Эрих Гамма, Ричард Хелм,
Ральф Джонсон, Джон Влиссидес

Приемы объектно-ориентированного проектирования
Паттерны проектирования



Design Patterns

Elements of Reusable Object-Oriented Software

Erich Gamma
Richard Helm
Ralph Johnson
John Vlissides

Addison-Wesley

An imprint of Addison Wesley Longman, Inc.
Reading, Massachusetts • Harlow, England • Menlo Park, California
Berkeley, California • Don Mills, Ontario • Sydney
Bonn • Amsterdam • Tokyo • Mexico City



Серия «Для программистов»

Приемы объектно-ориентированного проектирования

Паттерны проектирования

Эрих Гамма
Ричард Хелм
Ральф Джонсон
Джон Влиссидес

ДМК Пресс
издательство
Москва

ББК 32.973.26-018.1
Г18

Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Д.
Г18 Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс. – 368 с.: ил.
(Серия «Для программистов»).

ISBN 5-93700-023-4

В этой книге говорится о паттернах проектирования, описываются простые и элегантные решения типичных задач, возникающих в объектно-ориентированном проектировании. Паттерны появились потому, что многие разработчики искали пути повышения гибкости и степени повторного использования своих программ. Найденные решения воплощены в удобной и легко применимой на практике форме.

Используя паттерны, проектировщик может получить более компактную, простую и понятную объектно-ориентированную архитектуру.

В книге изложены принципы применения паттернов проектирования и приводится каталог этих паттернов. Таким образом, здесь решены сразу две задачи. Во-первых, продемонстрирована роль паттернов в создании архитектуры сложных систем. Во-вторых, используя содержащиеся в справочнике паттерны, проектировщик сможет с легкостью разрабатывать собственные приложения.

Книга предназначена как для профессиональных разработчиков, так и для программистов, осваивающих объектно-ориентированное проектирование.

ББК 32.973.26-018.1

All Rights Reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission of the publisher. Printed in the United States of America. Published simultaneously in Canada.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 0-201-63361-2 (англ.)
ISBN 5-93700-023-4 (рус.)

© Copyright © by Addison Wesley Longman, Inc.
© Перевод на русский язык, оформление.
ДМК Пресс

Посвящается
Кэрин
– Э.Гамма

Сильвии
– Р. Хелм

Фейт
– Р. Джонсон

Дрю Энн и Мэттью Джошуа 24:15b
– Дж. Влиссидес

Отзывы на книгу *«Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software»*

Одна из самых хорошо написанных и глубоких книг, которые мне доводилось читать... эта работа доказывает необходимость паттернов самым правильным способом: не рассуждениями, а примерами.

Стэн Липпман, *The C++ Report*

...Новая книга Гаммы, Хелма, Джонсона и Влиссидеса окажет важное и продолжительное воздействие на науку проектирования программного обеспечения. Поскольку авторы преподносят свой труд как относящийся только к объектно-ориентированным программам, боюсь, что многие разработчики, не занимающиеся объектной проблематикой, могут не обратить на книгу внимания. Это будет большой ошибкой. На самом деле каждый, кто занимается проектированием программ, найдет здесь много интересного для себя. Все проектировщики применяют паттерны, поэтому более глубокое понимание повторно используемых абстракций лишь пойдет нам на пользу.

Том ДеМарко, *IEEE Software*

Полагаю, что книга чрезвычайно ценна, поскольку описывает богатейший опыт объектно-ориентированного проектирования, изложенный в компактной, удобной для многократного применения форме. Безусловно, я снова и снова буду обращаться к идеям, представленным в издании, а ведь именно в этом и состоит суть повторного использования, не так ли?

Санджив Госсайн, *Journal of Object-Oriented Programming*

Эта книга, столь давно ожидаемая, полностью оправдала все предшествовавшие ей рекламные посулы. Она подобна справочнику архитектора, в котором приведены проверенные временем, испытанные на практике приемы и методы проектирования. Всего авторы отобрали 23 паттерна. Подарите экземпляр этой книги каждому из своих знакомых программистов, желающему усовершенствоваться в своей профессии.

