
Шаблоны тестирования xUnit

*Рефакторинг
кода тестов*

xUnit Test Patterns

Refactoring Test Code

Gerard Meszaros



ADDISON-WESLEY

Upper Saddle River, NJ • Boston • Indianapolis • San Francisco
New York • Toronto • Montreal • London • Munich • Paris • Madrid
Capetown • Sydney • Tokio • Singapore • Mexico City

Шаблоны тестирования xUnit

*Рефакторинг
кода тестов*

Джерард Месарош



Москва • Санкт-Петербург • Киев
2009

ББК 32.973.26-018.2.75

М53

УДК 681.3.07

Издательский дом “Вильямс”

Главный редактор *С.Н. Тригуб*

Зав. редакцией *В.Р. Гинзбург*

Перевод с английского и редакция *О.А. Лецинского*

По общим вопросам обращайтесь в Издательский дом “Вильямс” по адресу:
info@williamspublishing.com, <http://www.williamspublishing.com>

Месарош, Джерард.

М53 Шаблоны тестирования xUnit: рефакторинг кода тестов. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2009. — 832 с. : ил. — Парал. тит. англ.

ISBN 978-5-8459-1448-4 (рус.)

В данной книге показано, как применять принципы разработки программного обеспечения, в частности шаблоны проектирования, инкапсуляцию, исключение повторений и описательные имена, к написанию кода тестов. В части I рассматриваются теоретические основы методов разработки тестов и описываются концепции шаблонов и “запахов” тестов (признаков существующей проблемы). В частях II и III приводится каталог шаблонов проектирования тестов, “запахов” и других средств обеспечения большей прозрачности кода тестов. Кроме этого, в части III сделана попытка обобщить и привести к единому знаменателю терминологию тестовых двойников и подставных объектов, а также рассмотрены некоторые принципы их применения при проектировании как тестов, так и самого программного обеспечения.

Книга ориентирована на разработчиков программного обеспечения, практикующих гибкие процессы разработки. В основном здесь рассматриваются примеры для существующих реализаций инфраструктуры xUnit, но затронуты и более новые инфраструктуры тестирования на основе данных.

ББК 32.973.26-018.2.75

Все названия программных продуктов являются зарегистрированными торговыми марками соответствующих фирм.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на это нет письменного разрешения издательства Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Authorized translation from the English language edition published by Addison-Wesley, Copyright © 2007.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the publisher.

Russian language edition is published by Williams Publishing House according to the Agreement with R&I Enterprises International, Copyright © 2009.

ISBN 978-5-8459-1448-4 (рус.)

ISBN 978-0-13-149505-0 (англ.)

© Издательский дом “Вильямс”, 2009

© Pearson Education, Inc., 2007

Оглавление

Визуальное представление языка шаблонов	19
Предисловие	21
Пролог	23
Благодарности	29
Введение	31
Рефакторинг тестов	43
Часть I. Общая информация	59
Глава 1. Краткий обзор	61
Глава 2. Запахи тестов	67
Глава 3. Цели автоматизации	75
Глава 4. Философия автоматизации тестов	85
Глава 5. Принципы автоматизации тестирования	93
Глава 6. Стратегия автоматизации тестирования	103
Глава 7. Основы xUnit	127
Глава 8. Управление временной тестовой конфигурацией	137
Глава 9. Управление постоянными тестовыми конфигурациями	147
Глава 10. Проверка результатов	159
Глава 11. Использование тестовых двойников	175
Глава 12. Организация тестов	201
Глава 13. Тестирование с использованием баз данных	213
Глава 14. План эффективной автоматизации тестирования	221
Часть II. Запахи тестов	227
Глава 15. Запахи кода	229
Глава 16. Запахи поведения	263
Глава 17. Запахи проектов	295

Часть III. Шаблоны	309
Глава 18. Шаблоны стратегии тестирования	311
Глава 19. Базовые шаблоны xUnit	377
Глава 20. Шаблоны настройки тестовой конфигурации	433
Глава 21. Шаблоны проверки результатов	483
Глава 22. Шаблоны очистки тестовой конфигурации	517
Глава 23. Шаблоны тестовых двойников	537
Глава 24. Шаблоны организации тестов	603
Глава 25. Шаблоны баз данных	657
Глава 26. Шаблоны проектирования с учетом тестов	683
Глава 27. Шаблоны значений	717
Часть IV. Приложения	735
Приложение А. Рефакторинг тестов	737
Приложение Б. Терминология xUnit	743
Приложение В. Пакеты семейства xUnit	749
Приложение Г. Инструментарий	755
Приложение Д. Цели и принципы	759
Приложение Е. Запахи, псевдонимы и причины	763
Приложение Ж. Шаблоны, псевдонимы и варианты	767
Словарь терминов	784
Источники информации	813
Предметный указатель	827

