# 2.1 计数器应用示例

用Android Studio和VS Code创建的Flutter应用模板默认是一个简单的计数器示例。本节先仔细讲解一下这个计数器Demo的源码，让读者对Flutter应用程序结构有个基本了解，然后在随后的小节中将会基于此示例，一步一步添加一些新的功能来介绍Flutter应用的其它概念与技术。

对于接下来的示例，希望读者可以跟着笔者一起亲自动手来写一下，这样不仅可以加深印象，而且也会对介绍的概念与技术有一个真切的体会。如果你还不是很熟悉Dart语言或者没有移动开发经验，不用担心，只要你熟悉面向对象和基本编程概念（如变量、循环和条件控制），则可以完成本示例。

## 2.1.1 创建Flutter应用模板

通过Android Studio或VS Code创建一个新的Flutter工程，命名为“first\_flutter\_app”。创建好后，就会得到一个计数器应用的Demo。

注意，默认Demo示例可能随着编辑器Flutter插件的版本变化而变化，本例中会介绍计数器示例的全部代码，所以不会对本示例产生影响。

我们先运行创建的工程，效果如图2-1所示：

图2-1

该计数器示例中，每点击一次右下角带“+”号的悬浮按钮，屏幕中央的数字就会加1。

在这个示例中，主要Dart代码是在 **lib/main.dart** 文件中，下面是它的源码：

import 'package:flutter/material.dart';  
  
void main() => runApp(new MyApp());  
  
class MyApp extends StatelessWidget {  
 @override  
 Widget build(BuildContext context) {  
 return new MaterialApp(  
 title: 'Flutter Demo',  
 theme: new ThemeData(  
 primarySwatch: Colors.blue,  
 ),  
 home: new MyHomePage(title: 'Flutter Demo Home Page'),  
 );  
 }  
}  
  
class MyHomePage extends StatefulWidget {  
 MyHomePage({Key key, this.title}) : super(key: key);  
 final String title;  
  
 @override  
 \_MyHomePageState createState() => new \_MyHomePageState();  
}  
  
class \_MyHomePageState extends State<MyHomePage> {  
 int \_counter = 0;  
  
 void \_incrementCounter() {  
 setState(() {  
 \_counter++;  
 });  
 }  
  
 @override  
 Widget build(BuildContext context) {  
 return new Scaffold(  
 appBar: new AppBar(  
 title: new Text(widget.title),  
 ),  
 body: new Center(  
 child: new Column(  
 mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,  
 children: <Widget>[  
 new Text(  
 'You have pushed the button this many times:',  
 ),  
 new Text(  
 '$\_counter',  
 style: Theme.of(context).textTheme.display1,  
 ),  
 ],  
 ),  
 ),  
 floatingActionButton: new FloatingActionButton(  
 onPressed: \_incrementCounter,  
 tooltip: 'Increment',  
 child: new Icon(Icons.add),  
 ), // This trailing comma makes auto-formatting nicer for build methods.  
 );  
 }  
}

### 分析

1. 导入包。

* import 'package:flutter/material.dart';
* 此行代码作用是导入了Material UI组件库。[Material](https://material.io/guidelines/)是一种标准的移动端和web端的视觉设计语言， Flutter默认提供了一套丰富的Material风格的UI组件。

1. 应用入口。

* void main() => runApp(MyApp());
  + 与C/C++、Java类似，Flutter 应用中main函数为应用程序的入口。main函数中调用了runApp 方法，它的功能是启动Flutter应用。runApp它接受一个Widget参数，在本示例中它是一个MyApp对象，MyApp()是Flutter应用的根组件。
  + main函数使用了(=>)符号，这是Dart中单行函数或方法的简写。

