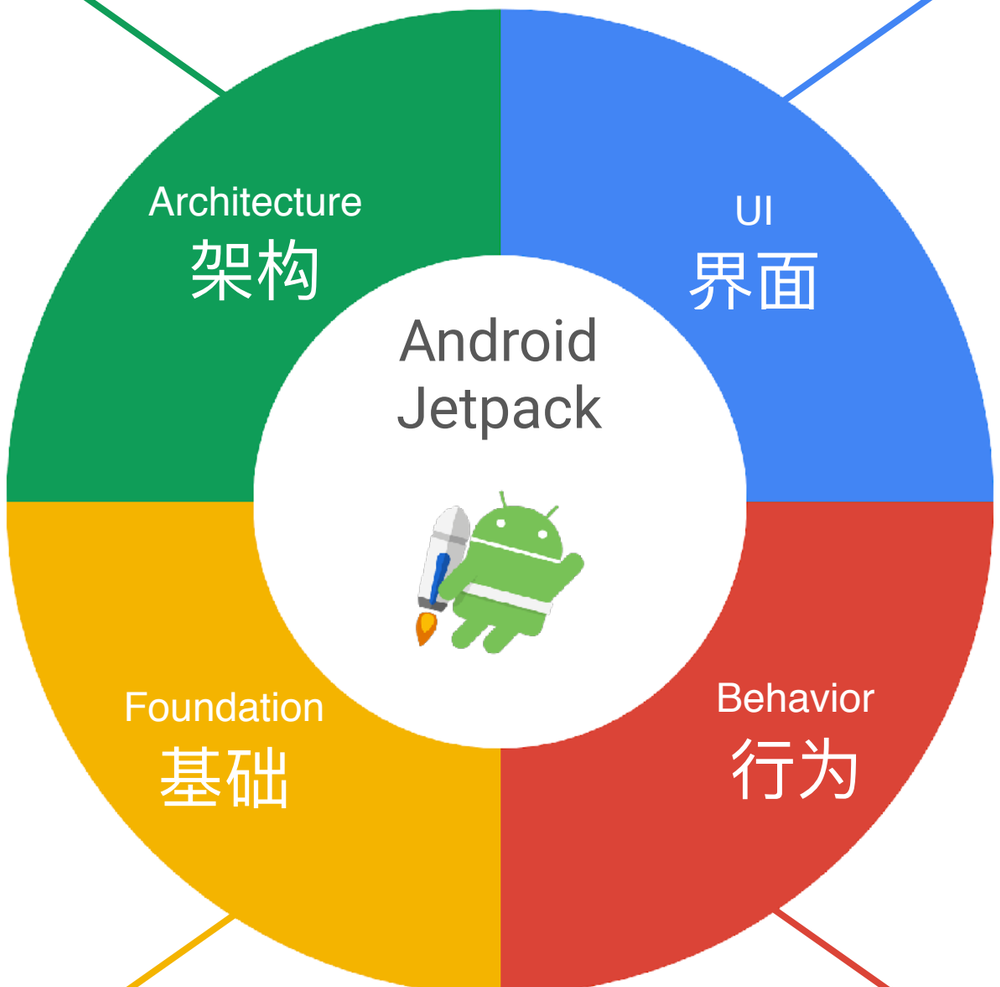


- Animation & Transitions
- Auto, TV & Wear
- Emoji
- Fragment
- Layout
- Palette

- AppCompat
- Android KTX
- Multidex
- Test

Data Binding
Lifecycles
LiveData
Navigation *new!*
Paging *new!*
Room
ViewModel
WorkManager *new!*

Download Manager
Media & Playback
Permissions
Notifications
Sharing
Slices *new!*

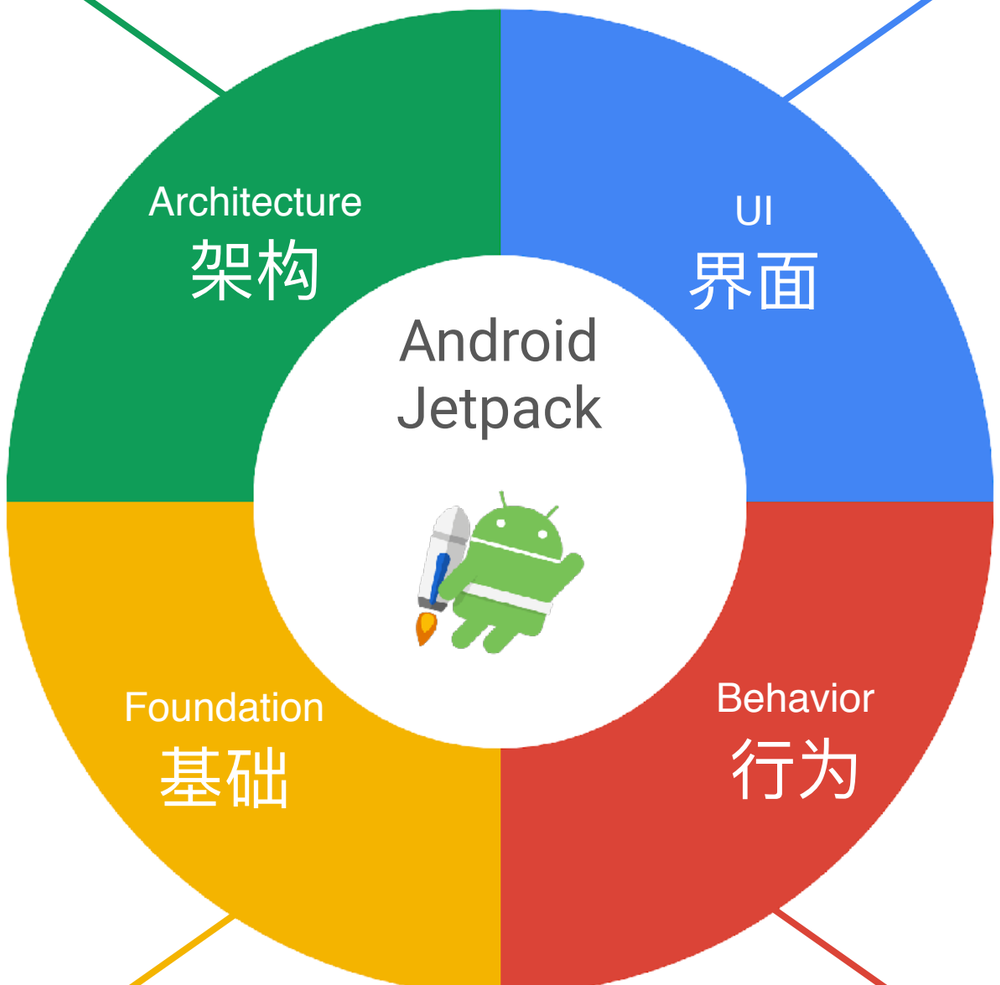


Animation & Transitions
Auto, TV & Wear
Emoji
Fragment
Layout
Palette

AppCompat
Android KTX
Multidex
Test

- Data Binding
- Lifecycles
- LiveData
- Navigation *new!*
- Paging *new!*
- Room
- ViewModel
- WorkManager *new!*

- Download Manager
- Media & Playback
- Permissions
- Notifications
- Sharing
- Slices *new!*

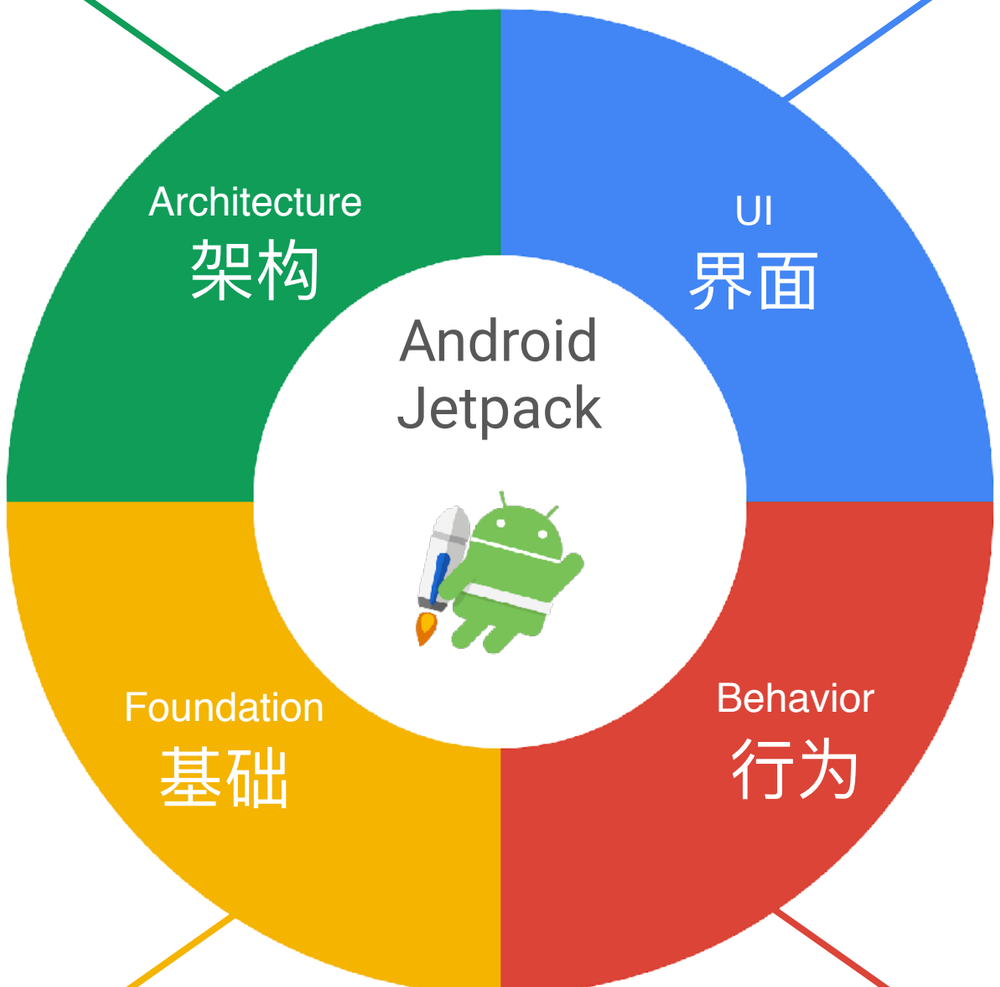


- Animation & Transitions
- Auto, TV & Wear
- Emoji
- Fragment
- Layout
- Palette

- AppCompat
- Android KTX
- Multidex
- Test

- Data Binding
- Lifecycles
- LiveData
- Navigation *new!*
- Paging *new!*
- Room
- ViewModel
- WorkManager *new!*

- Download Manager
- Media & Playback
- Permissions
- Notifications
- Sharing
- Slices *new!*

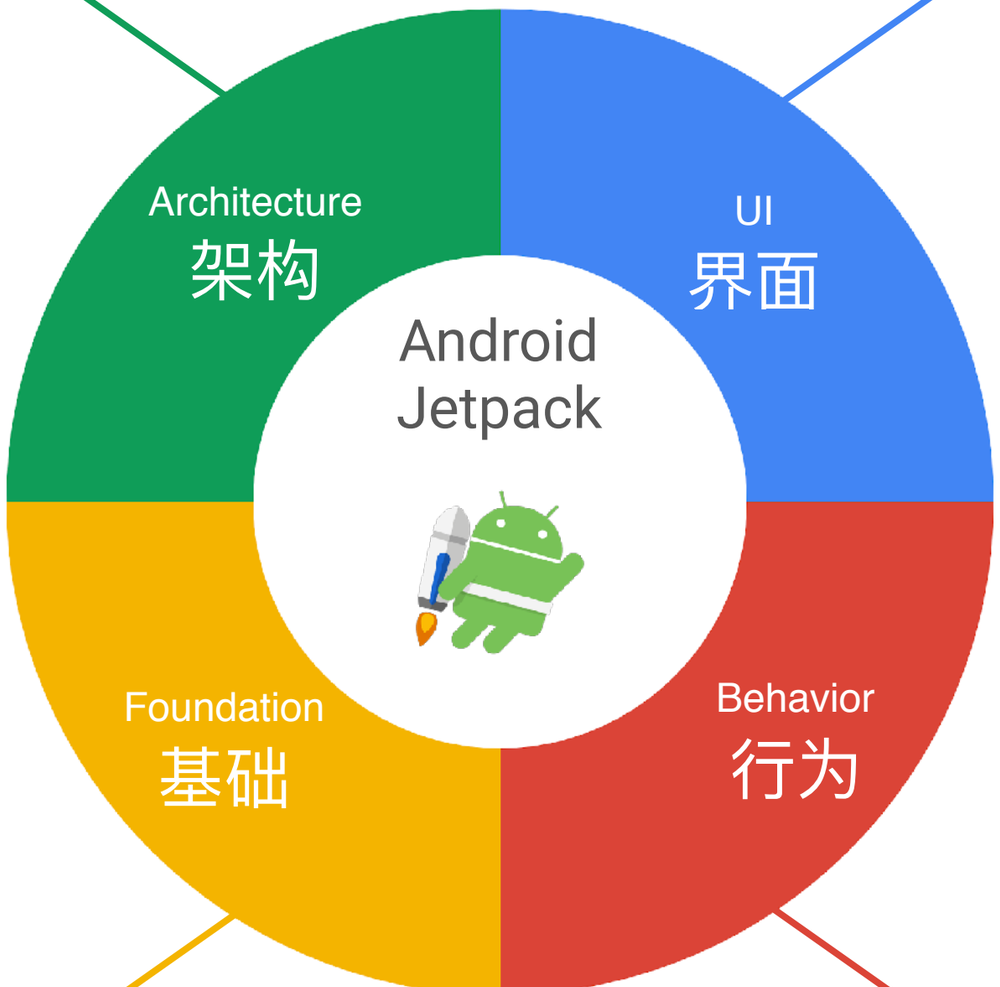


- Animation & Transitions
- Auto, TV & Wear
- Emoji
- Fragment
- Layout
- Palette

- AppCompat
- Android KTX
- Multidex
- Test

Data Binding
Lifecycles
LiveData
Navigation *new!*
Paging *new!*
Room
ViewModel
WorkManager *new!*

Download Manager
Media & Playback
Permissions
Notifications
Sharing
Slices *new!*

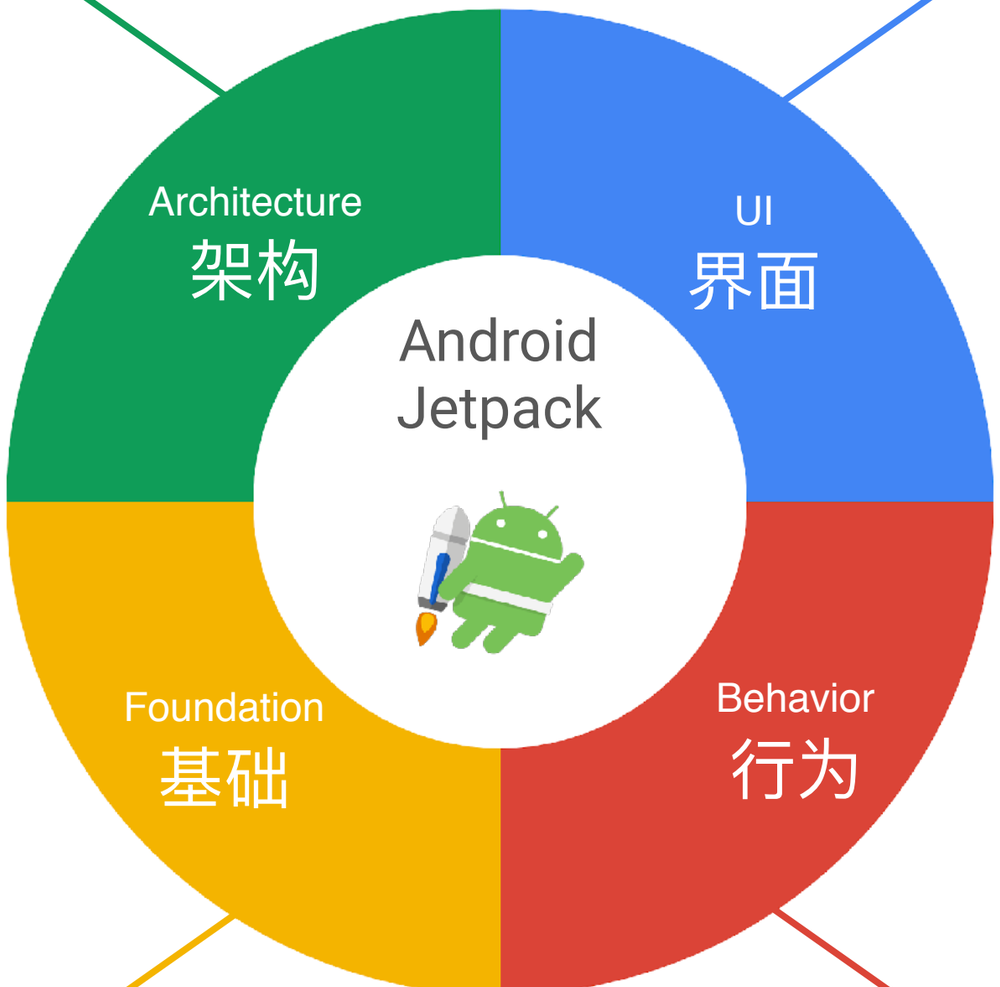


Animation & Transitions
Auto, TV & Wear
Emoji
Fragment
Layout
Palette

AppCompat
Android KTX
Multidex
Test

Data Binding

- Lifecycles
- LiveData
- Navigation *new!*
- Paging *new!*
- Room
- ViewModel
- WorkManager *new!*