Содержание

Визуальное представление языка шаблонов	19
Предисловие	21
Пролог	23
Ценность самотестирующегося кода	23
Первый проект с использованием экстремального программирования	24
Мотивация	26
Для кого предназначена эта книга	26
О фотографии на обложке	27
Ждем ваших отзывов!	27
Благодарности	29
Введение	31
Обратная связь	31
Тестирование	31
Тестирование разработчиками	32
Автоматизированное тестирование	32
Снижение чувствительности	34
Использование автоматизированных тестов	34
Тест как спецификация	34
Разработка на основе тестов	35
Шаблоны	35
Шаблоны, принципы и запахи	36
Исторические шаблоны и запахи	38
Ссылки на шаблоны и запахи	38
Рефакторинг	39
Предположения	39
Терминология	40
Терминология тестирования	40
Зависящая от языка терминология xUnit	41
Примеры кода	41
Описание с помощью диаграмм	42
Ограничения	42
Рефакторинг тестов	43
Зачем нужен рефакторинг тестов	43
Сложный тест	43

8 Содержание

Очистка теста	44
Очистка логики верификации	44
Очистка логики удаления тестовой конфигурации	47
Очистка кода инициализации	51
Тест после всех модификаций	54
Написание других тестов	55
Дальнейшее упрощение	56

Часть I. Общая информация **59**

Глава 1. Краткий обзор **61**

О чем идет речь в этой главе	61
Самая простая рабочая стратегия автоматизации тестирования	61
Процесс разработки	62
Приемочные тесты	62
Модульные тесты	63
Проектирование с учетом тестирования	64
Организация тестов	65
Что дальше	65

Глава 2. Запахи тестов **67**

О чем идет речь в этой главе	67
Введение в запахи тестов	67
Что такое запах теста	67
Типы запахов тестов	68
Что делать с запахами	68
Каталог запахов	69
Запахи проектов	69
Запахи поведения	70
Запахи кода	73
Что дальше	74

Глава 3. Цели автоматизации **75**

О чем идет речь в этой главе	75
Зачем нужны тесты	75
Экономическое обоснование автоматизации тестов	76
Цели автоматизации тестов	77
Тесты должны способствовать повышению качества	77
Тесты должны способствовать пониманию принципов работы тестируемой системы	78
Тесты должны снижать риск (не внося новых его источников)	79
Тесты должны легко запускаться	80
Тесты должны быть простыми в написании и обслуживании	82
Тесты должны требовать минимального обслуживания по мере развития системы	84
Что дальше	84

Глава 4. Философия автоматизации тестов	85
О чем идет речь в этой главе	85
Почему важна философия	85
Некоторые философские отличия	86
Тестировать до или после написания кода	86
Тесты как примеры	86
Тест за тестом или все тесты сразу	87
Извне вовнутрь или изнутри наружу	88
Проверка поведения или проверка состояния	89
Тестовая конфигурация для каждого теста или одна тестовая конфигурация для всех тестов	90
Почему возникают различия в философии	90
Философия автора	90
Что дальше	91
Глава 5. Принципы автоматизации тестирования	93
О чем идет речь в этой главе	93
Принципы	93
Принцип: сначала пишите тесты (Write the Tests First)	94
Принцип: проектируйте с учетом тестирования (Design for Testability)	94
Принцип: сначала используйте “главный” вход (Use the Front Door First)	94
Принцип: доносите намерение (Communicate Intent)	95
Принцип: не модифицируйте тестируемую систему (Don’t Modify the SUT)	95
Принцип: сохраняйте независимость тестов (Keep Tests Independent)	96
Принцип: изолируйте тестируемую систему (Isolate the SUT)	97
Принцип: минимизируйте пересечения тестов (Minimize Test Overlap)	98
Принцип: минимизируйте нетестируемый код (Minimize Untestable Code)	98
Принцип: не вносите логику тестов в код продукта (Keep Test Logic Out of Production Code)	99
Принцип: проверяйте одно условие за тест (Verify One Condition per Test)	99
Принцип: тестируйте аспекты по-отдельности (Test Concerns Separately)	101
Принцип: обеспечьте адекватные усилия и ответственность (Ensure Commensurate Effort and Responsibility)	101
Что дальше	101
Глава 6. Стратегия автоматизации тестирования	103
О чем идет речь в этой главе	103
Что значит “стратегический”	103
Какие тесты подвергать автоматизации	104
Тесты функциональности	104
Кроссфункциональные тесты	106
Инструментарий для автоматизации	107
Способы автоматизации тестирования и подходы к ней	108
Введение в xUnit	109
Сильные стороны xUnit	110
Управление тестовыми конфигурациями	111
Что такое тестовая конфигурация	111

