



Разработка через тестирование Integration Tests

Test Driven Development

Ivan Dyachenko <IDyachenko@luxoft.com>

Для кого этот тренинг?

1

Beginner

Хорошая точка входа

2

Intermediate

Поможет лучше всё структурировать в голове и
объяснять коллегам

3

Advanced

Можно использовать для обучения и проверки
других

Содержание

1

Интеграционные тесты

2

Black-box тестирование

3

Test-driving DB layer

4

Test-driving UI layer

5

Test-driving API layer

6

Workshop

7

Плюсы и минусы интеграционных тестов

Интеграционное тестирование



Интеграционное тестирование — одна из фаз тестирования программного обеспечения, при которой отдельные программные модули объединяются и тестируются в группе.

Тестирование архитектуры системы



Интеграционное тестирование называют еще тестированием архитектуры системы.

Результаты выполнения интеграционных тестов – один из основных источников информации для процесса улучшения и уточнения архитектуры системы, межмодульных и межкомпонентных интерфейсов. Т.е. с интеграционные тесты проверяют корректность взаимодействия компонент системы.

Итеративный процесс



Интеграционное тестирование, как правило, представляет собой итеративный процесс, при котором проверяется функциональность все более и более увеличивающейся в размерах совокупности модулей.

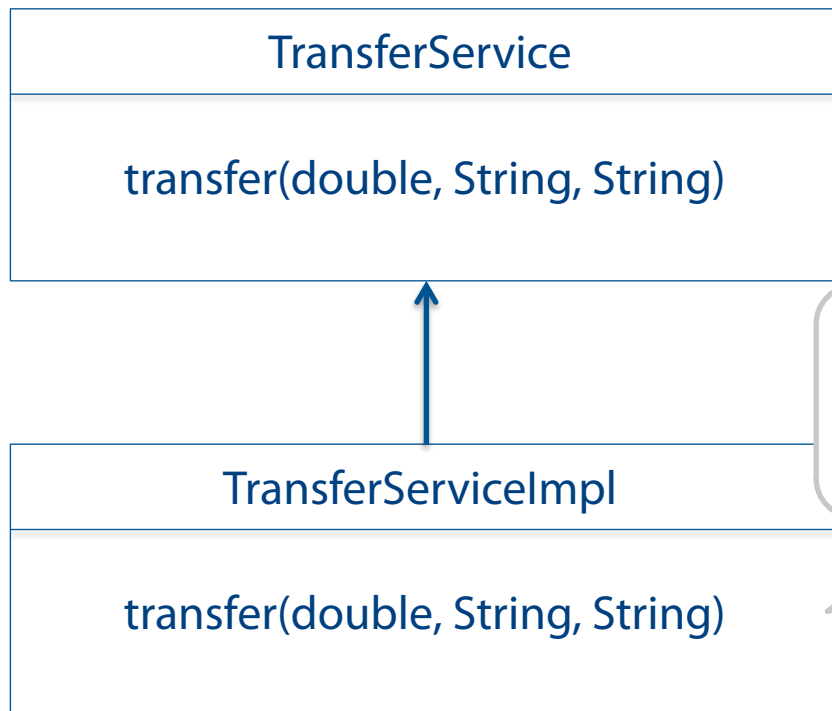
Пример

TransferService
<code>transfer(double, String, String)</code>

TransferService – сервис для перевода средств с одного счета на другой.

