期中考试 | 用Kotlin实现图片处理程序

2022-02-25 朱涛

《朱涛 · Kotlin编程第一课》 课程介绍 >

讲述：朱涛

时长 05:11　大小 4.76M

你好，我是朱涛。不知不觉间，咱们的课程就已经进行一半了，我们已经学完很多内容：

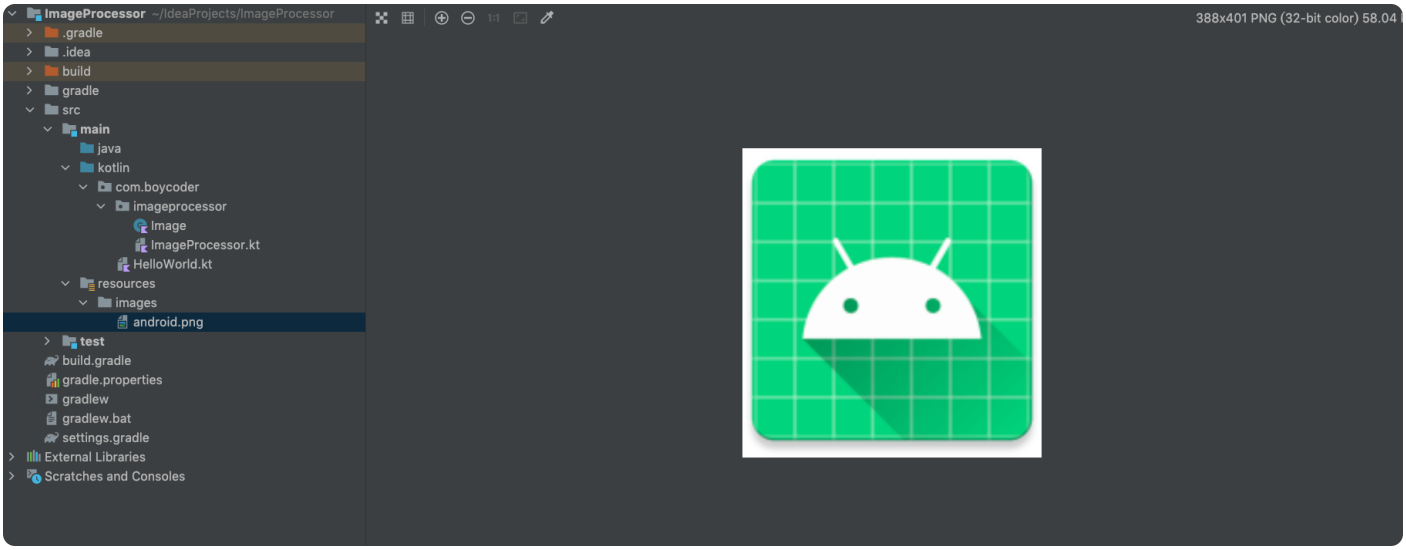
- 基础篇，我们学完了所有 Kotlin 基础语法和重要特性。
- 加餐篇，我们学习了 Kotlin 编程的 5 大编程思维：函数式思维、表达式思维、不变性思维、空安全思维、协程思维。
- 协程篇，我们也已经学完了所有基础的协程概念。

所以现在，是时候来一次阶段性的验收了。这次，我们一起来做一个**图片处理程序**，来考察一下自己对于 Kotlin 编程知识的理解和应用掌握情况。初始化工程的代码在这里GitHub，你可以像往常那样，将其 clone 下来，然后用 IntelliJ 打开即可。

我们仍然会分为两个版本 1.0、2.0，不过，这一次要轮到你亲自动手写代码了！

1.0 版本：处理本地图片

当你将初始化工程打开以后，你会发现“src/main/resources/images/”这个目录下有一张图片：android.png，它就是我们要处理的图片对象。



一般来说，我们想要处理图片，会第一时间想到 Photoshop，但其实简单的图片处理任务，我们完全可以通过代码来实现，比如图片横向翻转、图片纵向翻转、图片裁切。

关于图片的底层定义，Java SDK 已经提供了很好的支持，我们在 Kotlin 代码当中可以直接使用相关的类。为了防止你对 JDK 不熟悉，我在初始化工程当中，已经为你做好了前期准备工作：

```
class Image(private val pixels: Array<Array<Color>>) {

    fun height(): Int {
        return pixels.size
```

