> 本文由 简悦 SimpRead 转码， 原文地址 www.imooc.com

前面我们讲到了构造单元测试数据的几种方式，接下来我们将讲述如何编写单元测试。

《手册》 第 29 页有对数据库单元测试的规定：

> 【推荐】和数据库相关的单元测试，可以设定自动回滚机制，不给数据库造成脏数据。或者对单元测试产生的数据有明确的前后缀标识。

那么单元测试还有哪些注意事项，除了数据库相关的单元测试外，其它的单元测试又该如何去写呢?

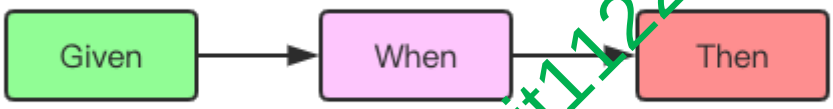
实际开发中，主要对**数据访问层**、 **服务层**和**工具类**进行单元测试。

正如前言中所说，**数据库相关的单元测试**，一般要设置自动回滚。除此之外，还可以整合 H2 等内存数据库来对数据访问层代码进行测试。

工具类的单元测试也非常重要，因为工具类一般在服务内共用，如果有 BUG，影响面很大，很容易造成线上问题或故障。一般需要构造正常和边界值两种类型的用例，对工具类进行全面的测试，才可放心使用。此时结合注释小节所讲的内容，需将典型的调用和结果添加到注释上，方便函数的使用者。

服务层的单元测试，一般要依赖 mock 工具，将服务的所有依赖都 mock 掉。其本质是 “控制变量法”，将原本依赖的 N 个 “变量 " 都变为 “常量”，只观察所要测试的服务逻辑是否正确。

大家一定要牢记编写单元测试的核心逻辑，其结构如下：



典型的单元测试可分为三个阶段，分别为**准备、执行和验证** 。

准备阶段（Given） 主要负责创建测试数据、构造 mock 方法的返回值，准备环节的编码是单元测试最复杂的部分。需要注意的是 Mockito 库中以 when 开头的函数其实是在准备阶段。

执行阶段（When） 一般只是调用测试的函数，此部分代码通常较短。

验证阶段（Then） 通常验证测试函数的执行的结果、 准备阶段 mock 函数的调用次数等是否符合预期。

早期必须在单元测试函数命名前加入 ‘test’ 前缀。现在已经不推荐这么使用，一般采用驼峰。

也会有很多人会将太多描述放到测试函数命名中，这也不太推荐，此种情况应该放到函数的注释中。

推荐的命名格式如：`shouldReturnItemNameInUpperCase()`。

数据访问层测试，只不过是将正常的环境加入了回滚或者采用内存 / 内嵌数据库，难度不大，这里就不给出具体范例。本文将重点讲述工具类的测试和服务层的测试。

5.1 工具类的测试

如 commons-lang3 包的 `StringUtils#contains` 源码:

```
public static boolean contains(final CharSequence seq, final int searchChar) {
    if (isEmpty(seq)) {
        return false;
    }
    return CharSequenceUtils.indexOf(seq, searchChar, 0) >= 0;
}
```

对应的单元测试代码如下:

```
@Test
public void testContains_Char() {

    assertFalse(StringUtils.contains(null, ' '));
    assertFalse(StringUtils.contains("", ' '));
    assertFalse(StringUtils.contains("", null));
    assertFalse(StringUtils.contains(null, null));

    assertTrue(StringUtils.contains("abc", 'a'));
    assertTrue(StringUtils.contains("abc", 'b'));
    assertTrue(StringUtils.contains("abc", 'c'));

    assertFalse(StringUtils.contains("abc", 'z'));
}
```

我们可看到，测试时除了选择符合条件的用例外，还要选择不符合条件的用例。其中不符合条件的用例可以还包括常规的用例和特殊用例（边界条件）。

再如 guava 的 `StopWatch#stop`：

```
@CanIgnoreReturnValue
public Stopwatch stop() {
  long tick = ticker.read();
  checkState(isRunning, "This stopwatch is already stopped.");
  isRunning = false;
  elapsedNanos += tick - startTick;
  return this;
}
```