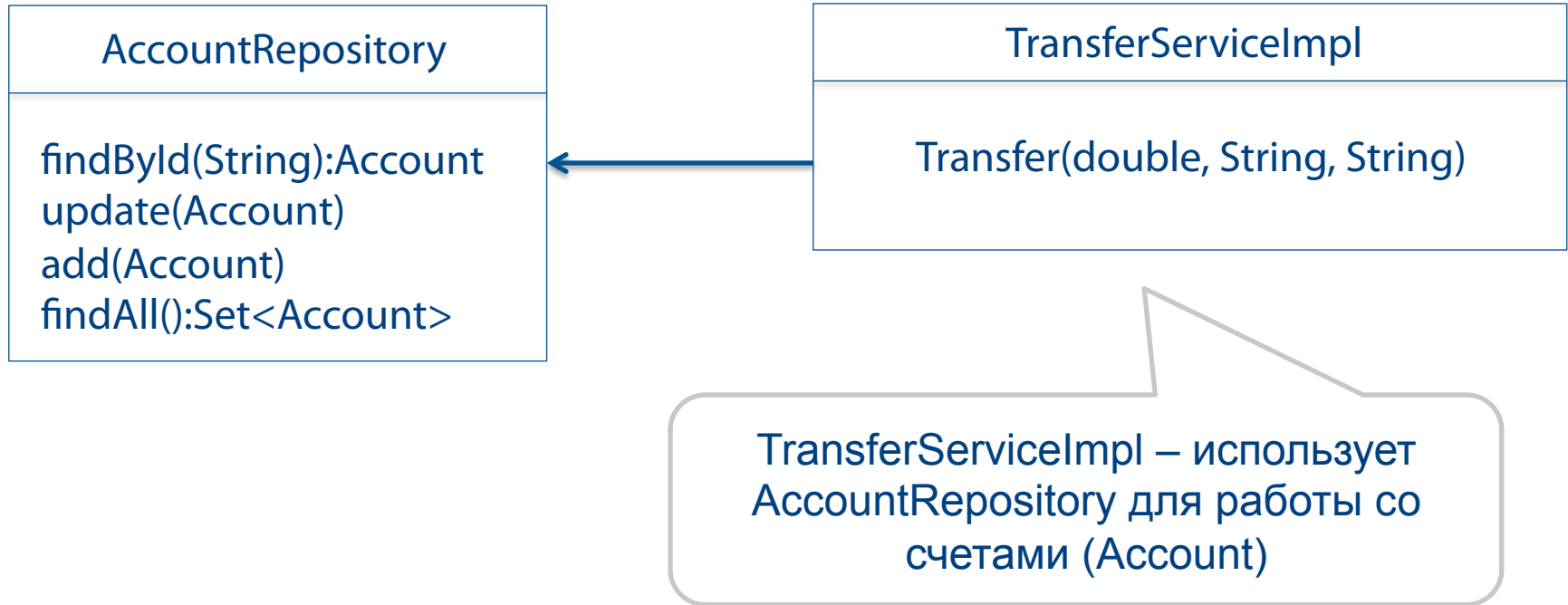


Пример

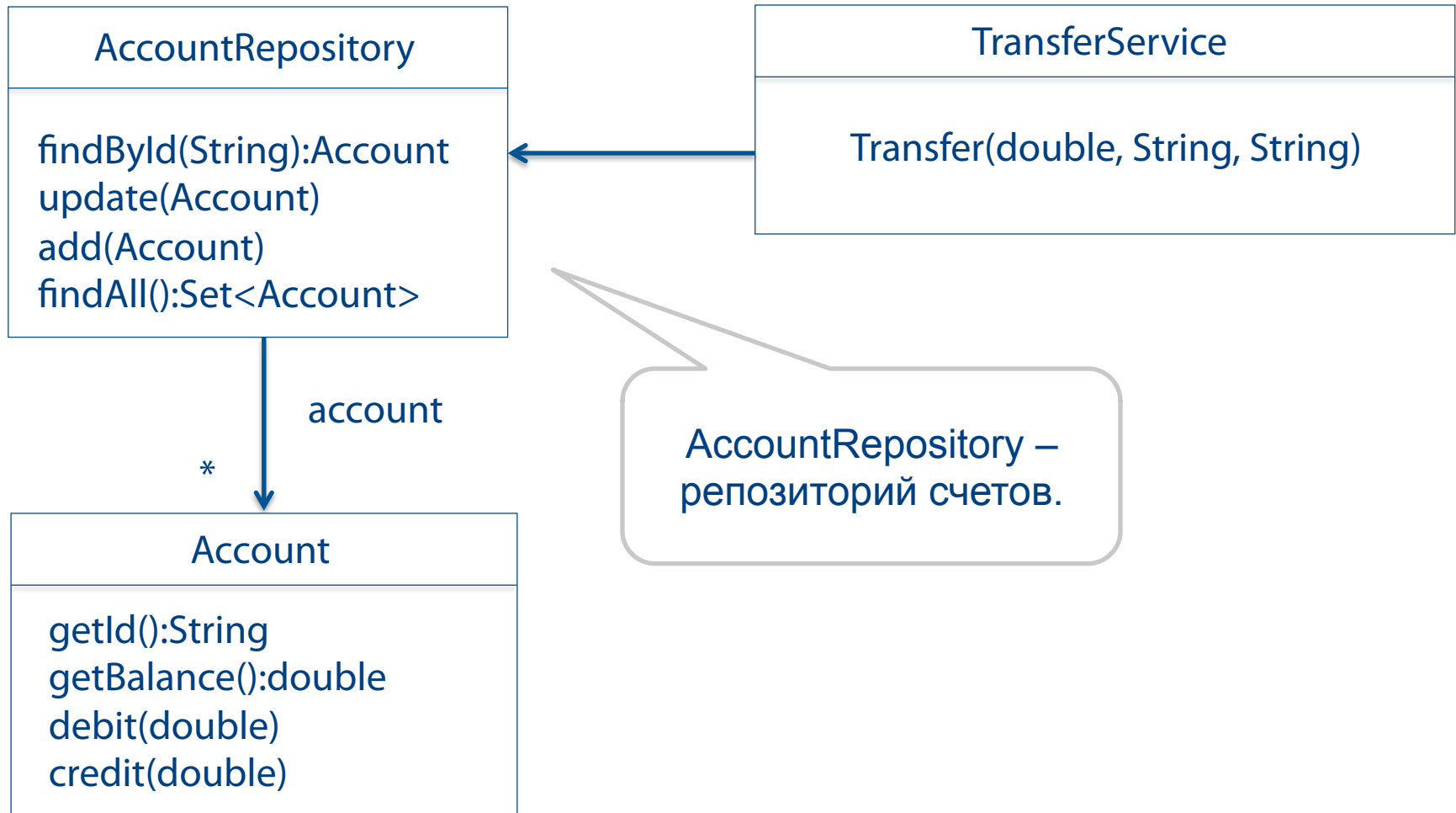


TransferServiceImpl –конкретная
реализация TransferService

Пример



Пример



Необходимо



Протестировать работу сервиса в интеграции с AccountRepository и Account.

Как тестировать?



Надо протестировать работу сервиса на простом переводе средств с одного аккаунта на другой.

1) Дано:

- Account A123 - \$1000
- Account C456 - \$0
- AccountRepository - [A123, C456]

3) Проверить что:

- Account A123 - \$900
- Account C456 - \$100

2) Необходимо:

Перевести с Account A123 - \$1000 на Account C456 - \$0 сумму в \$100

```
transferService.transfer(100.00, "A123", "C456");
```

Чаще всего для написания интеграционных тестов используются те же библиотеки для тестирования, что и для модульных тестов.

Пишем тест

@Test

```
public void transfer100Dollars() {  
    // create instances  
    AccountRepository accountRepository = new InMemoryAccountRepository();  
    TransferService transferService = new TransferServiceImpl(accountRepository);  
  
    // create accounts to test against  
    accountRepository.add(new Account("A123", 1000.00));  
    accountRepository.add(new Account("C456", 0.00));  
  
    // check account balances before transfer  
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(1000.00));  
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(0.00));  
  
    // perform transfer  
    transferService.transfer(100.00, "A123", "C456");  
  
    // check account balances after transfer  
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(900.00));  
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(100.00));  
}
```

Пишем тест

Создаем классы и
устанавливаем их зависимость

```
@Test
public void transfer100Dollars() {
    // create instances
    AccountRepository accountRepository = new InMemoryAccountRepository();