- Animation & Transitions
- Auto, TV & Wear
- Emoji
- Fragment
- Layout
- Palette

- Download Manager
- Media & Playback
- Permissions
- Notifications
- Sharing
- Slices *new!*

- AppCompat
- Android KTX
- Multidex
- Test

包名重构

```
android.support.v4.*
android.support.v7.*
// 其他...
```

包名重构

```
androidx.*
```

包名重构

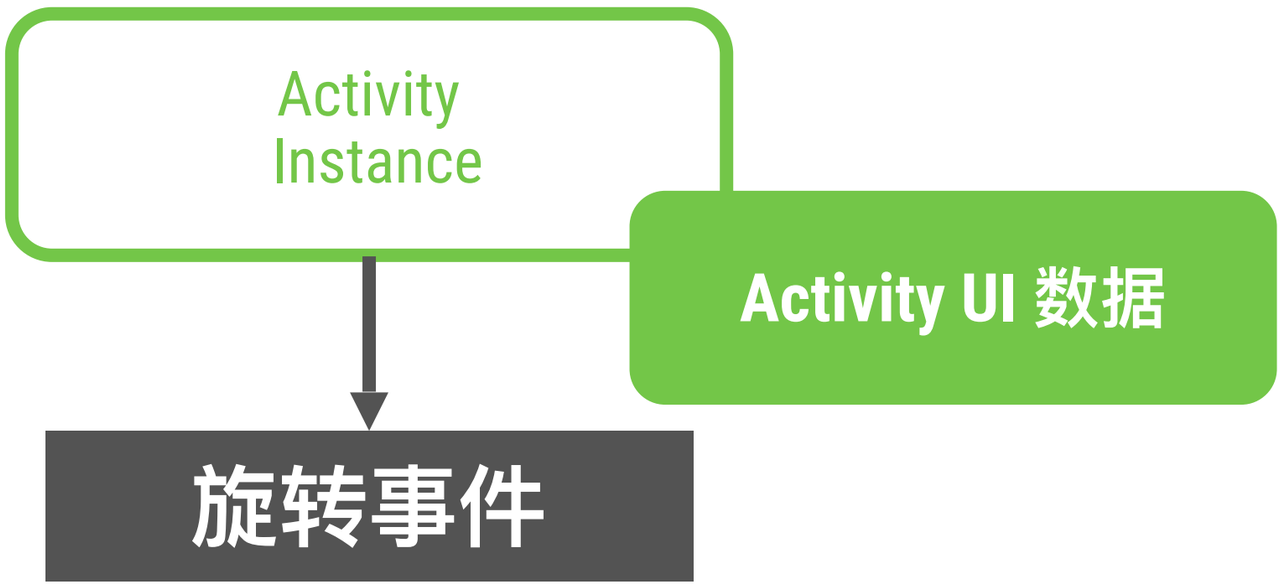
```
androidx.*
```

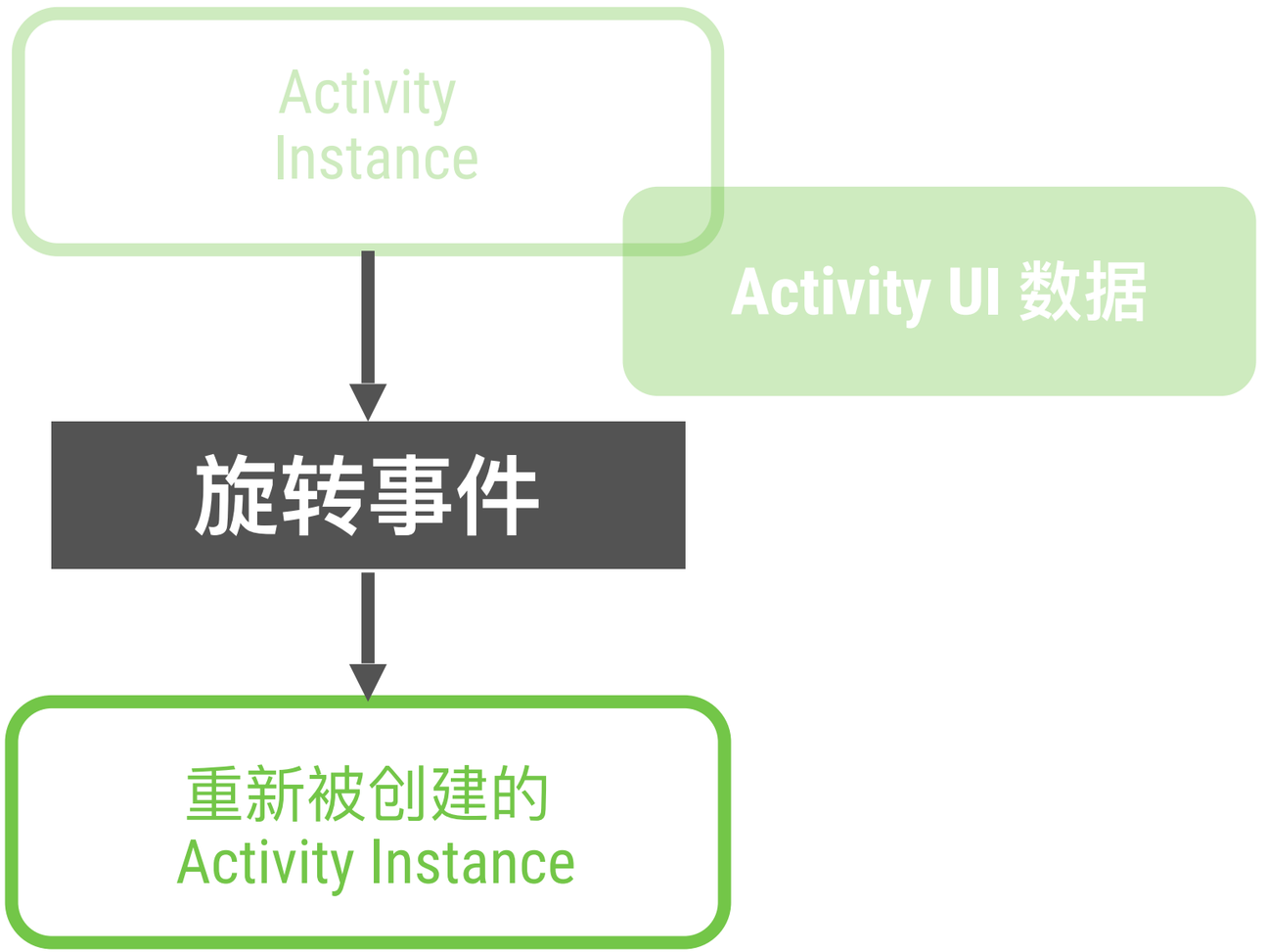
Gradle 支持

```
android.useAndroidX = true
```

