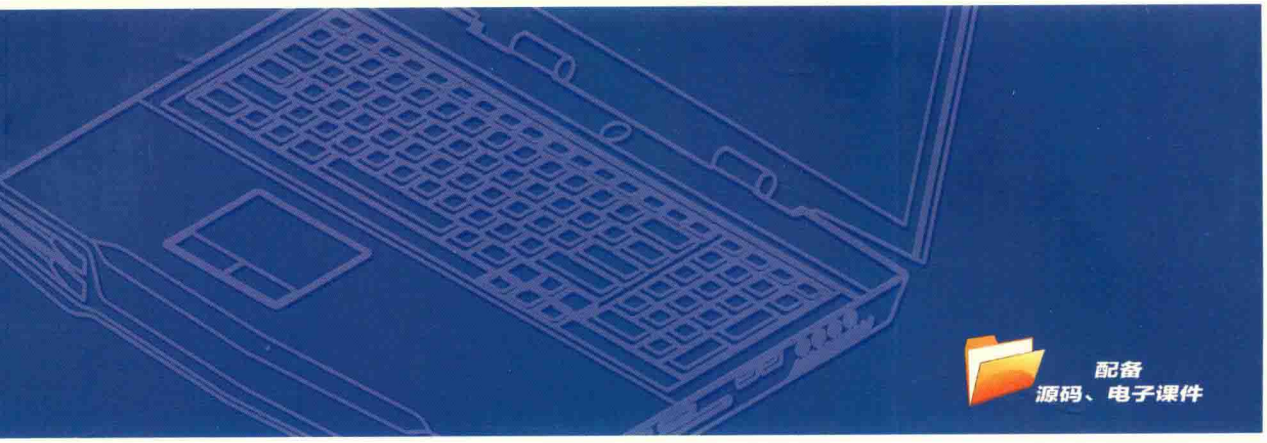
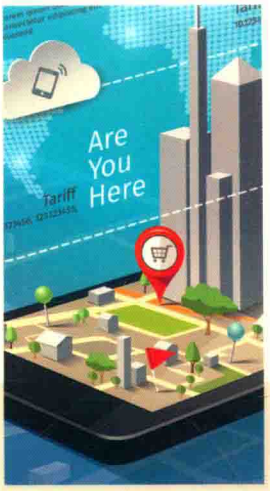


配备
源码、电子课件

普通高等职业教育 计算机系列规划教材

Android Studio 移动应用开发高级进阶



◆罗 佳 吴绍根 主编

中国工信出版集团
電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

普通高等职业教育计算机系列规划教材

Android Studio
移动应用开发高级进阶

罗 佳 吴绍根 主 编

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是 Android Studio 移动应用开发系列教材的高级篇。本书在《Android Studio 移动应用开发基础》教材的基础上，对 Android 的知识点进行了扩充介绍，其内容包括样式和主题、再谈 Fragment、Dialog 对话框、Notification 通知、Android 支持包的使用、自定义组件、触屏事件和基于矩阵的图像变换、使用网络、定位和地图、Android 电话控制、短消息 SMS 和多媒体消息服务 MMS、Android NDK 开发入门，以及 Android 游戏开发实例。针对本书各个章节涉及的知识点，编者安排了多个案例，由易到难，以此来引导读者学习，读者通过完成这些案例可以了解知识点的应用情况；同时，编者针对每个案例还设计了对应的练习题，让读者在完成知识点学习后能够有对应的实践过程。

本书各章内容翔实、案例典型、实践性强，既可作为高职高专相关专业课程的教材和教学参考书，也可供从事 Android 移动编程开发工作的用户学习和参考，适合具有 Android 开发基础的读者学习。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

Android Studio 移动应用开发高级进阶 / 罗佳，吴绍根主编. —北京：电子工业出版社，2019.8

普通高等职业教育计算机系列规划教材

ISBN 978-7-121-37002-1

Ⅰ. ①A… Ⅱ. ①罗… ②吴… Ⅲ. ①移动终端－应用程序－程序设计－高等职业教育－教材 Ⅳ. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 131717 号