    TransferService transferService = new TransferServiceImpl(accountRepository);

    // create accounts to test against
    accountRepository.add(new Account("A123", 1000.00));
    accountRepository.add(new Account("C456", 0.00));

    // check account balances before transfer
    assertEquals("Account A123 balance", accountRepository.findById("A123").getBalance(), 1000.00);
    assertEquals("Account C456 balance", accountRepository.findById("C456").getBalance(), 0.00);

    // perform transfer
    transferService.transfer(100.00, "A123", "C456");

    // check account balances after transfer
    assertEquals("Account A123 balance after transfer", accountRepository.findById("A123").getBalance(), 900.00);
    assertEquals("Account C456 balance after transfer", accountRepository.findById("C456").getBalance(), 100.00);
}
```

Пишем тест

```
@Test
public void transfer100Dollars() {
    // create instances
    AccountRepository accountRepository = new AccountRepository();
    TransferService transferService = new TransferService();

    // create accounts to test against
    accountRepository.add(new Account("A123", 1000.00));
    accountRepository.add(new Account("C456", 0.00));

    // check account balances before transfer
    assertEquals("Account A123 balance", accountRepository.findById("A123").getBalance(), 1000.00);
    assertEquals("Account C456 balance", accountRepository.findById("C456").getBalance(), 0.00);

    // perform transfer
    transferService.transfer(100.00, "A123", "C456");

    // check account balances after transfer
    assertEquals("Account A123 balance after transfer", accountRepository.findById("A123").getBalance(), 900.00);
    assertEquals("Account C456 balance after transfer", accountRepository.findById("C456").getBalance(), 100.00);
}
```

