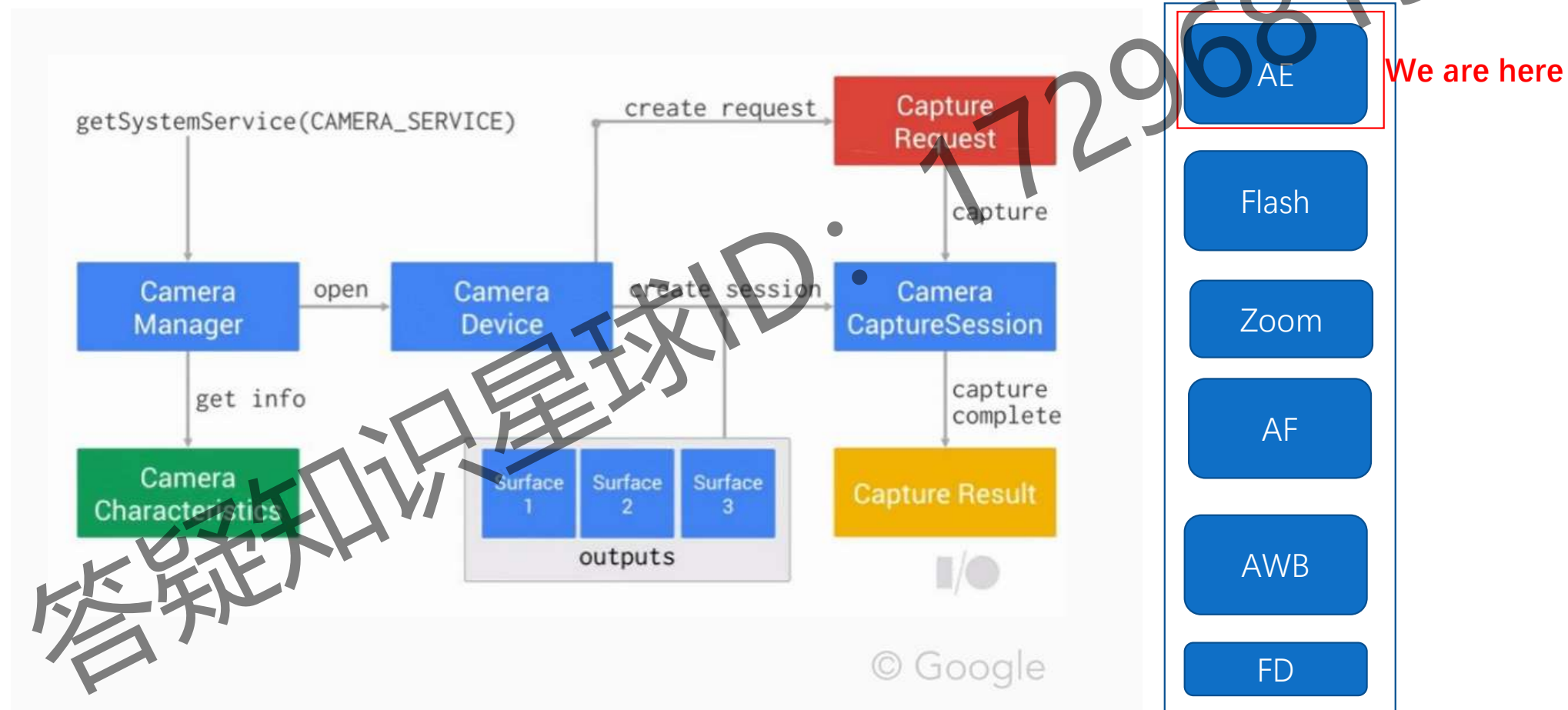


Android Camera2 API专题

第31讲 AE自动曝光

课程体系

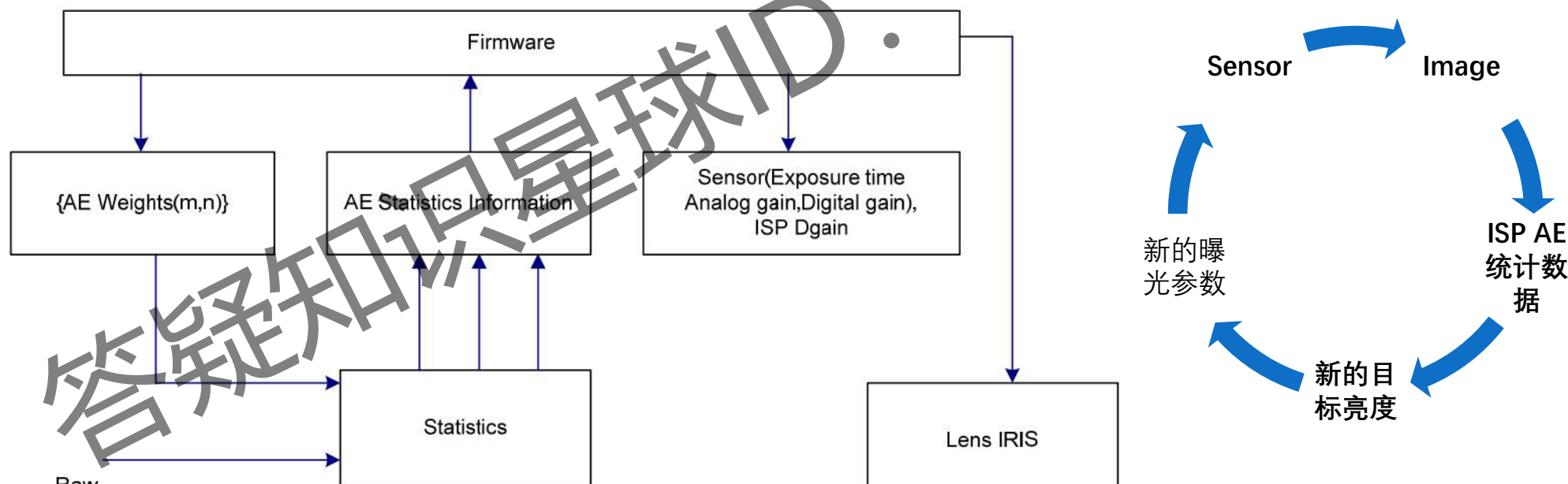


Agenda

1. AE是什么
2. 3A总开关
3. AE模式
4. AE状态
5. 拍照前AE测光
6. 曝光补偿(EV)
7. AE Lock
8. AE状态转换
9. AE测光区域
10. 帧率控制

1.AE是什么

- AE(Auto Exposure)/AEC(Auto Exposure Control)自动曝光
- AE 算法的主要工作原理
 - 实时获取输入图像的统计信息并与设定目标亮度进行比较,而动态调节 sensor 的曝光时间和增益以及镜头光圈大小以达到实际亮度与设定目标亮度接近



2.3A总开关 - CaptureRequest#CONTROL_MODE

读取CameraCharacteristics#CONTROL_AVAILABLE_MODES来判断支持哪些Control Mode

CONTROL_MODE 取值	描述
CameraMetadata#CONTROL_MODE_OFF	Manual 3A, 3A参数 完全由App决定; 为了快速响应从OFF切到AUTO模式, 有可能3A算法还在运行, 只是结果不会使用 (依赖HAL的实现)。
CameraMetadata#CONTROL_MODE_AUTO	3A参数 是由3A算法计算出来, 触发 3A算法运算可以是App, 也可能是HAL自动触发
