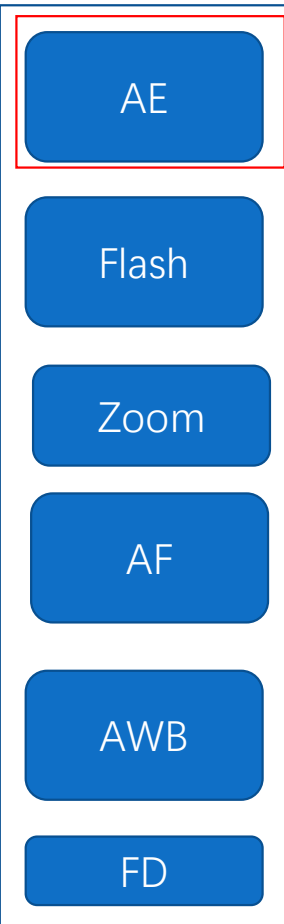
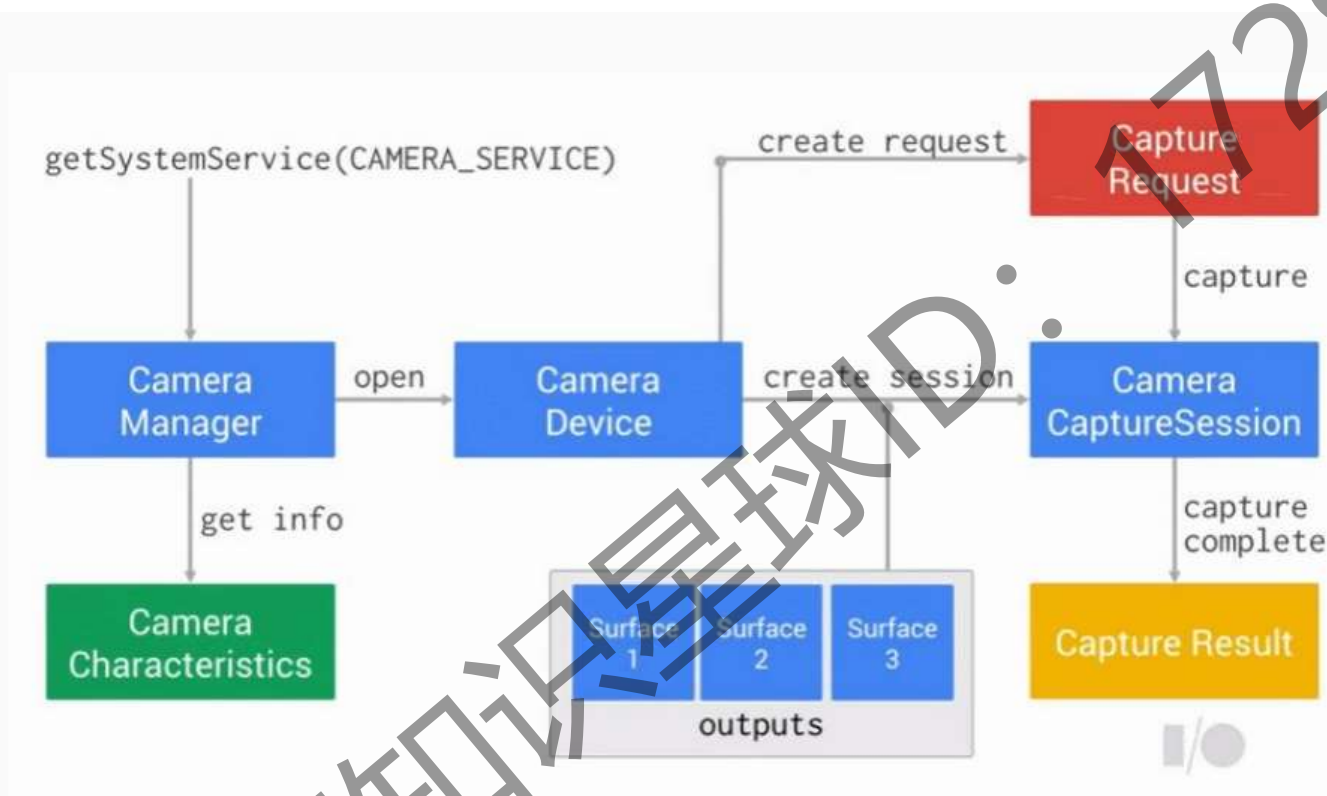