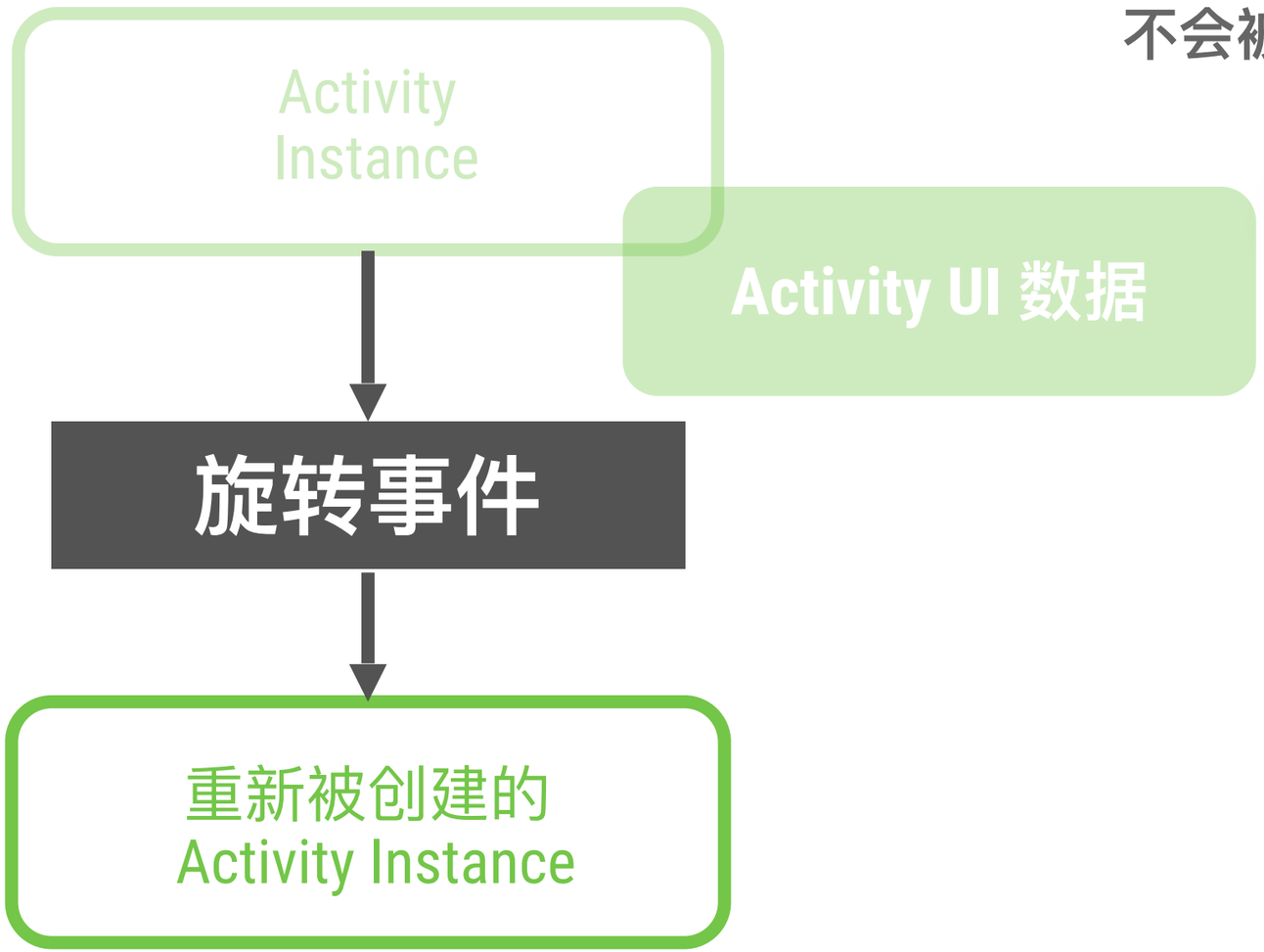
Activity
Instance

Activity UI 数据

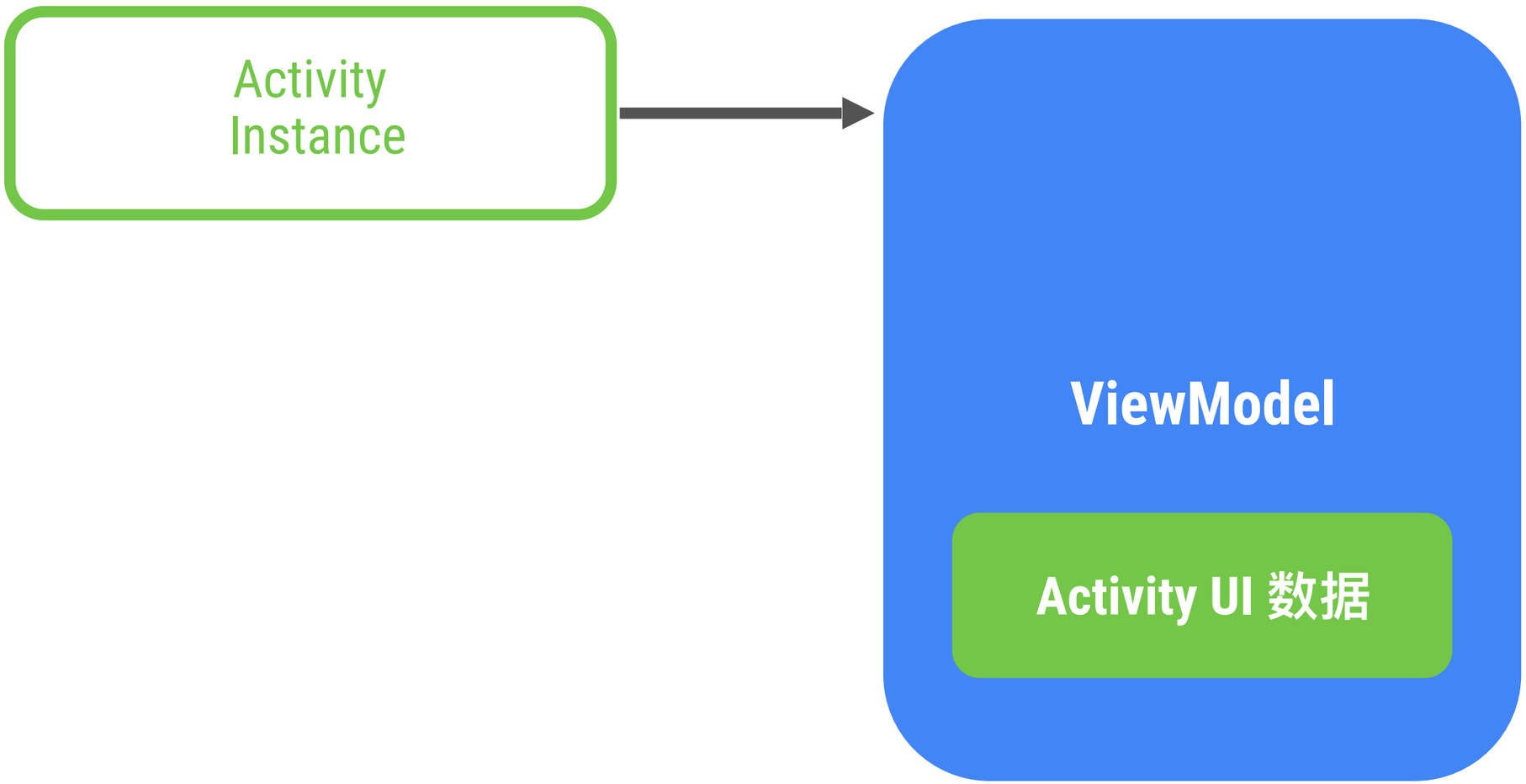

Activity
Instance
Activity UI 数据
旋转事件

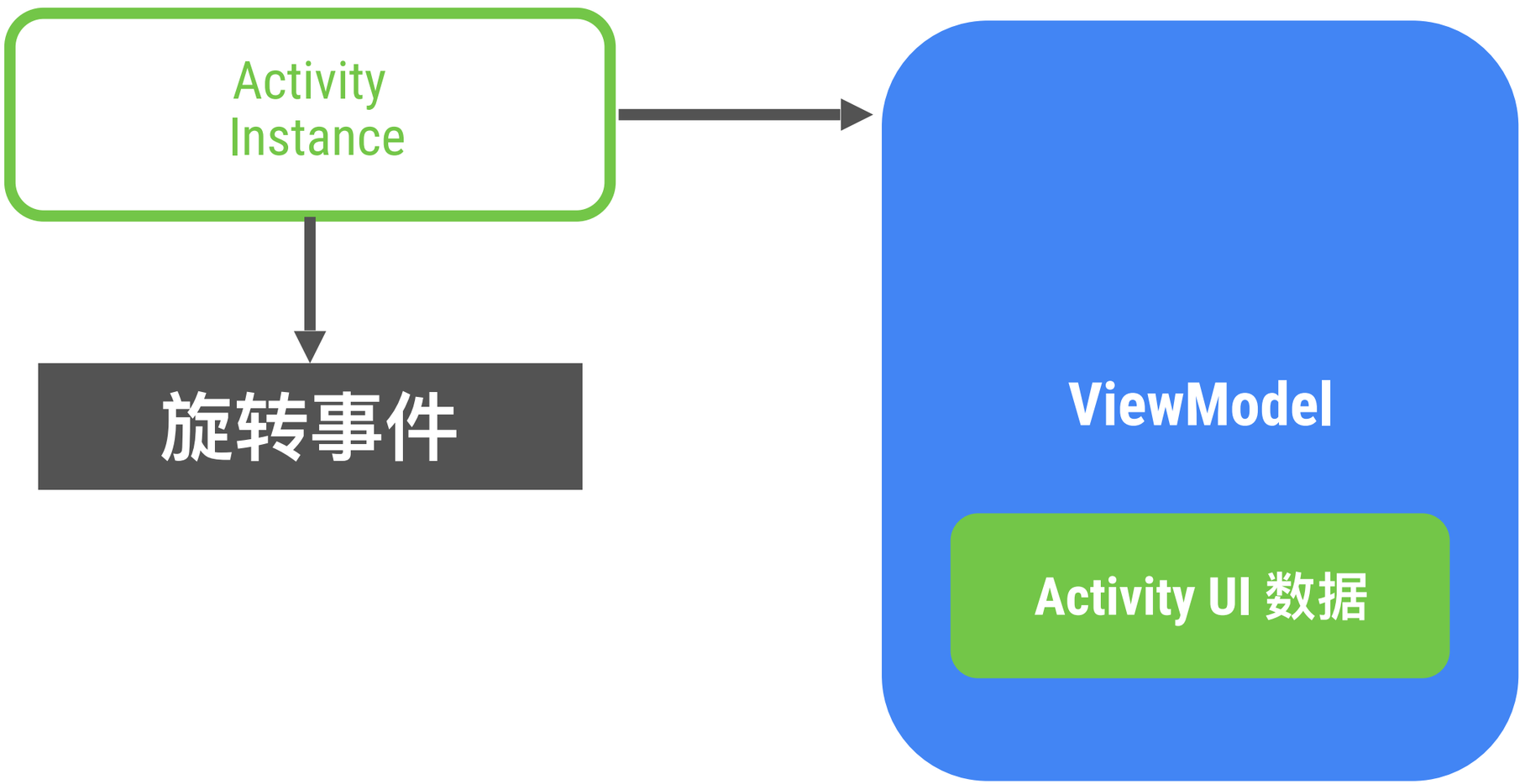

Activity
Instance
Activity UI 数据
旋转事件
重新被创建的
Activity Instance

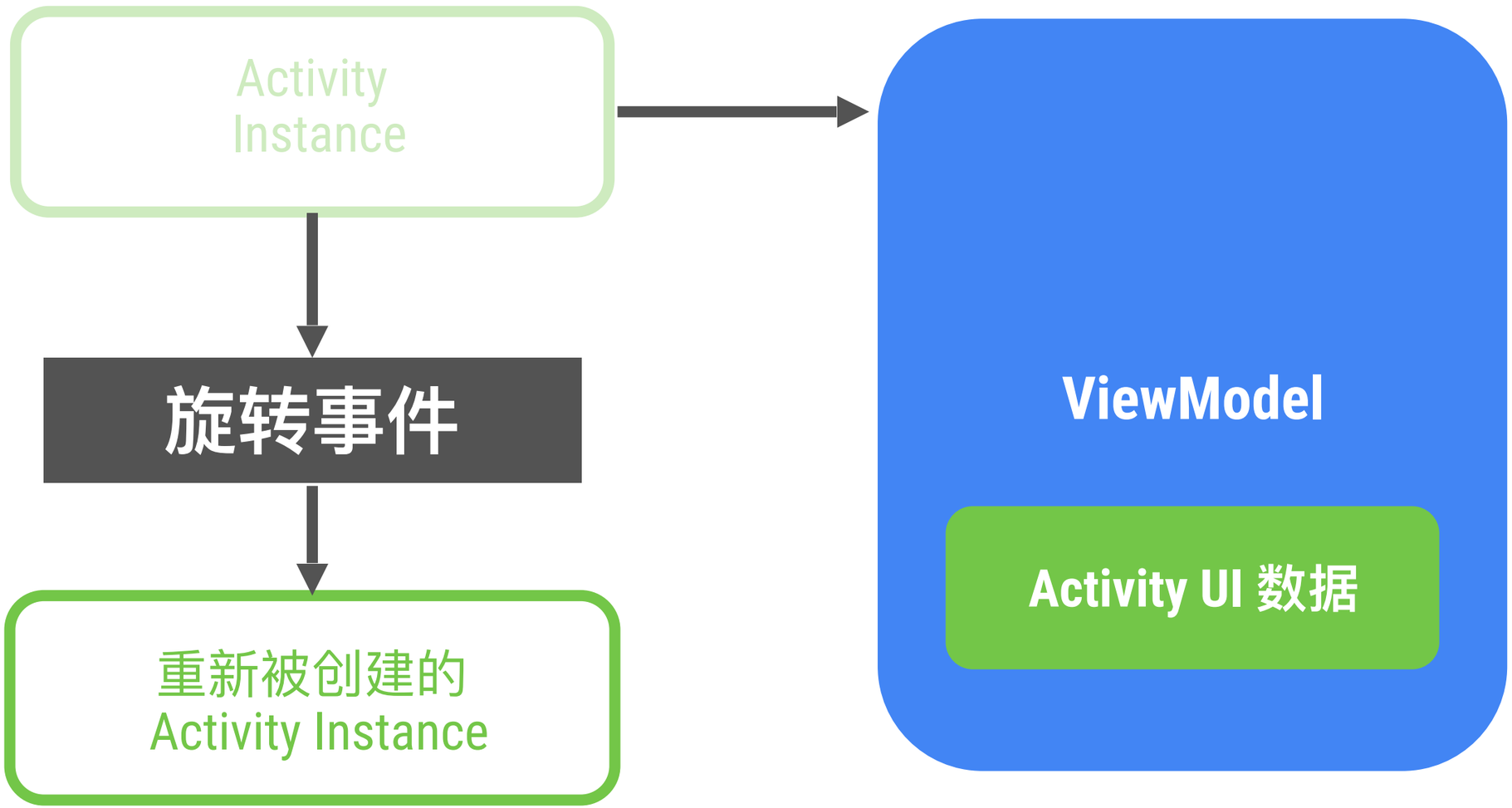
遗忘了的数据
不会被传入下一个 Activity

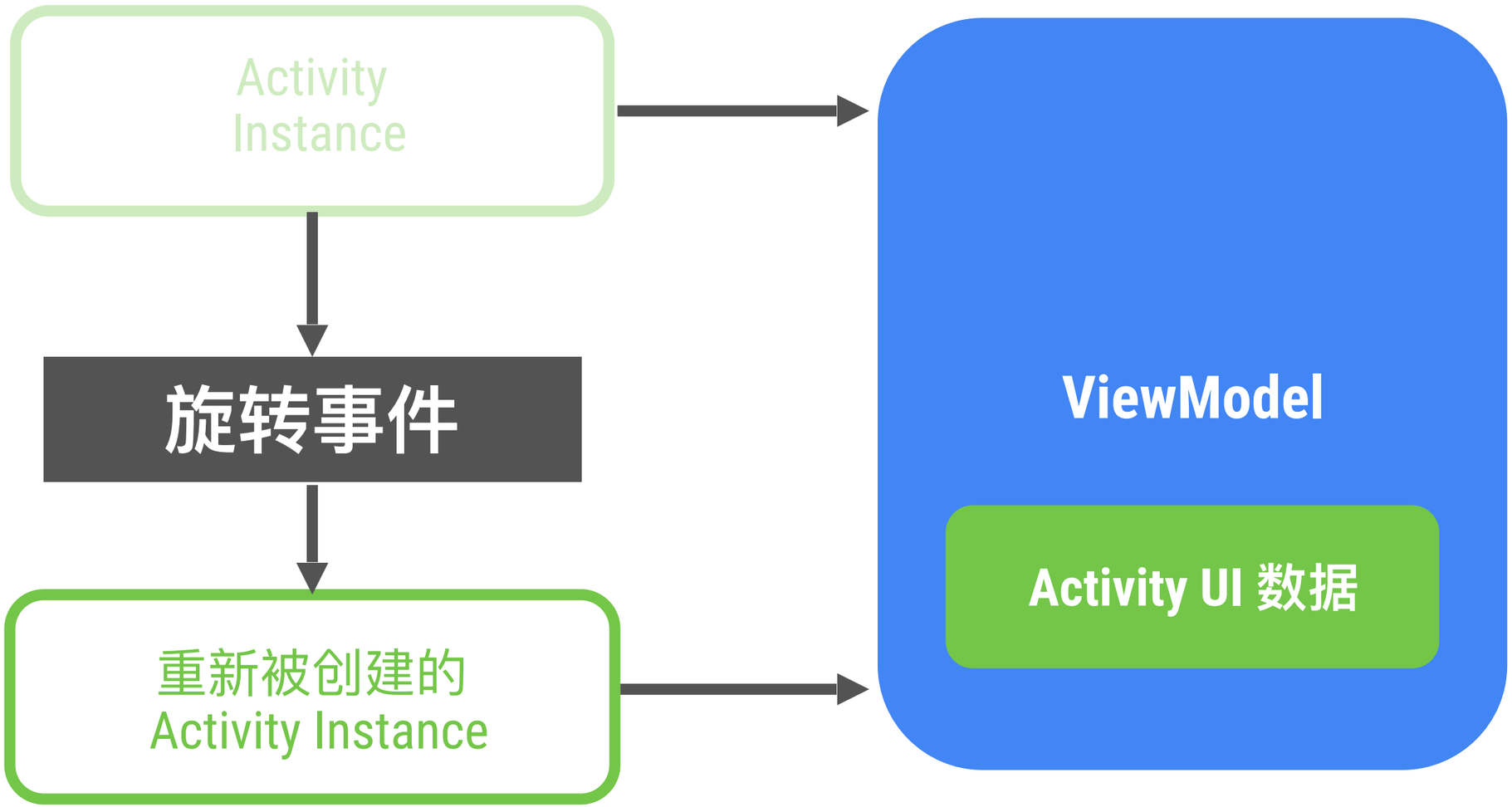


Activity
Instance


Activity
Instance
ViewModel
Activity UI 数据


Activity
Instance
旋转事件
ViewModel
Activity UI 数据

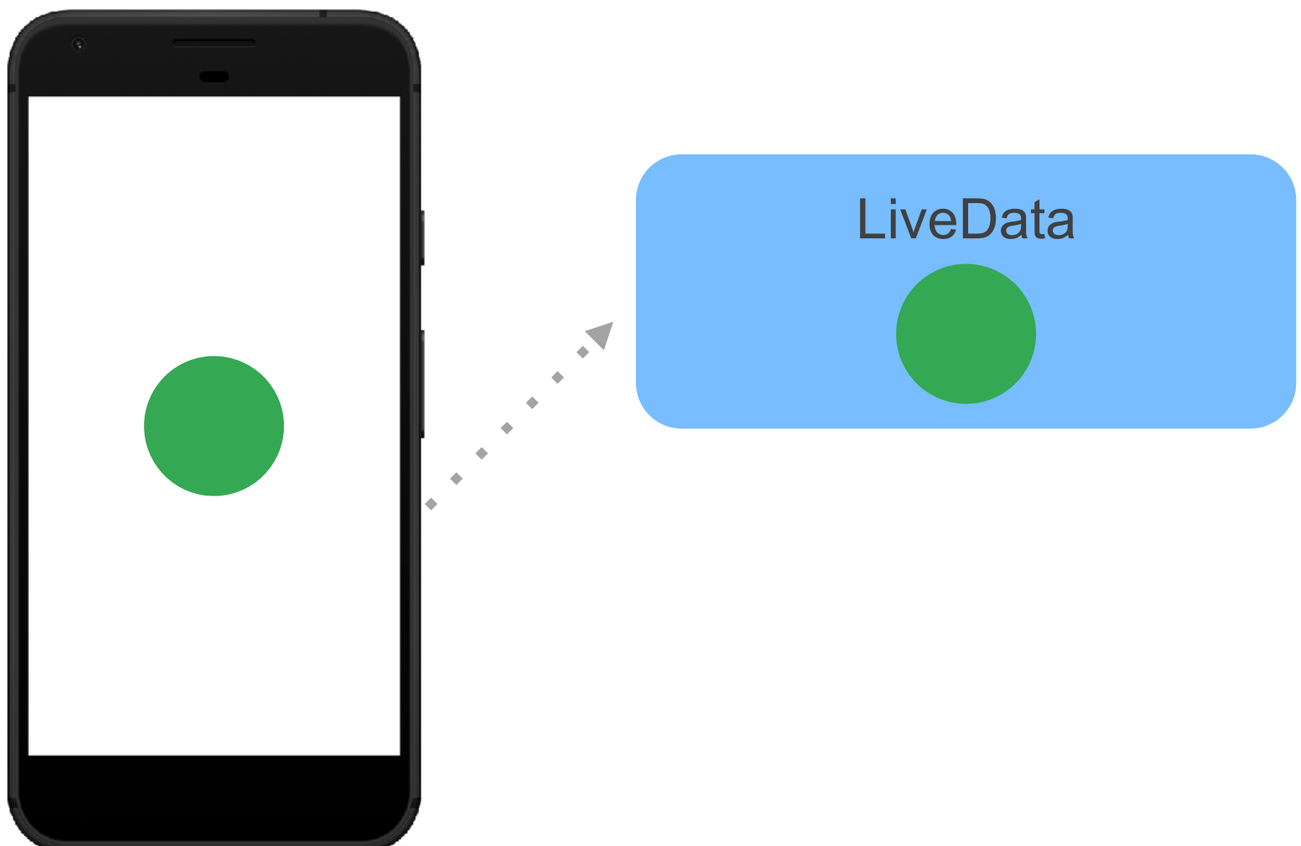

Activity
Instance
旋转事件
重新被创建的
Activity Instance
ViewModel
Activity UI 数据


Activity
Instance
旋转事件
重新被创建的
Activity Instance
ViewModel
Activity UI 数据

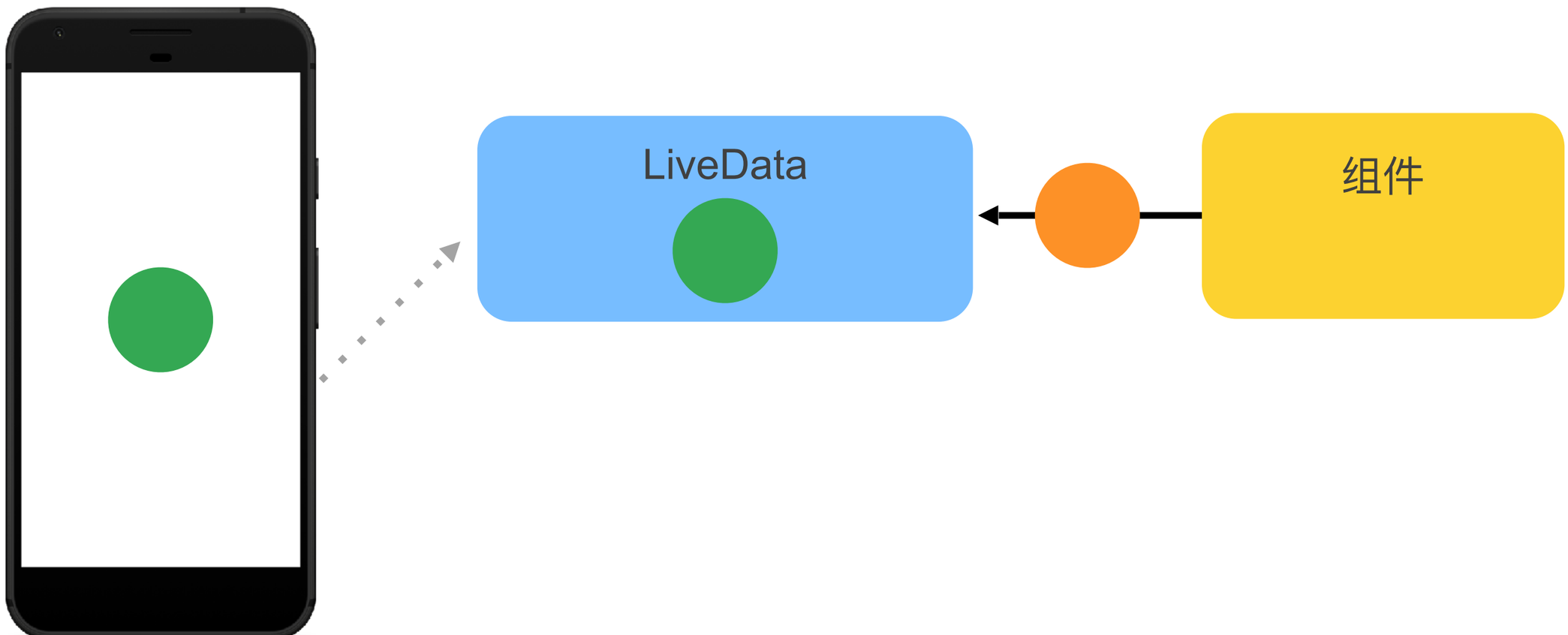
LiveData

具有**生命周期感知**能力的**可观察**数据持有类

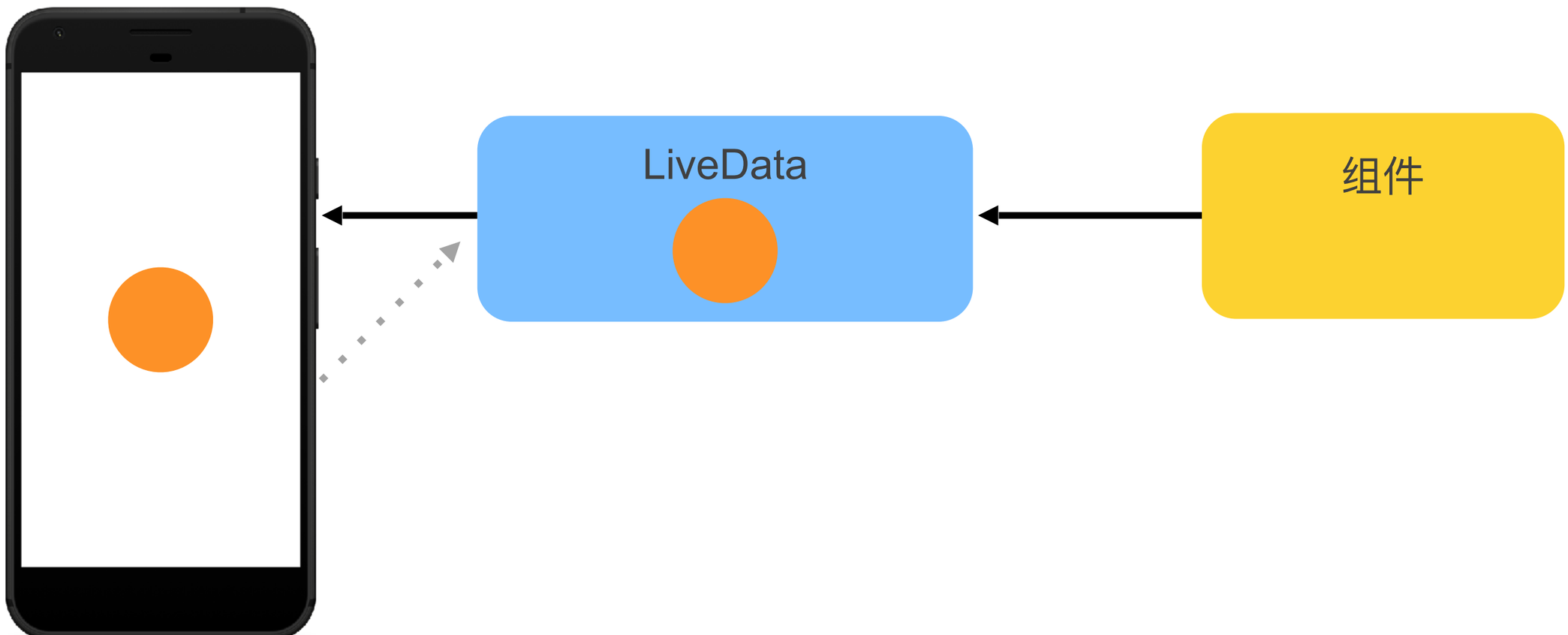
LiveData 实例



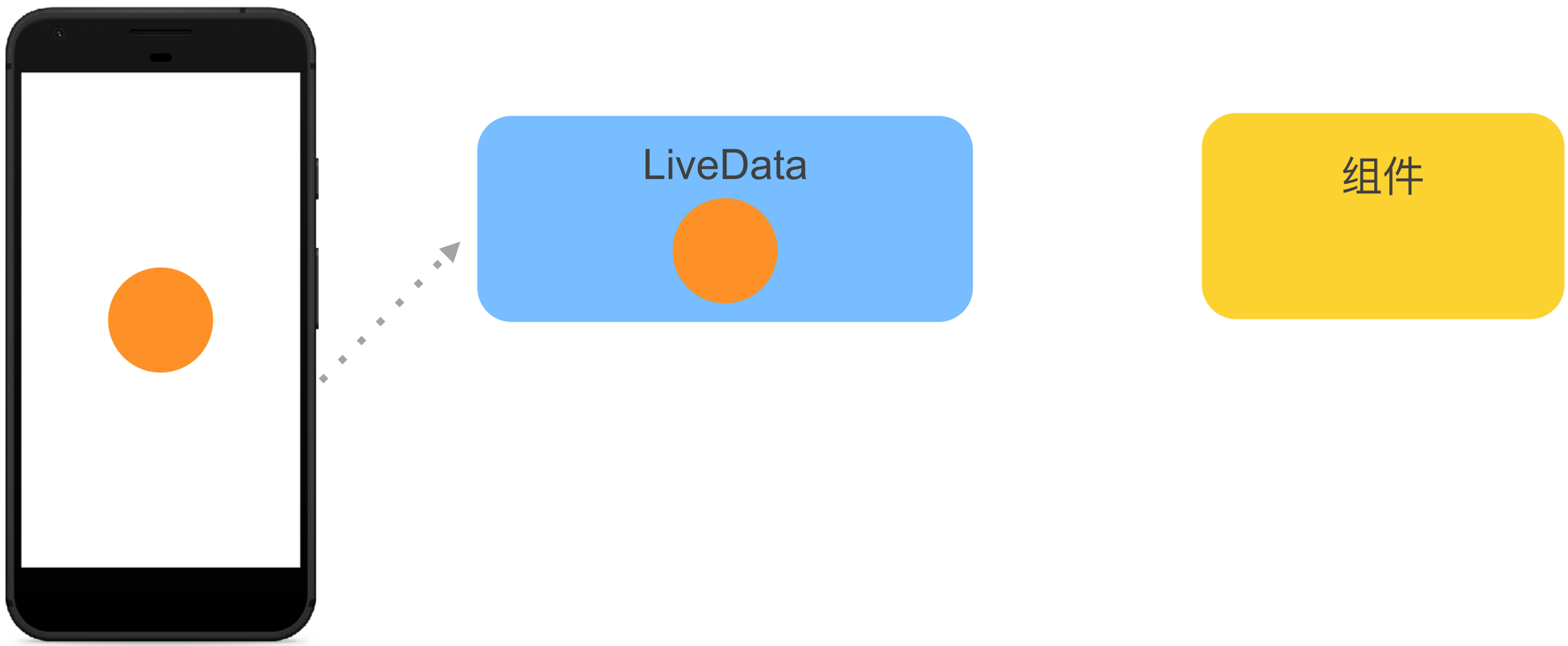
LiveData 实例



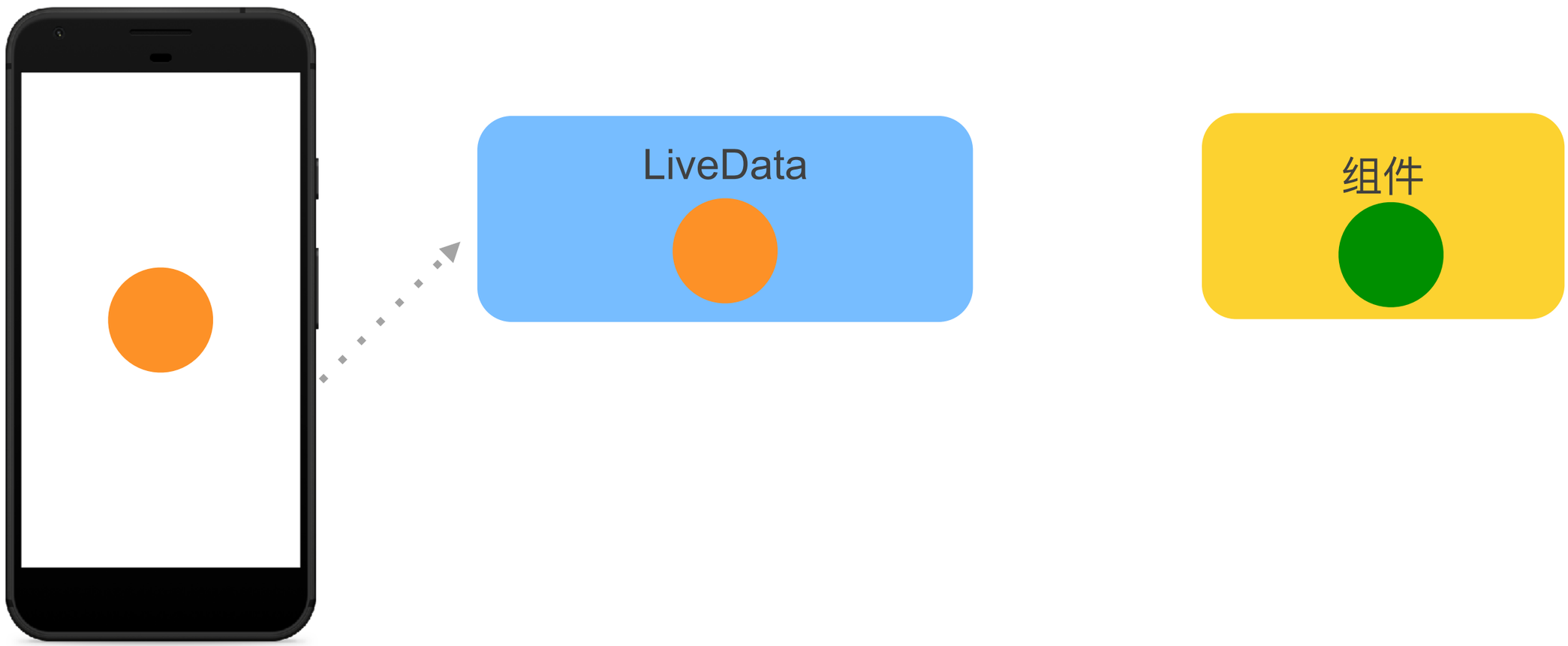
LiveData 实例



LiveData 实例



LiveData 实例



```
class UserProfileViewModel: ViewModel() {
    //...
}
```

```
class UserProfileViewModel: ViewModel() {
    // _user and user are for proper
    // encapsulation
    private val _user = MutableLiveData<User>()

    // Publicly exposed LiveData, not mutable
    val user : LiveData<User>
        get() = _user
}
```

```
class UserProfileViewModel: ViewModel() {
    // _user and user are for proper
    // encapsulation
    private val _user = MutableLiveData<User>()

    // Publicly exposed LiveData, not mutable
    val user : LiveData<User>
        get() = _user
}
```

```
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    // 拿取 ViewModel;  user 变量是 LiveData
     userViewModel.user.observe(this,
             Observer {
                 user -> userNameTextView.text = user?.name
             }
     )
}
```

```