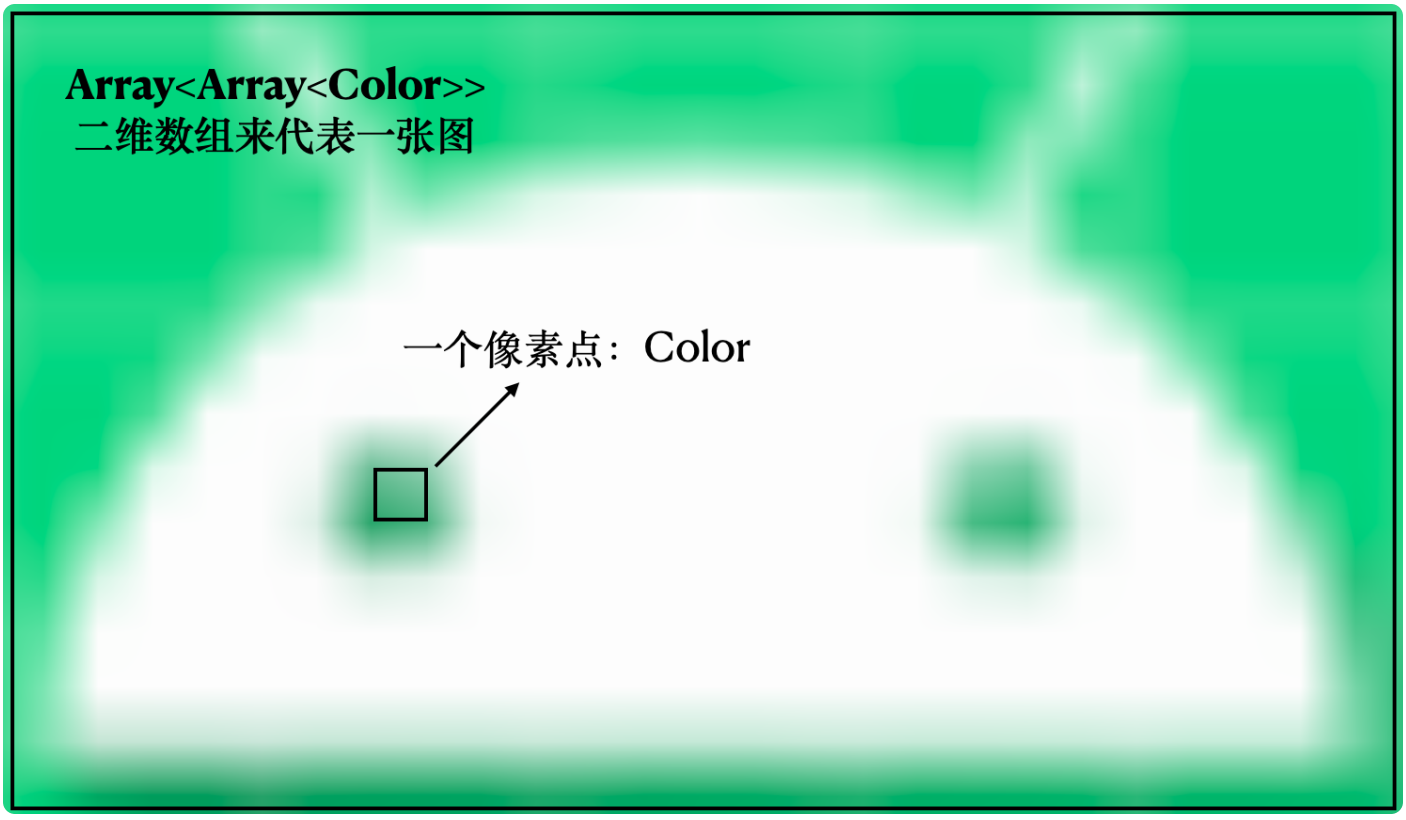
```
    }

    fun width(): Int {
        return pixels[0].size
    }

    /**
     * 底层不处理越界
     */
    fun getPixel(y: Int, x: Int): Color {
        return pixels[y][x]
    }
}
```

这是我定义的一个 Image 类，它的作用就是封装图片的内存对象。我们都知道，图片的本质是一堆像素点（Pixel），而每个像素点，都可以用 RGB 来表示，这里我们用 Java SDK 当中的 Color 来表示。