Основные стратегии работы с тестовыми конфигурациями	112
Временная новая тестовая конфигурация	114
Постоянная новая тестовая конфигурация	115
Стратегии на основе общей тестовой конфигурации	116
Обеспечение простоты тестирования и взаимодействия с тестируемой системой	118
Тестируйте после, но не говорите, что вас не предупреждали	118
Готовый проект с учетом тестов — прыжок выше собственной головы	118
Возможность тестирования, обеспеченная тестами	118
Контрольные точки и точки наблюдения	119
Стили взаимодействия и шаблоны тестирования	120
Разделяй и тестируй	123
Что дальше	125
Глава 7. Основы xUnit	127
О чем идет речь в этой главе	127
Введение в xUnit	127
Общие функции	128
Базовый минимум	128
Определение тестов	128
Что такое тестовая конфигурация	130
Определение наборов тестов	130
Запуск тестов	131
Результаты выполнения теста	131
Что происходит “под капотом” xUnit	133
Команды тестов	134
Объекты наборов тестов	134
Реализации xUnit в процедурной парадигме	134
Что дальше	135
Глава 8. Управление временной тестовой конфигурацией	137
О чем идет речь в этой главе	137
Тестовые конфигурации	137
Что такое тестовая конфигурация	137
Что такое новая тестовая конфигурация	139
Что такое временная новая тестовая конфигурация	139
Создание новых тестовых конфигураций	140
Встроенная настройка тестовой конфигурации	140
Делегированная настройка тестовой конфигурации	141
Неявная настройка тестовой конфигурации	143
Гибридная настройка тестовой конфигурации	145
Очистка временной новой тестовой конфигурации	145
Что дальше	146
Глава 9. Управление постоянными тестовыми конфигурациями	147
О чем идет речь в этой главе	147
Управление постоянными новыми тестовыми конфигурациями	147
Что делает тестовую конфигурацию постоянной	148

Проблемы постоянных новых тестовых конфигураций	148
Очистка постоянных новых тестовых конфигураций	149
Как избежать очистки	152
Решение проблемы медленных тестов	153
Управление общими тестовыми конфигурациями	154
Доступ к общей тестовой конфигурации	154
Создание общей тестовой конфигурации	156
Что дальше	157
Глава 10. Проверка результатов	159
О чем идет речь в этой главе	159
Создание самопроверяющихся тестов	159
Что проверять: состояние или поведение?	160
Проверка состояния	161
Использование встроенных утверждений	162
Дельта-утверждения	163
Внешняя проверка результата	163
Проверка поведения	164
Процедурная проверка поведения	164
Спецификация ожидаемого поведения	165
Сокращение дублирования кода	166
Ожидаемый объект	166
Специальные утверждения	168
Метод проверки с описанием результата	168
Параметризованный и управляемый данными тест	169
Как избежать условной логики в тестах	170
Удаление операторов if	171
Исключение циклов	172
Другие способы	172
Разработка в порядке “извне вовнутрь”	172
Использование разработки на основе тестов для создания вспомогательных методов теста	173
Расположение повторно используемой логики проверки	173
Что дальше	174
Глава 11. Использование тестовых двойников	175
О чем идет речь в этой главе	175
Что такое опосредованные ввод и вывод	175
Назначение информации об опосредованном вводе	176
Назначение информации об опосредованном выводе	176
Управление опосредованным вводом	178
Проверка опосредованного вывода	179
Тестирование с помощью двойников	183
Типы тестовых двойников	183
Предоставление тестового двойника	189
Настройка тестового двойника	190
Установка тестового двойника	192

