

Camera2 API专题 - 课程组织安排

- **目标：详解Android官方文档**

- <https://developer.android.google.cn/reference/android/hardware/camera2/package-summary>
- <https://developer.android.google.cn/reference/android/hardware/camera2/params/package-summary> - GeekCamera2 App专题介绍

- **思路：以相机使用流程将各组件串联起来讲解**

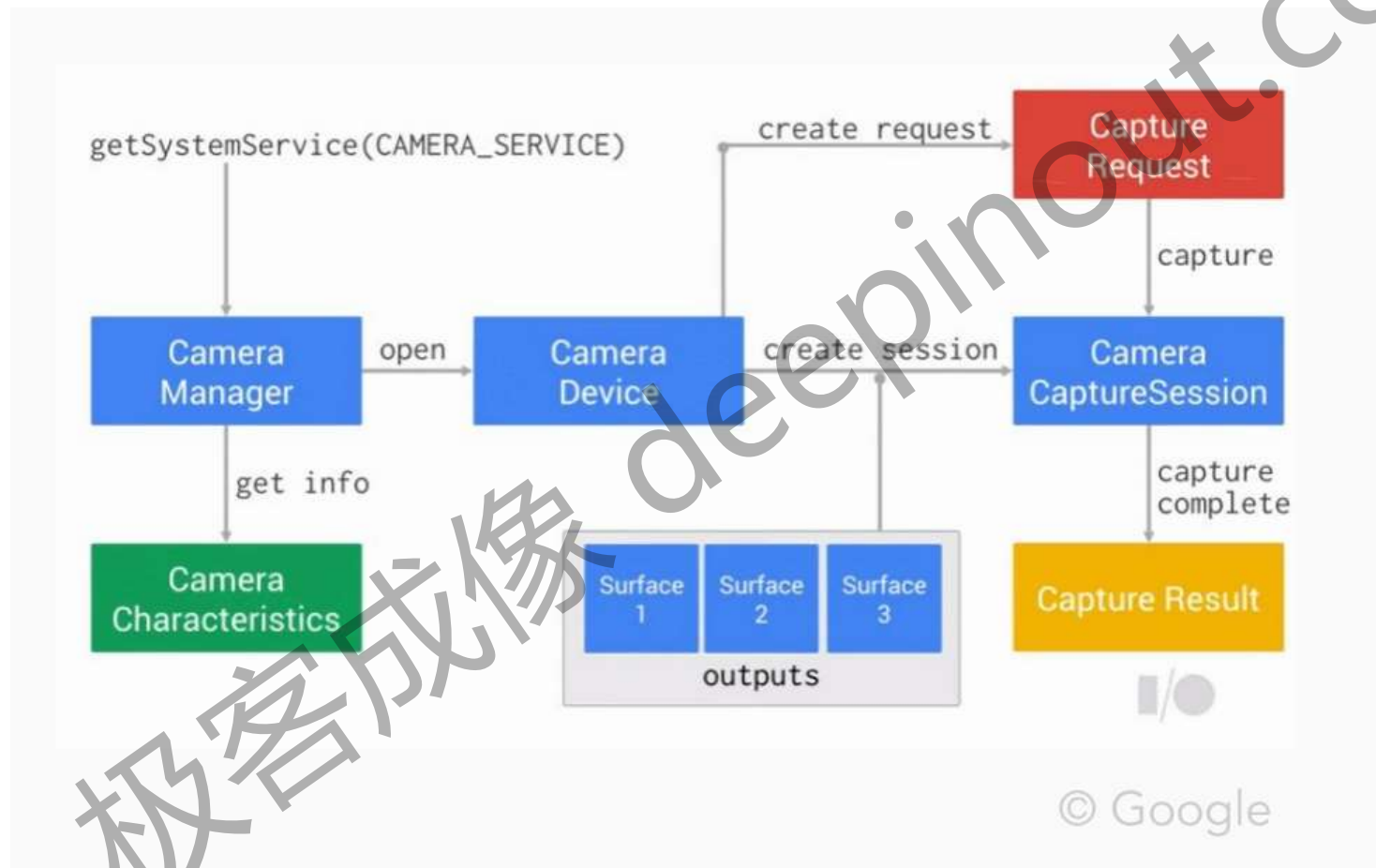
- Android Camera2 Open/Close Camera流程
- Android Camera2 创建Session流程
 - 预览组件：SurfaceView、GLSurfaceView、TextureView
 - 拍照组件：ImageReader
 - 录像组件：MediaRecorder、MediaCodec
- Android Camera2 创建CaptureRequest流程
- Android Camera2 预览（启动、停止）流程
- Android Camera2 拍照流程
- Android Camera2 录像流程

