

УДК 004.4
ББК 32.372
X19

X19 Хансон К., Сассман Д. Дж.

Проектирование гибких программ / пер. с англ. Ю. Бронникова. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 374 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-955-2

Бывает так, что при написании программы вы попадаете в тупик. Возможно, это потому, что вы, как оказалось, не учли некоторые особенности исходной задачи. Однако до обидного часто дело в том, что на начальной стадии проектирования вы приняли какое-то решение, выбрали какую-то структуру данных или способ организации кода, который затем оказался слишком ограниченным, а теперь его трудно заменить.

Эта книга служит мастер-классом по стратегиям организации программ, которые позволяют сохранить гибкость. В каждой главе можно видеть, как два эксперта демонстрируют тот или иной передовой метод, шаг за шагом разрабатывая работающую подсистему, объясняют на ходу стратегию своей работы и время от времени указывают на подводный камень или способ обойти то или иное ограничение.

Издание предназначено для разработчиков, стремящихся создавать адаптивные системы, которые можно менять с минимальными усилиями.

Copyright Original English language edition published by The MIT Press, MA. Copyright © 2021 Chris Hanson, Gerald Jay Sussman. Russian-language edition copyright © 2022 by DMK Press. All rights reserved. The rights to the Russian-language edition obtained through Alexander Korzhenevski Agency (Moscow)

Права на издание получены при помощи агентства Александра Корженевского (Москва) 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.

Права на издание получены при помощи агентства Александра Корженевского (Москва).

ISBN 978-0-26204-549-0 (англ.)
ISBN 978-5-97060-955-2 (рус.)

© 2021 Massachusetts Institute of Technology
© Оформление, перевод на русский язык,
издание, ДМК Пресс, 2022

Оглавление

Предисловие	9
Предисловие авторов	11
Благодарности	15
1 Гибкость в природе и в проектировании	17
1.1 Архитектура вычислений	20
1.2 Гибкость через умные компоненты	22
1.3 Избыточность и дублирование	26
1.4 Исследовательское поведение	27
1.5 Цена гибкости	29
2 Специализированные языки	33
2.1 Комбинаторы	34
2.1.1 Комбинаторы функций	34
2.1.2 Комбинаторы и планы строения	45
2.2 Регулярные выражения	46
2.2.1 Комбинаторный язык регулярных выражений	47
2.2.2 Реализация транслятора	48
2.3 Обертки	54
2.3.1 Обертки со специализацией	55
2.3.2 Реализация оберток	56
2.3.3 Адаптеры	58
2.4 Абстракция предметной области	59
2.4.1 Монолитная реализация	59
2.4.2 Абстрагирование предметной области	64
2.5 Заключение	69
3 Вариации на арифметическую тему	71
3.1 Арифметика на комбинаторах	71
3.1.1 Простой интегратор ОДУ	72
3.1.2 Настройка арифметических операций	74
3.1.3 Сочетание разных арифметик	76
3.1.4 Арифметика на функциях	81
3.1.5 Сложности с комбинаторами	84
3.2 Расширяемые полиморфные процедуры	87

3.2.1	Полиморфная арифметика	90
3.2.2	Структура зависит от порядка!	93
3.2.3	Реализация полиморфных процедур	95
3.3	Пример: автоматическое дифференцирование	101
3.3.1	Как работает автоматическое дифференцирование	102
3.3.2	Производные n -местных функций	107
3.3.3	Технические детали	109
3.3.4	Функции-литералы от дифференциальных аргументов	116
3.4	Эффективность полиморфных процедур	118
3.4.1	Префиксные графы	118
3.4.2	Кеширование	123
3.5	Эффективные типы, определяемые пользователем	124
3.5.1	Предикаты как типы	125
3.5.2	Отношения между предикатами	126
3.5.3	Предикаты как ключи для диспетчеризации	127
3.5.4	Пример: игра-бродилка	129
3.6	Заключение	141
4	Сопоставление с образцом	145
4.1	Образцы	146
4.2	Переписывание термов	148
4.2.1	Сегментные переменные в алгебре	149
4.2.2	Реализация систем правил	151
4.2.3	Ремарка: волшебные макросы	153
4.2.4	Вызов, управляемый образцами	154
4.3	Устройство сопоставителя	156
4.3.1	Компиляция образцов	161
4.3.2	Ограничения на переменные сопоставления	164
4.4	Унификация	167
4.4.1	Как работает унификация	168
4.4.2	Приложение: вывод типов	175
4.4.3	Как работает вывод типов	177
4.4.4	Эксперимент: добавляем сегментные переменные	183
4.5	Сопоставление с образцом на графах	189
4.5.1	Списки как графы	189
4.5.2	Реализация графов	190
4.5.3	Сопоставление на графах	192
4.5.4	Шахматные доски и альтернативные перспективы для графов	194
4.5.5	Шахматные ходы	198
4.5.6	Реализация сопоставления на графах	201
4.6	Заключение	207
5	Вычисление	209
5.1	Полиморфный интерпретатор <code>eval/apply</code>	210
5.1.1	<code>eval</code>	211
5.1.2	<code>apply</code>	218
5.2	Процедуры с нестрогими аргументами	223
5.3	Компиляция в исполнительные процедуры	230

5.4	Исследовательское поведение	239
5.4.1	amb	240
5.4.2	Реализация amb	242
5.5	Явная работа с нижележащими продолжениями	247
5.5.1	Продолжения как нелокальные возвраты	251
5.5.2	Нелокальная передача управления	252
5.5.3	От продолжений к amb	254
5.6	Власть и ответственность	261
6	Слои	263
6.1	Использование слоевой структуры	264
6.2	Реализация слоев	265
6.2.1	Многослойные данные	266
6.2.2	Многослойные процедуры	268
6.3	Слоеная арифметика	271
6.3.1	Арифметика единиц измерения	272
6.4	Отслеживание зависимостей между значениями	277
6.4.1	Слой поддержки	279
6.4.2	Хранение обоснований	282
6.5	Что обещает многослойность	283
7	Распространение информации	287
7.1	Пример: расстояния до звезд	289
7.2	Механизм распространения	300
7.2.1	Ячейки	301
7.2.2	Распространители	303
7.3	Альтернативные точки зрения	305
7.4	Слияние значений	307
7.4.1	Слияние базовых значений	307
7.4.2	Слияние значений с поддержкой	308
7.4.3	Слияние множеств значений	309
7.5	Поиск в возможных мирах	310
7.5.1	Перебор с возвратами, управляемый зависимостями	313
7.5.2	Решение комбинаторных задач	318
7.6	Распространители поддерживают дублирование	322
8	Эпилог	325
А	Программное обеспечение	329
В	Scheme	331
В.1	Базовые конструкции Scheme	332
В.2	Более сложные конструкции	344
	Литература	347
	Предметный указатель	357