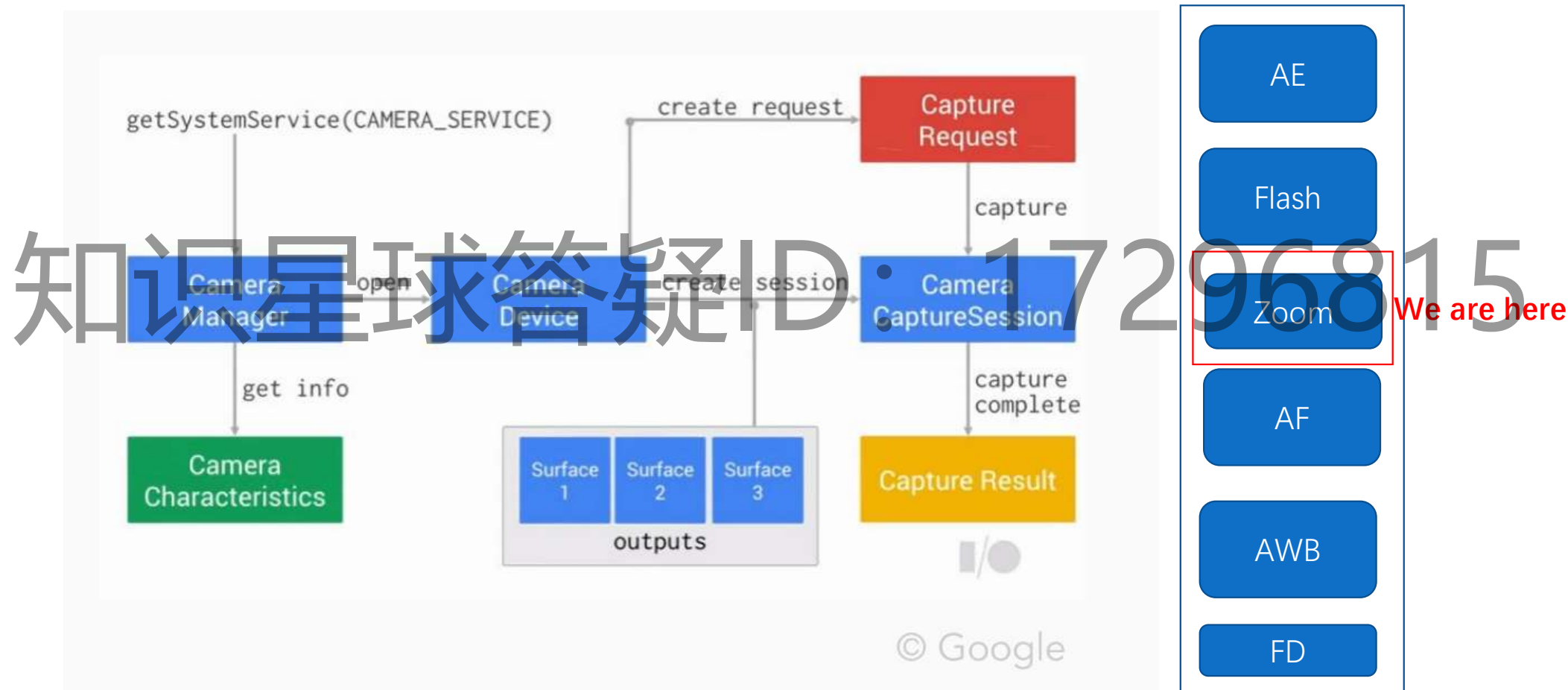


# Android Camera2 API专题

知识星球答疑ID: 17296815  
第38讲 通过CropRegion控制Zoom缩放

# 课程体系



# Agenda

1. Android Zoom简介
2. 如何查询当前Camera支持的Zoom能力
3. 通过Crop Region控制Digital Zoom
  - Crop Region坐标系
  - Crop Region应用的时机点
  - Crop Region与输出流间的裁剪规则
  - 其他注意事项
    - Crop Region精度控制
    - Crop Region与Sensor输出大小关系
    - Crop Region与Zoom Ratio