Android Camera2 API专题

第32讲 AE自动曝光 Part2

课程体系



We are here

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

6.曝光补偿

- CaptureRequest#CONTROL_AE_EXPOSURE_COMPENSATION调节AE算法的目标亮度
 - **是否支持**：读取CameraCharacteristics#CONTROL_AE_COMPENSATION_RANGE，为空或者[0,0]表示不支持调整曝光补偿
 - **EV的计算**：0EV表示不做曝光补偿，1EV表示提升1倍图像亮度，-1EV表示消减一半图像亮度，在Android中需要读取CameraCharacteristics#CONTROL_AE_COMPENSATION_STEP来计算EV：
 - EV Range为 $[\text{Min.exposure compensation} * \text{aeCompensationStep}, \text{Max.exposure compensation} * \text{aeCompensationStep}]$ ，要求
 - FULL和LIMITED设备EV Range必须包含[-2, 2]
 - LEGACY设备没要求
 - 只有在android.control.aeMode != OFF时才生效
 - 修改曝光补偿后，如果AE没有Lock住，AE算法需要重新收敛，可能需要多帧才能完成曝光补偿动作

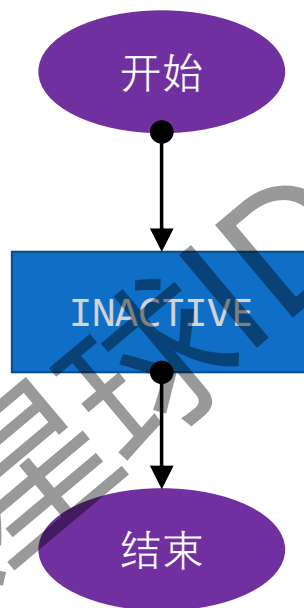
7.AE Lock(1/2)

- CaptureRequest#CONTROL_AE_LOCK标识是否将AE参数锁定在参数上
 - **是否支持**：需要读取CameraCharacteristics#CONTROL_AE_LOCK_AVAILABLE，支持MANUAL_SENSOR和BURST_CAPTURE的设备必须要支持AE Lock
 - 该动作不能锁住Flash，当AE模式为ON_AUTO_FLASH / ON_ALWAYS_FLASH / ON_AUTO_FLASH_REDEYE，AE Lock后Flash仍然可能打闪
 - ON_AUTO_FLASH / ON_AUTO_FLASH_REDEYE：在暗环境下会打闪
 - ON_ALWAYS_FLASH：总是会打闪，因为AE参数锁定了，所以可能会过曝
 - 该动作**不能**锁住曝光补偿（CaptureRequest#CONTROL_AE_EXPOSURE_COMPENSATION），设置曝光补偿仍然生效
 - AE Lock后，做AE preCapture trigger START/CANCEL是没有效果的

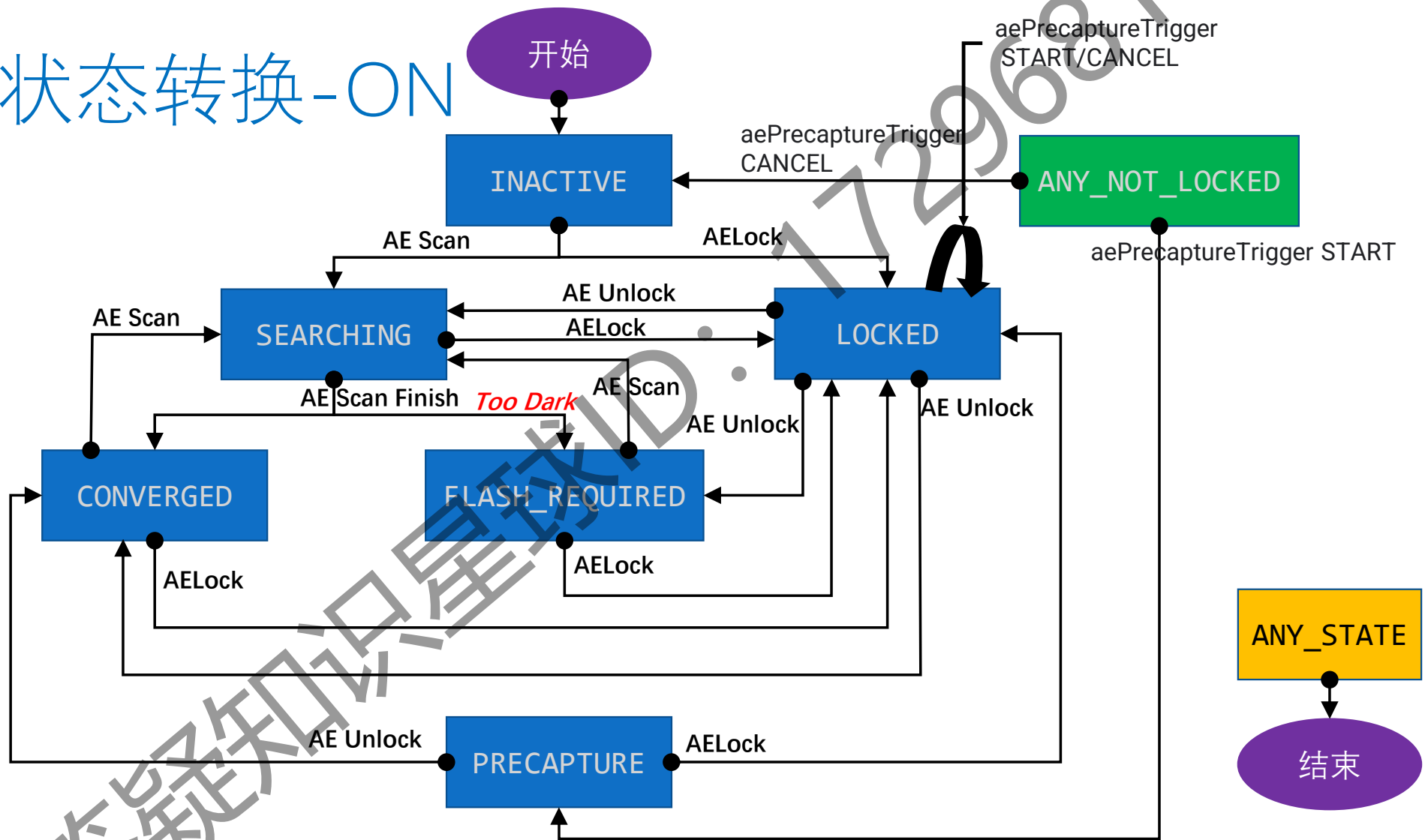
7.AE Lock(2/2)

