

Czysta architektura

Struktura i design oprogramowania
Przewodnik dla profesjonalistów

Robert C. Martin



Tytuł oryginału: Clean Architecture: A Craftsman's Guide
to Software Structure and Design (Robert C. Martin Series)

Tłumaczenie: Wojciech Moch

ISBN: 978-83-283-4225-5

Authorized translation from the English language edition, entitled: CLEAN ARCHITECTURE: A CRAFTSMAN'S GUIDE TO SOFTWARE STRUCTURE AND DESIGN; ISBN 0134494164; by Robert C. Martin; published by Pearson Education, Inc, publishing as Prentice Hall. Copyright ©2018 by Pearson Education, Inc.

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 Pearson Education, Inc.

Polish language edition published by HELION S.A. Copyright © 2018.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz Wydawnictwo HELION dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz Wydawnictwo HELION nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Wydawnictwo HELION
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<http://helion.pl/user/opinie/czarch>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

Spis treści

Przedmowa	13
Wstęp	17
Podziękowania	21
O autorze	23
Część I. Wprowadzenie	25
Rozdział 1. Czym są projekt i architektura?	27
Cel?	28
Studium przypadku	29
Wnioski	35
Rozdział 2. Opowieść o dwóch wartościach	37
Zachowanie	38
Architektura	38
Ważniejsza wartość	39
Macierz Eisenhowera	40
Walka o architekturę	41

**Część II. Zaczynij od podstaw.
Paradygmaty oprogramowania 43**

Rozdział 3. Przegląd paradygmatów 45

Programowanie strukturalne	46
Programowanie obiektowe	46
Programowanie funkcyjne	46
Coś do przemyślenia	47
Wnioski	47

Rozdział 4. Programowanie strukturalne 49

Dowód	50
Ogłoszenie szkodliwości	52
Dekompozycja funkcyjna	52
Brak formalnych dowodów	53
Metoda naukowa	53
Testy	54
Wnioski	55

Rozdział 5. Programowanie obiektowe 57

Hermetyzacja?	58
Dziedziczenie?	61
Polimorfizm?	63
Wnioski	68

Rozdział 6. Programowanie funkcyjne 69

Kwadraty liczb całkowitych	70
Niezmiennosc i architektura	71
Podzial zmienności	72
Strumień zdarzeń	74
Wnioski	75

Część III. Reguły projektowe 77

Rozdział 7. SRP — reguła jednej odpowiedzialności 81

Symptom 1. Przypadkowa duplikacja	83
Symptom 2. Złączenia	84
Rozwiązania	85
Wnioski	87

Rozdział 8. Reguła otwarte-zamknięte	89
Eksperyment myślowy	90
Kontrola kierunku	94
Ukrywanie informacji	94
Wnioski	95
Rozdział 9. Zasada podstawień Barbary Liskov	97
Jak używać dziedziczenia?	98
Problem z kwadratem i prostokątem	98
Zasada LSP i architektura	99
Przykład naruszenia zasady LSP	100
Wnioski	101
Rozdział 10. Zasada rozdzielania interfejsów	103
Zasada ISP i język	105
Zasada ISP i architektura	105
Wnioski	106
Rozdział 11. Zasada odwrócenia zależności	107
Stabilne abstrakcje	108
Fabryki	109
Komponenty konkretne	110
Wnioski	111
 Część IV. Zasady komponentów	 113
Rozdział 12. Komponenty	115
Krótka historia komponentów	116
Relokacje	119
Konsolidatory	119
Wnioski	121
Rozdział 13. Spójność komponentów	123
Zasada Reuse (Release Equivalence Principle)	124
Zasada Common Closure Principle	125
Zasada Common Reuse Principle	126
Diagram napięć dla zasad spójności komponentów	127
Wnioski	128