当我们把图片放大到足够倍数的时候，我们就可以看到其中的**正方形像素点**了。



所以，最终我们就可以用“`Array<Array<Color>>`”这样一个二维数组来表示一张图片。

另外，从本地加载图片到内存的代码，我也帮你写好了：

复制代码

```
const val BASE_PATH = "./src/main/resources/images/"

fun main() {
    val image = loadImage(File("${BASE_PATH}android.png"))
    println("Width = ${image.width()};Height = ${image.height()}")
}

/**
 * 加载本地图片到内存中
 */
fun loadImage(imageFile: File) =
    ImageIO.read(imageFile)
        .let {
            Array(it.height) { y ->
                Array(it.width) { x ->
                    Color(it.getRGB(x, y))
                }
            }
        }.let {
            Image(it)
        }
```

那么，唯一需要你做的，就是实现这几个函数的功能：**图片横向翻转、图片纵向翻转、图片裁切**。

复制代码

```
/**
 * 横向翻转图片
 * 待实现
 */
fun Image.flipHorizontal(): Image = TODO()

/**
 * 纵向翻转图片
 * 待实现
 */
fun Image.flipVertical(): Image = TODO()

/**
 * 图片裁切
 * 待实现
 */
fun Image.crop(startY: Int, startX: Int, width: Int, height: Int): Image = TODO
```

另外，如果你有兴趣的话，还可以去实现对应的单元测试代码：

```
class TestImageProcessor {

    /**
     * 待实现的单元测试
     */
    @Test
    fun testFlipHorizontal() {

    }

    /**
     * 待实现的单元测试
     */
    @Test
    fun testFlipVertical() {

    }

    /**
     * 待实现的单元测试
     */
    @Test
    fun testCrop() {

    }
}
```

这样一来，我们 1.0 版本的代码就算完成了。不过，我们还没用上协程的知识啊！

请看 2.0 版本。

2.0 版本：增加图片下载功能

在上个版本中，我们的代码仅支持本地图片的处理，但有的时候，我们想要处理网络上的图片该怎么办呢？所以这时候，我们可以增加一个**下载网络图片的功能**。

这个版本，你只需要实现一个函数：

```
/**
 * 挂起函数，以http的方式下载图片，保存到本地
 * 待实现
 */
suspend fun downloadImage(url: String, outputFile: File): Boolean = TODO()
```

需要注意的是，由于下载网络图片比较耗时，我们需要将其定义成一个**挂起函数**，这样一来，我们后续在使用它的时候就可以更得心应手了。

复制代码

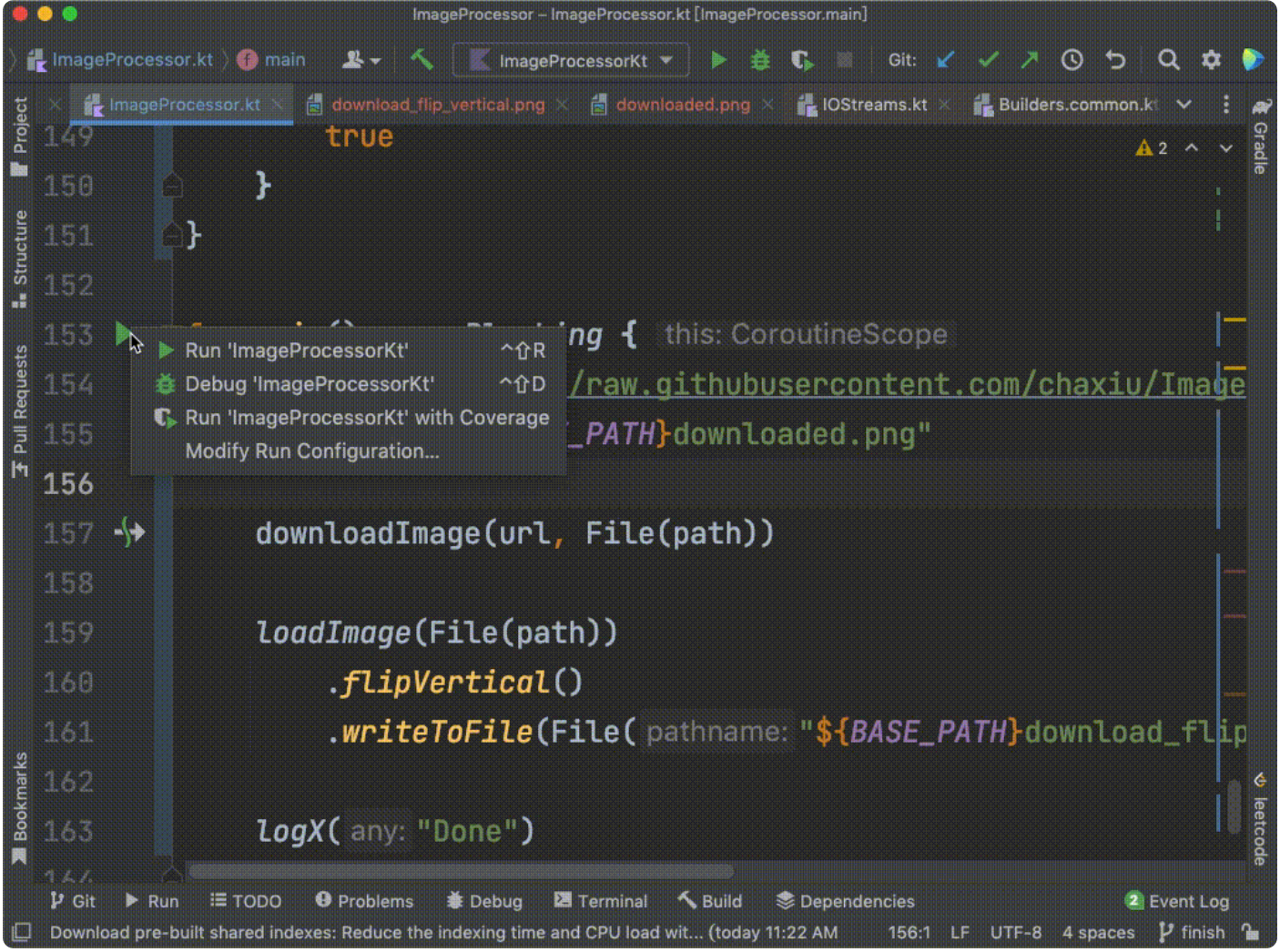
```
fun main() = runBlocking {
    // 不一定非要下载我提供的链接
    val url = "https://raw.githubusercontent.com/chaxiu/ImageProcessor/main/src
    val path = "${BASE_PATH}downloaded.png"

    // 调用挂起函数
    downloadImage(url, File(path))

    val image = loadImage(File(path))
    println("Width = ${image.width()};Height = ${image.height()}")
}
```