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    // 拿取 ViewModel;  user 变量是 LiveData
     userViewModel.user.observe(this,
             Observer {
                 user -> userNameTextView.text = user?.name
             }
     )
}
```

```
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    // 拿取 ViewModel;  user 变量是 LiveData
     userViewModel.user.observe(this,
                Observer {
                    user -> userNameTextView.text = user?.name
                }
     )
}
```

```
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    // 拿取 ViewModel;  user 变量是 LiveData
     userViewModel.user.observe(this,
             Observer {
                 user -> userNameTextView.text = user?.name
             }
     )
}

// 与此同时...在另一组件
user.setValue(newUser) // UI 线程
user.postValue(newUser) // 后台线程
```

```
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    // 拿取 ViewModel;  user 变量是 LiveData
     userViewModel.user.observe(this,
             Observer {
                 user -> userNameTextView.text = user?.name
             }
     )
}

// 与此同时...在另一组件
user.setValue(newUser) // UI 线程
user.postValue(newUser) // 后台线程
```

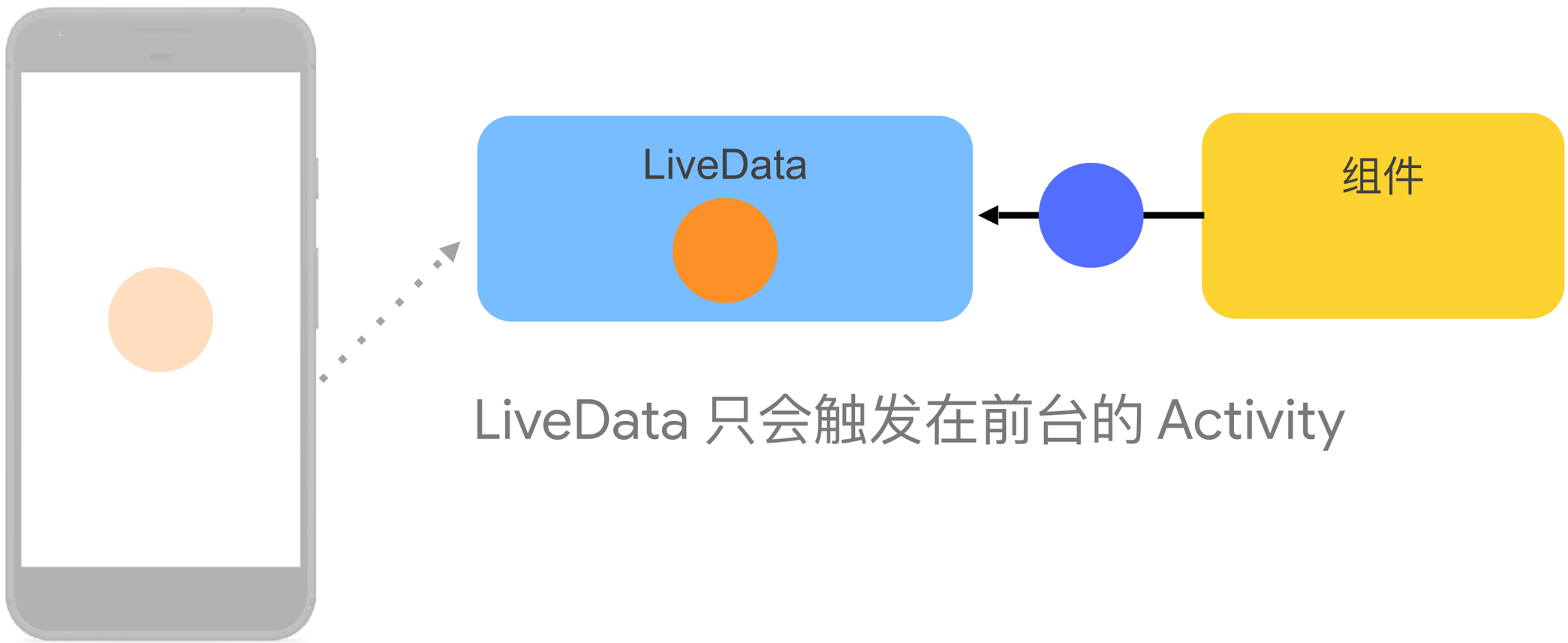
```
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    // 拿取 ViewModel;  user 变量是 LiveData
     userViewModel.user.observe(this,
             Observer {
                 user -> userNameTextView.text = user?.name
             }
     )
}

// 与此同时...在另一组件
user.setValue(newUser) // UI 线程
user.postValue(newUser) // 后台线程
```

```
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    // 拿取 ViewModel;  user 变量是 LiveData
     userViewModel.user.observe(this,
                Observer {
                    user -> userNameTextView.text = user?.name
                }
     )
}

// 与此同时...在另一组件
user.setValue(newUser) // UI 线程
user.postValue(newUser) // 后台线程
```