Rozdział 14. Łączenie komponentów	131
Zasada zależności niecyklicznych	132
Projekt typu top-down	138
Zasada stabilnych zależności	139
Zasada stabilnych abstrakcji	144
Wnioski	150
Część V. Architektura	151
Rozdział 15. Czym jest architektura?	153
Rozwój systemu	155
Wdrożenia	155
Działanie	156
Konservacja	157
Zachowywanie dostępnych opcji	157
Niezależność od urządzenia	159
Spam	160
Adresowanie fizyczne	162
Wnioski	163
Rozdział 16. Niezależność	165
Przypadki użycia	166
Działanie	166
Rozwój	167
Wdrożenia	167
Otwarte opcje	168
Oddzielanie warstw	168
Rozdzielanie przypadków użycia	169
Tryby rozdzielania	170
Możliwość niezależnego rozwijania	171
Niezależne wdrożenia	171
Duplikacja	171
Tryby rozdzielania (ponownie)	172
Wnioski	174
Rozdział 17. Granice. Wyznaczanie linii	175
Dwie smutne historie	176
FitNesse	179
Jakie linie rysować i kiedy to robić?	181
A co z wejściem i wyjściem?	183

Architektura wtyczek	184
A jednak wtyczki	185
Wnioski	187
Rozdział 18. Anatomia granic	189
Przekraczanie granic	190
Straszliwy monolit	190
Instalowanie komponentów	192
Wątki	193
Procesy lokalne	193
Usługi	194
Wnioski	194
Rozdział 19. Zasady i poziomy	195
Poziomy	196
Wnioski	199
Rozdział 20. Reguły biznesowe	201
Encje	202
Przypadki użycia	203
Modele żądania i odpowiedzi	205
Wnioski	206
Rozdział 21. Krzycząca architektura	207
Motyw architektury	208
Cel architektury	208
A co z siecią WWW?	209
Framework to narzędzie, a nie styl życia	209
Testowanie architektury	210
Wnioski	210
Rozdział 22. Czysta architektura	211
Zasada zależności	213
Typowy scenariusz	217
Wnioski	218
Rozdział 23. Prezentery i skromne obiekty	219
Wzorzec projektowy skromny obiekt	220
Prezentery i widoki	220
Testowanie i architektura	221
Bramy do baz danych	221
Mapowanie danych	222
Serwisy	222
Wnioski	223

Rozdział 24. Granice częściowe	225
Pomiń ostatni krok	226
Granice jednowymiarowe	227
Fasady	227
Wnioski	228
Rozdział 25. Warstwy i granice	229
Hunt the Wumpus	230
Czysta architektura?	231
Przekraczanie strumieni	234
Dzielenie strumieni	234
Wnioski	236
Rozdział 26. Komponent Main	239
Najważniejszy detal	240
Wnioski	243
Rozdział 27. Serwisy, duże i małe	245
Architektura serwisów?	246
Zalety serwisów?	246
Problem z kotkami	248
Pomogą nam obiekty	249
Serwisy bazujące na komponentach	251
Sprawy ogólnosystemowe	251
Wnioski	253
Rozdział 28. Granice testów	255
Testy jako komponenty systemu	256
Projekt ułatwiający testy	257
API testujące	257
Wnioski	259
Rozdział 29. Czysta architektura osadzona	261
Test n-App-stawienia	264
Problem docelowego sprzętu	266
Wnioski	276

Część VI. Szczegóły	277
Rozdział 30. Baza danych jest szczegółem	279
Relacyjne bazy danych	280
Dlaczego systemy baz danych są takie powszechne?	280
A gdyby nie było dysków?	282
Szczegóły	282
A co z wydajnością?	283
Anegdota	283
Wnioski	284
Rozdział 31. Sieć WWW jest szczegółem	285
Wieczne wahadło	286
Rezultat	288
Wnioski	289
Rozdział 32. Frameworki są szczegółem	291
Autorzy frameworków	292
Małżeństwo asymetryczne	292
Ryzyko	293
Rozwiązanie	294
Teraz ogłaszam was...	294
Wnioski	295
Rozdział 33. Studium przypadku. Sprzedaż filmów	297
Produkt	298
Analiza przypadków użycia	298
Architektura komponentów	300
Zarządzanie zależnościami	301
Wnioski	302
Rozdział 34. Zaginiony rozdział	303
Pakowanie w warstwy	304
Pakowanie według funkcji	306
Porty i adaptory	306
Pakowanie według komponentów	310
Diabeł tkwi w szczegółach implementacji	314
Organizacja a hermetyzacja	315
Inne sposoby rozdzielania	318
Wnioski. Zaginiona porada	319