Другие сферы применения тестовых двойников	197
Эндоскопическое тестирование	197
Разработка на основе потребностей	198
Ускорение создания тестовой конфигурации	198
Ускорение работы тестов	198
Другие аргументы	198
Что дальше	199
Глава 12. Организация тестов	201
О чем идет речь в этой главе	201
Базовые механизмы инструментария xUnit	201
Размер тестовых методов	202
Тестовые методы и классы тестов	203
Класс теста для каждого класса	203
Класс теста для каждой функции	203
Класс теста для каждой тестовой конфигурации	205
Выбор стратегии организации тестовых методов	205
Соглашения об именовании тестов	206
Организация наборов тестов	206
Запуск групп тестов	208
Запуск единственного теста	208
Повторное использование кода тестов	209
Наследование и повторное использование класса теста	210
Организация тестовых файлов	211
Встроенные автотесты	211
Пакеты тестов	211
Зависимости тестов	212
Что дальше	212
Глава 13. Тестирование с использованием баз данных	213
О чем идет речь в этой главе	213
Тестирование с использованием баз данных	213
Причины тестирования с базами данных	214
Проблемы, связанные с базами данных	214
Тестирование без баз данных	215
Тестирование базы данных	217
Тестирование хранимых процедур	217
Тестирование уровня доступа к данным	218
Обеспечение независимости разработчиков	219
Тестирование с базами данных (опять!)	219
Что дальше	219
Глава 14. План эффективной автоматизации тестирования	221
О чем идет речь в этой главе	221
Сложность автоматизации тестирования	221
План создания простых в обслуживании автоматизированных тестов	222
Выполните код на “счастливом маршруте”	223

Проверьте непосредственный вывод “счастливого маршрута”	223
Проверьте альтернативные ветви кода	224
Проверьте поведение опосредованного вывода	225
Оптимизируйте запуск и обслуживание тестов	225
Что дальше	226
Часть II. Запахи тестов	227
Глава 15. Запахи кода	229
Непонятный тест (Obscure Test)	230
Условная логика теста (Conditional Test Logic)	243
Сложный в тестировании код (Hard-to-Test Code)	251
Дублирование тестового кода (Test Code Duplication)	254
Логика теста в продукте (Test Logic in Production)	257
Глава 16. Запахи поведения	263
Рулетка утверждений (Assertion Roulette)	264
Нестабильный тест (Erratic Test)	267
“Хрупкий” тест (Fragile Test)	277
Частая отладка (Frequent Debuggin)	285
Ручное вмешательство (Manual Intervention)	287
Медленные тесты (Slow Tests)	289
Глава 17. Запахи проектов	295
Тест с ошибками (Buggy Test)	296
Разработчики не пишут тесты (Developers Not Writing Tests)	298
Высокая стоимость обслуживания тестов (High Test Maintenance Cost)	300
Ошибки в продукте (Production Bugs)	303
Часть III. Шаблоны	309
Глава 18. Шаблоны стратегии тестирования	311
Записанный тест (Recorded Test)	312
Тест на основе сценария (Scripted Test)	319
Управляемый данными тест (Data-Driven Test)	322
Инфраструктура автоматизации тестов (Test Automation Framework)	332
Минимальная тестовая конфигурация (Minimal Fixture)	336
Стандартная тестовая конфигурация (Standard Fixture)	338
Новая тестовая конфигурация (Fresh Fixture)	344
Общая тестовая конфигурация (Shared Fixture)	350
Манипуляция через “черный ход” (Back Door Manipulation)	359
Тест уровня (Layer Test)	368
Глава 19. Базовые шаблоны xUnit	377
Тестовый метод (Test Method)	378
Четырехфазный тест (Four-Phase Test)	387
Метод с утверждением (Assertion Method)	390