LiveData 实例



LiveData 只会触发在前台的 Activity

Android Studio 3.1+

ViewModel 和 LiveData
支持 DataBinding 集成

WorkManager 预览版

WorkManager 预览版

执行后台任务的集成 API

WorkManager 预览版

执行后台任务的集成 API

WorkManager 预览版

执行后台任务的集成 API

可定义任务的执行约束条件（Constraints）
如：正在充电、已连上 Wi-Fi、当某 Content Uri 有改变等

WorkManager 预览版

执行后台任务的集成 API

可定义任务的执行约束条件（Constraints）
如：正在充电、已连上 Wi-Fi、当某 Content Uri 有改变等

WorkManager 预览版

执行后台任务的集成 API

可定义任务的执行约束条件（Constraints）
如：正在充电、已连上 Wi-Fi、当某 Content Uri 有改变等

往后兼容到 API 14！

WorkManager 预览版

执行后台任务的集成 API

可定义任务的执行约束条件（Constraints）
如：正在充电、已连上 Wi-Fi、当某 Content Uri 有改变等

往后兼容到 API 14！

```
// 创建需要网络约束的任务请求
val constraints = Constraints.Builder()
        .setRequiredNetworkType(NetworkType.CONNECTED)
        .build()

val request =
    OneTimeWorkRequestBuilder<UploadPhotoWorker>()
        .setConstraints(constraints)
        .build()

WorkManager.getInstance().enqueue(request)
```

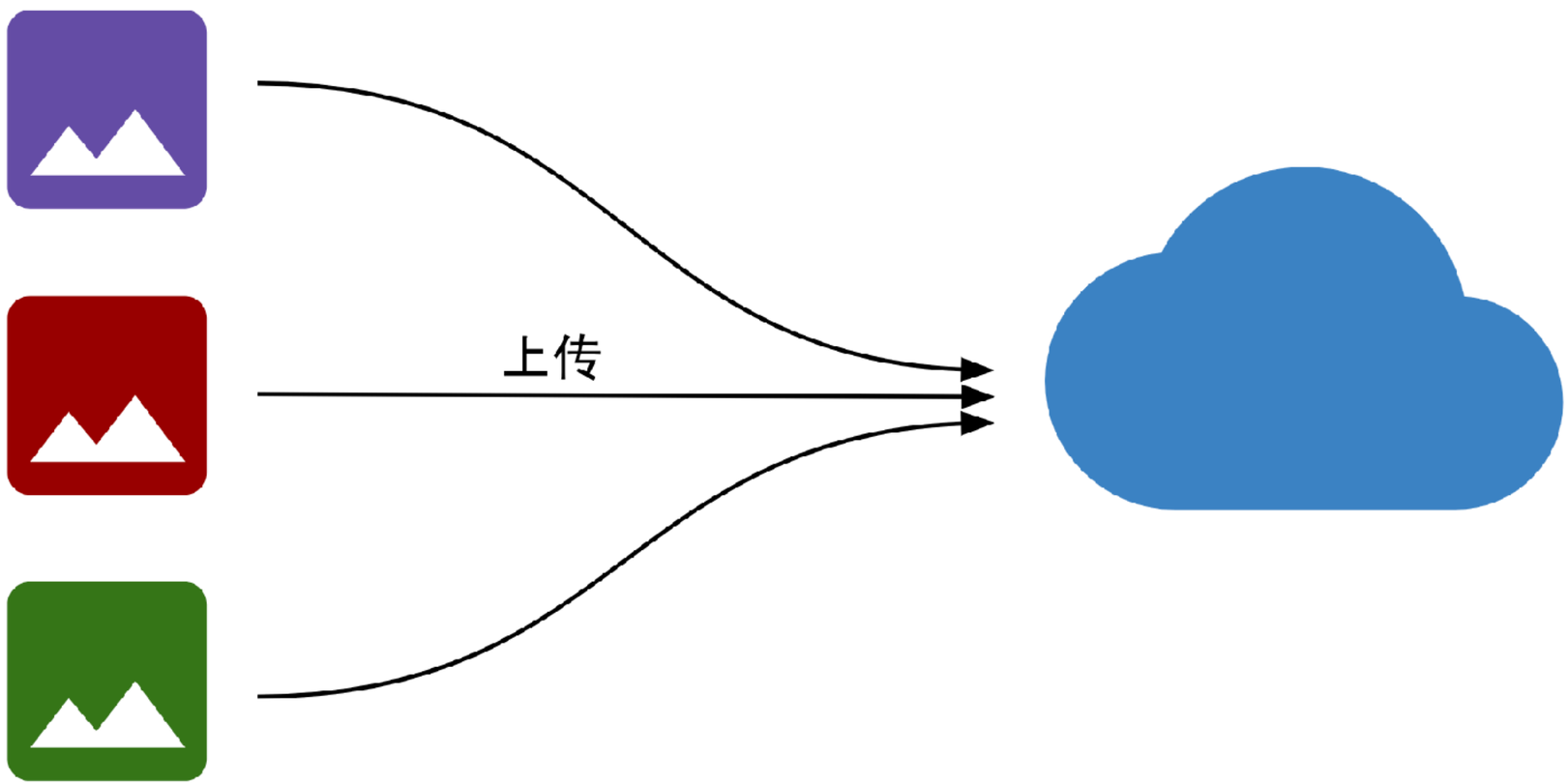
```
// 创建需要网络约束的任务请求
val constraints = Constraints.Builder()
        .setRequiredNetworkType(NetworkType.CONNECTED)
        .build()

val request =
    OneTimeWorkRequestBuilder<UploadPhotoWorker>()
        .setConstraints(constraints)
        .build()

WorkManager.getInstance().enqueue(request)
```

串联任务

并联任务



Navigation 预览版

把应用内导航简单化

支持普遍导航流程：Back vs Up

支持 UI 间数据传递

navigation.xml

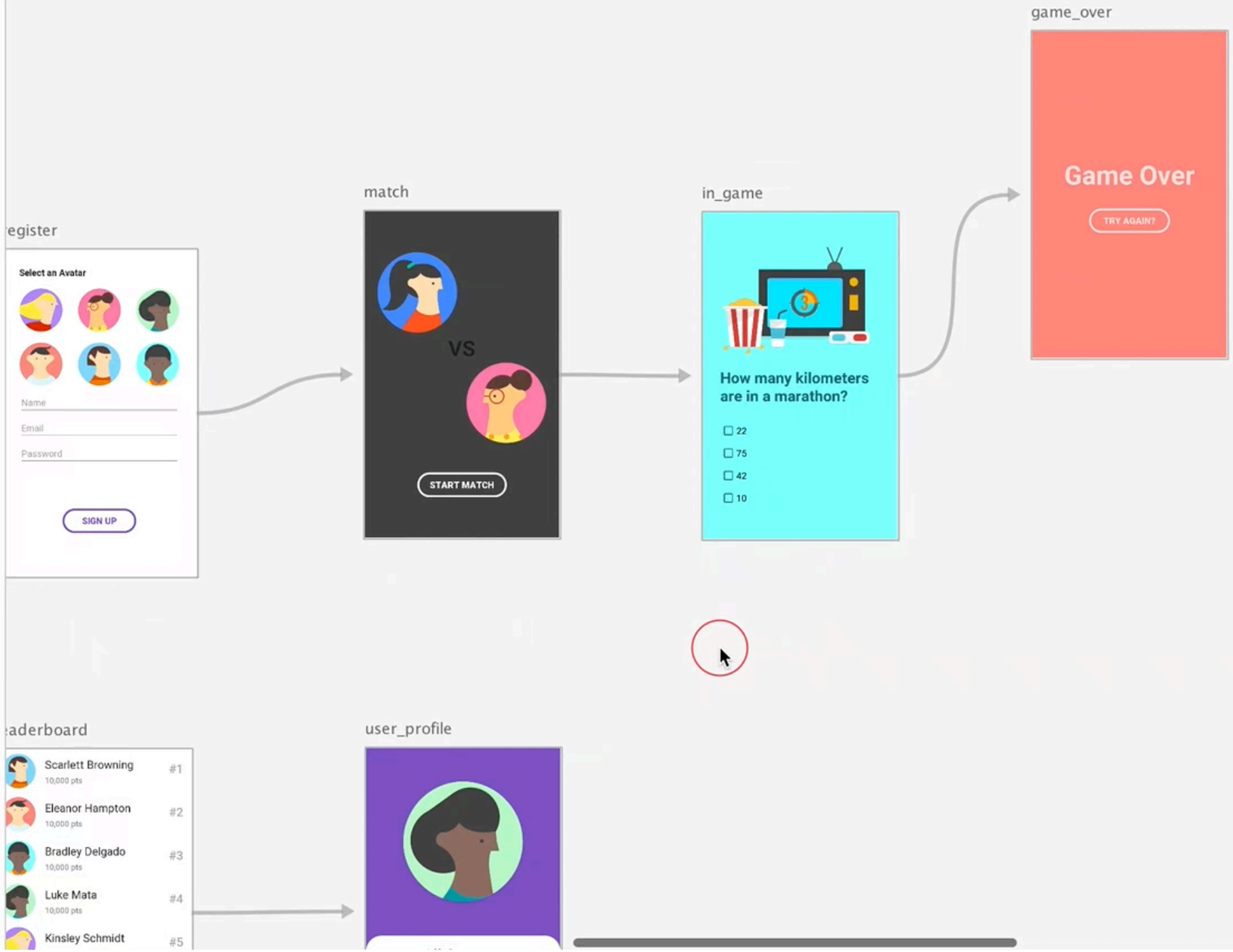
Destinations

HOST

activity_main (my_nav_host_fragment)

GRAPH

- title_screen - Start
- register
- leaderboard
- match
- user_profile
- in_game
- game_over



Label: fragment_title_scre

ID: title_screen

Class: :ionsample.TitleScr

Set Start Destination

Arguments

asdf | type | adfasdf

Actions

- leaderboard (action_title_screen_to
- register (action_title_screen_to_reg

Deep Links

Click + to add Deep Links

navigation.xml

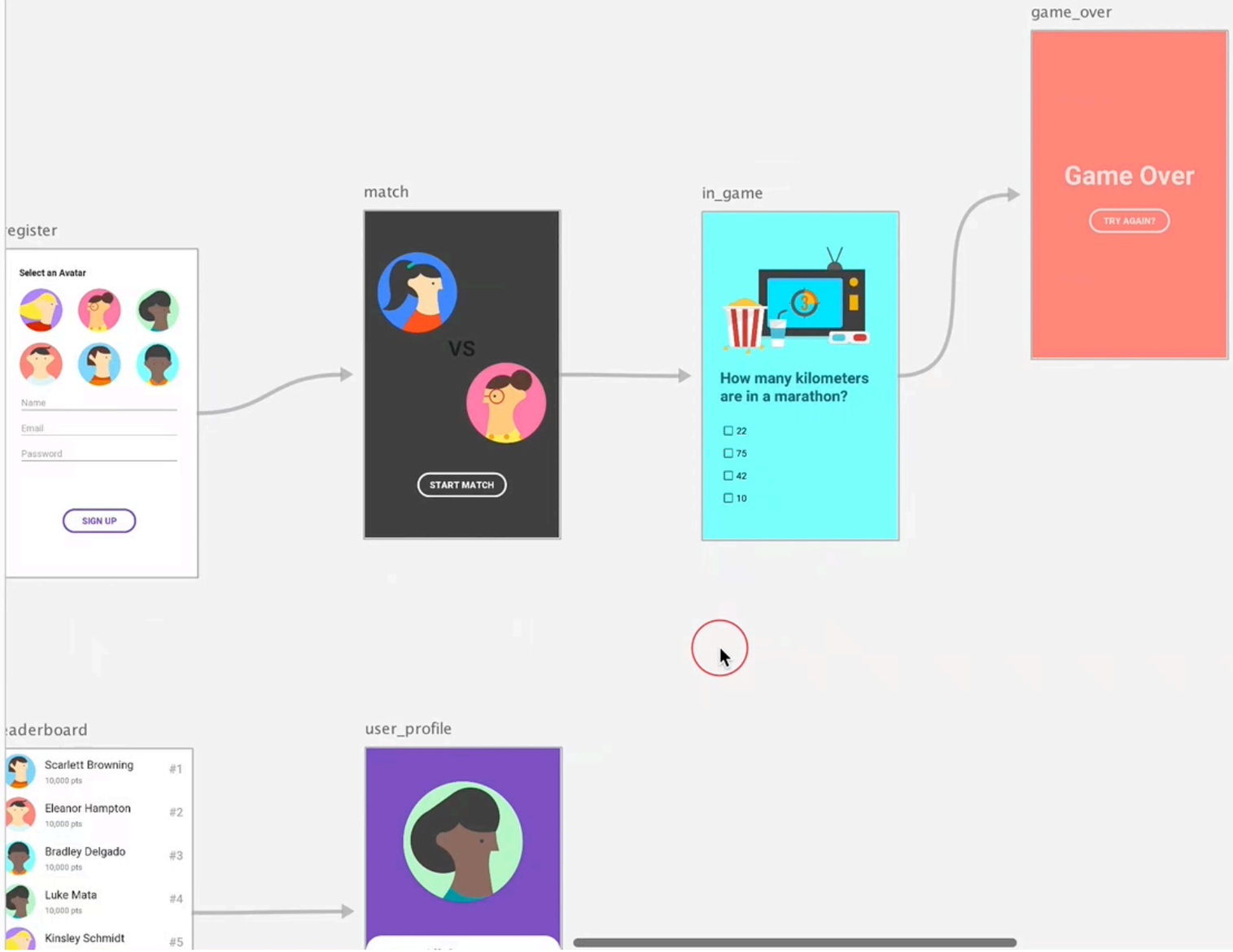
Destinations

HOST

activity_main (my_nav_host_fragment)

GRAPH

- title_screen - Start
- register
- leaderboard
- match
- user_profile
- in_game
- game_over