CameraMetadata#CONTROL_MODE_USE_SCENE_MODE	3A参数 由Scene Mode(比如ACTION, NIGHT, BEACH等)决定, 但有一个例外: 当Scene Mode为FACE_PRIORITY时, 3A参数还是由3A算法决定
CameraMetadata#CONTROL_MODE_USE_EXTENDED_SCENE_MODE	3A参数 由Extended Scene Mode决定, 比如BOKEH。API 30新增该Mode
CameraMetadata#CONTROL_MODE_OFF_KEEP_STATE	跟OFF模式类似, 区别在于3A参数被锁定在上一个模式的最新值上

3.AE模式(1/2)

- CaptureRequest#CONTROL_AE_MODE
 - **总开关**：只有当CaptureRequest#CONTROL_AE_MODE为AUTO时设置的值才生效
 - **当前平台支持哪些值**：读取CameraCharacteristics#CONTROL_AE_AVAILABLE_MODES
 - **行为**：
 - 当设置为OFF模式时
 - AE算法不生效，通过CaptureRequest#SENSOR_EXPOSURE_TIME, CaptureRequest#SENSOR_SENSITIVITY, CaptureRequest#SENSOR_FRAME_DURATION控制曝光
 - 当设置为**非**OFF模式时 (CONTROL_AE_MODE_ON*)
 - 手动曝光参数不生效，会被AE算法的结果覆盖
 - 当选择带有**FLASH**的模式时
 - 表示FLASH由AE来控制，CaptureRequest#FLASH_MODE设置的参数不生效

