# 14 | 集成测试（三）：护航微服务集群迭代升级

2022-04-20 柳胜

《自动化测试高手课》 课程介绍 >

**讲述：柳胜**
时长 10:13 大小 9.37M

你好，我是柳胜。

从第七讲开始，我们的 FoodCome 系统一步步演变。可以看到，当 FoodCome 从一个单体应用发展成一个服务集群的时候，它的内部服务，按功能可以划分出前端和后端、上游和下游等等

这就像传统社会走向现代化，开始分出第一产业、第二产业和第三产业，接着逐渐出现精细分工，产生了各种专业岗位，共同协作来完成整个社会的运转。这么复杂的社会，是靠什么协调不同的职业呢？靠的是大家都遵守法律和契约。

而在微服务集群的世界，也是一样的道理。各个服务之间通过契约来交互协作，整个系统就能运转起来。所以，契约就是微服务世界里一个重要的概念。契约是怎么用起来的呢？

微服务的集成测试了。

## 契约的内容

在“微服务测什么”一讲中（第八讲），我们已经整理出来了订单服务的契约。我带你复习一下当时我们整理出来的两个接口规范，我把它们贴到了后面。

一个是 RestAPI，完成用户下单的功能，OpenAPI 接口定义如下：

复制代码

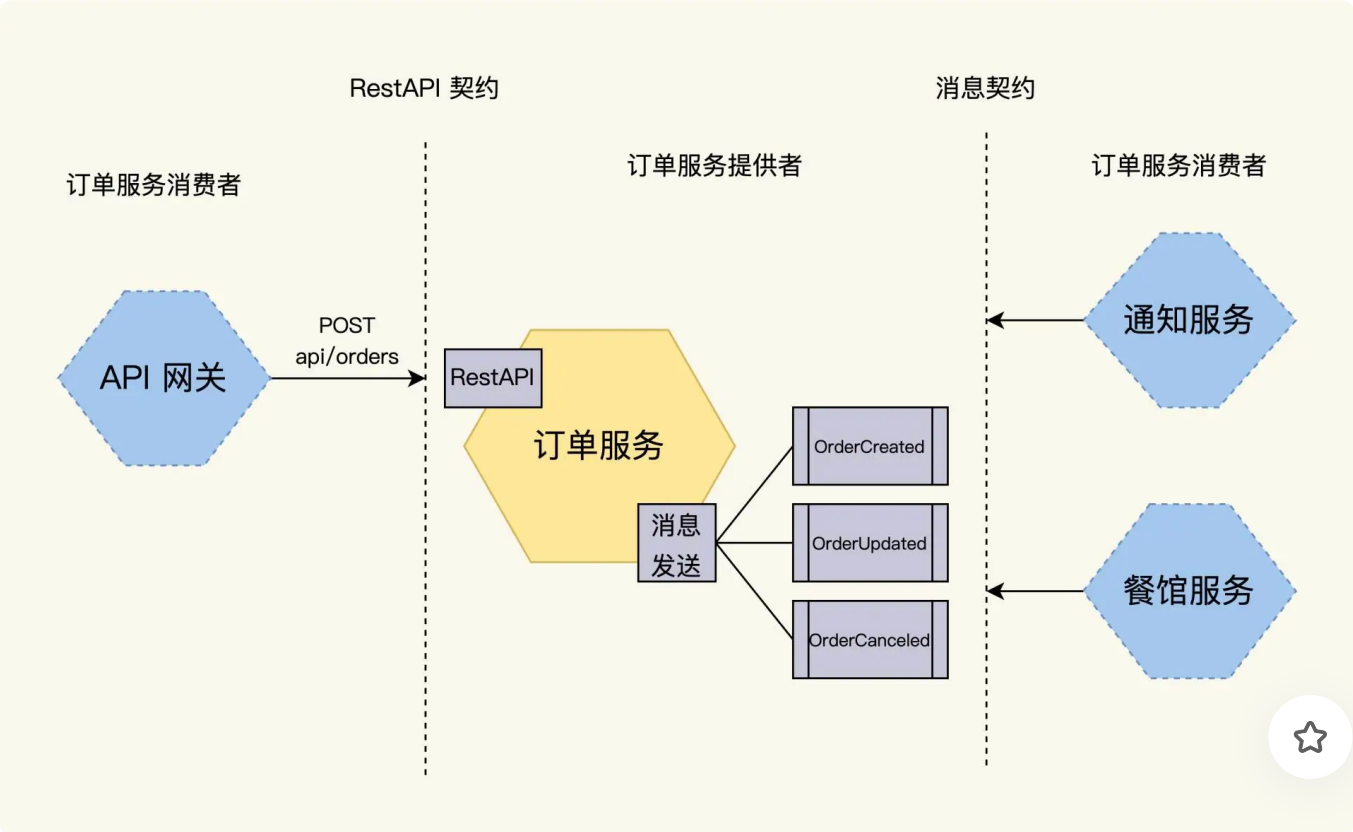
```
"/api/v1/orders":
    post:
      consumes:
      - application/json
      produces:
      - application/json
      parameters:
      - in: body
        name: body
        description: order placed for Food
        required: true
        properties:
          foodId:
            type: integer
          shipDate:
            type: Date
          status:
            type: String
            enum:
            - placed
            - accepted
            - delivered
      responses:
        '200':
          description: successful operation
        '400':
          description: invalid order
```