根据源码我们可知，调用该函数后，`isRunning` 会被设置为 `false`，如果重复调用会抛出 `IllegalStateException`，

因此，我们要测试已经停止后再次调用停止函数会的效果。

验证调用该函数后 `isRunning` 的确会被设置为 `false`，如果重复调用会抛出 `IllegalStateException`，因此该函数的单元测试源码如下（注意该测试函数命名）：

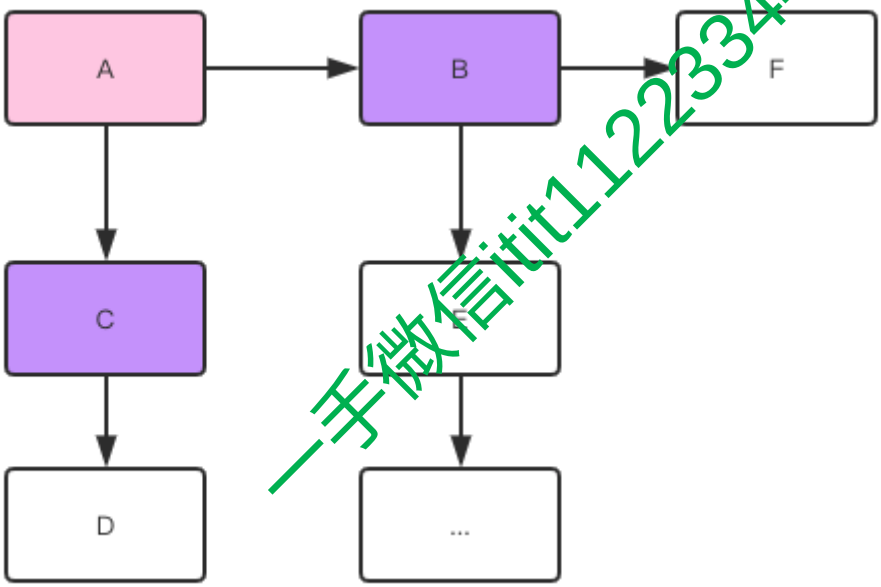
```
public void testStop_alreadyStopped() {
  stopwatch.start();
  stopwatch.stop();
  try {
    stopwatch.stop();
    fail();
  } catch (IllegalStateException expected) {
  }
  assertFalse(stopwatch.isRunning());
}
```

5.2 服务层的测试

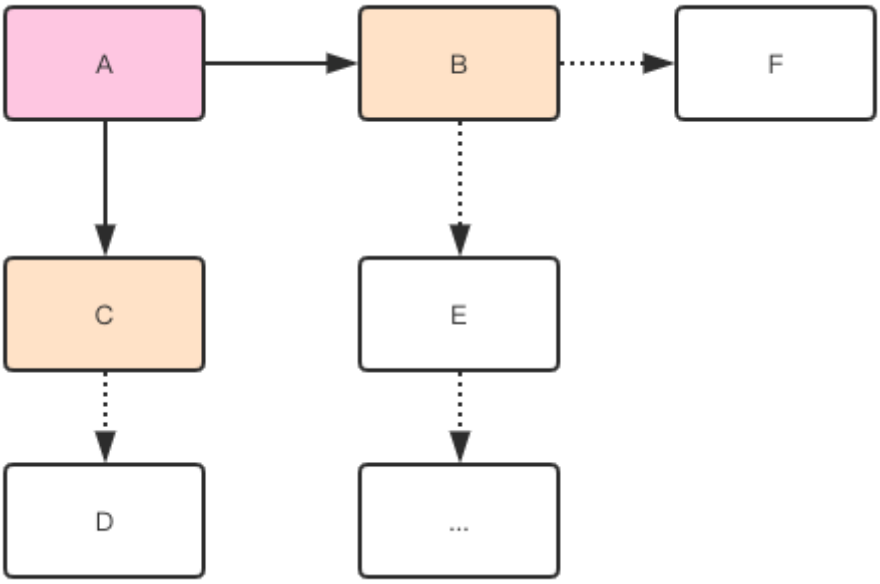
服务层的测试一般将底层的所有依赖都 mock 掉，最常用的框架为 Mockito、JMockit、 Easy Mock。