Android Camera2 API专题 - 概述

Agenda

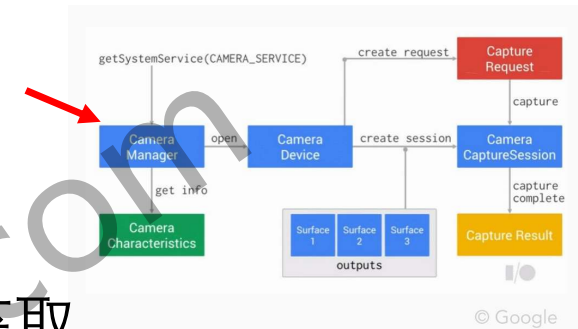
- Camera2 API核心组件
- CameraManager
- CameraCharacteristics
- CameraDevice
- SessionConfiguration
- CameraCaptureSession
- CaptureRequest
- CaptureResult
- TotalCaptureResult

Android Camera2 API核心组件



CameraManager (1/3)

- 一个系统服务，通过Context.getSystemService来获取
 - 提供如下功能
 1. 获取某颗Camera的特性（能力）
 2. 是否支持多颗Camera同时创建Session
 3. 枚举Camera
 4. 打开Camera
 5. 监控Camera是否可用
 6. Torch控制



1. 获取某颗Camera的特性API	Description	Added API
getCameraCharacteristics	查询某颗Camera的能力，对象不可更改	API 21
getCameraExtensionCharacteristics	查询某颗Camera的Extension能力	Android S

CameraManager (2/3)

2.是否支持多颗Camera同时创建Session API	Description	Added API
getConcurrentCameraIds	获取支持同时配置Session的Camera列表	API 30
isConcurrentSessionConfigurationSupported	指定的Camera和SessionConfiguration组合是否支持同时配置Session	API 30

3. 枚举Camera API	Description	Added API
getCameraIdList	获取当前可用的Camera ID列表	API 21

4. 打开Camera API	Description	Added API
openCamera	打开指定ID的Camera设备	API 21

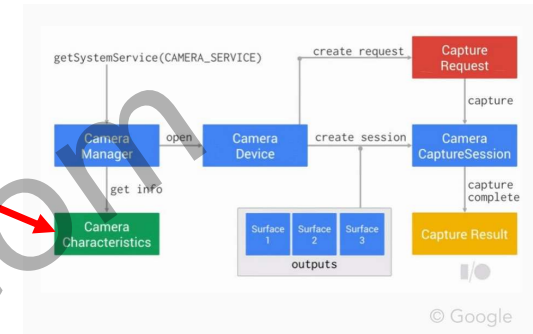
CameraManager (3/3)

5. 监控Camera是否可用API	Description	Added API
registerAvailabilityCallback	注册一个Callback, 监听Camera可用状态	API 21
unregisterAvailabilityCallback	注销Callback	API 21

6.Torch控制API	Description	Added API
registerTorchCallback	注册一个Callback, 监听Torch Flash模式状态	API 23
unregisterTorchCallback	注销Callback	API 23
setTorchMode	打开/关闭指定Camera的Flash Torch模式	API 23