Создаем два счета на \$1000 и \$0

Пишем тест

```
@Test
public void transfer100Dollars() {
    // create instances
    AccountRepository accountRepository = new InMemoryAccountRepository();
    TransferService transferService = new TransferServiceImpl(accountRepository);

    // create accounts to test
    accountRepository.add(new Account("A123", 1000.00));
    accountRepository.add(new Account("C456", 0.00));

    // check account balances before transfer
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(1000.00));
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(0.00));

    // perform transfer
    transferService.transfer(100.00, "A123", "C456");

    // check account balances after transfer
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(900.00));
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(100.00));
}
```

Проверяем состояние счетов до перевода

Пишем тест

```
@Test
public void transfer100Dollars() {
    // create instances
    AccountRepository accountRepository = new InMemoryAccountRepository();
    TransferService transferService = new TransferServiceImpl(accountRepository);

    // create accounts to test against
    accountRepository.add(new Account("A123", 1000.00));
    accountRepository.add(new Account("C456", 0.00));

    // check account balances before transfer
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(1000.00));
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(0.00));

    // perform transfer
    transferService.transfer(100.00, "A123", "C456");

    // check account balances after transfer
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(900.00));
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(100.00));
}
```

Переводим \$100 с одного счета на другой

00));
);

Пишем тест

```
@Test
public void transfer100Dollars() {
    // create instances
    AccountRepository accountRepository = new InMemoryAccountRepository();
    TransferService transferService = new TransferServiceImpl(accountRepository);

    // create accounts to test against
    accountRepository.add(new Account("A123", 1000.00));
    accountRepository.add(new Account("C456", 0.00));

    // check account balances before transfer
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(1000.00));
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(0.00));

    // perform transfer
    transferService.transfer(100.00, "A123", "C456");

    // check account balances after transfer
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(900.00));
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(100.00));
}
```

Проверяем состояние счетов после перевода

AnnotationConfigApplicationContext



Перепишем тест с созданием Spring Context используя AppConfig и AnnotationConfigApplicationContext

AppConfig

@Configuration

```
public class AppConfig {  
  
    public @Bean TransferService transferService() {  
        return new TransferServiceImpl(accountRepository());  
    }  
  
    public @Bean AccountRepository accountRepository() {  
        return new InMemoryAccountRepository();  
    }  
  
}
```

Пишем тест

Мы использовали Spring для создания классов
и их зависимостей (DI)

@Test

```
public void transfer100Dollars() {  
    // create the spring container using the AppConfig @Configuration class  
    ApplicationContext ctx = new AnnotationConfigApplicationContext(AppConfig.class);  
  
    // retrieve the beans we'll use during testing  
    AccountRepository accountRepository = ctx.getBean(AccountRepository.class);  
    TransferService transferService = ctx.getBean(TransferService.class);  
  
    // create accounts to test against  
    accountRepository.add(new Account("A123", 1000.00));  
    accountRepository.add(new Account("C456", 0.00));  
  
    // check account balances before transfer  
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(1000.00));  
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(0.00));  
  
    // perform transfer  
    transferService.transfer(100.00, "A123", "C456");  
  
    // check account balances after transfer  
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(900.00));  
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(100.00));  
}
```

Black Box Testing



Тестирование чёрного ящика или поведенческое тестирование — стратегия (метод) тестирования функционального поведения объекта (программы, системы) с точки зрения внешнего мира, при котором не используется знание о внутреннем устройстве тестируемого объекта.

Spring Integration Testing

Goals of integration testing:

[Spring Testing](#)

Spring's integration testing support has the following goals:

- Spring IoC container caching between test execution.
- Dependency Injection of test fixture instances.
- Transaction management appropriate to integration testing.
- Spring-specific support classes that are useful in writing integration tests

Специализированные классы



JUnit4 support:

- AbstractJUnit4SpringContextTests
- AbstractTransactionalJUnit4SpringContextTests
- SpringJUnit4ClassRunner

Spring Testing

Что бы воспользоваться этими классами, нам надо добавить артефакт spring-test в pom.xml

```
<dependency>  
  <groupId>org.springframework</groupId>  
  <artifactId>spring-test</artifactId>  
  <version>${org.springframework.version}</version>  
</dependency>
```