Ларри О'Брайен, *Software Development*

Следует признать, что паттерны могут полностью изменить подходы к инженерному проектированию программ, привнеся в эту область изящество по-настоящему элегантного дизайна. Из всех имеющихся книг на эту тему «Паттерны проектирования», безусловно, лучшая. Ее следует читать, изучать и переводить на другие языки. Она раз и навсегда изменит ваш взгляд на программное обеспечение.

Стив Билов, *Journal of Object-Oriented Programming*

«Паттерны проектирования» – замечательная книга. Потратив на ее чтение сравнительно немного времени, большинство программистов на языке C++ смогут начать применять паттерны в своей работе, что улучшит качество создаваемых ими программ. Эта книга передает в наше распоряжение конкретные инструменты, помогающие более эффективно мыслить и выражать свои идеи. Она может фундаментально изменить ваш взгляд на программирование.

Том Каргилл, *The C++ Report*

Содержание

Предисловие 10
Глава 1. Введение в паттерны проектирования 15
1.1. Что такое паттерн проектирования 16
1.2. Паттерны проектирования в схеме MVC в языке Smalltalk 18
1.3. Описание паттернов проектирования 20
1.4. Каталог паттернов проектирования 22
1.5. Организация каталога 24
1.6. Как решать задачи проектирования с помощью паттернов 25
Поиск подходящих объектов 25
Определение степени детализации объекта 27
Специфицирование интерфейсов объекта 27
Специфицирование реализации объектов 29
Механизмы повторного использования 32
Сравнение структур времени выполнения и времени компиляции 37
Проектирование с учетом будущих изменений 38
1.7. Как выбирать паттерн проектирования 43
1.8. Как пользоваться паттерном проектирования 44
Глава 2. Проектирование редактора документов 46
2.1. Задачи проектирования 46
2.2. Структура документа 48
Рекурсивная композиция 49
Глифы 51
Паттерн компоновщик 53
2.3. Форматирование 53
Инкапсуляция алгоритма форматирования 54
Классы Compositor и Composition 54
Стратегия 56
2.4. Оформление пользовательского интерфейса 56
Прозрачное обрамление 57
Моноглиф 58
Паттерн декоратор 60
2.5. Поддержка нескольких стандартов внешнего облика 60
Абстрагирование создания объекта 61
Фабрики и изготовленные классы 61
Паттерн абстрактная фабрика 64

2.6. Поддержка нескольких оконных систем ... 64
Можно ли воспользоваться абстрактной фабрикой? ... 64
Инкапсуляция зависимостей от реализации ... 65
Классы Window и WindowImp ... 67
Подклассы WindowImp ... 68
Конфигурирование класса Window с помощью WindowImp ... 70
Паттерн мост ... 70
2.7. Операции пользователя ... 71
Инкапсуляция запроса ... 72
Класс Command и его подклассы ... 73
Отмена операций ... 74
История команд ... 75
Паттерн команда ... 76
2.8. Проверка правописания и расстановка переносов ... 76
Доступ к распределенной информации ... 77
Инкапсуляция доступа и порядка обхода ... 77
Класс Iterator и его подклассы ... 78
Паттерн итератор ... 81
Обход и действия, выполняемые при обходе ... 81
Класс Visitor и его подклассы ... 86
Паттерн посетитель ... 87
2.9. Резюме ... 88

Глава 3. Порождающие паттерны ... 89
Паттерн Abstract Factory ... 93
Паттерн Builder ... 102
Паттерн Factory Method ... 111
Паттерн Prototype ... 121
Паттерн Singleton ... 130
Обсуждение порождающих паттернов ... 138

Глава 4. Структурные паттерны ... 140
Паттерн Adapter ... 141
Паттерн Bridge ... 152
Паттерн Composite ... 162
Паттерн Decorator ... 173
Паттерн Facade ... 183
Паттерн Flyweight ... 191
Паттерн Proxy ... 203
Обсуждение структурных паттернов ... 213
Адаптер и мост ... 213
Компоновщик, декоратор и заместитель ... 214