还有一个是消息接口，它在处理完订单后，还要往消息队列的 Order Channel 里发布这样的消息，这样别的服务就能从 Order Channel 取到这个订单，再进行后续的处理。

复制代码

```
asyncapi: 2.2.0
info:
  title: 订单服务
  version: 0.1.0
channels:
  order:
    subscribe:
      message:
        description: Order created.
        payload:
          type: object
          properties:
            orderID:
              type: Integer
            orderStatus:
              type: string
```

这两份契约的服务提供者是订单服务，消费者有两个，一个 RestAPI 契约的消费者，一个是消息契约的消费者。我画了一张图，你会看得更清楚些。




## 契约的游戏规则

1. 契约建立。契约双方，也就是服务提供者和消费者“坐在一起”，签订了一个契约，大家都同意遵守这个规则来做自己的开发。

2. 契约的实现。订单服务按照契约来实现自己的服务接口，同时，API 网关和通知服务、餐馆服务，它们都按照契约来实现自己的调用接口。

3. 契约的验证，契约双方完成自己的工作后，然后再“坐在一起”完成集成，看看是不是履行了契约。

这个协作模型，跟我们现实里常见的债务合同很相似。合同签订的内容是，订单服务欠下了一笔债，到开发周期结束后，订单服务要按照合同约定的方式向调用者偿还这笔债。

但这还是个模型，想要真正落地实践，有两个问题需要考虑清楚。

第一个问题是监督机制。在契约建立日到履行日之间的这段时间里，有没有办法设置检查点来检查契约履行的进度和正确性，万一订单服务跑偏了，可以提前纠正。

第二个问题是检查办法，也就是如果要做检查，谁负责检查？

显然，这个检查的手段就是测试，那么谁来做这个测试呢？让服务者自测？

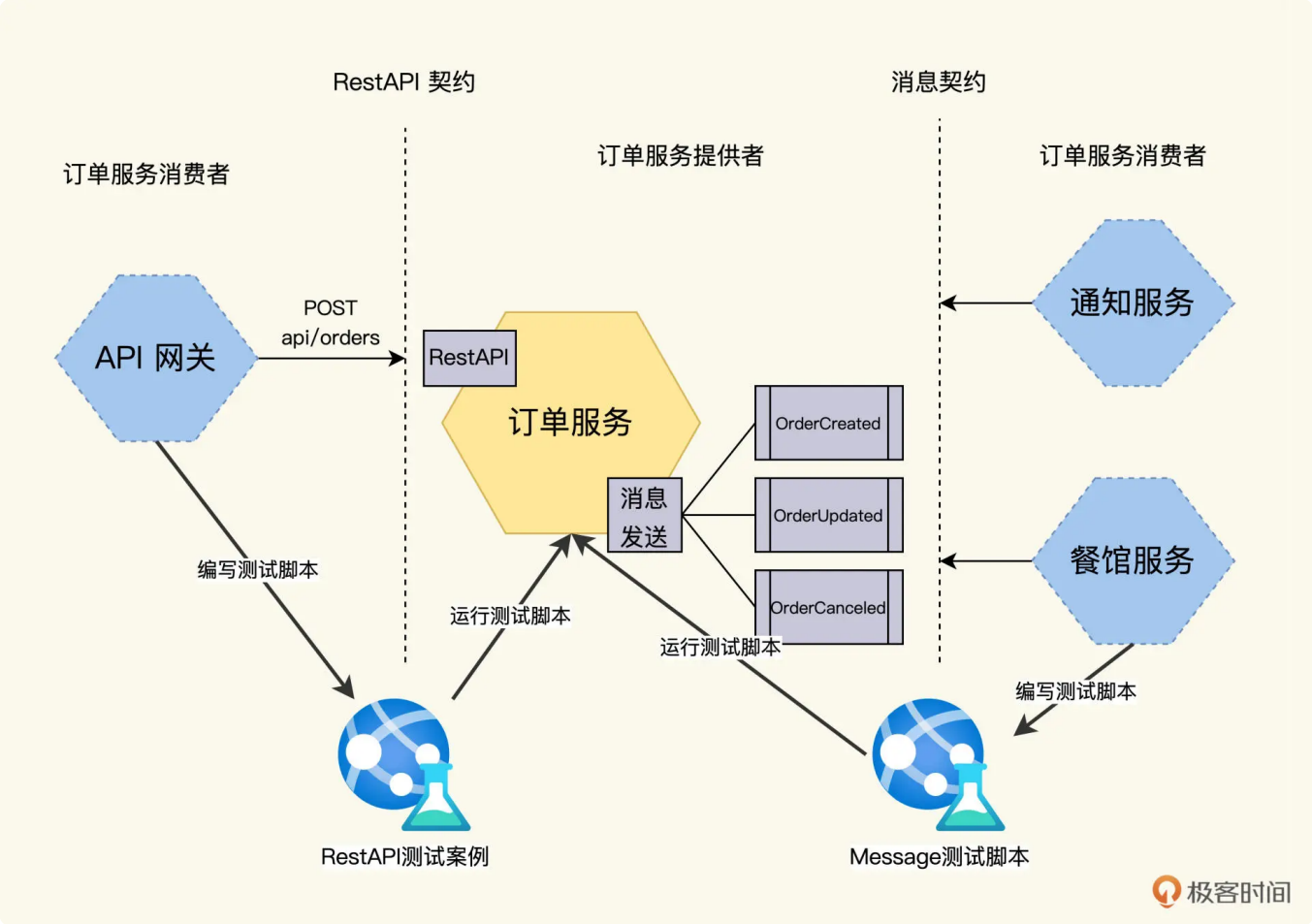
这个不太靠谱，最合适的办法，是让消费者去做测试，这就像在债务合同里，法律规定债权人要定时追讨债务，不履行追讨权超过一定时间，最终法院可能会不支持诉讼。这样做的目的是保证契约机制运转高效。