Пишем тест



```
@ContextConfiguration(locations = {"classpath:/applicationContext.xml"})
public class TransferServiceContextTest extends AbstractJUnit4SpringContextTests {

    @Autowired
    private ApplicationContext context;

    @Autowired
    private AccountRepository accountRepository;

    @Autowired
    private TransferService transferService;

    @Test
    public void transfer100Dollars() {
        // create accounts to test against
        accountRepository.add(new Account("A123", 1000.00));
        accountRepository.add(new Account("C456", 0.00));

        // check account balances before transfer
        assertEquals("Account A123 balance", 1000.00, accountRepository.findById("A123").getBalance());
        assertEquals("Account C456 balance", 0.00, accountRepository.findById("C456").getBalance());

        // perform transfer
        transferService.transfer(100.00, "A123", "C456");

        // check account balances after transfer
        assertEquals("Account A123 balance", 900.00, accountRepository.findById("A123").getBalance());
        assertEquals("Account C456 balance", 100.00, accountRepository.findById("C456").getBalance());
    }
}
```

Типичный шаблон интеграционного теста



Перепишем тест с использованием **SpringJUnit4ClassRunner** и декомпозицией метода **transfer100Dollars** на отдельные Use Cases.

А также вынесем логику по созданию и добавлению счетов в **AccountRepository** в отдельный метод **setUp**

```
@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
@ContextConfiguration(locations = {"classpath:/applicationContext.xml"})
public class TransferServiceClassRunnerTest {
```



```
@Autowired
private AccountRepository accountRepository;
```

```
@Autowired
private TransferService transferService;
```

```
@Before
public void setUp() {
    accountRepository.add(new Account("A123", 1000.00));
    accountRepository.add(new Account("C456", 0.00));
}
```

```
@After
public void tearDown() {
    accountRepository.clear();
}
```

Инициализация и очистка
данных для каждого
тестового метода

```
@Test
public void shouldHaveCorrectInitialState() {
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(1000.00));
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(0.00));
}
```

```
@Test
public void shouldTransferMoneyBetweenAccounts() {
    // when
    transferService.transfer(100.00, "A123", "C456");
    // then
    assertThat(accountRepository.findById("A123").getBalance(), equalTo(900.00));
    assertThat(accountRepository.findById("C456").getBalance(), equalTo(100.00));
}
```

Test-driving DB layer



Взаимодействие с источниками данных

Взаимодействие с источниками данных



Интеграционные тесты, которые изменяют данные в базе данных, должны откатывать состояние базы данных к тому, которое было до запуска теста, даже если тест не прошёл.

Для этого часто применяются следующие техники:

- Метод TearDown, присутствующий в большинстве библиотек для тестирования.
- Try – Catch - Finally структуры обработки исключений, там где они доступны.
- Транзакции баз данных.
- Создание снимка (англ. snapshot) базы данных перед запуском тестов и откат к нему после окончания тестирования.
- Сброс базы данных в чистое состояние перед тестом, а не после них. Это может быть удобно, если интересно посмотреть состояние базы данных, оставшееся после не прошедшего теста.

Цель



Протестировать поведение класса в spring-приложении взаимодействующим с базой данных, дополнительно необходимо вручную управлять транзакциями.

- **Application context config** — конфигурационный файл в XML формате для описания структуры spring приложения.
- **DAO** — объект доступа к данным или Data Access Object. Основное предназначение этого шаблона проектирования: связать вместе БД и наше приложение.
- **Транзакция** — группа последовательных операций, которая представляет собой логическую единицу работы с данными. Транзакция может быть выполнена либо целиком и успешно, соблюдая целостность данных и независимо от параллельно идущих других транзакций, либо не выполнена вообще и тогда она не должна произвести никакого эффекта.

Технологии в приложении



- Средство сборки и компиляции — [Apache Maven](#).
- База данных — [HSQLDB](#).
- Средство для отображения классов в базу данных (Object Relation Mapping) — [Hibernate](#).
- Средство для конфигурирования приложения — [Spring Framework](#).
- Средство для создания unit-тестов — [JUnit](#).

Test Asynchronous Processes



<http://stackoverflow.com/questions/631598/how-to-use-junit-to-test-asynchronous-processes>



Вопросы ?



Разработка через тестирование

IDyachenko@luxoft.com

```
git clone git://github.com/ivan-dyachenko/Trainings.git
```

```
https://github.com/ivan-dyachenko/Trainings
```