责任编辑：徐建军　　特约编辑：田学清
印　　刷：北京虎彩文化传播有限公司
装　　订：北京虎彩文化传播有限公司
出版发行：电子工业出版社
　　北京市海淀区万寿路 173 信箱　　邮编：100036
开　　本：787×1 092　1/16　印张：13.25　字数：381.6 千字
版　　次：2019 年 8 月第 1 版
印　　次：2019 年 8 月第 1 次印刷
定　　价：39.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：（010）88254570，xujj@phei.com.cn。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

前 言

本书是 Android Studio 移动应用开发系列教材的高级篇，与本书配套的《Android Studio 移动应用开发基础》介绍的内容是所有 Android 开发人员必须具备的 Android 基础知识，本书在前书的基础上，针对 Android 的高级应用进行了知识扩展，主要介绍了 Fragment 的应用、Notification 通知、Android 支持包的使用、自定义组件、触屏事件和基于矩阵的图像变换、使用网络、定位和地图、Android NDK 开发入门及 Android 游戏开发实例等内容。本书中的示例都是针对知识点精心设计的，并配有对应的练习题。读者按照书中的问题解决步骤进行学习，可以对所学知识点有清楚的认知，通过练习书中对应的示例，可以对知识点做进一步巩固，从而做到“学中做，做中学”。

本书还具有如下几个特点。

1．针对 Android 高级应用选取知识点

当前 Android 应用技术涉及的知识点除了前书介绍的基础内容，还包括自定义 UI 组件、图形图像处理、位置服务及游戏开发等内容，本书针对当前 Android 应用常用的高级技术进行了知识点的选取，主要包含高级 UI 组件的应用和自定义、图像处理、定位技术及游戏和 NDK 开发等内容。

2．案例驱动，实用性强

本书采用了案例驱动的方式来讲授知识点，每个知识点都可找到对应的参考实例，同时还设计了对应的练习题供读者独立实践，使得读者学习后能够通过实践对知识点进行巩固。

3．通俗易懂，讲解详细

本书主要的风格是语言通俗易懂、操作步骤详细、编程思路清晰。只要读者有一定 Android 开发基础，通过阅读本书就可以进一步提升 Android 开发水平。

本书由多年从事 Java 及 Android 等移动开发教学经验的广东轻工职业技术学院的罗佳和吴绍根组织编写，最后由罗佳负责统稿和审校。在编写过程中，企业工程师吴边等提供了大量真实案例和宝贵建议，在此表示衷心感谢！

为了方便教师教学，本书配有电子教学课件及相关资源，请有此需要的教师登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）下载，如有问题可在网站留言板留言或与电子工业出版社联系（E-mail：hxedu@phei.com.cn）。

由于编者水平有限，编写时间仓促，书中难免存在不足之处，敬请读者给予批评和指正。

编　者

目 录

第1章

样式和主题

在进行程序的界面设计时，界面及界面上的组件经常需要进行显示外观的设置。例如，界面的背景颜色、字体的大小、字体的颜色、组件显示的大小、组件的填充效果、标题栏显示与否等。当然，你也可以为每个组件设置自己的显示属性。但是，为了便于对外观进行统一管理，我们需要将这些外观设置集中起来。Android 是通过样式，即 style，来完成这个工作的。在 Android 中使用样式来定制外观，需要做两个方面的工作，一是定义样式；二是应用样式。先从一个简单的例子谈起。

1.1 样式入门

我们先通过一个简单的例子来看看 Android 是如何定义样式，以及如何使用定义好的样式的。新建一个名称为 Ex01StyleTheme01 的 Android 工程。先将 res/layout/activity_main.xml 文件内容修改为如下代码：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical"

    <Button
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="1"
        android:text="@string/text_btn_01" />

    <Button
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="1"
        android:text="@string/text_btn_02" />

    <TextView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="1"
        android:gravity="center"
        android:text="@string/text_textview" />
```

```
</LinearLayout>
```

这个布局很简单：一个 LinearLayout 容器中包含两个按钮和一个文本框，并且这三个组件平分 LinearLayout 的显示空间。然后修改 res/values/strings.xml 文件，在其中定义几个字符串常量资源，其代码如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>

    <string name="App_name">Ex01StyleTheme01</string>

    <string name="text_btn_01">第一个按钮</string>
    <string name="text_btn_02">第二个按钮</string>
    <string name="text_textview">学好 Android 的样式和主题</string>

</resources>
```