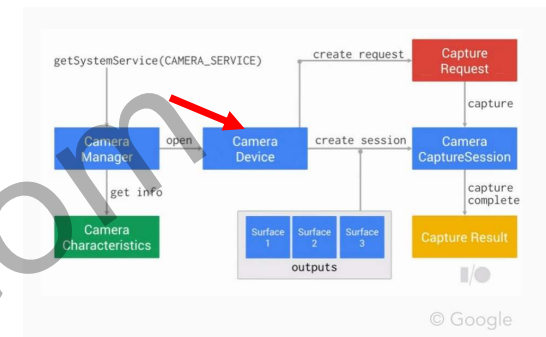
CameraCharacteristics

- 描述一个CameraDevice的属性/能力。



API	Description	Added API
get(Key<T> key)	根据Key获取对应的Value值	API 21
getKeys()	获取所有CameraCharacteristics支持的Key列表	API 21
getAvailableCaptureRequestKeys()	获取所有CaptureRequest支持的Key列表	API 21
getAvailableCaptureResultKeys()	获取所有CaptureResult支持的Key列表	API 21
getAvailableSessionKeys()	获取初始化Session时可设置的Key列表，是CaptureRequest支持的Key列表的子集	API 28
getPhysicalCameraIds()	获取当前Logical Camera对应的Physical Camera列表	API 28
getAvailablePhysicalCameraRequestKeys()	获取Physical Camera可独立设置的Key列表	API 28
getKeysNeedingPermission()	获取需要Camera权限才能访问的Key列表	API 29
getRecommendedStreamConfigurationMap(int usecase)	指定usecase下，推荐使用的Stream配置信息	API 29

CameraDevice(1/4)



- 代表一个已打开的Camera设备，提供如下功能

1. 关闭相机
2. 获取Camera ID
3. 创建CaptureRequest
4. 创建CameraCaptureSession
5. 音频限制

1.关闭相机API	Description	Added API
close	以最快的速度关闭Camera	API 21
2.获取Camera ID API	Description	Added API
getId	获取当前Camera对应的ID	API 21

CameraDevice(2/4)

3.创建CaptureRequest API	Description	Added API
createCaptureRequest(int templateType)	根据templateType创建Capture Request.Builder	API 21
createCaptureRequest(int templateType, Set<String> physicalCameraIdSet)	根据templateType和 physicalCameraIdSet创建Capture Request.Builder	API 28
createReprocessCaptureRequest(TotalCaptureResult inputResult)	根据TotalCaptureResult创建用于再处理的Capture Request.Builder	API 23

CameraDevice(3/4)

4.创建CameraCaptureSession API	Description	Added API
createCaptureSession(SessionConfiguration config)	根据SessionConfiguration创建CameraCaptureSession	API 28
createExtensionSession(ExtensionSessionConfiguration extensionConfiguration)	创建CameraExtensionSession	Android S
isSessionConfigurationSupported	指定的SessionConfiguration是否支持	API 29

- 从API 30开始，下列API都过时
 1. createCaptureSession(List<Surface> outputs, CameraCaptureSession.StateCallback callback, Handler handler) – **API 21**
 2. createCaptureSessionByOutputConfigurations – **API 24**
 3. createConstrainedHighSpeedCaptureSession – **API 23**
 4. createReprocessableCaptureSession – **API 23**
 5. createReprocessableCaptureSessionByConfigurations – **API 24**

CameraDevice(4/4)

5.音频限制 API	Description	Added API
setCameraAudioRestriction(int mode)	设置音频限制模式，可屏蔽来 ringtones, alarms or notifications 的震动和声音	API 30
getCameraAudioRestriction()	获取当前使用的音频限制模式	API 30

- 用途

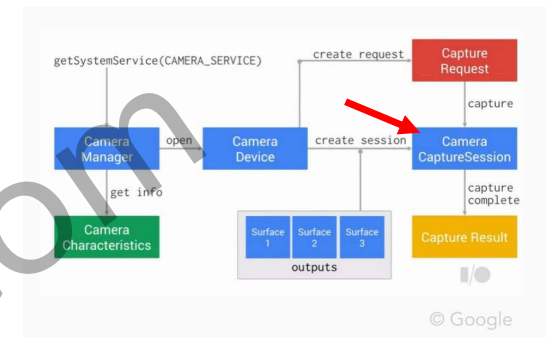
- 支持OIS的设备对震动很敏感，通常情况下不允许震动的，可以通过 setCameraAudioRestriction来屏蔽震动或声音
- 录像过程中不想被不可预知的声音干扰