Label: fragment_title_scre

ID: title_screen

Class: :ionsample.TitleScr

Set Start Destination

Arguments

asdf | type | adfasdf

Actions

- leaderboard (action_title_screen_to
- register (action_title_screen_to_reg

Deep Links

Click + to add Deep Links

Room

SQLite 对象映射抽象层

提供 Data Access Object 访问数据

大量减少 SQLite 周边样本代码

Paging

Paging

高效的**逐步加载数据**的分页库

Paging

高效的**逐步加载数据**的分页库

Paging

高效的**逐步加载数据**的分页库

支持加载**有限、无限的 List**

Paging

高效的**逐步加载数据**的分页库

支持加载**有限、无限的 List**

Paging

高效的**逐步加载数据**的分页库

支持加载**有限、无限的 List**

集合 RecyclerView、LiveData、RxJava 等

Paging

高效的**逐步加载数据**的分页库

支持加载**有限、无限的 List**

集合 RecyclerView、LiveData、RxJava 等

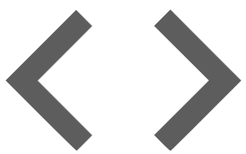
Paging

高效的**逐步加载数据**的分页库

支持加载**有限、无限的 List**

集合 RecyclerView、LiveData、RxJava 等

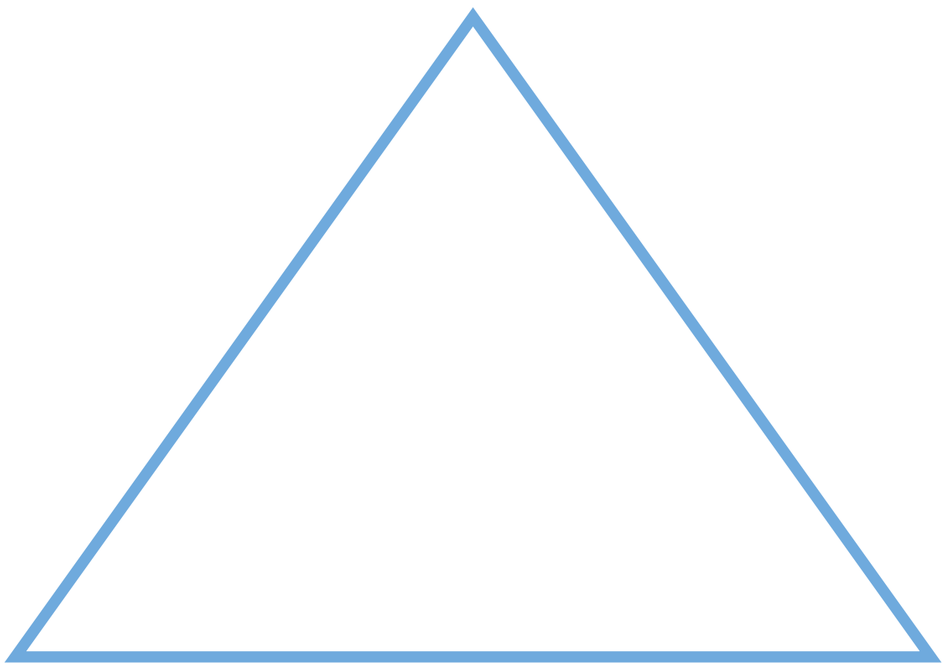
灵活支持**多种数 DataSource**

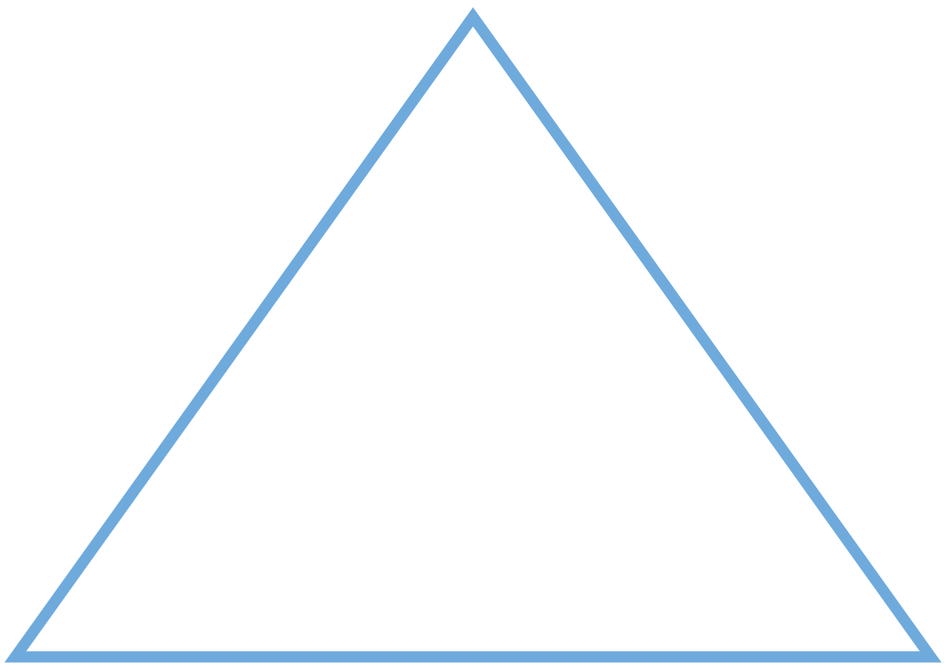


高效开发

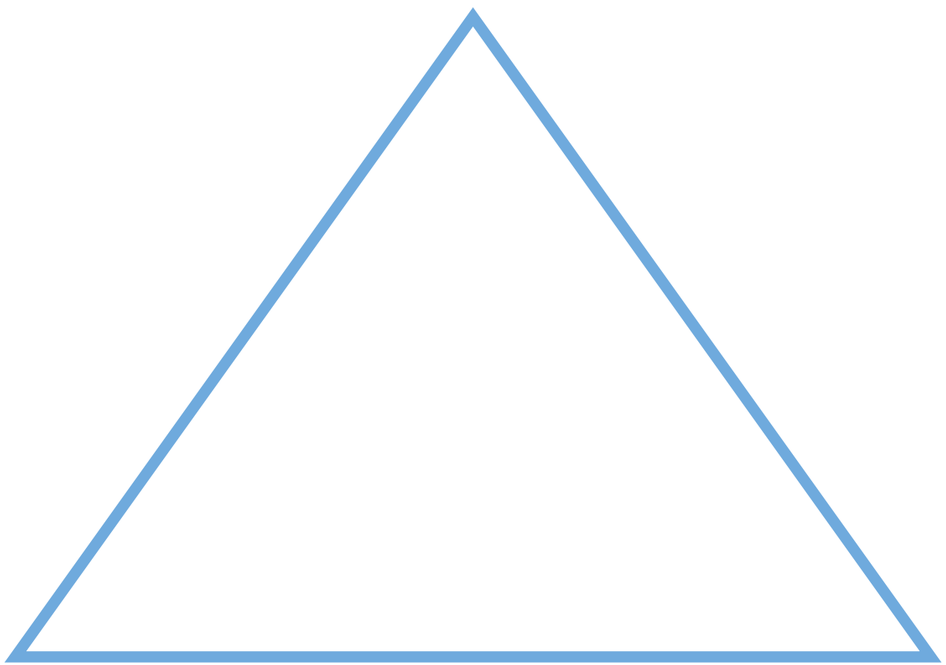
系统变更

工具改进



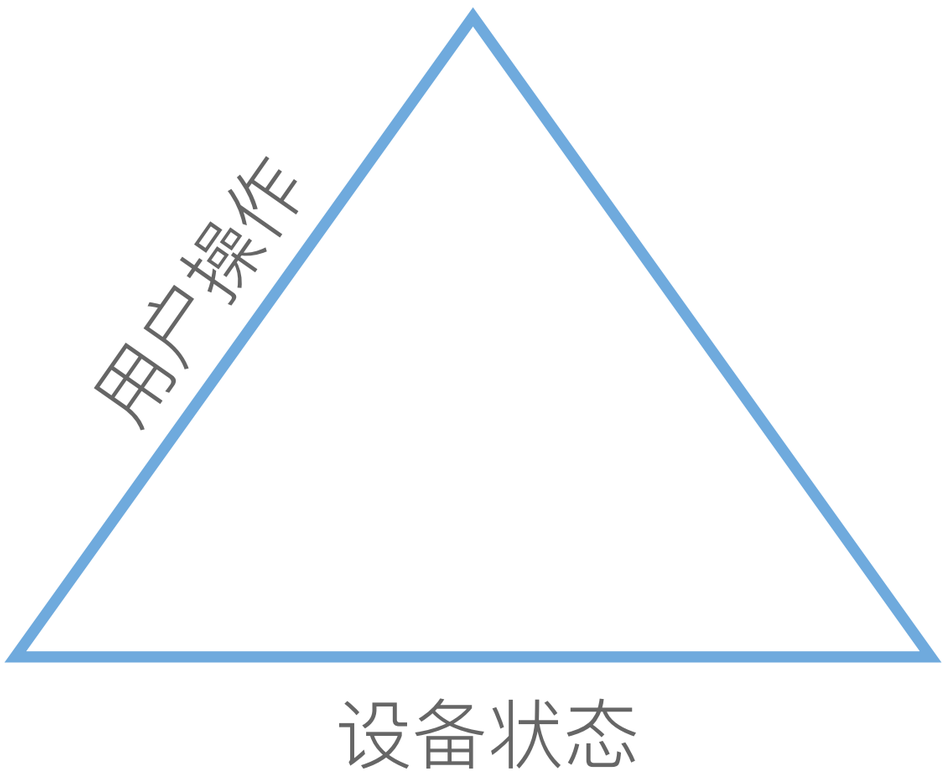


设备状态

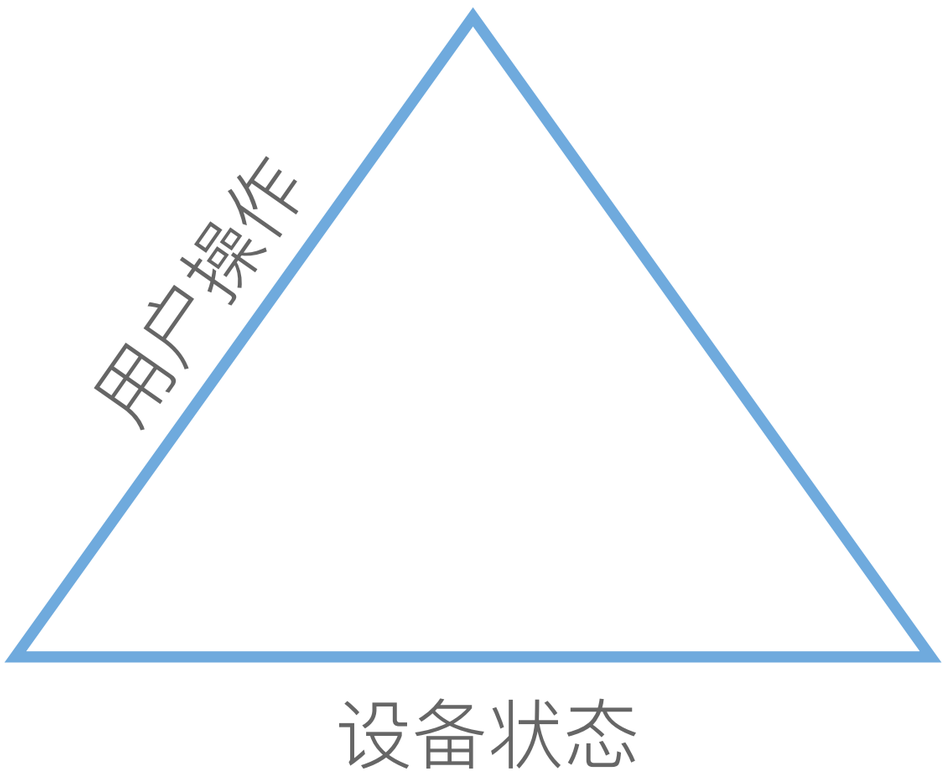


设备状态

Doze 状态

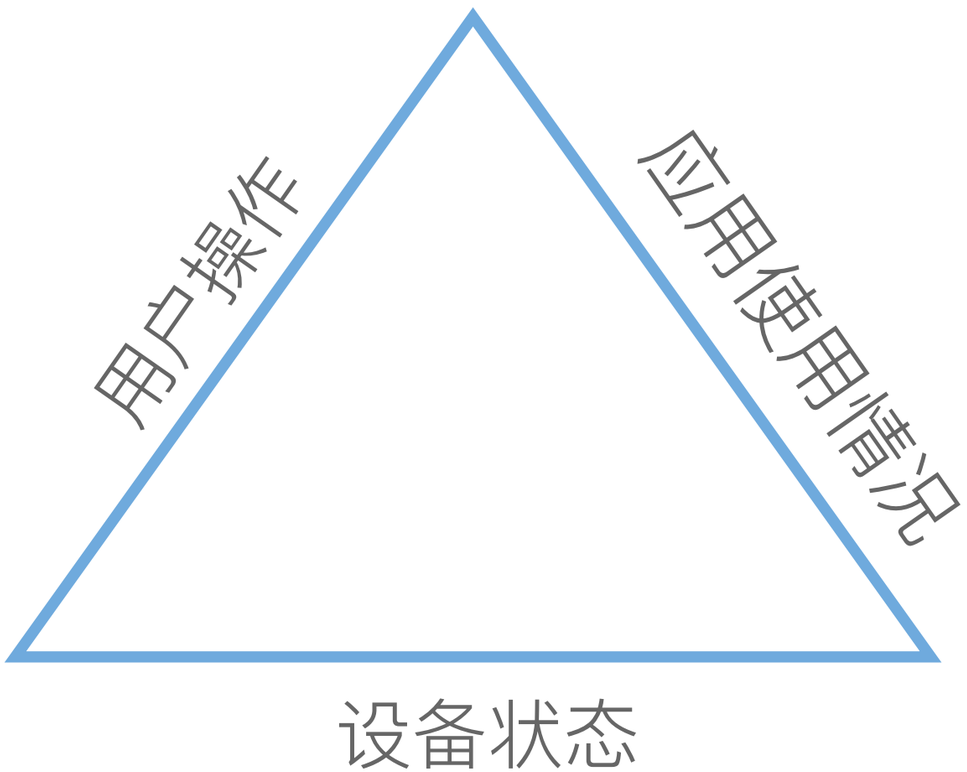


Doze 状态



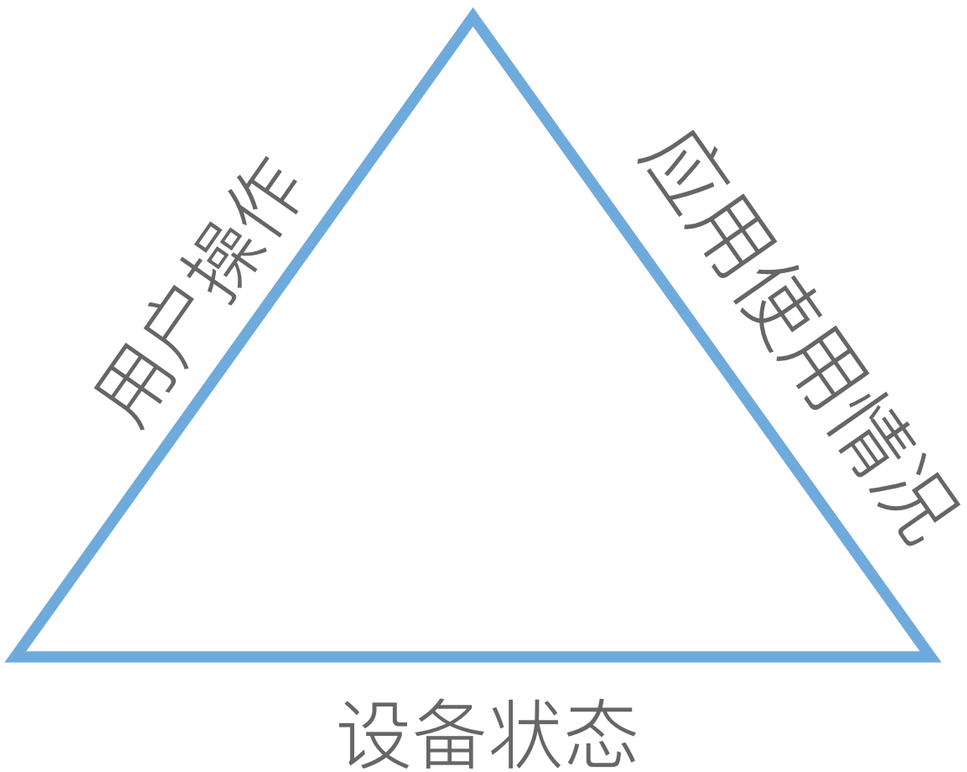
Doze 状态

- 后台限制
- 省电模式



Doze 状态

- 后台限制
- 省电模式



Doze 状态

- 后台限制
- 省电模式
- 应用待机分组

限制与延迟

Alarms

Jobs

网路访问

优先级

Firebase Cloud Messaging

开发者应怎应对?

开发者应怎应对?

测试，测试，再测试！

（可用 adb 命令行模拟系统限制）

应怎应对 Android 8.0 以上版本的后台限制？

最佳实践

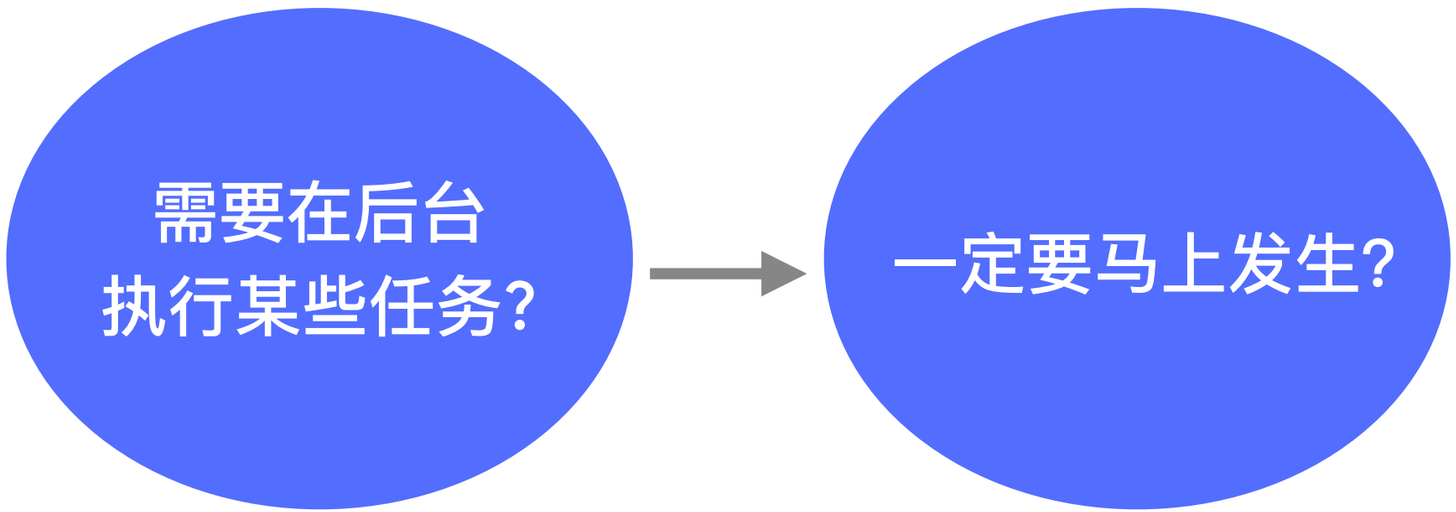
需要在后台
执行某些任务?

最佳实践

需要在后台
执行某些任务?