欠债还钱的现实世界，债权人推动着合同如期履行。按时交付的技术领域，消费者驱动着契约测试，那这个过程具体是怎么操作的呢？

## 消费者驱动契约测试

消费者驱动契约测试的玩法是这样的：消费者来主动去定义契约，开发测试脚本，然后把这个测试脚本交给服务者去跑，服务者要确定自己开发的代码能测试通过。这个过程相当

对于 FoodCome 来说，API 网关负责编写 RestAPI 测试案例，通知服务和餐馆服务负责编写 Message 测试案例，如下图：




## RestAPI 的契约测试

先来看一下 RestAPI 的契约测试怎么做。

首先你要明白，我们这种契约测试的场景处于**开发阶段**，契约测试案例的工具需要持续而快速地维护和验证契约。

所以，这个工具应该有高效的自动化能力，具体要满足这两个条件，首先要能解析契约，其次还能根据契约生成 Test Class 和 Stub 方便测试。

符合这两个条件的工具有不少，其中 Pact 和 SpringCloud 比较主流。今天我们就以 Spring Cloud 为例来看一下 RestAPI 契约测试怎么做的。

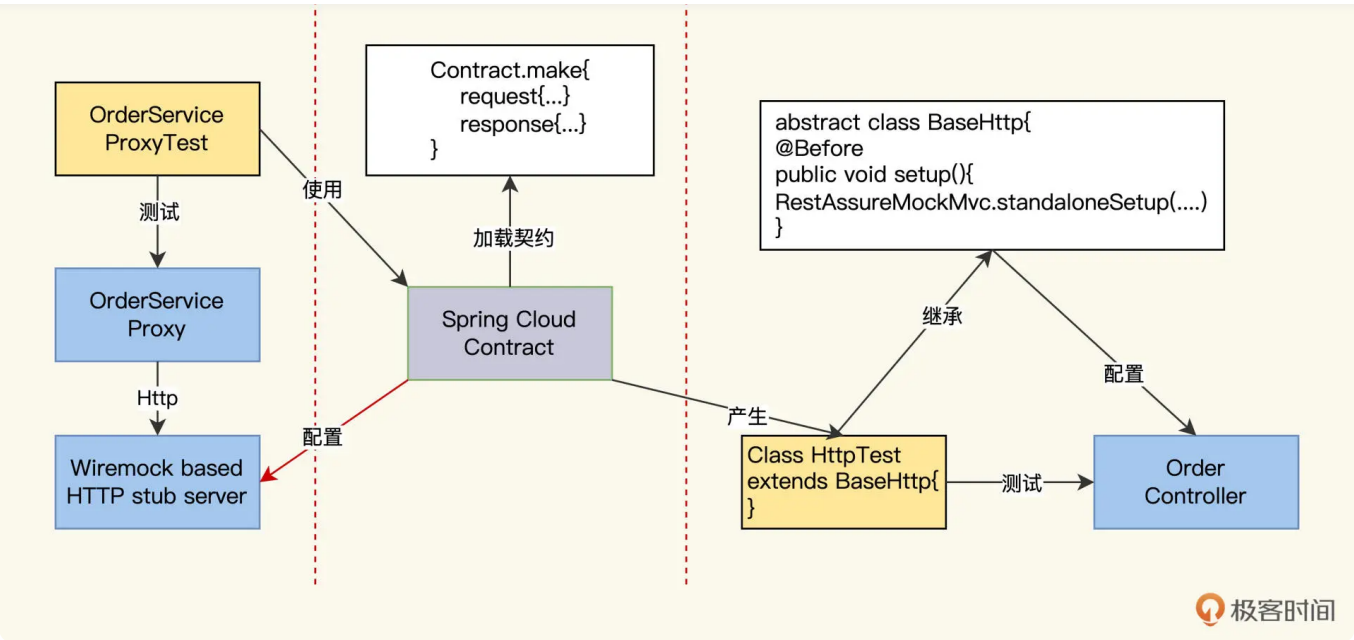
复制代码

```
org.springframework.cloud.contract.spec.Contract.make {
    request {
        method 'POST'
        url '/api/v1/orders'
    }
    response {
        status 200
        headers {
            header('Content-Type': 'application/json;charset=UTF-8')
        }
        body('''{"orderId" : "1223232", "state" : "APPROVAL_PENDING"}''')
    }
}
```