所定义的三个常量资源，其实就是在布局文件中引用到的三个字符串常量。EX01StyleTheme01 程序运行结果如图 1-1 所示。

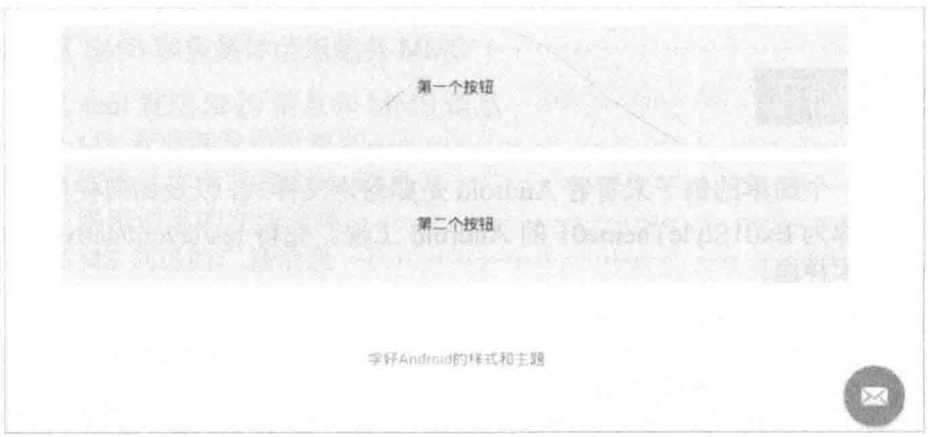


图 1-1　Ex01StyleTheme01 程序运行结果

从图 1-1 可以看出，两个按钮和文本框都使用了 Android 自定义的默认样式，现在我们修改按钮及文本框的样式。在 res/values 工程目录下，新建一个名为 mystyles.xml 的文件，并将其内容修改为如下代码：

```
<resources>

    <style name="MyButtonStyle">
        <item name="android:textColor">#00FF00</item>
        <item name="android:background">#FF0000</item>
        <item name="android:textSize">16sp</item>
    </style>

    <style name="MyTextViewStyle">
        <item name="android:textColor">#0000FF</item>
    <item name="android:typeface">monospace</item>
    </style>

</resources>
```

在mystyles.xml文件中，我们定义了两个新的style定义：其中一个style的名为MyButtonStyle，另一个style的名为MyTextViewStyle。在MyButtonStyle中，我们定义了文本颜色、背景和文字大小；在MyTextViewStyle中，我们定义了字体颜色和字体类型。

现在将这两个已经定义好的style应用到界面的组件：将MyButtonStyle应用到界面的第一个Button组件，将MyTextViewStyle应用到界面的TextView组件。将res/layout/ activity_main.xml文件内容修改为如下代码：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical">

    <Button
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="1"
        style="@style/MyButtonStyle"    //将定义好的 style 应用到这个组件
        android:text="@string/text_btn_01" />

    <Button
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="1"
        android:text="@string/text_btn_02" />

    <TextView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_weight="1"
        android:gravity="center"
        style="@style/MyTextViewStyle"  //将定义好的 style 应用到这个组件
        android:text="@string/text_textview" />

</LinearLayout>
```

注意上述代码第一个按钮中的代码为：

```
style="@style/MyButtonStyle"    //将定义好的 style 应用到这个组件
```

这句代码将定义好的MyButtonStyle应用到这个组件。同时，TextView对应的代码为：