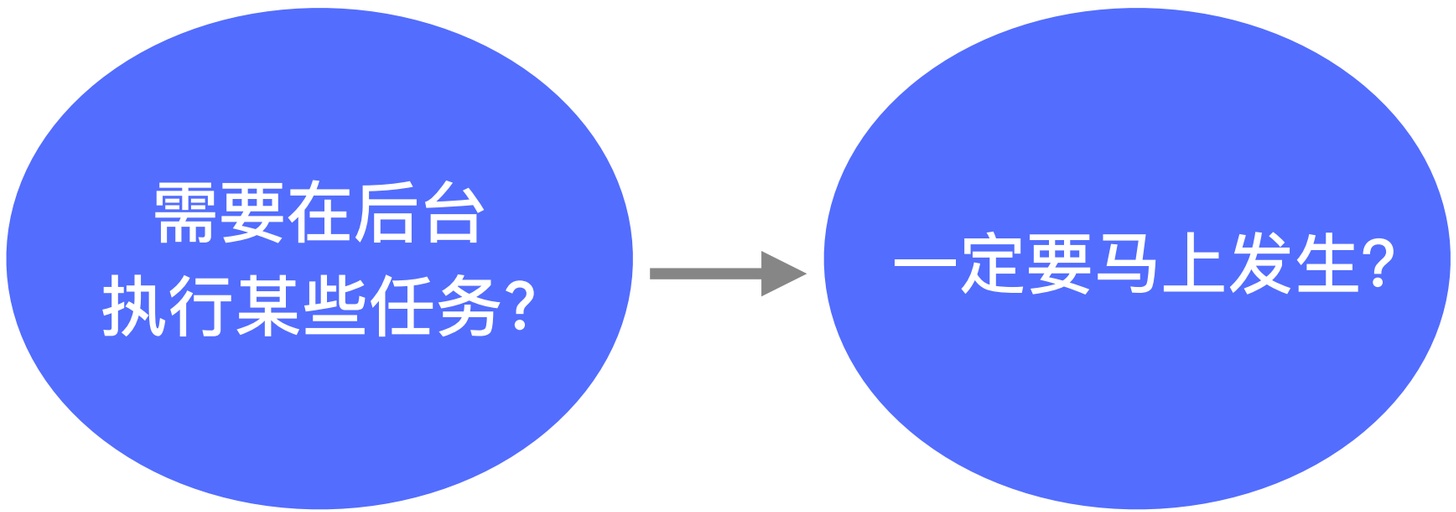
Job Scheduler

最佳实践



Job Scheduler

最佳实践



Job Scheduler

Foreground service

最佳实践

Job Scheduler

Foreground service

最佳实践

Job Scheduler

Foreground service

再次考虑使用 Job Scheduler

最佳实践

需要在后台执行某些任务?

→

一定要马上发生?

→

嗯...其实等一会也行吧

~~Job Scheduler~~

WorkManager

Foreground service

再次考虑使用

~~Job Scheduler~~

WorkManager

Android P：使用非 SDK 接口限制

```
/* …
 * @hide
 */
public final class ActivityThread {..}

/** @hide */
public static final boolean
    DEBUG_BROADCAST = false;

/** @hide */
@SystemApi
@RequiresPermission(...)
public int requestAudio() {..}
```

Android P：使用非 SDK 接口限制

Android P：使用非 SDK 接口限制

- 使用公开 SDK 接口完成所有应用开发需求

Android P：使用非 SDK 接口限制

- 使用公开 SDK 接口完成所有应用开发需求
- 非 SDK 接口仅能在系统内部使用

Android P：使用非 SDK 接口限制

- 使用公开 SDK 接口完成所有应用开发需求
- 非 SDK 接口仅能在系统内部使用
- 保证应用在各系统和设备之间的兼容性



Android P：使用非 SDK 接口限制

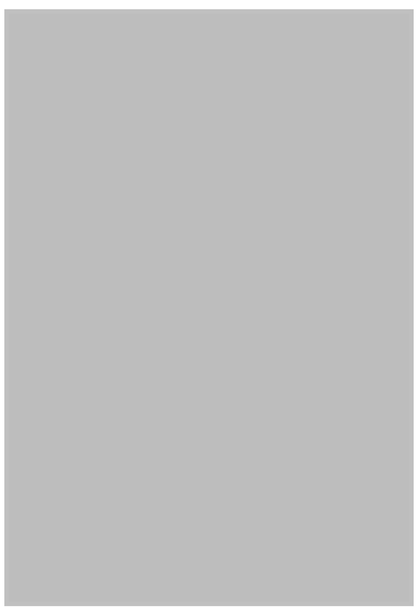
- 使用公开 SDK 接口完成所有应用开发需求
- 非 SDK 接口仅能在系统内部使用
- 保证应用在各系统和设备之间的兼容性
- 推进 Android 新系统被采用的速度



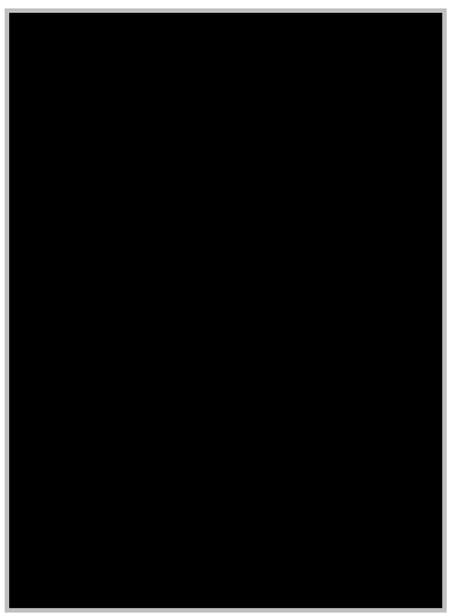


非 SDK 接口限制

白名单



灰名单



黑名单

targetSdkVersion < P 允许使用

targetSdkVersion ≥ P 禁止使用

怎样测试使用非 SDK 接口?

- 观察 logcat

```
“Accessing hidden field Landroid/os/Message;->flags:I
(light greylist, JNI)”
```

怎样测试使用非 SDK 接口?

"Detected problems with API compatibility”

怎样测试使用非 SDK 接口?

"Detected problems with API compatibility"

- Toast 警告
- Debuggable 应用中会出现对话框警告

怎样测试使用非 SDK 接口?

怎样测试使用非 SDK 接口?

- 使用 `StrictMode.detectNonSdkApiUsage()`

  在应用调用非 SDK 接口时获得警报

怎样测试使用非 SDK 接口?

- 使用 StrictMode.detectNonSdkApiUsage()
  在应用调用非 SDK 接口时获得警报
- 静态扫描工具 platform/art/tools/veridex

```
// 编译
  make appcompat

  // 在 out\target\common\obj\PACKAGING 中生成三个限制名单
  //    hiddenapi-blacklist.txt
  //    hiddenapi-dark-greylist.txt
  //    hiddenapi-light-greylist.txt

  // 测试某个 APK
  ./art/tools/veridex/appcompat.sh --dex-file=test.apk
```

我用了非 SDK 接口该怎么办?

我用了非 SDK 接口该怎么办?

- 升级第三方库

我用了非 SDK 接口该怎么办?

- 升级第三方库
- 查看是否可以转换至公开 SDK 接口

我用了非 SDK 接口该怎么办?

- 升级第三方库
- 查看是否可以转换至公开 SDK 接口
- 合理的理由必须使用某个接口，请告诉我们

  https://goo.gl/KM1FMp

我用了非 SDK 接口该怎么办?

- 升级第三方库
- 查看是否可以转换至公开 SDK 接口
- 合理的理由必须使用某个接口，请告诉我们

  https://goo.gl/KM1FMp

加强隐私保护

加强隐私保护

处于后台时

加强隐私保护

处于后台时

新权限组
Call Logs

“刘海”屏幕支持

“刘海”屏幕支持

“刘海”屏幕支持

WindowInsets.getDisplayCutout()

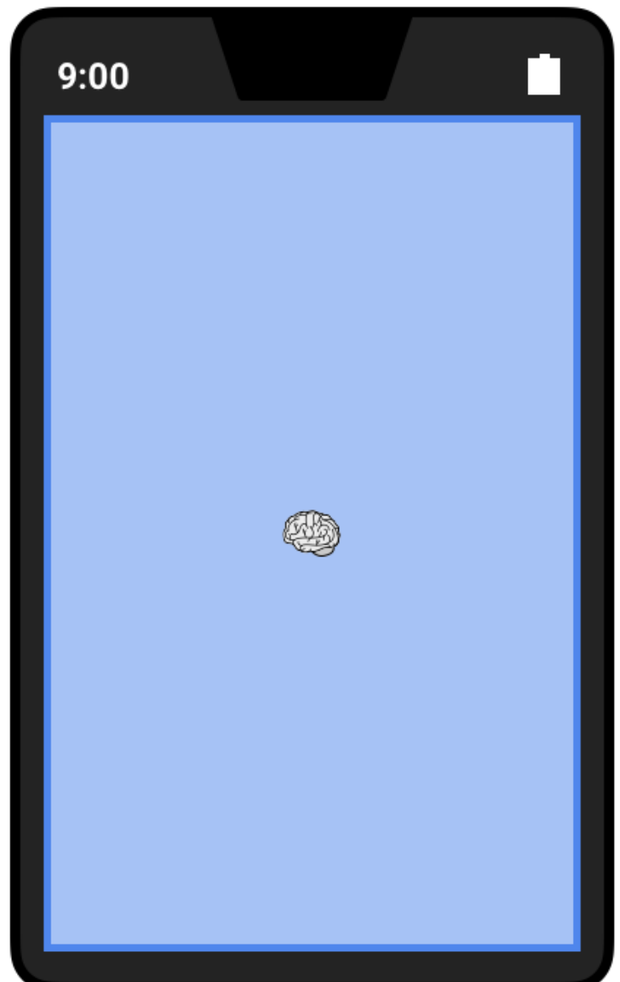
`android:windowLayoutInDisplayCutoutMode`

“刘海”屏幕支持

WindowInsets.getDisplayCutout()

`android:windowLayoutInDisplayCutoutMode`

- `"never"`

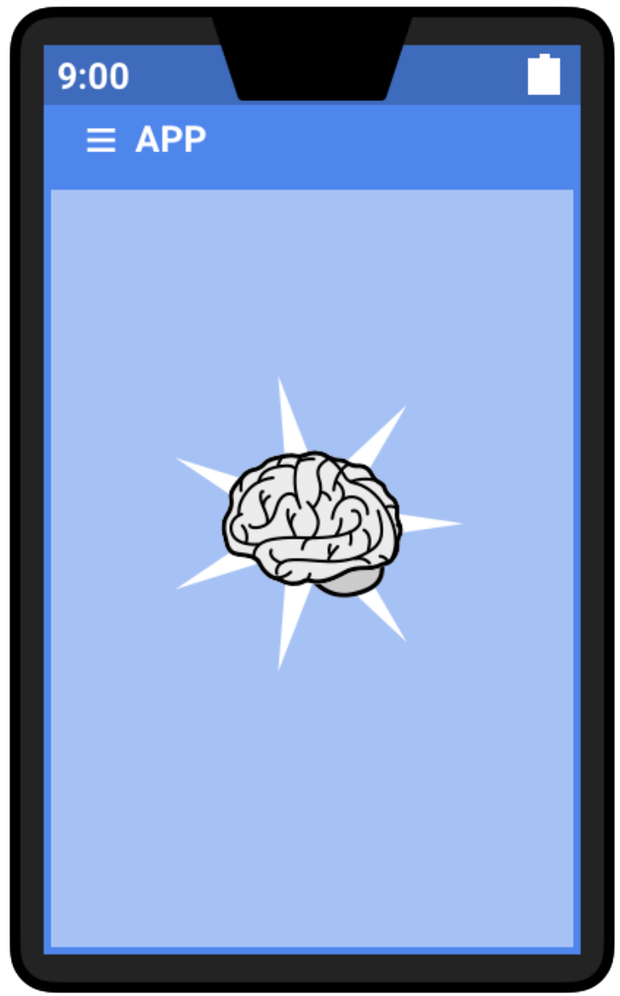


“刘海”屏幕支持

WindowInsets.getDisplayCutout()

`android:windowLayoutInDisplayCutoutMode`

- `"never"`
- `"default"`



“刘海”屏幕支持

WindowInsets.getDisplayCutout()

`android:windowLayoutInDisplayCutoutMode`

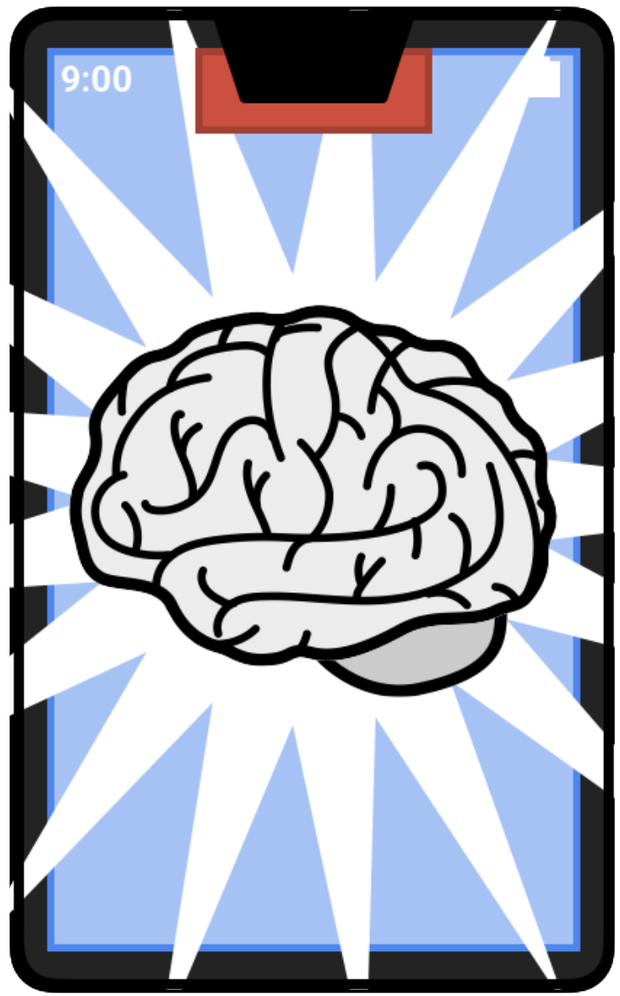
- `"never"`
- `"default"`
- `"shortEdges"` + `DisplayCutout.getSafeInsets()`

“刘海”屏幕支持

WindowInsets.getDisplayCutout()

`android:windowLayoutInDisplayCutoutMode`

- `"never"`
- `"default"`
- `"shortEdges" + DisplayCutout.getSafeInsets()`
- `"shortEdges" + DisplayCutout.getBounds()`



Google Play Target SDK 政策

最佳实践资源

Google Play Target SDK 政策

targetSdkVersion ≥ 26

Google Play Target SDK 政策

targetSdkVersion ≥ 26

Google Play Target SDK 政策

targetSdkVersion ≥ 26

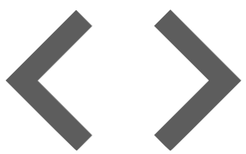
新应用发布：2018 年 8 月

Google Play Target SDK 政策

targetSdkVersion ≥ 26

新应用发布：2018 年 8 月

应用更新发布：2018 年 11 月



高效开发

系统变更

工具改进

- 简洁语法

- 简洁语法
- 安全性高

- 简洁语法
- 安全性高
- 互相调用

- 简洁语法
- 安全性高
- 互相调用
- 工具支持

“谷歌开发者” 公众号问卷

40%

问卷回答者表示
已在使用 Kotlin

开发者故事：Camera360

“使用 *Kotlin* 显著减少 *NullPointerException*”