SessionConfiguration

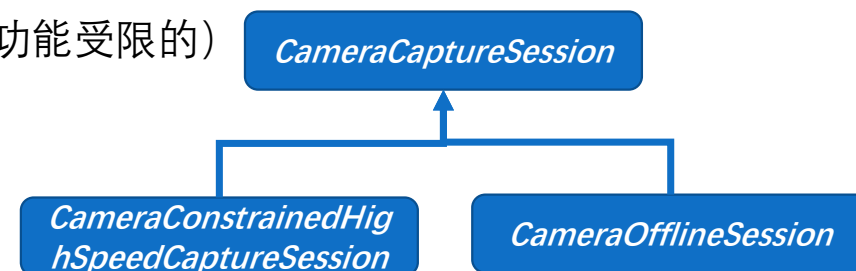
- 创建Session时使用的配置参数

API	Description	Added API
SessionConfiguration	根据SessionType和OutputConfiguration创建SessionConfiguration	API 28
setInputConfiguration	为支持再处理（Reprocess）的Session设置输入配置信息	API 28
setSessionParameters	设置初始化Session时要使用的参数	API 28
getInputConfiguration	获取InputConfiguration	API 28
getOutputConfigurations	获取OutputConfiguration列表	API 28
getSessionParameters	获取SessionParameter参数（CaptureRequest）	API 28
getSessionType	获取Session类型，可以为SESSION_REGULAR 或 SESSION_HIGH_SPEED	API 28
getStateCallback	获取Session的状态Callback	API 28

CameraCaptureSession(1/5)



- 代表一个具体的相机会话
 - 建立了与Camera设备的通道，之后对于Camera 设备的控制都是通过该通道来完成的。
 - CameraCaptureSession
 - 从Camera设备获取数据流
 - 对图像数据进行再处理（Reprocess）
 - CameraConstrainedHighSpeedCaptureSession
 - 从Camera设备获取高帧率的数据流（通常是功能受限的）
 - CameraOfflineSession
 - 离线的相机会话，应用场景：快拍



CameraCaptureSession(2/5)

- 提供如下功能
 1. 送CaptureRequest给Camera底层
 2. 停止Repeating CaptureRequest
 3. 切换到离线会话
 4. 图像数据再处理 (Reprocess)
 5. 启动性能优化
 - 延迟Surface
 - 预分配Buffer
 6. 动态更新Output Configuration
 7. 关闭会话

CameraCaptureSession(3/5)

1.送CaptureRequest给Camera底层 API	Description	Added API
capture	送一个CaptureRequest给Camera底层，通过Handler指定回调线程	API 21
captureSingleRequest	送一个CaptureRequest给Camera底层，通过Executor指定回调线程	API 28
captureBurst	送一组CaptureRequest给Camera底层，通过Handler指定回调线程	API 21
captureBurstRequests	送一组CaptureRequest给Camera底层，通过Executor指定回调线程	API 28
setRepeatingRequest	送一个 Repeating CaptureRequest给底层，通过Handler指定回调线程	API 21
setSingleRepeatingRequest	送一个 Repeating CaptureRequest给底层，通过Executor指定回调线程	API 28
setRepeatingBurst	送一组 Repeating CaptureRequest给底层，通过Handler指定回调线程	API 21
setRepeatingBurstRequests	送一组 Repeating CaptureRequest给底层，通过Executor指定回调线程	API 28

CameraCaptureSession(4/5)

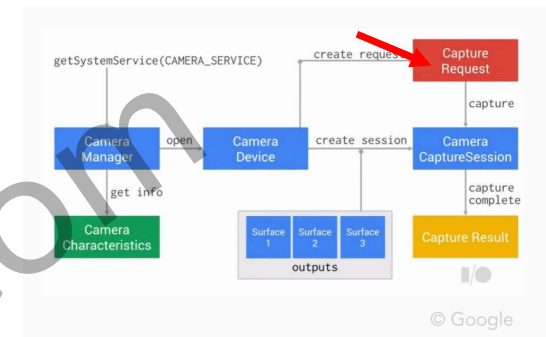
2.停止Repeating CaptureRequest API	Description	Added API
stopRepeating	通知CameraServer停止向HAL送Repeating CaptureRequest	API 21
abortCaptures	通知CameraServer停止向HAL送Repeating CaptureRequest; HAL放弃还未处理完的 CaptureRequest	API 21
3.切换到离线会话 API	Description	Added API
supportsOfflineProcessing(Surface surface)	指定的Surface是否支持离线处理模式	API 30
switchToOffline	将CameraCaptureSession切到离线处理模式	API 30
4.图像数据再处理 API	Description	Added API
isReprocessable	是否支持再处理	API 23
getInputSurface	获取再处理的Buffer输入Surface	API 23

CameraCaptureSession(5/5)