在上面的代码中，我是以“https://raw.githubusercontent.com/chaxiu/ImageProcessor/main/src/main/resources/images/android.png” 这个链接为例，这是一个 HTTPS 的链接，你在实际开发的时候，也可以随便去找一个普通的 HTTP 图片链接，这样就不必处理 SSL 的问题了。

程序实际运行效果会是这样的：



在下节课里，我会给出我的代码参考，不过在看我的代码之前，记得先要自己动手啊。

其实，以我们这个工程为基础，再加上一些图形学算法，我们完全可以做出 Photoshop 当中的一些高级功能，比如图片缩放、图片参数调节、图片滤镜、抠像，甚至图片识别，等等。如果你本身就有图形学方面的知识储备，也欢迎你在此基础上实现更复杂的功能！

好了，我们下节课再见！

上一篇 18 | 实战：让KtHttp支持挂起函数

下一篇 题目解答 | 期中考试版本参考实现

精选留言 (6)

写留言

better

2022-02-27

```
// Image 添加方法，同时 去掉 pixels 的 private
fun getHorArray(x: Int): Array<Color> {
        return pixels[x]
}

////
fun Image.flipHorizontal(): Image {
    for (i in (0 until this.height())) {
        this.getHorArray(i).reverse()
    }
    return this
}

fun Image.flipVertical(): Image {
    this.pixels.reverse()
    return this
}

fun Image.crop(startY: Int, startX: Int, width: Int, height: Int): Image {
    return Array(width - startY) { y ->
        Array(height - startX) { x ->
            Color(this.getPixel(x, y).rgb)
        }
    }.let {
        Image(it)
    }
}
```