Dodatki	321
Dodatek A. Archeologia architektury	323
System księgowości Union	324
Cięcie laserowe	331
Monitorowanie odlewów aluminium	334
4-TEL	335
Komputer SAC	340
Język C	344
BOSS	346
pCCU	347
DLU/DRU	349
VRS	351
Elektroniczny recepcjonista	353
System wysyłania serwisantów	355
Clear Communications	358
ROSE	360
Egzamin na architekta	363
Wnioski	365
Posłowie	367
Skorowidz	371

1 Czym są projekt i architektura?



W ostatnich latach pojawiło się sporo zamieszania wokół projektów i architektury. Czym właściwie jest projekt? A czym jest architektura? Czym różnią się te dwie rzeczy?

Jednym z celów tej książki jest rozwianie tych wszystkich wątpliwości i raz na zawsze zdefiniowanie, czym jest projekt, a czym architektura. Na początek muszę zapewnić, że między nimi nie ma żadnej różnicy. *Absolutnie żadnej.*

Słowo „architektura” jest często używane w kontekście czegoś wysokopoziomowego, zupełnie oderwanego od niskopoziomowych szczegółów. Z kolei „projekt” zwykle dotyczy ma struktur oraz decyzji wpływających na elementy niskopoziomowe. Ten podział nie ma jednak żadnego sensu, jeżeli przyjrzy się rzeczom, które robi architekt systemu.

Zastanów się, co robi architekt projektujący nowy dom. Czy taki dom ma architekturę? Oczywiście, że ma. A czym dokładnie jest architektura domu? Tutaj można wymienić ogólny kształt, wygląd zewnętrzny, elewację, a także rozkład pomieszczeń. Jeżeli jednak dokładniej przyjrzy się rysunkom sporządzonym przez architekta, zobaczysz ogromną liczbę drobnych szczegółów. Dowiesz się, gdzie zaplanowane są gniazdzka elektryczne i wyłączniki światła, a także same wyprowadzenia na oświetlenie. Zobaczysz też, który wyłącznik steruje daną lampą. Z rysunku odczytasz, gdzie znajdzie się ogrzewanie, umiejscowienie i wielkość zbiornika na ciepłą wodę oraz układ rur kanalizacyjnych. Znajdziesz tam też dokładne informacje o konstrukcji ścian, stropów i fundamentów budynku.

W skrócie — na rysunkach architekta zobaczysz wszystkie niskopoziomowe szczegóły współgrające z decyzjami wysokopoziomowymi. Okazuje się, że te niskopoziomowe szczegóły i wysokopoziomowe decyzje razem tworzą jeden projekt domu.

I podobnie jest w przypadku projektów oprogramowania. Niskopoziomowe szczegóły i wysokopoziomowa struktura stanowią razem jedną całość. Tworzą one materiał, który definiuje ogólny kształt systemu. Nie można wyodrębnić tylko jednego z tych komponentów, ponieważ nie oddziela ich żadna wyraźna linia. To jest po prostu kontinuum decyzji od tych najogólniejszych po najbardziej szczegółowe.

Cel?

Jaki jest zatem cel tych wszystkich decyzji? Jaki jest cel tworzenia dobrych projektów oprogramowania? Tym celem nie jest nic innego jak moja definicja utopii:

Celem architektury oprogramowania jest zminimalizowanie liczby ludzi wymaganych do zbudowania i utrzymywania danego systemu.

Miarą jakości projektu jest po prostu miara nakładów pracy, które trzeba ponieść, żeby spełnić oczekiwania klienta. Jeżeli pracy nie będzie bardzo dużo i jej ilość nie będzie rosła w całym czasie życia systemu, to znaczy, że projekt był dobry. Jeżeli jednak każde następne wydanie oprogramowania powoduje wzrost ilości pracy, to projekt był zły. To naprawdę jest takie proste.

Studium przypadku

W ramach przykładu zaprezentuję następujące studium przypadku. Posiłkuje się tutaj rzeczywistymi danymi z istniejącej firmy, która jednak chciałaby pozostać anonimowa.

Najpierw przyjrzyjmy się tendencjom wzrostowym w zespole inżynierów. Z pewnością każdy się zgodzi, że to bardzo optymistyczny trend. Wzrost podobny do przedstawionego na rysunku 1.1 musi wskazywać niesamowity sukces firmy!