本小节的示例采用的是 Mockito。

核心场景如： A 类的某函数依赖 B 类的某函数和 C 类的某函数，而 B 类又依赖 E 类和 F 类，C 类又依赖 D 类，等等。



如果要测试 A 类的某个函数，则需要 mock B 类 和 C 类的对象。测试者可以指定 B 的某个函数接受某个参数返回固定的结果，指定 C 接受特定参数，返回特定结果，然后调用 A 的对应函数，验证 A 的返回值是否符合期待。



注：为了简化，此处并没有采用标准的类图方式作图。

此时有些朋友可能会有一个疑问，**为什么不 mock D 、E 和 F 等其它类呢?**

其实这就是本专栏特别强调学习时要重视 “是什么” 的原因。单元测试从思想上来讲就是 “控制变量法”，即将依赖变为 “常量”，只有待测试的函数参数是 “变量”，通过输入参数推测出结果，和实际的结果去对比，才可以更好地验证其正确性。

因此，我们只需要把它的直接依赖变成 “常量” 即可，其它的依赖 mock 没有意义。

另外，大家一定要注意单元测试和集成测试的区别，不要将单元测试和集成测试混在一起。

下面给出一个简单示例：

待测试的服务接口：

```
public interface ItemService {

    String getItemNameUpperCase(String itemId);
}
```

待测试的服务的实现类：

```
@Service
public class ItemServiceImpl implements ItemService {

    @Resource
    private ItemRepository itemRepository;

    @Override
    public String getItemNameUpperCase(String itemId) {

        Item item = itemRepository.findById(itemId);
```

```
        if (item == null) {
            return null;
        }
        return item.getName().toUpperCase();
    }
}
```

可见该服务依赖数据访问组件 `ItemRepository`。

根据前面的单元测试的结构和命名建议，我们对该函数编写单元测试代码：

```
import org.junit.Before;
import org.junit.Test;
import org.mockito.InjectMocks;
import org.mockito.Mock;
import org.mockito.MockitoAnnotations;

import static org.assertj.core.api.Assertions.assertThat;
import static org.mockito.Mockito.*;

public class ItemServiceTest {

    @Mock
    private ItemRepository itemRepository;

    @InjectMocks
    private ItemServiceImpl itemService;

    @Before
    public void setUp(){
        MockitoAnnotations.initMocks(this);
    }


    @Test
    public void shouldReturnItemNameInUpperCase() {


        Item mockedItem = new Item("it1", "Item 1", "This is item 1", 2000,
true);
        when(itemRepository.findById("it1")).thenReturn(mockedItem);


        String result = itemService.getItemNameUpperCase("it1");


        verify(itemRepository, times(1)).findById("it1");
        assertThat(result).isEqualTo("ITEM 1");
    }
}
```


测试函数采用驼峰命名并且体现出了该测试函数的核心含义。

可以看出在**准备阶段**，构造测试对象（数据）并 mock 掉底层依赖；**在执行阶段**直接调用待测试的函数；**在验证阶段** 对结果进行断言。

Mockito 的更多高级用法请参考官方网站和框架配套 wiki。如果需要 mock 静态方法、私有函数等，可以学习 PowerMock， 拉取其源码通过学习单元测试来快速掌握其用法。

本节主要给出单元测试在实际编程中的运用，给出了单元测试的结构、命名建议以及使用范例。希望大家在实际编程中能够举一反三，灵活运用，通过单元测试提高编码的质量。

下一节将给出 Java 学习宝典。

- 拉取 PowerMock 的源码，通过源码的单元测试来学习如何 mock 私有函数；
- 使用 easy-random 代替 shouldReturnItemNameInUpperCase () 函数构造测试数据部分的代码。

}