# Android Zoom简介

- Zoom就是对画面进行放大或缩小功能，分为光学变焦(Optical Zoom)和数字变焦(Digital Zoom)两种

## 光学变焦

光学变焦是通过物理光学手段来变焦的，也就是调整硬件的镜片间的距离实现的

光学变焦是真实的像素，它可以原汁原味地还原远处的景物，而不会有什么质量损失

光学变焦的原理就是通过改变焦距的大小来改变图像的大小，而且光学变焦只是改变了光线传输的距离，光线本身没有变化，所以照片质量不会发生变化

## 数字变焦

数字变焦是软件手段，在计算机上放大图片

数字变焦是利用软件对已有像素周边的色彩进行判断，并根据周边的色彩情况**插入经特殊算法加入的像素**，所产生的照片是通过软件运算方式得到的。

数字变焦最基本的原理就是将一张已经固定的照片在进行放大，因为数码照片是使用像素组成的，所以进行变焦之后只能看到一个个的小点或者小方块

# 如何查询当前Camera支持的Zoom能力

CameraCharacteristics	Description
SCALER_AVAILABLE_MAX_DIGITAL_ZOOM	<ul style="list-style-type: none"><li>• 当前Camera支持的最大<b>数字变焦</b>倍数</li><li>• active area width / crop region width 或 active area height / crop region height能支持的最大值，也就描述了<b>最小的</b> crop region</li><li>• 当crop region小于该区域时，超出的部分会被忽略</li></ul>
CONTROL_ZOOM_RATIO_RANGE	<ul style="list-style-type: none"><li>• 当前Camera支持的变焦范围，包括<b>数字和光学</b>变焦的能力</li><li>• maxZoom &gt;= 1.0 &gt;= minZoom, 当minZoom小于1时表示能增加FOV(手机上是指切到广角镜头)</li></ul>

# Android控制数字变焦(1/8)

- CaptureRequest#SCALER\_CROP\_REGION用于控制digital zoom的
- 坐标系
  - 不支持android.distortionCorrection.mode
    - Left,top = [0, 0], Right,bottom = [android.sensor.info.activeArraySize]
  - 支持android.distortionCorrection.mode
    - distortion correction mode 是OFF
      - Left,top=[0,0], Right bottom = [android.sensor.info.preCorrectionActiveArraySize]
    - distortion correction mode 是非OFF
      - Left,top=[0,0], Right bottom = [android.sensor.info.activeArraySize]
  - 对于支持ULTRA\_HIGH\_RESOLUTION\_SENSOR的Camera设备， 当android.sensor.pixelMode设置为SENSOR\_PIXEL\_MODE\_MAXIMUM\_RESOLUTION， 参考坐标系要相应地修改为activeArraySizeMaximumResolution和preCorrectionActiveArraySizeMaximumResolution.

# Android控制数字变焦(2/8)

- Crop region应用的时机点
  - Crop region应用于raw转其他颜色空间(比如yuv)时,因此对raw buffer不生效
- Crop Region与输出流间的裁剪规则
  - 当crop region的宽高比与stream size的宽高比不一致时,会发生裁减
    - 如果crop region是4:3, 那么4:3的stream能看到所有画面, 16:9的stream会出现**垂直**方向上的裁减
    - 如果crop region是16:9, 那么16:9的stream能看到所有画面, 4:3的stream会出现**水平**方向上的裁减

# Android控制数字变焦(3/8)

- 裁减规则说明

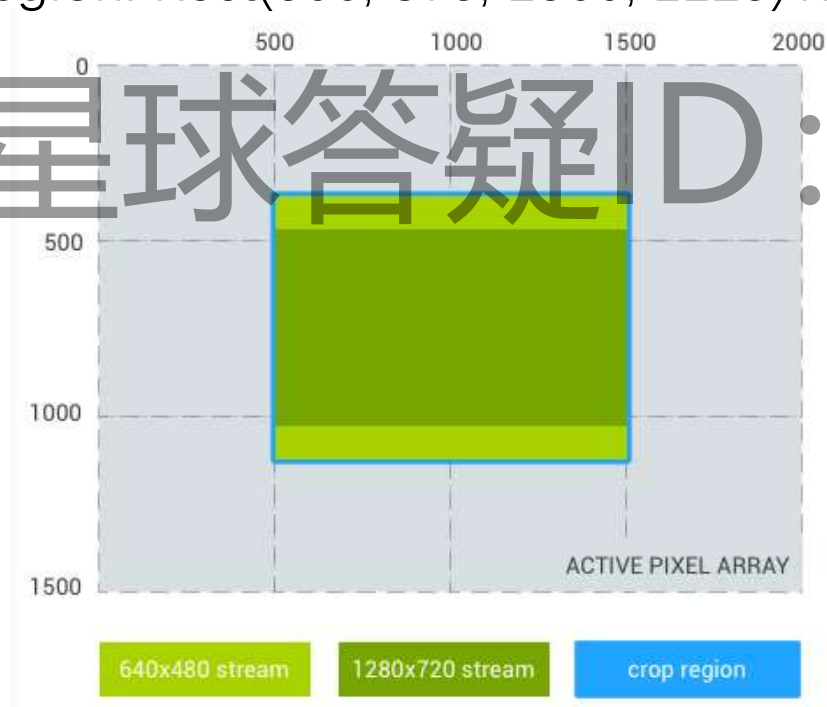
- 假设camera device的active array size为(2000,1500), 且支持FREEFORM的crop