第二步，根据契约，Build 分别生成 Stub 和 Test Class，其中 Test Class 给服务提供者，Stub 给消费者，因为它们是同一份契约产生的，所以只要运行成功，就等同于双方都遵守了契约。

原理图是这样的，在订单服务项目下，运行 Spring Cloud Contract Build，会在 target/generated-test-sources 目录下，自动产生一份 ContractVerifierTest 代码，供订单服务（也就是服务提供者）来测试自己的服务接口，也就是下图的右侧区域。

同时，SpringCloud Contract 还提供一个 sub-runner 的 Jar 包，供消费者做集成测试的 stub，这里对应着下图的左侧区域。




服务者侧的集成测试代码示例如下：

复制代码

```
public abstract class ContractVerifierTest {
  private StandaloneMockMvcBuilder controllers(Object... controllers) {
    ...
    return MockMvcBuilders.standaloneSetup(controllers)
                    .setMessageConverters(...);
  }
  @Before
  public void setup() {
    //在开发阶段，Service和Repository还是用mock
    OrderService orderService = mock(OrderService.class);                    ❶
    OrderRepository orderRepository = mock(OrderRepository.class);
    OrderController orderController =
              new OrderController(orderService, orderRepository);
  }
  @Test
  public void testOrder(){
    when(orderRepository.findById(1223232L))                                 ❷
            .thenReturn(Optional.of(OrderDetailsMother.CHICKEN_VINDALOO_ORDER)
    ...
    RestAssuredMockMvc.standaloneSetup(controllers(orderController));        ❸
  }
}
```

ContractVerifierTest 是来测试和验证 OrderController 的接口，不管将来 OrderService 和 OrderRepository 怎么实现和变化，只要保证 OrderController 接口不变，就可以。