- CaptureRequest#CONTROL_AE_LOCK标识是否将AE参数锁定在参数上
 - 在自动AE和手动AE间切换时，如果避免Flicker现象，建议操作步骤如下：
 1. 设置AE模式为ON
 2. Lock AE
 3. 从CaptureResult中等待AE Lock成功
 4. 将曝光参数（曝光时间，Sensitivity）从CaptureResult中获取出来，设置给手动AE的CaptureRequest
 5. 提交手动AE的CaptureRequest
 6. 然后随意更改手动曝光参数

8.AE状态转换-OFF

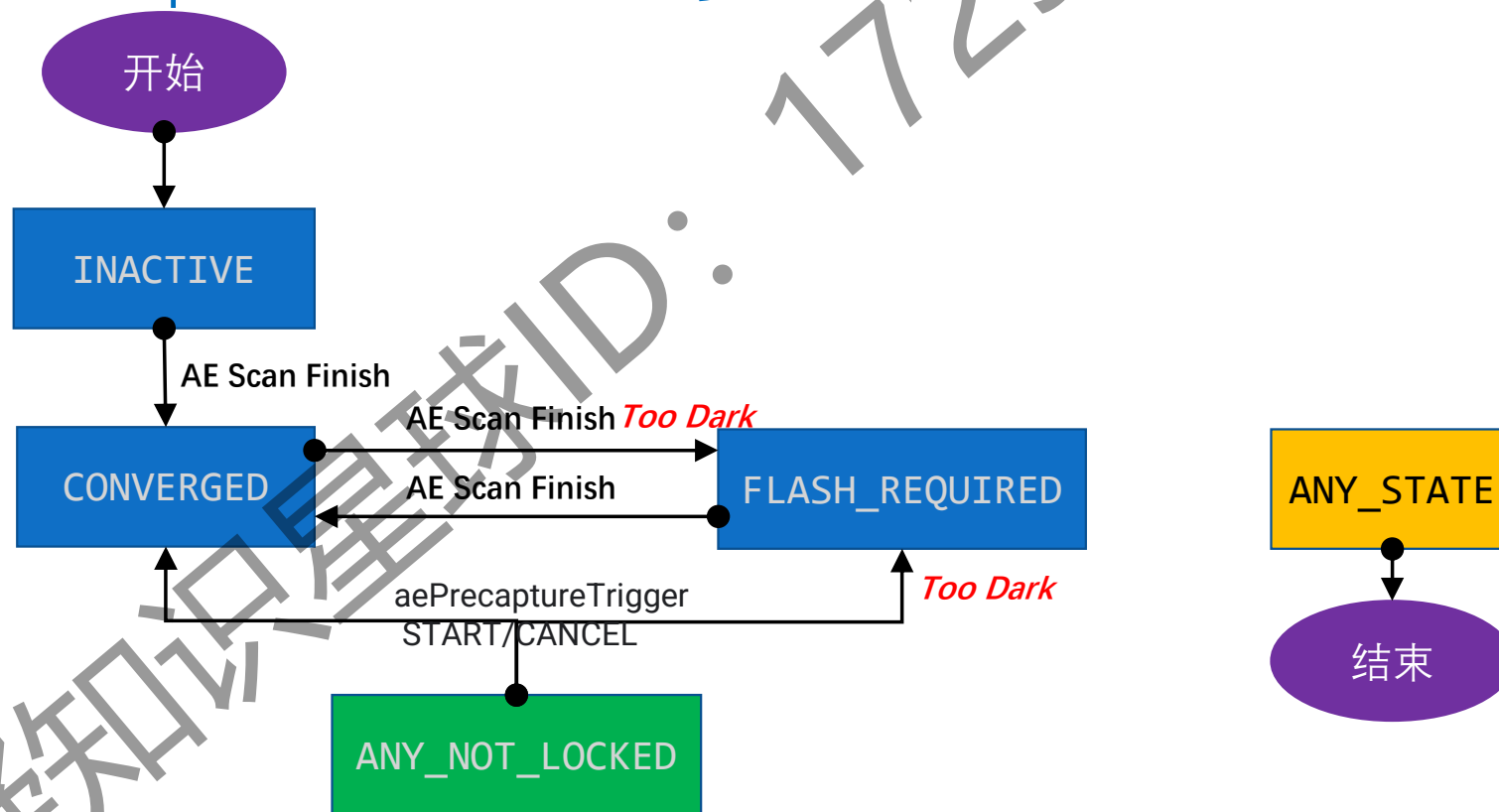


8.AE状态转换-ON



8.AE状态转换-ON

两个相邻CaptureResults多个状态切换



9.AE测光区域(1/3)

- CaptureRequest#CONTROL_AE_REGIONS设置AE的测光区域
 - **判断是否支持**：读取CameraCharacteristics#CONTROL_MAX_REGIONS_AE
 - Hardware Level为FULL的设备必须支持(> 0)
 - 设置的值为MeteringRectangle(int x, int y, int width, int height, int meteringWeight)
 - 当支持设置多个测光区域是，每个测光区域的**权重**范围是[0, 1000]，权重越大的区域对测光结果影响越大，权重为0表示忽略对应的测光区域
 - **坐标系**
 - 不支持畸变校正的设备 (DISTORTION_CORRECTION_MODE)
 - Left, top = [0, 0], right bottom = [activeArraySize.width - 1, activeArraySize.height - 1]
 - 支持畸变校正的设备 (DISTORTION_CORRECTION_MODE)
 - OFF
 - Left, top = [0, 0], right bottom = [preCorrectionActiveArraySize.width - 1, preCorrectionActiveArraySize.height - 1]
 - Not-OFF
 - Left, top = [0, 0], right bottom = [activeArraySize.width - 1, activeArraySize.height - 1]

9.AE测光区域(2/3)

- CaptureRequest#CONTROL_AE_REGIONS设置AE的测光区域