Kotlin

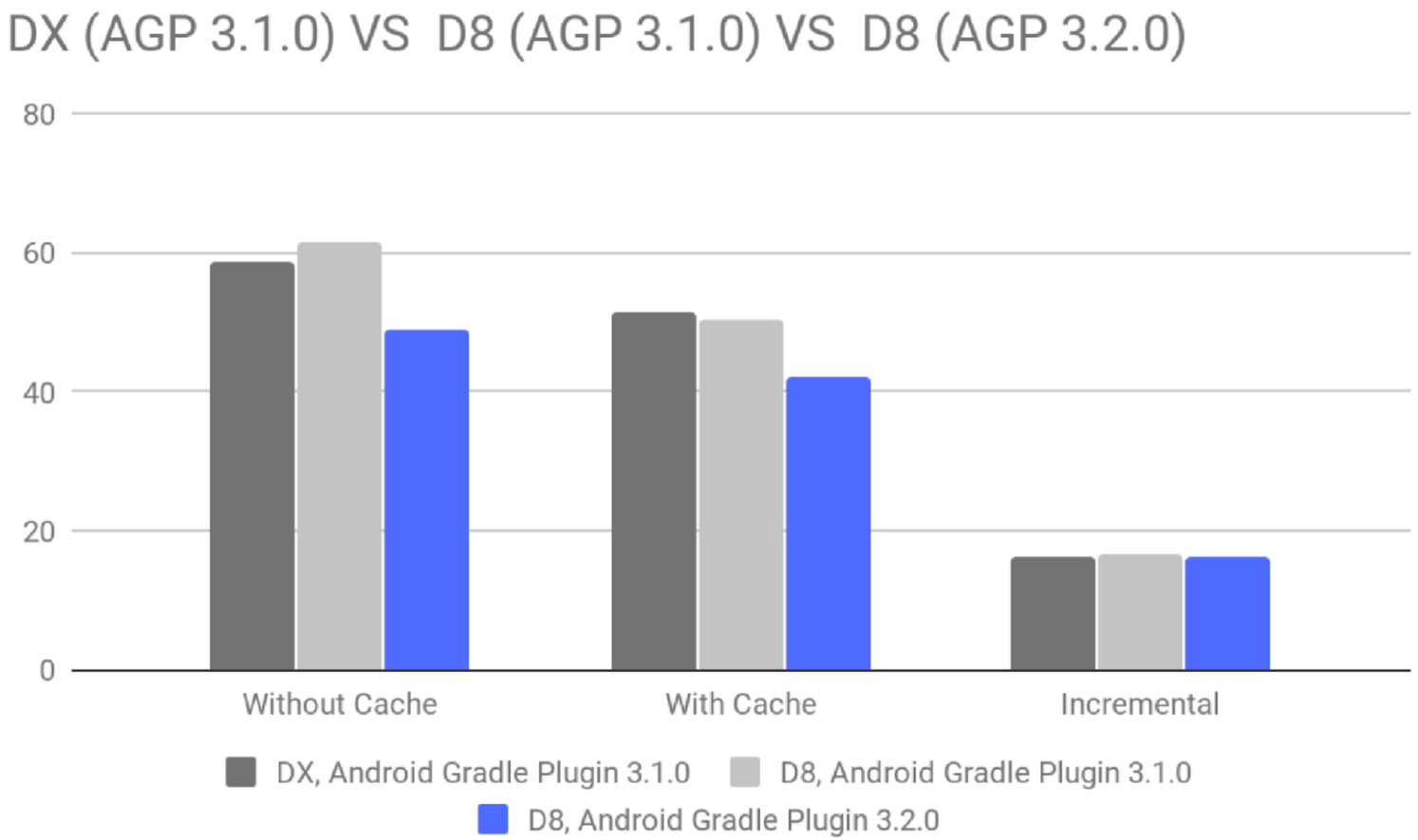
```
val pathDifference = Path(myPath1).apply {
    op(myPath2, Path.Op.DIFFERENCE)
}

canvas.apply {
  val checkpoint = save()
  translate(0F, 100F)
  drawPath(pathDifference, myPaint)
  restoreToCount(checkpoint)
}
```

With Android KTX

```
val pathDifference = myPath1 - myPath2

canvas.withTranslation(y = 100F) {
    drawPath(pathDifference, myPaint)
}
```

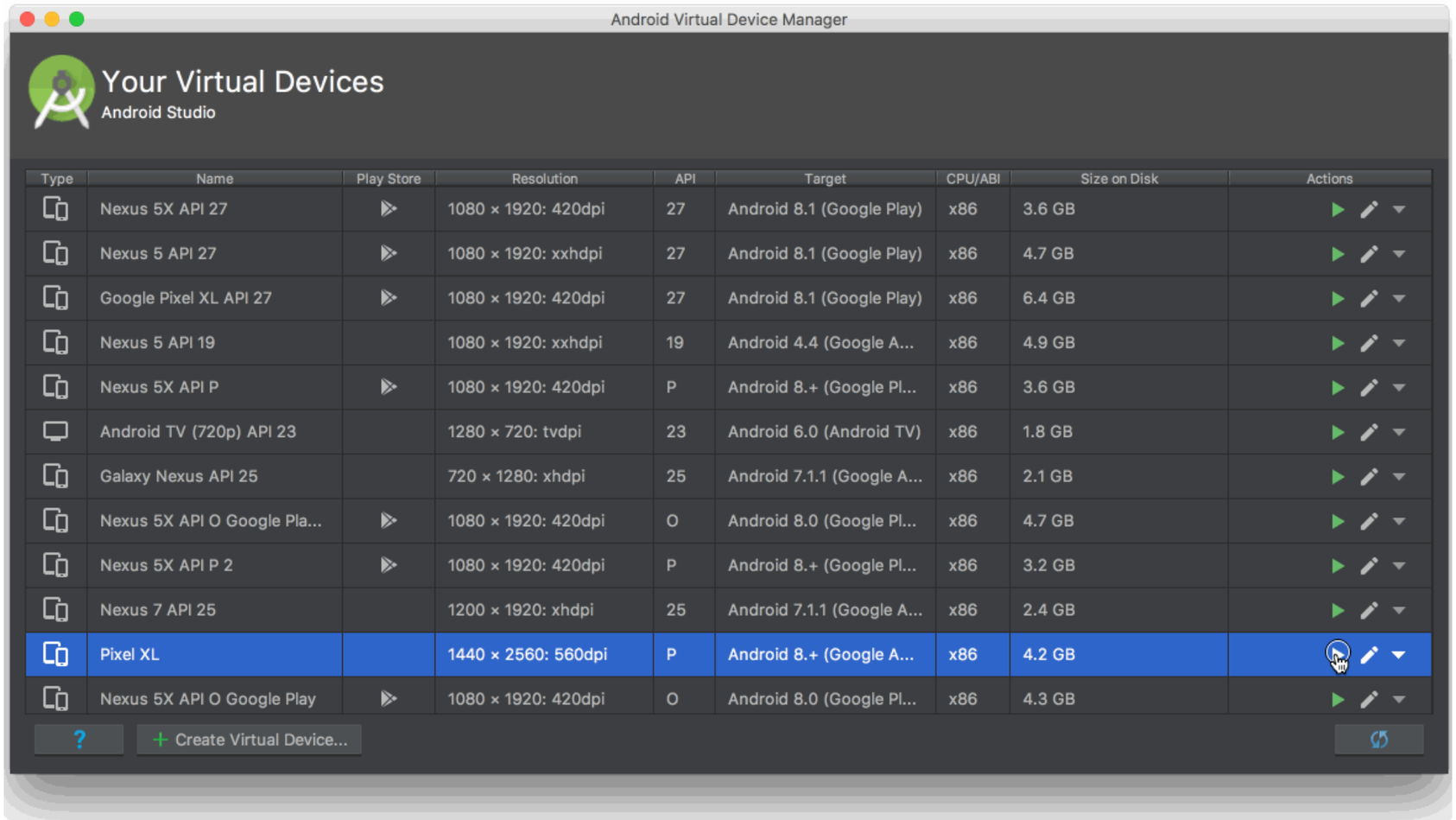


16%

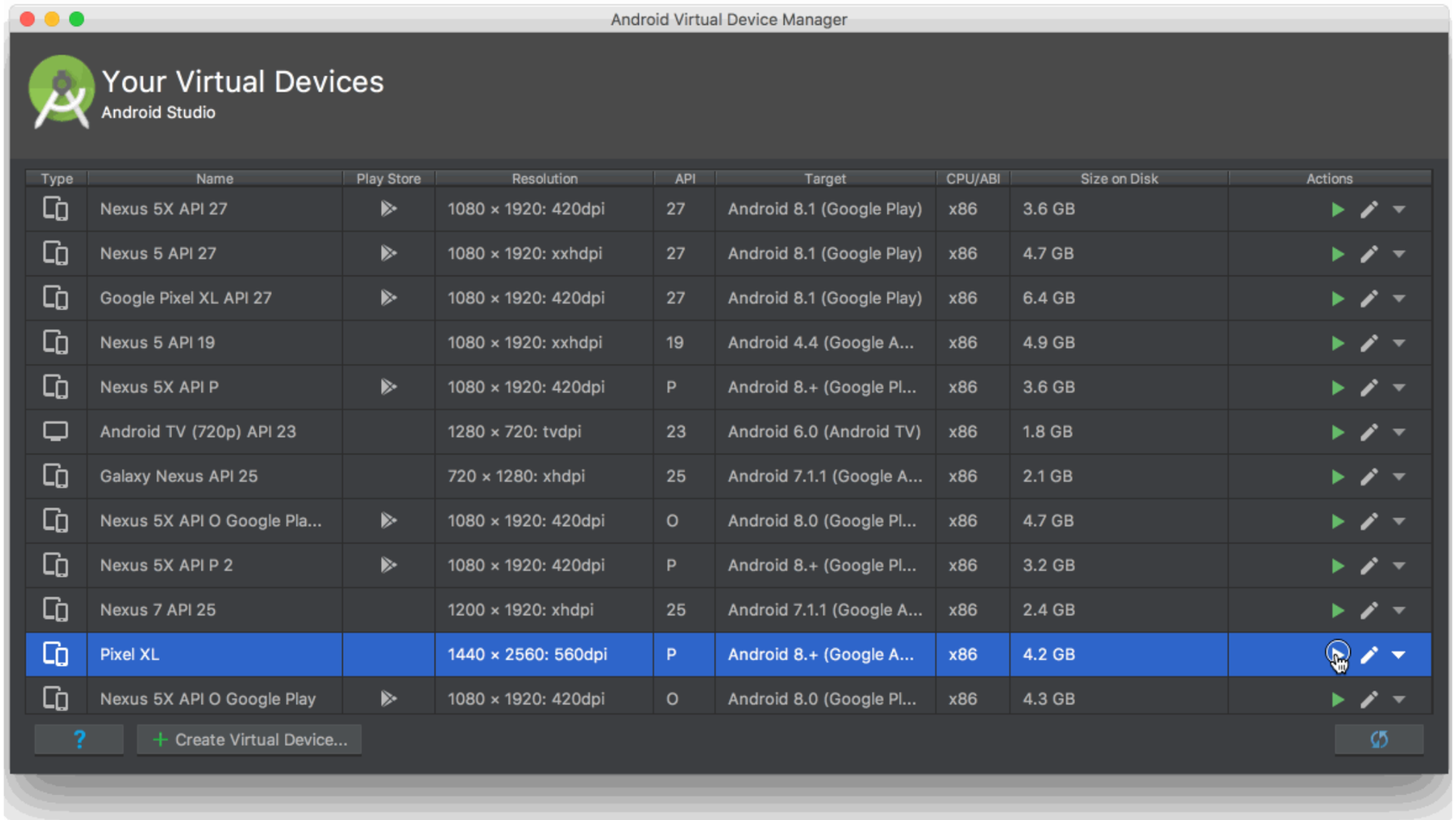
构建速度提升（缓存关闭）

Google 内部数据，基于 Nest 应用，2018 年 4 月

模拟器 Quick Boot



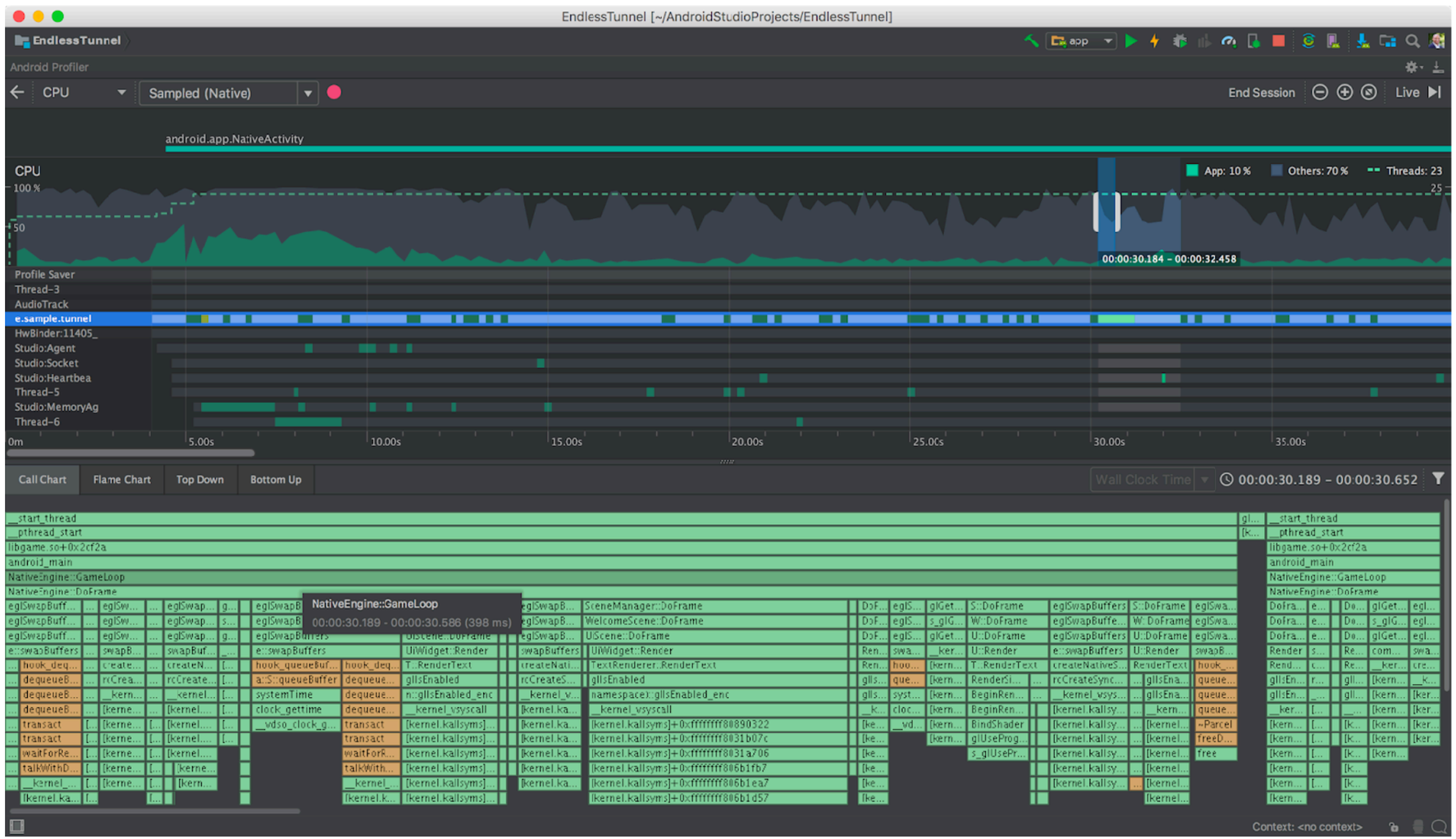
模拟器 Quick Boot

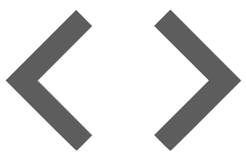


分析器


Profiler
io.plaidapp (Samsung SM-G950U1)
SESSIONS
09:12 PM
plaidapp (Samsung SM-G950U1)
55 sec
Launcher - saved - stopped
ui.dribb
CPU
0 %
100 %
MEMORY
92.5 MB
512 MB
NETWORK
Sending: 0 MB/s
Receiving: 0 MB/s
8 MB/s
4
ENERGY
Light
Medium
05.000
10.000
15.000
20.000
25.000
30.000

C++ Profiler


EndlessTunnel [~/AndroidStudioProjects/EndlessTunnel]
EndlessTunnel
app
Android Profiler
CPU
Sampled (Native)
End Session
Live
android.app.NativeActivity
CPU
App: 10 %
Others: 70 %
Threads: 23
100 %
50
25
00:00:30.184 - 00:00:32.458
Profile Saver
Thread-3
AudioTrack
e.sample.tunnel
HwBinder:11405_
Studio:Agent
Studio:Socket
Studio:Heartbea
Thread-5
Studio:MemoryAg
Thread-6
0m
5.00s
10.00s
15.00s
20.00s
25.00s
30.00s
35.00s
Call Chart
Flame Chart
Top Down
Bottom Up
Wall Clock Time
00:00:30.189 - 00:00:30.652
__start_thread
__pthread_start
libgame.so+0x2cf2a
android_main
NativeEngine::GameLoop
NativeEngine::DoFrame
NativeEngine::GameLoop
00:00:30.189 - 00:00:30.586 (398 ms)
Context: <no context>



高效开发

系统变更

工具改进

Android 开发者资源

Android 开发者中文网站
developer.android.google.cn

腾讯/优酷视频
Google 开发者频道

谢谢