```
style="@style/MyTextViewStyle"  //将定义好的 style 应用到这个组件
```

这句代码将定义好的MyTextViewStyle应用到这个TextView组件。添加样式后的Ex01StyleTheme01程序的运行效果如图1-2所示。

比较图1-1和图1-2可知，添加样式前后程序的运行效果不同。通过这个例子，我们对Android的样式的定义和使用已经有了初步了解，下面将详细介绍如何定义样式及如何使用样式。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

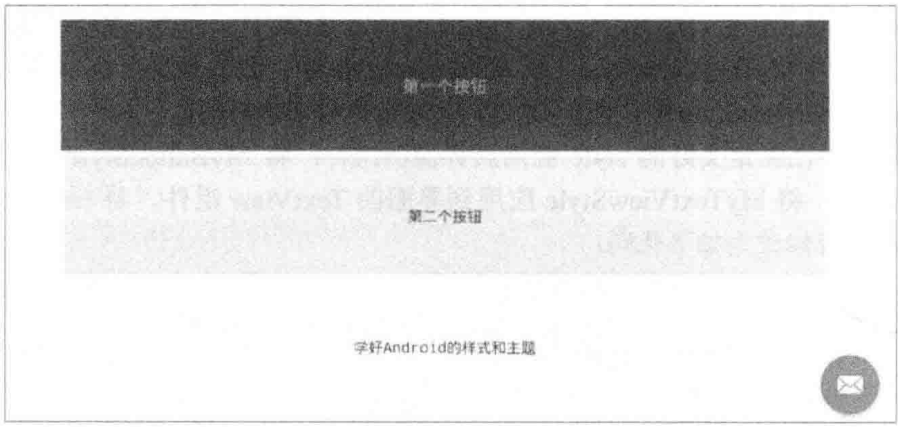


图 1-2　添加样式后的 Ex01StyleTheme01 程序的运行效果

1.2　定义样式

1.2.1　定义样式的一般方法

为了定义样式，你需要在 res/values 工程目录下新建一个 XML 文件，当然，你也可以在现有的某个文件下，如 styles.xml，直接添加要定义的样式。定义样式的一般格式如下所示：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>

    <style name="自定义样式名称" parent="父样式名称">
        <item name="样式属性名称">属性值</item>
        ……
    </style>

    <style name="自定义样式名称" parent="父样式名称">
        <item name="样式属性名称">属性值</item>
        ……
    </style>

    ……

</resources>
```

可以通过在 Java 程序中使用 R.style.定义样式名称来访问定义的样式，也可以通过在 XML 文件中使用@style/自定义样式名称来访问定义的样式。注意，在样式定义中 parent="父样式名称"，意味着样式定义是支持继承的，也就是我们常说的级联样式，同时，样式定义中的 parent 属性是可选的。我们看一个样式定义的例子：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>

    <style name="GreenText" parent="@android:style/TextAppearance">
            <item name="android:textColor">#00FF00</item>
    </style>

</resources>
```

在上述样式定义中，我们定义了一个名称为 GreenText 的样式，它继承了 Android 平台已定义的名称为@android:style/TextAppearance 的样式，同时将@android:style/TextAppearance 中 android:textColor 属性的值修改为#00FF00，也就是将文本字体修改为绿色。定义了名为 GreenText 的样式后，就可以通过继承来定义新的样式了，如定义名为 GreenTextLarge 的样式，其代码如下所示：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>

    <style name="GreenText" parent="@android:style/TextAppearance">
        <item name="android:textColor">#00FF00</item>
    </style>

    <style name="GreenTextLarge" parent="@style/GreenText">
        <item name="android:textSize">32sp</item>
    </style>

</resources>
```

上述代码采用继承的方式定义了一个名为 GreenTextLarge 的样式。由于 GreenText 样式是自定义的样式，所以还可以使用如下方式来定义样式的继承：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>

    <style name="GreenText" parent="@android:style/TextAppearance">
        <item name="android:textColor">#00FF00</item>
    </style>

    <style name="GreenTextLarge" parent="@style/GreenText">
        <item name="android:textSize">32sp</item>
    </style>

    <style name="GreenText.Small">    //针对自定义的父样式，可以采用这种方式来继承
        <item name="android:textSize">8sp</item>
    </style>