Сообщение для утверждения (Assertion Message)	398
Класс теста (Testcase Class)	401
Программа запуска тестов (Test Runner)	405
Объект теста (Testcase Object)	410
Объект набора тестов (Test Suite Object)	414
Обнаружение тестов (Test Discovery)	420
Перечисление тестов (Test Enumeration)	425
Выбор тестов (Test Selection)	429
Глава 20. Шаблоны настройки тестовой конфигурации	433
Встроенная настройка (In-line Setup)	434
Делегированная настройка (Delegated Setup)	437
Метод создания (Creation Method)	441
Неявная настройка (Implicit Setup)	449
Предварительно созданная тестовая конфигурация (Prebuilt Fixture)	454
“Ленивая” настройка (Lazy Setup)	460
Настройка тестовой конфигурации набора (Suite Fixture Setup)	465
Декоратор настройки (Setup Decorator)	471
Цепочки тестов (Chained Tests)	477
Глава 21. Шаблоны проверки результатов	483
Проверка состояния (State Verification)	484
Проверка поведения (Behavior Verification)	489
Специальное утверждение (Custom Assertion)	495
Дельта-утверждение (Delta Assertion)	505
Сторожевое утверждение (Guard Assertion)	510
Утверждение незаконченного теста (Unfinished Test Assertion)	514
Глава 22. Шаблоны очистки тестовой конфигурации	517
Очистка со сборкой мусора (Garbage-Collected Teardown)	518
Автоматическая очистка (Automated Teardown)	521
Встроенная очистка (In-line Teardown)	527
Неявная очистка (Implicit Teardown)	533
Глава 23. Шаблоны тестовых двойников	537
Тестовый двойник (Test Double)	538
Тестовая заглушка (Test Stub)	544
Тестовый агент (Test Spy)	552
Подставной объект (Mock Object)	558
Поддельный объект (Fake Object)	565
Настраиваемый тестовый двойник (Configurable Test Double)	571
Фиксированный тестовый двойник (Hard-Coded Test Double)	581
Связанный с тестом подкласс (Test-Specific Subclass)	591
Глава 24. Шаблоны организации тестов	603
Именованный набор тестов (Named Test Suite)	604
Вспомогательный метод теста (Test Utility Method)	610

Параметризованный тест (Parameterized Test)	618
Класс теста для каждого класса (Testcase Class per Class)	627
Класс теста для каждой функции (Testcase Class per Feature)	633
Класс теста для каждой тестовой конфигурации (Testcase Class per Fixture)	639
Суперкласс теста (Testcase Superclass)	646
Вспомогательный класс теста (Test Helper)	651
Глава 25. Шаблоны баз данных	657
“Песочница” с базой данных (Database Sandbox)	658
Тест хранимой процедуры (Stored Procedure Test)	662
Очистка усечением таблиц (Table Truncation Teardown)	668
Очистка откатом транзакции (Transaction Rollback Teardown)	675
Глава 26. Шаблоны проектирования с учетом тестов	683
Вставка зависимости (Dependency Injection)	684
Поиск зависимости (Dependency Lookup)	692
Минимальный объект (Humble Object)	700
Ловушка для теста (Test Hook)	713
Глава 27. Шаблоны значений	717
Точное значение (Literal Value)	718
Вычисляемое значение (Derived Value)	722
Сгенерированное значение (Generated Value)	726
Объект-заглушка (Dummy Object)	730
Часть IV. Приложения	735
Приложение А. Рефакторинг тестов	737
Приложение Б. Терминология xUnit	743
Приложение В. Пакеты семейства xUnit	749
Приложение Г. Инструментарий	755
Приложение Д. Цели и принципы	759
Приложение Е. Запахи, псевдонимы и причины	763
Приложение Ж. Шаблоны, псевдонимы и варианты	767
Словарь терминов	784
Источники информации	813
Предметный указатель	827

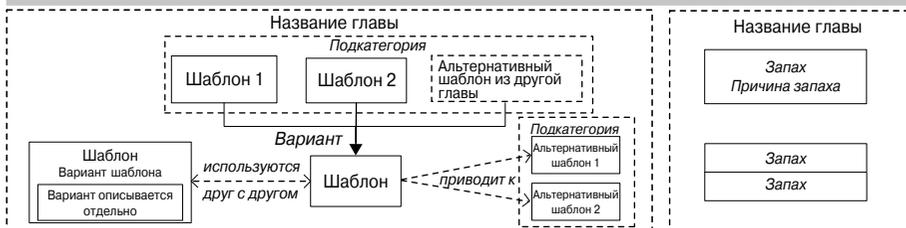
Эта книга посвящается памяти Дениса Клиланда, который пригласил меня из компании Nortel в 1995 году для работы в ClearStream Consulting и, таким образом, предоставил мне возможность получить опыт, ставший источником этой книги. К сожалению, Денис умер 27 апреля 2006 года, когда завершалась работа над вторым черновиком книги.

Визуальное представление языка шаблонов

Цели, принципы и запахи



Схема визуального описания языка шаблона



Шаблоны