作者回复: reverse()用的挺好，在这个场景下很合适。

Geek_Adr
2022-03-12

```
// 先交作业，后看参考实现
// 图片处理 单测Case 较难实现，偷懒写本地肉眼看

/**
 * 写到本地，方便可看效果
 */
fun Image.writeJPEG(outputFile: File): Boolean =
    ImageIO.write(BufferedImage(width(), height(), BufferedImage.TYPE_INT_RGB).apply {
        repeat(height) { y ->
            repeat(width) { x ->
                setRGB(x, y, getPixel(y, x).rgb)
            }
        }
    }, "JPEG", outputFile)

/**
 * 图片裁切
 */
fun Image.crop(startY: Int, startX: Int, width: Int, height: Int): Image =
    Array(height) { y ->
        Array(width) { x ->
            getPixel(y + startY, x + startX)
        }
    }.let { Image(it) }

/**
 * 横向翻转图片
 */
fun Image.flipHorizontal(): Image =
    Array(height()) { y ->
        Array(width()) { x ->
            getPixel(y, width() - x - 1)
        }
    }.let { Image(it) }

/**
 * 纵向翻转图片
```

```
 */
fun Image.flipVertical(): Image =
    Array(height()) { y ->
        Array(width()) { x ->
            getPixel(height() - y - 1, x)
        }
    }.let { Image(it) }

/**
 * 挂起函数，以http的方式下载图片，保存到本地
 */
suspend fun downloadImage(url: String, outputFile: File): Boolean =
    withContext(Dispatchers.IO) {
        OkHttpClient.Builder().build().run {
            newCall(Request.Builder().apply {
                url(url)
                get()
            }.build()).execute().run {
                if (!isSuccessful) {
                    return@run false
                }
                return@run body?.byteStream()?.source()?.let { outputFile.sink().buffer().writeAll(i
t) > 0 } ?: false
            }
        }
    }
```

作者回复: 代码不错，赞~


白乾涛

2022-03-06

```
fun main() = runBlocking {
    File(BASE_PATH).mkdirs()
    downloadFile(URL, getPathFile("origin"))
        .loadImage()
        .also { it.flipVertical().writeToFile(getPathFile("vertical")) }
        .also { it.flipHorizontal().writeToFile(getPathFile("horizontal")) }
        .also { it.crop(0, 0, 100, 50).writeToFile(getPathFile("crop")) }
```

```
    delay(10L)
}
```

作者回复: 蛮好的~


曾帅

2022-03-01

git clone 之后，打开编译就报错，MultipleCompilationErrorsException 。把 gradle/wrapper/gradle-wrapper.properties 里面的 7.1 版本改成 7.2 之后重新编译就可以了。
有同样问题的同学可以参考一下。

作者回复: 不同版本之间确实存在类似的问题。感谢这位同学的提醒。



1

PoPlus

2022-02-28

```
/**
 * 挂起函数，以http的方式下载图片，保存到本地
 */
suspend fun downloadImage(url: String, outputFile: File) = withContext(Dispatchers.IO) {
    val client = OkHttpClient()
    val request = Request.Builder()
        .url(url)
        .build()
    val response = client
        .newCall(request)
        .execute()
    var size = 0L
    response.body?.byteStream()?.readAllBytes()?.let { bytes ->
        outputFile.writeBytes(bytes)
        size = bytes.size.toLong()
    }
    if (size == response.headersContentLength()) {
        return@withContext true
    }
    return@withContext false
}
```

```
/**
 * 主函数
 */
fun main() = runBlocking {
    val url = "https://raw.githubusercontent.com/chaxiu/ImageProcessor/main/src/main/resources/images/android.png"
    val path = "./download.png"

    val success = downloadImage(url, File(path))
    println(success)

    val image = loadImage(File(path))
    println("Width = ${image.width()};Height = ${image.height()}")
}
```

看到有同学使用 suspendCoroutine 函数处理，不知道和我这个方法比较有什么区别

作者回复: 挺好的。

A Lonely Cat
2022-02-25

图片下载功能

```
private val client = OkHttpClient.Builder()
    .build()

/**
 * 挂起函数，以http的方式下载图片，保存到本地
 */
suspend fun downloadImage(url: String, outputFile: File): Boolean = suspendCoroutine { con ->
    val request = Request.Builder()
        .url(url)
        .get()
        .build()
    client.newCall(request)
        .enqueue(object : Callback {
            override fun onFailure(call: Call, e: IOException) {
                e.printStackTrace()
```

```
            con.resume(false)
        }

        override fun onResponse(call: Call, response: Response) {
            if (response.isSuccessful) {
                response.body?.bytes()?.let {
                    outputFile.writeBytes(it)
                }
                con.resume(true)
            } else {
                con.resume(false)
            }
        }
    })
}

fun main() = runBlocking {
    val url = "http://img.netbian.com/file/2020/1202/smallaaa773e8cc9729977037e80b19f955891606922519.jpg"
    val file = File("${BASE_PATH}wallpaper.png")
    val success = downloadImage(url, file)
    println("Download file status is success：$success")
}
```

作者回复: 不错，代码写的很好。