</resources>
```

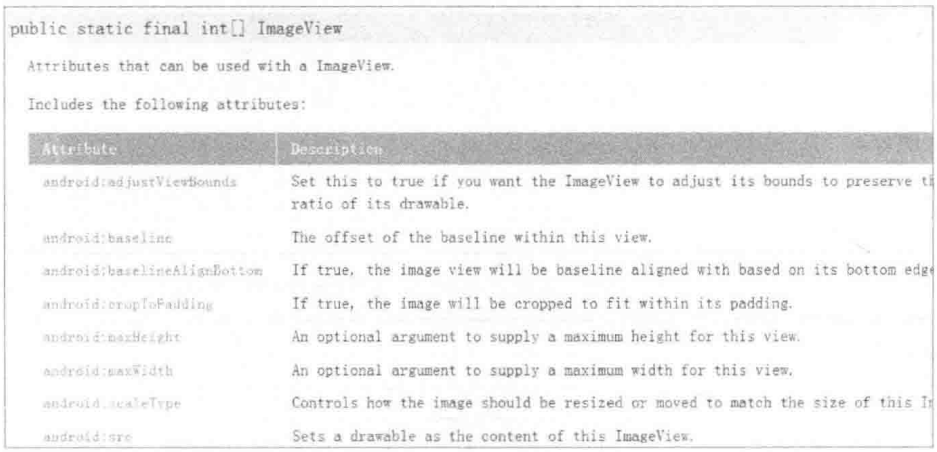
上述代码定义了一个名为 GreenText.Small 的样式，注意该样式名称比较特殊，这个名称表示 GreenText.Small 是一个新样式，但是它的父样式是 GreenText 样式。

1.2.2 样式定义中的可用属性

在样式定义中可以使用的属性随着定义样式应用目标的不同而不同。例如，定义一个针对 TextView 组件的样式和一个针对 ImageView 的样式，可以使用的属性是不相同的。因此，在定义样式时应该针对该样式的应用目标，参考组件的可用 XML 属性来确定可用属性。一种特殊情况是，如果你将某个样式定义应用到某个组件，而在这个样式定义中包含应用到的组件不支持的属性，那么该组件会自动忽略这个不支持的属性，且不影响其他支持属性的作用。

对 Android 支持的完整属性列表感兴趣的读者可以参考 Android 帮助文档中的 android.R.styleable 类，这个类给出了针对每个 Android 组件的完整的样式定义可用属性。从

android.R.styleable 类中查看 ImageView 组件的可用属性如图 1-3 所示。



public static final int[] ImageView

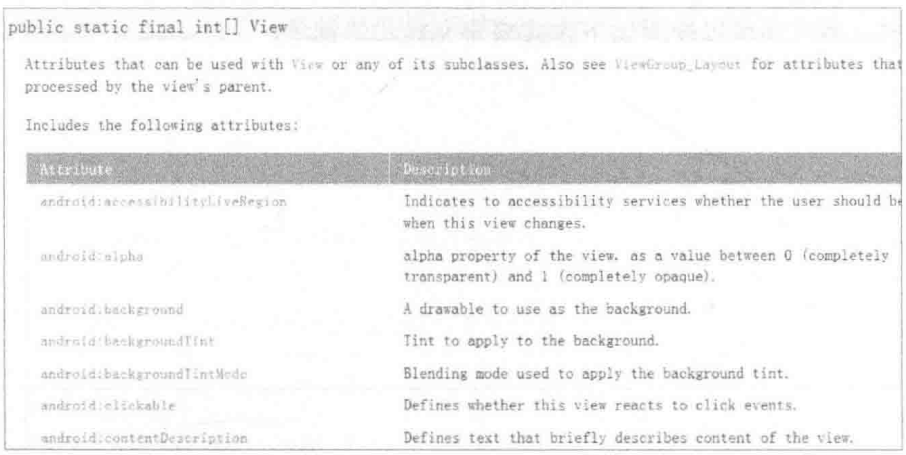
Attributes that can be used with a ImageView.

Includes the following attributes:

Attribute	Description
android:adjustViewBounds	Set this to true if you want the ImageView to adjust its bounds to preserve t ratio of its drawable.
android:baseline	The offset of the baseline within this view.
android:baselineAlignBottom	If true, the image view will be baseline aligned with based on its bottom edg
android:cropToPadding	If true, the image will be cropped to fit within its padding.
android:maxHeight	An optional argument to supply a maximum height for this view.
android:maxWidth	An optional argument to supply a maximum width for this view.
android:scaleType	Controls how the image should be resized or moved to match the size of this I
android:src	Sets a drawable as the content of this ImageView.

图 1-3　从 android.R.styleable 中查看 ImageView 组件的可用属性

同时，ImageView 是 View 的子类，因此，View 的可用属性也是 ImageView 的可用属性，在 android.R.styleable 类中，可以查看 View 组件的可用属性，如图 1-4 所示。



public static final int[] View

Attributes that can be used with View or any of its subclasses. Also see ViewGroup_Layout for attributes that processed by the view's parent.

Includes the following attributes:

Attribute	Description
android:accessibilityLiveRegion	Indicates to accessibility services whether the user should b when this view changes.
android:alpha	alpha property of the view, as a value between 0 (completely transparent) and 1 (completely opaque).
android:background	A drawable to use as the background.
android:backgroundTint	Tint to apply to the background.
android:backgroundTintMode	Blending mode used to apply the background tint.
android:clickable	Defines whether this view reacts to click events.
android:contentDescription	Defines text that briefly describes content of the view.

图 1-4　View 组件的可用属性

1.3　应用样式

完成样式定义后，就可以将定义好的样式应用到需要的地方了，即将样式应用到某个组件，或将样式应用到某个 Activity 或整个应用程序。

1.3.1　将样式应用到某个组件

将定义好的样式应用到某个组件是一件非常简单的工作：在组件的配置中，添加“style”XML 配置属性。例如，将上文定义的 GreenText.Small 样式应用到 TextView 的定义中，只需要加上 style 属性即可，其代码如下所示：