3.AE模式(2/2)

CONTROL_AE_MODE 取值	描述
CONTROL_AE_MODE_OFF	手动曝光模式。 Hardware Level为 FULL 的CameraDevice必须支持；Hardware Level为 LEGACY 的CameraDevice不支持；Hardware Level为 LIMITED 的CameraDevice同时支持 MANUAL_SENSOR capability也必须支持；
CONTROL_AE_MODE_ON	自动曝光模式，所有设备必须支持。
CONTROL_AE_MODE_ON_AUTO_FLASH	与ON模式类似。在暗环境下会控制闪光灯打闪。
CONTROL_AE_MODE_ON_ALWAYS_FLASH	与ON模式类似，在拍照时（STILL_CAPTURE）一定会让闪光灯打闪。
CONTROL_AE_MODE_ON_AUTO_FLASH_REDEYE	与ON_AUTO_FLASH类似，会自动消除红眼。
CONTROL_AE_MODE_ON_EXTERNAL_FLASH	告诉Camera设备外部闪光灯（不受Camera系统控制）已经打开，需要快速进行重新测光。外部闪光灯关闭后，需要切到其他ON模式。

4.AE状态

- CaptureResult#CONTROL_AE_STATE表示AE算法当前帧的状态,

CONTROL_AE_MODE 取值	描述
CONTROL_AE_STATE_INACTIVE	AE算法未激活状态, 每次切换AE模式 / CONTROL_MODE / CONTROL_SCENE_MODE时, AE状态都会重置到CONTROL_AE_STATE_INACTIVE, 但在CaptureResult中不一定能看到这种状态。
CONTROL_AE_STATE_SEARCHING	AE算法正在收敛过程中, 正在调整曝光参数, 在CaptureResult中不一定能看到这种状态。
CONTROL_AE_STATE_CONVERGED	AE算法收敛完成。
CONTROL_AE_STATE_LOCKED	当前的AE参数固定不变了, 被锁住了, 是由CONTROL_AE_LOCK来控制的。
CONTROL_AE_STATE_FLASH_REQUIRED	AE算法收敛了, 但拍照时需要打闪以获得更好的图像亮度。
CONTROL_AE_STATE_PRECAPTURE	AE算法进入precapture状态, 可以将CONTROL_AE_PRECAPTURE_TRIGGER设置为START来触发, 打闪测光或消除红眼时需要。

5.拍照前AE测光

- CaptureRequest#CONTROL_AE_PRECAPTURE_TRIGGER标识是否触发拍照前的测光动作。
 - 在Flash为不OFF时，需要在**拍照**前需要触发测光动作，用来估计场景亮度和最终打闪需要的闪光灯功率
 - 在Hardware Level为LEGACY的设备上，Camera HAL自己完成测光动作，不需要App参与，其他Hardware Level的设备都需要App参与
 - App只能在单个CaptureRequest中设置该参数，设置完后需要等待测光完成才能进行下一步动作（比如拍照）
 - 测光完成后，Camera HAL内部为了给接下来的拍照，曝光可能会把AE锁住，因此如果App接下来不拍照，需要主动让AE恢复正常流程
 - < API 23 : 设置CONTROL_AE_LOCK为TRUE后，再设置CONTROL_AE_LOCK为FALSE
 - >= API 23 : 设置为CONTROL_AE_PRECAPTURE_TRIGGER为CANCEL
 - 支持同时对AE和AF进行preCapture trigger

CONTROL_AE_PRECAPTURE_TRIGGER取值	描述
CONTROL_AE_PRECAPTURE_TRIGGER_IDLE	没有触发AE preCapture
CONTROL_AE_PRECAPTURE_TRIGGER_START	触发AE preCapture测光操作
CONTROL_AE_PRECAPTURE_TRIGGER_CANCEL	取消AE preCapture测光，回到AE初始状态。如果AE preCapture测光已经完成，该动作会将AE状态切到初始状态；

Thanks

答疑知识星球ID: 17296815