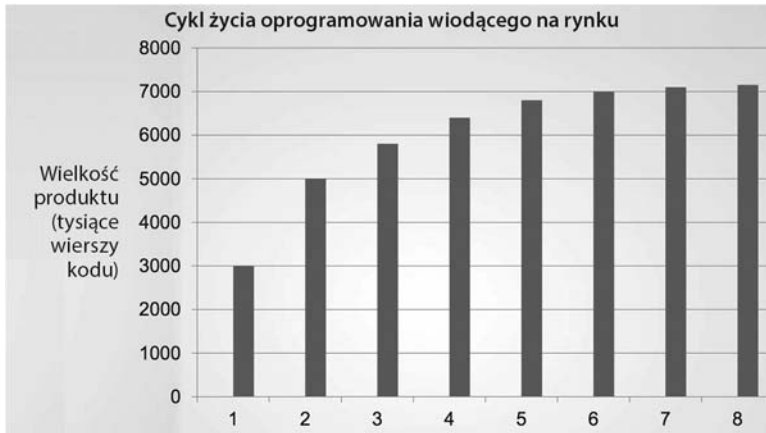


Rysunek 1.1. Wzrost wielkości zespołu inżynierskiego

Reprodukcja slajdu z prezentacji Jasona Gormana, uzyskana za pozwoleniem.

Teraz spójrzmy na wykres produktywności firmy w tym samym okresie, mierzonej po prostu jako liczba napisanych wierszy kodu (rysunek 1.2).

Coś tu się nie zgadza. Mimo że każde następne wydanie produktu obsługiwane jest przez coraz większą liczbę programistów, to jednak wygląda na to, że wielkość kodu zaczyna dążyć do jakiejś asymptoty.



Rysunek 1.2. Produktywność firmy w tym samym okresie

A teraz naprawdę przerażający wykres. Na rysunku 1.3 przedstawiam zmiany kosztu jednego wiersza kodu, która dokonała się w tym czasie.



Rysunek 1.3. Koszt wiersza kodu w zadanym okresie

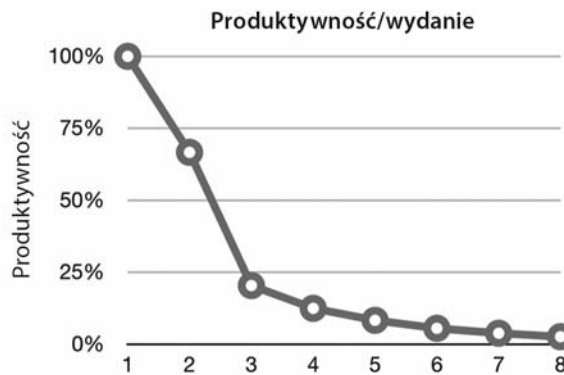
Takie trendy nie mogą się długo utrzymać. I nie ma znaczenia, jak bardzo bogata jest firma w danym momencie. Takie krzywe nieodwołalnie wydrenują cały zysk z modelu biznesowego, przez co firma przestanie się rozwijać, być może nawet zbankrutuje.

Co spowodowało tę niezwykłą zmianę produktywności? Dlaczego kod w ósmym wydaniu jest 40 razy droższy niż w pierwszym?

Oznaki bałaganu

Masz właśnie okazję oglądać doskonale oznaki bałaganu. Jeżeli system jest składany w pośpiechu, jeżeli jedynym wyznacznikiem szybkości rozwoju jest liczba programistów, a do czytelności kodu albo jakości projektu nie przykłada się praktycznie żadnej wagi, to tę krzywą można by prześledzić aż do paskudnego końca.

Na rysunku 1.4 możesz zobaczyć, co te wszystkie wykresy oznaczają dla programistów. Zaczynali przy niemal stuprocentowej produktywności, ale z każdym kolejnym wydaniem ich produktywność spadała. Już przy czwartym wydaniu było oczywiste, że ich produktywność będzie spadać asymptotycznie do zera.