5.启动性能优化 API	Description	Added API
prepare(Surface surface)	预分配指定Surface中的所有Buffer	API 23
finalizeOutputConfigurations	将已Ready的延迟Surface配置下去，必须在送CaptureRequest前调用	API 26
6.动态更新OutputConfiguration API	Description	Added API
updateOutputConfiguration	动态更新OutputConfiguration	API 28
7.关闭会话 API	Description	Added API
close	关闭CameraCaptureSession	API 21

CaptureRequest

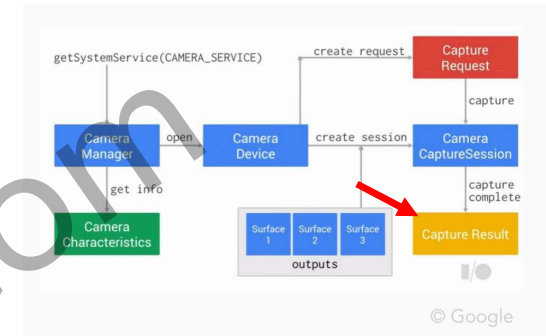
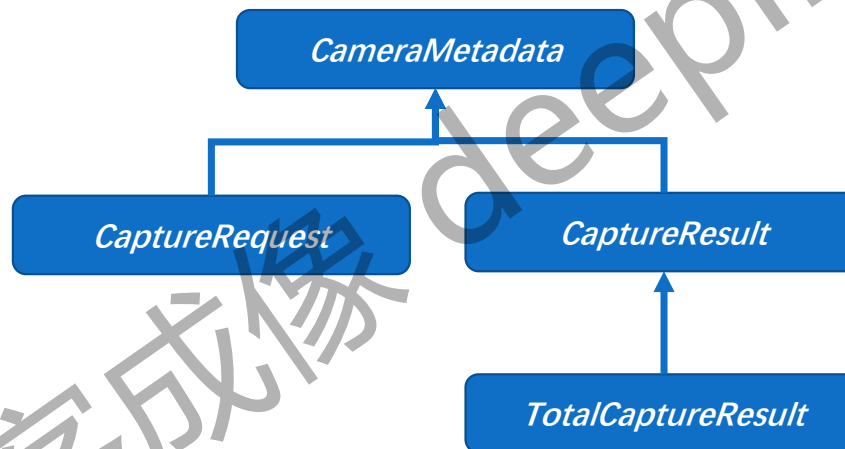
- 表示一次图像请求



API	Description	Added API
getKeys	获取当前CaptureRequest包含的Key列表	API 21
getTag	获取CaptureRequest的Tag，这个Tag通常是App用来标识某个CaptureRequest	API 21
get	获取指定Key的值	API 21
isReprocess	是否是一个再处理的CaptureRequest	API 23

CaptureResult

- 代表某次CaptureRequest最终生成的图像信息，该类并不保证拥有所有的图像信息。



CaptureResult

API	Description	Added API
getKeys	获取当前CaptureResult包含的Key列表	API 21
get	获取当前Key对应的值	API 21
getRequest	获取当前CaptureResult对应的CaptureRequest	API 21
getFrameNumber	获取Frame Number, 从0开始单调递增	API 21
getSequenceId	获取Sequence ID, 从0开始单调递增, 当有一组新的CaptureRequest送给CameraDevice时会+1 (调用CameraDeviceClient::submitRequestList时, 函数内部会++)	API 21
getCameraId	获取Camera ID	Android S

TotalCaptureResult

- 每当通过CameraDevice完成了一次CaptureRequest之后会生成一个TotalCaptureResult对象，该对象包含了此次抓取动作所产生的所有信息

API	Description	Added API
getPartialResults	获取Partial CaptureResult列表	API 21
getPhysicalCameraResults	获取Physical Camera的CaptureResult列表, 过时了	API 28, Deprecated
getPhysicalCameraTotalResults	获取Physical Camera的TotalCaptureResult	Android S

参考文档

- 参考资料

- <https://developer.android.google.cn/reference/android/hardware/camera2/package-summary>
- <https://developer.android.google.cn/reference/android/hardware/camera2/params/package-summary>

- 答疑

- <https://deepinout.com/android-camera-official-documentation/android-camera2-api/android-camera-architecture-intro.html>

- 课程配套文档下载

- `git clone https://e.coding.net/deepinout/camera/android_camera_docs.git`

Thanks