消费者这一侧，这是在本地启动一个 HTTP 的 Stub 服务，在真实的订单服务没有完成之前，消费者可以和 Stub 做集成测试。具体代码如下：

复制代码

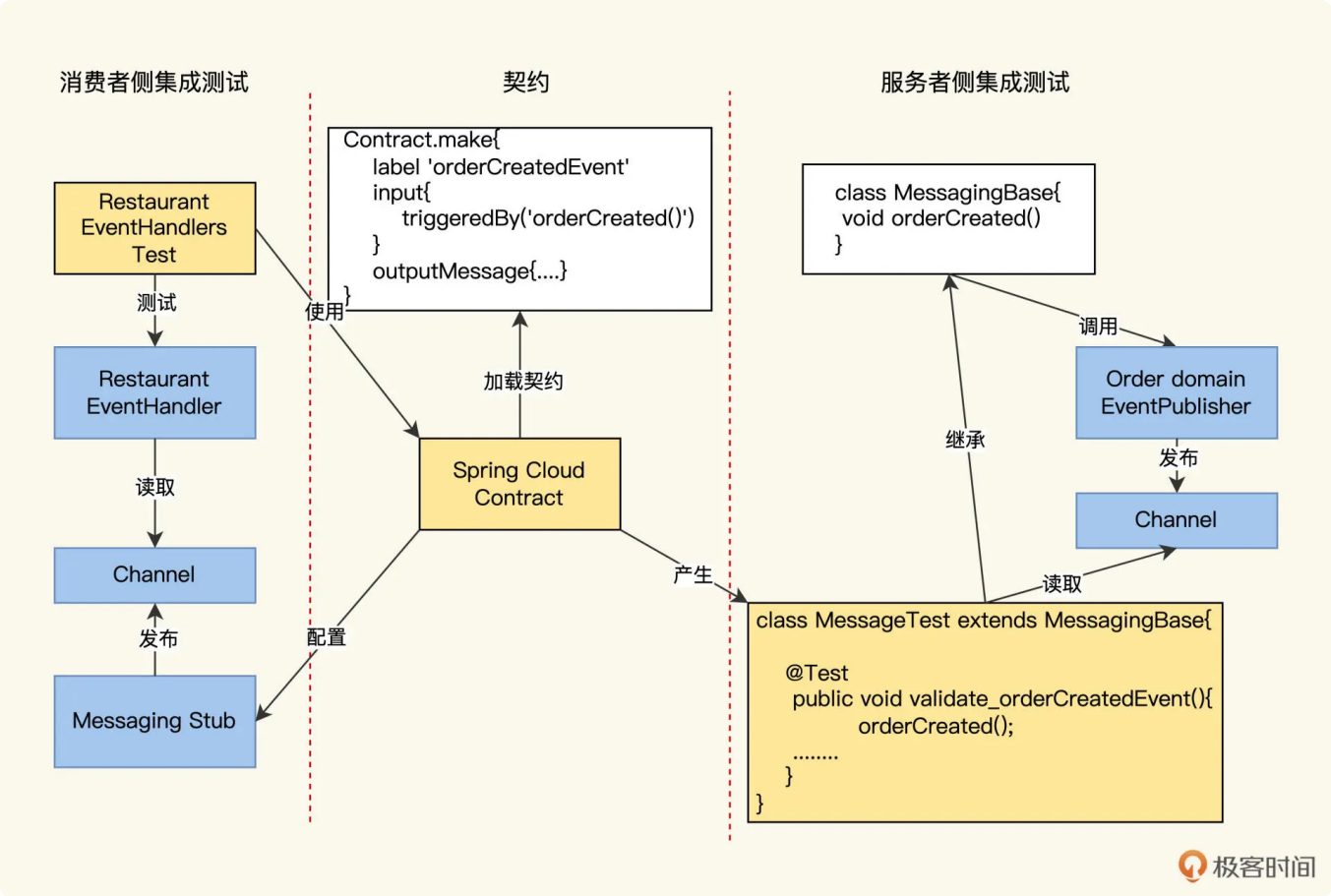
```
@RunWith(SpringRunner.class)
@SpringBootTest(classes=TestConfiguration.class,
        webEnvironment= SpringBootTest.WebEnvironment.NONE)
@AutoConfigureStubRunner(ids =
         {"com.foodcome.contracts"},
        workOffline = false)
@DirtiesContext
public class OrderServiceProxyIntegrationTest {
  @Value("${stubrunner.runningstubs.foodcome-order-service-contracts.port}")
  private int port;
  private OrderDestinations orderDestinations;
  private OrderServiceProxy orderService;
  @Before
  public void setUp() throws Exception {
    orderDestinations = new OrderDestinations();
    String orderServiceUrl = "http://localhost:" + port;
    orderDestinations.setOrderServiceUrl(orderServiceUrl);
    orderService = new OrderServiceProxy(orderDestinations,
                                         WebClient.create());
  }
  @Test
  public void shouldVerifyExistingCustomer() {
    OrderInfo result = orderService.findOrderById("1223232").block();
    assertEquals("1223232", result.getOrderId());
    assertEquals("APPROVAL_PENDING", result.getState());
  }
  @Test(expected = OrderNotFoundException.class)
  public void shouldFailToFindMissingOrder() {
    orderService.findOrderById("555").block();
  }
}
```