 - 坐标系
 - 当android.sensor.pixelMode 设置为 CameraMetadata.SENSOR_PIXEL_MODE_MAXIMUM_RESOLUTION时，需要参考 activeArraySizeMaximumResolution / preCorrectionActiveArraySizeMaximumResolution
 - 受Crop Region的限制
 - RAW转换为YUV后，设置的Crop Region才会生效，也就是Crop Region不是在Raw域生效的
 - 只有在Crop Region区域内的测光区域才能生效，Crop Region是由Zoom决定的
 - \geq API Level 30
 - 如果通过zoomRatio来进行Zoom，相同的aeRegions在不同的ZoomRatio下面代表不同的区域（可以理解为使用ZoomRatio时，HAL会自动计算crop region和ae regions填到CaptureResult 里面）
 - 如果通过crop region来进行Zoom，相同的aeRegions在不同的crop regions下面还是代表相同的区域

9.AE测光区域(3/3)

- CaptureRequest#CONTROL_AE_REGIONS设置AE的测光区域
 - 受Crop Region的限制
 - 举例，aeRegion的计算的坐标系为[0,0,2000,1500]，放大2倍的情况下，想将左上角1/4的区域设置为测光区域
 - 如果通过zoomRatio设置为2来实现
 - 需要将aeRegion设置为[0,0,1000,750]
 - 如果通过zoomRatio设置为1，crop region设置为[500, 375, 1500, 1125]来实现
 - 需要将aeRegion设置为[500, 375,1000,750]

10.帧率控制

- CaptureRequest#CONTROL_AE_TARGET_FPS_RANGE设置帧率，AE算法计算曝光时间时会受到该值的影响，最大曝光时间不能超过最小帧率对应的曝光时间
 - 只对AE自动模式有用，AE手动模式不受该值的影响
 - 可以设置哪些Range
 - 从CameraCharacteristics#CONTROL_AE_AVAILABLE_TARGET_FPS_RANGES获取支持的列表
 - 录像时选定恒定帧率，也即range的最小值等于最大值
 - 该列表不包含高帧率的Range，录制高帧率时也是通过设置CaptureRequest#CONTROL_AE_TARGET_FPS_RANGE来控制帧率

Thanks