- Active array size: 2000x1500 (3 MP, 4:3 aspect ratio)
- Output stream #1: 640x480 (VGA, 4:3 aspect ratio)
- Output stream #2: 1280x720 (720p, 16:9 aspect ratio)



# Android控制数字变焦(4/8)

- Case #1: 4:3 crop region with 2x digital zoom
  - Crop region: Rect(500, 375, 1500, 1125) // (left, top, right, bottom)

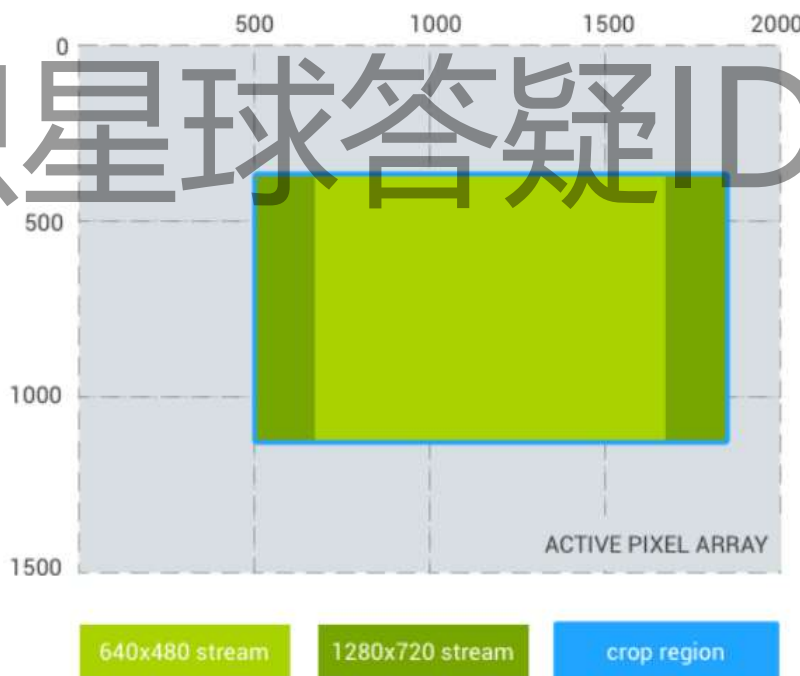


知识星球答疑ID: 17296815

- 640x480 stream: (500, 375, 1500, 1125) (与 crop region相等)
- 280x720 stream: (500, 469, 1500, 1031) (垂直裁剪)

## Android控制数字变焦(5/8)

- Case #2: 16:9 crop region with ~1.5x digital zoom
  - Crop region: Rect(500, 375, 1833, 1125)