1. 应用结构。

* class MyApp extends StatelessWidget {  
   @override  
   Widget build(BuildContext context) {  
   return new MaterialApp(  
   //应用名称   
   title: 'Flutter Demo',   
   theme: new ThemeData(  
   //蓝色主题   
   primarySwatch: Colors.blue,  
   ),  
   //应用首页路由   
   home: new MyHomePage(title: 'Flutter Demo Home Page'),  
   );  
   }  
  }
  + MyApp类代表Flutter应用，它继承了 StatelessWidget类，这也就意味着应用本身也是一个widget。
  + 在Flutter中，大多数东西都是widget（后同“组件”或“部件”），包括对齐(alignment)、填充(padding)和布局(layout)等，它们都是以widget的形式提供。
  + Flutter在构建页面时，会调用组件的build方法，widget的主要工作是提供一个build()方法来描述如何构建UI界面（通常是通过组合、拼装其它基础widget）。
  + MaterialApp 是Material库中提供的Flutter APP框架，通过它可以设置应用的名称、主题、语言、首页及路由列表等。MaterialApp也是一个widget。
  + Scaffold 是Material库中提供的页面脚手架，它包含导航栏和Body以及FloatingActionButton（如果需要的话）。 本书后面示例中，路由默认都是通过Scaffold创建。
  + home 为Flutter应用的首页，它也是一个widget。

## 2.1.2 首页

class MyHomePage extends StatefulWidget {  
 MyHomePage({Key key, this.title}) : super(key: key);  
 final String title;  
 @override  
 \_MyHomePageState createState() => new \_MyHomePageState();  
}  
  
class \_MyHomePageState extends State<MyHomePage> {  
 ...  
}

MyHomePage 是Flutter应用的首页，它继承自StatefulWidget类，表示它是一个有状态的组件（Stateful widget）。关于Stateful widget我们将在第三章“Widget简介”一节仔细介绍，现在我们只需简单认为有状态的组件（Stateful widget） 和无状态的组件（Stateless widget）有两点不同：

1. Stateful widget可以拥有状态，这些状态在widget生命周期中是可以变的，而Stateless widget是不可变的。
2. Stateful widget至少由两个类组成：
   * 一个StatefulWidget类。
   * 一个 State类； StatefulWidget类本身是不变的，但是State类中持有的状态在widget生命周期中可能会发生变化。

* \_MyHomePageState类是MyHomePage类对应的状态类。看到这里，读者可能已经发现：和MyApp 类不同， MyHomePage类中并没有build方法，取而代之的是，build方法被挪到了\_MyHomePageState方法中，至于为什么这么做，先留个疑问，在分析完完整代码后再来解答。

### State类

接下来，我们看看\_MyHomePageState中都包含哪些东西：

1. 该组件的状态。由于我们只需要维护一个点击次数计数器，所以定义一个\_counter状态：

* int \_counter = 0; //用于记录按钮点击的总次数
* \_counter 为保存屏幕右下角带“+”号按钮点击次数的状态。

1. 设置状态的自增函数。

* void \_incrementCounter() {  
   setState(() {  
   \_counter++;  
   });  
  }
* 当按钮点击时，会调用此函数，该函数的作用是先自增\_counter，然后调用setState 方法。setState方法的作用是通知Flutter框架，有状态发生了改变，Flutter框架收到通知后，会执行build方法来根据新的状态重新构建界面， Flutter 对此方法做了优化，使重新执行变的很快，所以你可以重新构建任何需要更新的东西，而无需分别去修改各个widget。