可以看到，只要契约不变，生成的服务端测试代码也是不变的。如果有一天，服务端在迭代开发中没有遵守契约，那么测试案例就会失败。

绳，让消费者和服务者始终保持同步。

## Message 的契约测试

Spring Cloud Contract 也支持基于 Message 的契约，它和 RestAPI 的契约实现方法比较像，直接上原理图，你理解起来更直观。




这里我画了一张图片，为你解读餐馆服务和订单服务通过契约做集成测试的内部原理。

还是同样的配方，熟悉的味道，一份契约产生服务者端集成测试代码和消费者集成测试代码。跟 OpenAPI 的原理类似，这里我同样把示例代码贴出来，供你参考。

服务端的集成测试代码如下：

复制代码

```
1 @RunWith(SpringRunner.class)
2 @SpringBootTest(classes = MessagingBase.TestConfiguration.class,
3                 webEnvironment = SpringBootTest.WebEnvironment.NONE)
```

```
  @EnableAutoConfiguration
  @Import({EventuateContractVerifierConfiguration.class,
           TramEventsPublisherConfiguration.class,
           TramInMemoryConfiguration.class})
  public static class TestConfiguration {
    @Bean
    public OrderDomainEventPublisher
            OrderDomainEventPublisher(DomainEventPublisher eventPublisher) {
      return new OrderDomainEventPublisher(eventPublisher);
    }
  }

  @Autowired
  private OrderDomainEventPublisher OrderDomainEventPublisher;
  protected void orderCreated() {
     OrderDomainEventPublisher.publish(CHICKEN_VINDALOO_ORDER,
          singletonList(new OrderCreatedEvent(CHICKEN_VINDALOO_ORDER_DETAILS))
  }
}
```

消费者端集成测试代码如下：

复制代码

```
@RunWith(SpringRunner.class)
@SpringBootTest(classes= RestaurantEventHandlersTest.TestConfiguration.class,
        webEnvironment= SpringBootTest.WebEnvironment.NONE)
@AutoConfigureStubRunner(ids =
        {"foodcome-order-service-contracts"},
        workOffline = false)
@DirtiesContext
public class RestaurantEventHandlersTest {
  @Configuration
  @EnableAutoConfiguration
  @Import({RestaurantServiceMessagingConfiguration.class,
           TramCommandProducerConfiguration.class,
           TramInMemoryConfiguration.class,
           EventuateContractVerifierConfiguration.class})
  public static class TestConfiguration {
    @Bean
    public RestaurantDao restaurantDao() {
      return mock(RestaurantDao.class);
     }
  }
  @Test
  public void shouldHandleOrderCreatedEvent() throws ... {
    stubFinder.trigger("orderCreatedEvent");
```

```
27    }
```

使用 Pact 也可以达到同样的效果，如果感兴趣，你可以研究一下。

## 小结

今天我们主要讲了微服务群内部之间的集成测试。

跟外部的服务集成测试不同，内部服务经常处在一个迭代开发的状态，可能一个服务变动了，就会导致别的服务不能工作。

为了解决这种问题，我们引入了**消费者驱动契约测试**的方法论。这个契约测试的特点是消费者把自己需要的东西写入契约，这样一份契约产生两份测试代码，分别集成到契约的服务端和消费端，服务端有任何违背契约的代码变更，会第一时间以测试失败的形式抛出。

为了让你深入理解契约测试的思想，学会怎样把这个方法论真正落地。我还带你一起实现了 Spring Cloud 的在 RestAPI 和 Message 两个方面的契约示例。有了这个基础，你可以结合自己面对的实际情况做调整，实现更契合自己项目的一套契约，集成测试做起来也会更得心应手。

当然了，Sping Cloud Contract 还有更多的扩展使用，比如和 OpenAPI 的转换、Cotract 的中央存储和签发等等，你有兴趣可以在这个领域继续深挖，也期待你通过留言区晒出自己的心得。

## 牛刀小试

这一讲中的契约是 Groovy 方式书写的，我们之前总结的契约是以 YAML 方式表现的，你可以在 Spring Cloud Contract 和 Pact 中任选其一，实现对 yaml 契约的加载。

欢迎你和我多多交流讨论，也推荐你把今天的内容分享给身边的朋友，和他共同进步。

生成海报并分享

赞 1 提建议



上一篇 13 | 集成测试（二）：携手开发，集测省力又省心

下一篇 15 | UI测试：如何让UI测试更轻快便捷？

## 精选留言

写留言

> 由作者筛选后的优质留言将会公开显示，欢迎踊跃留言。