```
<TextView
    style="@style/GreenText.Small"
    ……
    android:text="@string/hello" />
```

你可以将样式应用到具体组件，也可以将样式应用到容器组件，注意，应用到容器组件的样式只对这个容器组件有效，对放置于这个容器中的子组件无效。

1.3.2 将样式应用到某个 Activity 或整个应用程序

本章的标题是“样式和主题”，可是到目前为止我们一直没有介绍什么是主题。那么，到底什么是主题呢？用一句话来说就是，当我们把样式应用到某个 Activity 或整个应用程序时，这个样式就成了主题。为了将样式应用到某个 Activity 或整个应用程序，需要在 AndroidManifest.xml 文件中针对该 Activity 或整个应用程序添加 android:theme 属性。我们可以先定义一个如下样式：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>
    <color name="custom_theme_color">#b0b0ff</color>
    <style name="CustomTheme" parent="@ style/MyTheme.Light">
        <item name="android:windowBackground">@color/custom_theme_color</item>
        <item name="android:colorBackground">@color/custom_theme_color</item>
    </style>
</ resources >
```

然后，将这个样式应用某个 Activity，其代码如下：

```
<activity android:theme="@style/CustomTheme">
```

或将这个样式应用到整个应用程序，其代码如下：

```
<Application android:theme="@style/CustomTheme">
```

那么这个样式就是主题。

主题是一种特殊的样式，由于主题样式是应用于某个 Activity 或整个应用程序的，Android 为主题样式的定义引入了一些特殊的属性。例如，android:windowNoTitle 属性就只能用于对主题样式的定义，该属性表示在显示某个 Activity 或整个应用程序时不显示 Activity 的标题；android:textSelectHandle 表示在进行文本选择时显示的文本定位图片资源等。完整的可用于主题样式定义的属性可参考 Android 帮助文档 android.R.styleable 类定义中的 Theme 小节。部分可用于主体样式的属性如图 1-5 所示。

public static final int[] Theme

These are the standard attributes that make up a complete theme.

Includes the following attributes:

Attribute	Description
android:absListViewStyle	Default AbsListView style.
android:actionBarDivider	Custom divider drawable to use for elements in the acti
android:actionBarItemBackground	Custom item state list drawable background for action b items.
android:actionBarPopupTheme	Reference to a theme that should be used to inflate pop shown by widgets in the action bar.
android:actionBarSize	Size of the Action Bar, including the contextual bar us present Action Modes.
android:actionBarSplitStyle	Reference to a style for the split Action Bar.
android:actionBarStyle	Reference to a style for the Action Bar
android:actionBarTabBarStyle	

图 1-5 部分可用于主题样式的属性

1.4 使用 Android 平台已定义的样式和主题

Android 平台定义了一系列样式和主题以供应用程序使用，在所有定义的样式中，以 Theme 开头的样式是主题样式，其他样式则是普通样式。Android 完整的样式定义可参考 android.R.styleable 类。要使用 Android 已定义的样式或主题，需要将样式或主题名中的下画线（_）替换为小数点（.）。例如，为了在程序的某个 Activity 中使用 Theme_NoTitleBar 主题样式，则需按如下方式使用：

```
<activity android:theme="@android:style/Theme.NoTitleBar">
```