1. 构建UI界面

* 构建UI界面的逻辑在build方法中，当MyHomePage第一次创建时，\_MyHomePageState类会被创建，当初始化完成后，Flutter框架会调用Widget的build方法来构建widget树，最终将widget树渲染到设备屏幕上。所以，我们看看\_MyHomePageState的build方法中都干了什么事：
* Widget build(BuildContext context) {  
   return new Scaffold(  
   appBar: new AppBar(  
   title: new Text(widget.title),  
   ),  
   body: new Center(  
   child: new Column(  
   mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,  
   children: <Widget>[  
   new Text(  
   'You have pushed the button this many times:',  
   ),  
   new Text(  
   '$\_counter',  
   style: Theme.of(context).textTheme.display1,  
   ),  
   ],  
   ),  
   ),  
   floatingActionButton: new FloatingActionButton(  
   onPressed: \_incrementCounter,  
   tooltip: 'Increment',  
   child: new Icon(Icons.add),  
   ),  
   );  
   }
  + Scaffold 是 Material组件库中提供的一个组件，它提供了默认的导航栏、标题和包含主屏幕widget树（后同“组件树”或“部件树”）的body属性。组件树可以很复杂。
  + body的组件树中包含了一个Center 组件，Center 可以将其子组件树对齐到屏幕中心。此例中， Center 子组件是一个Column 组件，Column的作用是将其所有子组件沿屏幕垂直方向依次排列； 此例中Column子组件是两个 Text，第一个Text 显示固定文本 “You have pushed the button this many times:”，第二个Text 显示\_counter状态的数值。
  + floatingActionButton是页面右下角的带“+”的悬浮按钮，它的onPressed属性接受一个回调函数，代表它被点击后的处理器，本例中直接将\_incrementCounter方法作为其处理函数。

现在，我们将整个计数器执行流程串起来：当右下角的floatingActionButton按钮被点击之后，会调用\_incrementCounter方法。在\_incrementCounter方法中，首先会自增\_counter计数器（状态），然后setState会通知Flutter框架状态发生变化，接着，Flutter框架会调用build方法以新的状态重新构建UI，最终显示在设备屏幕上。

#### 为什么要将build方法放在State中，而不是放在StatefulWidget中？

现在，我们回答之前提出的问题，为什么build()方法放在State（而不是StatefulWidget）中 ？这主要是为了提高开发的灵活性。如果将build()方法放在StatefulWidget中则会有两个问题：

* 状态访问不便
* 试想一下，如果我们的StatefulWidget有很多状态，而每次状态改变都要调用build方法，由于状态是保存在State中的，如果build方法在StatefulWidget中，那么build方法和状态分别在两个类中，那么构建时读取状态将会很不方便！试想一下，如果真的将build方法放在StatefulWidget中的话，由于构建用户界面过程需要依赖State，所以build方法将必须加一个State参数，大概是下面这样：
* Widget build(BuildContext context, State state){  
   //state.counter  
   ...  
   }
* 这样的话就只能将State的所有状态声明为公开的状态，这样才能在State类外部访问状态！但是，将状态设置为公开后，状态将不再具有私密性，这就会导致对状态的修改将会变的不可控。但如果将build()方法放在State中的话，构建过程不仅可以直接访问状态，而且也无需公开私有状态，这会非常方便。
* 继承StatefulWidget不便
* 例如，Flutter中有一个动画widget的基类AnimatedWidget，它继承自StatefulWidget类。AnimatedWidget中引入了一个抽象方法build(BuildContext context)，继承自AnimatedWidget的动画widget都要实现这个build方法。现在设想一下，如果StatefulWidget 类中已经有了一个build方法，正如上面所述，此时build方法需要接收一个state对象，这就意味着AnimatedWidget必须将自己的State对象(记为\_animatedWidgetState)提供给其子类，因为子类需要在其build方法中调用父类的build方法，代码可能如下：
* class MyAnimationWidget extends AnimatedWidget{  
   @override  
   Widget build(BuildContext context, State state){  
   //由于子类要用到AnimatedWidget的状态对象\_animatedWidgetState，  
   //所以AnimatedWidget必须通过某种方式将其状态对象\_animatedWidgetState  
   //暴露给其子类   
   super.build(context, \_animatedWidgetState)  
   }  
  }
* 这样很显然是不合理的，因为
  1. AnimatedWidget的状态对象是AnimatedWidget内部实现细节，不应该暴露给外部。
  2. 如果要将父类状态暴露给子类，那么必须得有一种传递机制，而做这一套传递机制是无意义的，因为父子类之间状态的传递和子类本身逻辑是无关的。

综上所述，可以发现，对于StatefulWidget，将build方法放在State中，可以给开发带来很大的灵活性。