Глава 5. Паттерны поведения ... 216
Паттерн Chain of Responsibility ... 217
Паттерн Command ... 227

Паттерн Interpreter ... 236
Паттерн Iterator ... 249
Паттерн Mediator ... 263
Паттерн Memento ... 272
Паттерн Observer ... 280
Паттерн State ... 291
Паттерн Strategy ... 300
Паттерн Template Method ... 309
Паттерн Visitor ... 314
Обсуждение паттернов поведения ... 328
Инкапсуляция вариаций ... 328
Объекты как аргументы ... 328
Должен ли обмен информацией быть инкапсулированным или распределенным ... 329
Разделение получателей и отправителей ... 330
Резюме ... 332
Глава 6. Заключение ... 333
6.1. Чего ожидать от паттернов проектирования ... 333
Единый словарь проектирования ... 333
Помощь при документировании и изучении ... 334
Дополнение существующих методов ... 334
Цель реорганизации ... 335
6.2. Краткая история ... 336
6.3. Проектировщики паттернов ... 337
Языки паттернов Александра ... 338
Паттерны в программном обеспечении ... 339
6.4. Приглашение ... 339
6.5. На прощание ... 340
Приложение A. Глоссарий ... 341
Приложение B. Объяснение нотации ... 344
B.1. Диаграмма классов ... 344
B.2. Диаграмма объектов ... 345
B.3. Диаграмма взаимодействий ... 346
Приложение C. Базовые классы ... 348
C.1. List ... 348
C.2. Iterator ... 350
C.3. ListIterator ... 350
C.4. Point ... 351
C.5. Rect ... 351
Библиография ... 353
Алфавитный указатель ... 359

Предисловие

Данная книга не является введением в объектно-ориентированное программирование или проектирование. На эти темы есть много других хороших изданий. Предполагается, что вы достаточно хорошо владеете, по крайней мере, одним объектно-ориентированным языком программирования и имеете какой-то опыт объектно-ориентированного проектирования. Безусловно, у вас не должно возникать необходимости лезть в словарь за разъяснением терминов «тип», «полиморфизм», и вам понятно, чем «наследование интерфейса» отличается от «наследования реализации».

С другой стороны, эта книга и не научный труд, адресованный исключительно узким специалистам. Здесь говорится о *паттернах проектирования* и описываются простые и элегантные решения типичных задач, возникающих в объектно-ориентированном проектировании. Паттерны проектирования не появились сразу в готовом виде; многие разработчики, искавшие возможности повысить гибкость и степень пригодности к повторному использованию своих программ, приложили много усилий, чтобы поставленная цель была достигнута. В паттернах проектирования найденные решения отлиты в краткую и легко применимую на практике форму.

Для использования паттернов не нужны ни какие-то особенные возможности языка программирования, ни хитроумные приемы, поражающие воображение друзей и начальников. Все можно реализовать на стандартных объектно-ориентированных языках, хотя для этого потребуется приложить несколько больше усилий, чем в случае специализированного решения, применимого только в одной ситуации. Но эти усилия неизменно окупаются за счет большей гибкости и возможности повторного использования.

Когда вы усвоите работу с паттернами проектирования настолько, что после удачного их применения воскликнете «Ага!», а не будете смотреть в сомнении на получившийся результат, ваш взгляд на объектно-ориентированное проектирование изменится раз и навсегда. Вы сможете строить более гибкие, модульные, повторно используемые и понятные конструкции, а разве не для этого вообще существует объектно-ориентированное проектирование?

Несколько слов, чтобы предупредить и одновременно подбодрить вас. Не огорчайтесь, если не все будет понятно после первого прочтения книги. Мы и сами не все понимали, когда начинали писать ее! Помните, что эта книга не из тех, которых, однажды прочитав, ставят на полку. Мы надеемся, что вы будете возвращаться к ней снова и снова, черпая идеи и ожидая вдохновения.

Книга созревала довольно долго. Она повидала четыре страны, была свидетелем женитьбы трех ее авторов и рождения двух младенцев. В ее создании так или