1.4.1 Android 已定义的典型的样式

根据不同的 Android SDK 版本，Android 自定义了一系列的主题，如下是典型的 Android 不同版本的主题。

（1）API 1。

android:Theme 表示根主题。

android:Theme.Black 表示背景为黑色。

android:Theme.Light 表示背景为白色。

android:Theme.Wallpaper 表示以桌面墙纸为背景。

android:Theme.Translucent 表示透明背景。

android:Theme.Panel 表示平板风格。

android:Theme.Dialog 表示对话框风格。

（2）API 11。

android:Theme.Holo 表示 Holo 根主题。

android:Theme.Holo.Black 表示 Holo 黑色主题。

android:Theme.Holo.Light 表示 Holo 白色主题。

（3）API 14。

Theme.DeviceDefault 表示设备默认根主题。

Theme.DeviceDefault.Black 表示设备默认主题为黑色主题。

Theme.DeviceDefault.Light 表示设备默认主题为白色主题。

（4）API 21：常说的 Android Material Design 就要用这种主题。

Theme.Material 表示 Material 根主题。

Theme.Material.Light 表示 Material 白主题。

（5）兼容包 v7 中的主题。

Theme.AppCompat 表示兼容主题的根主题。

Theme.AppCompat.Black 表示兼容主题的黑色主题。

Theme.AppCompat.Light 表示兼容主题的白色主题。

1.4.2 使用主题的注意事项

所有能应用于应用程序主题的名称都是以“Theme.”开头的，主题名称不是以“Theme.”开头的就不是用于应用程序的主题，而是用于某些局部控件的主题，如“ThemeOverlay”主题可用于 Toolbar，又如“TextAppearance”主题可用于设置文字外观，这里不做深入分析了。

很多主题在使用时会报错，其原因有很多，如窗体必须继承 AppCompatActivity、ActionBarActivity 或者 FragmentActivity，需要手动指定宽高，需要提升最低 API 版本，需要使用更高版本的 SDK，或者兼容包版本不对等。所以，在使用主题时要特别小心。

1.5 Android 应用程序的主题样式结构分析

介绍完样式与主题的相关知识，现在回到 Android 程序，看看 Android 程序的样式主题相关内容。

当你在 Android Studio 中新建一个 Android 工程时，Android 已经为你制定了默认的主题。AndroidManifest.xml 文件的内容如下所示：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.ttt.ex01styletheme01">

    <Application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="@string/App_name"
        android:supportsRtl="true"
        android:theme="@style/AppTheme">                    //指定该应用程序的主题
        <activity
            android:name=".MainActivity"
            android:label="@string/App_name"
            android:theme="@style/AppTheme.NoActionBar">    //指定该应用程序的主题
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </Application>

</manifest>
```

其中，如下所示语句：

```
android:theme="@style/AppTheme" >                   //指定该应用的主题
```

指定了该应用程序的主题为 AppTheme。在 res/values 目录下的 styles.xml 文件中，可以找到对主题样式 AppTheme 的定义。res/values/styles.xml 文件下的内容如下所示：

```
<resources>

    <!-- Base Application theme. -->
    <style name="AppTheme" parent="Theme.AppCompat.Light.NoActionBar">
        <!-- Customize your theme here. -->
        <item name="colorPrimary">@color/colorPrimary</item>
        <item name="colorPrimaryDark">@color/colorPrimaryDark</item>
        <item name="colorAccent">@color/colorAccent</item>
    </style>

    <style name="AppTheme.NoActionBar">
```

```
        <item name="windowActionBar">false</item>
        <item name="windowNoTitle">true</item>
    </style>

    <style name="AppTheme.AppBarOverlay"
                            parent="ThemeOverlay.AppCompat.Dark.ActionBar" />

    <style name="AppTheme.PopupOverlay" parent="ThemeOverlay.AppCompat.Light" />
</resources>
```

1.6 本章同步练习

Android 平台预定义了很多主题样式，请将 1.4.1 节中 Android 已定义的典型的样式应用到你的一个例子程序中，并观察每个主题样式的外观。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com