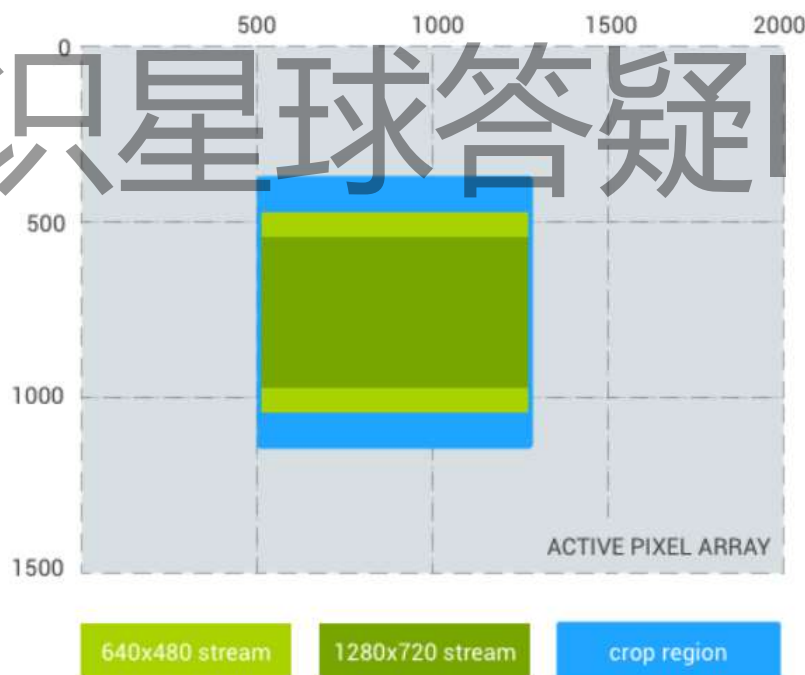
知识星球答疑ID: 17296815

- 1280x720 stream: (500, 375, 1833, 1125) (与 crop region相等)
- 640x480 stream: (666, 375, 1666, 1125) (水平裁剪)

## Android控制数字变焦(6/8)

- Case #3: 1:1 crop region with ~2.6x digital zoom
  - Crop region: Rect(500, 375, 1250, 1125)

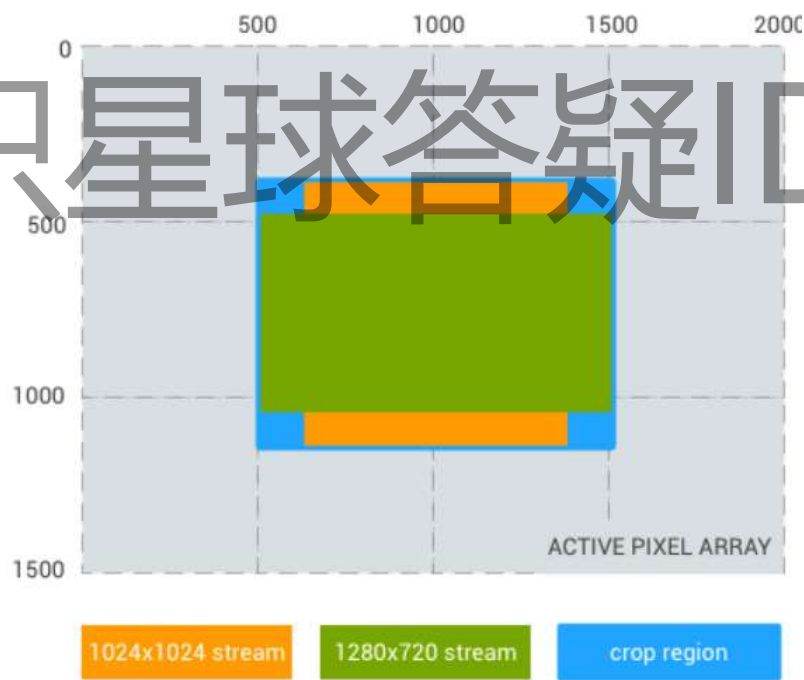
知识星球答疑ID: 17296815



- 640x480 stream: (500, 469, 1250, 1031) (垂直裁剪)
- 1280x720 stream: (500, 543, 1250, 957) (垂直裁剪)

# Android控制数字变焦(7/8)

- Case #4: Replace 640x480 stream with 1024x1024 stream, with 4:3 crop region
  - Crop region: Rect(500, 375, 1500, 1125)



知识星球答疑ID: 17296815

- 1024x1024 stream: (625, 375, 1375, 1125) (水平裁剪)
- 1280x720 stream: (500, 469, 1500, 1031) (垂直裁剪)

# Android控制数字变焦(8/8)

- Crop Region精度控制
  - 由于硬件限制或者一些对齐要求，上层在CaptureRequest里面设置的crop region可能会被Camera HAL做微调，最终实际生效的Crop region会在CaptureResult中体现
- Crop Region与Sensor输出大小关系
  - Crop region大小不会影响到Sensor输出大小，Sensor输出不同的Size都会被mapping到Active array size上来进行计算；这里Active array size仅表示当前sensor mode下sensor输出的全尺寸，并不是sensor输出大小
- Crop Region与Zoom Ratio
  - 从API Level 30开始，在Logical multicam中强烈建议通过CONTROL\_ZOOM\_RATIO来控制Zoom，因为该控制方式会结合光学变焦和数字变焦的能力，甚至可以缩小到1倍zoom以下
    - 通过CONTROL\_ZOOM\_RATIO控制Zoom时，Crop region设置为默认active array size即可

Thanks  
知识星球答疑ID: 17296815