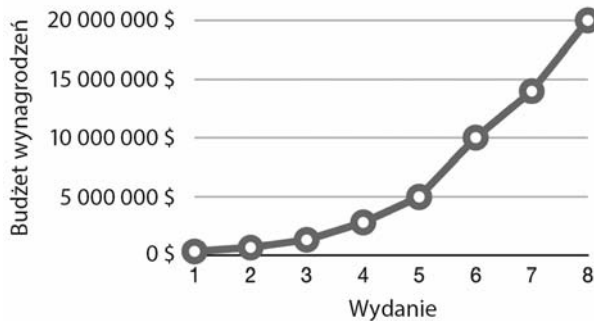
Rysunek 1.4. Produktywność w kolejnych wydaniach

Z punktu widzenia programistów jest to niezwykle frustrujące, ponieważ każdy z nich bardzo ciężko pracuje. Nikt w zespole nie zmniejszył swojego zaangażowania.

A mimo to, mimo heroiczych wysiłków, nadgodzin i poświęcenia nie udaje im się już zrealizować założonych zadań. Po prostu ich czas nie jest przeznaczony na tworzenie nowych funkcji, ale zjadany jest przez próby ogarnięcia całego tego bałaganu. Ich praca aktualnie polega jedynie na przenoszeniu części bałaganu z jednego miejsca w inne. I w kolejne, i w kolejne, i w jeszcze jedno. W efekcie na tworzenie nowych funkcji nie mają już praktycznie czasu.

Okiem zarządu

Jeżeli sądzisz, że *to wszystko* wygląda fatalnie, to wyobraź sobie, jak cały ten bałagan wygląda z punktu widzenia zarządu! Przyjrzyj się rysunkowi 1.5, na którym przedstawiony został budżet wynagrodzeń programistów z tego samego okresu.



Rysunek 1.5. Miesięczny budżet wynagrodzeń programistów w zależności od wydania

Przy pierwszym wydaniu miesięczny budżet wynagrodzeń wynosił zaledwie kilkaset tysięcy dolarów. W drugim wydaniu zwiększył się o kolejnych kilkaset tysięcy. Jednak już ósme wydanie wymagało budżetu wynoszącego 20 milionów dolarów, który ciągle rósł.

Już tylko ten wykres jest przerażający. Od razu widać, że dzieje się coś bardzo niedobrego. Można mieć nadzieję, że przychody firmy rosną szybciej od kosztów i dzięki temu takie wydatki są usprawiedliwione. Niemniej jednak już sam kształt tej krzywej daje powody do niepokoju.

Teraz porównaj jednak krzywą z rysunku 1.5 z liczbą wierszy kodu tworzonych w każdym wydaniu oprogramowania z rysunku 1.2. Początkowe kilkaset tysięcy dolarów miesięcznie przynosiło naprawdę wiele nowych funkcji, jednak ostatnie wydatki na poziomie 20 milionów dolarów nie wносиły już prawie nic nowego do systemu. Każdy CFO, widząc te dwa wykresy, będzie wiedział, że konieczne jest wprowadzenie natychmiastowych zmian, jeżeli firma chce uniknąć katastrofy.

Tylko jakie zmiany należałoby tutaj wprowadzić? Co było robione źle? Co spowodowało ten dramatyczny spadek wydajności? Co może zrobić kadra zarządzająca oprócz oczywistego tupania i wyładowywania wściekłości na programistach?

Gdzie szukać przyczyny?

Niemal 2600 lat temu Ezop opowiedział bajkę o żółwiu i zającu. Morał tej bajki przedstawiany był już na wiele różnych sposobów:

- „Wyścig wygrywa się powoli i miarowo”.
- „Wyścigu nie wygrywa najszybszy, a walki najsilniejszy”.
- „Spiesz się powoli”.

Sama opowieść Ezopa jest ilustracją głupoty i nadmiernej pewności siebie. Zając był tak pewny swojej niezwyklej prędkości, że nie brał wyścigu na poważnie i dlatego spał, gdy zółw przekraczał linię mety.

Dzisiejsi programiści biorą udział w podobnym wyścigu i wykazują podobny poziom pewności siebie. Oczywiście nie śpią sobie w pracy. Co to, to nie! Większość z nich tyra, na ile pozwala im zdrowie. A mimo to część ich umysłu pozostaje *uśpiona*. Dokładnie ta część, która wie, jak *ważny* jest dobry, czysty i prawidłowo zaprojektowany kod.

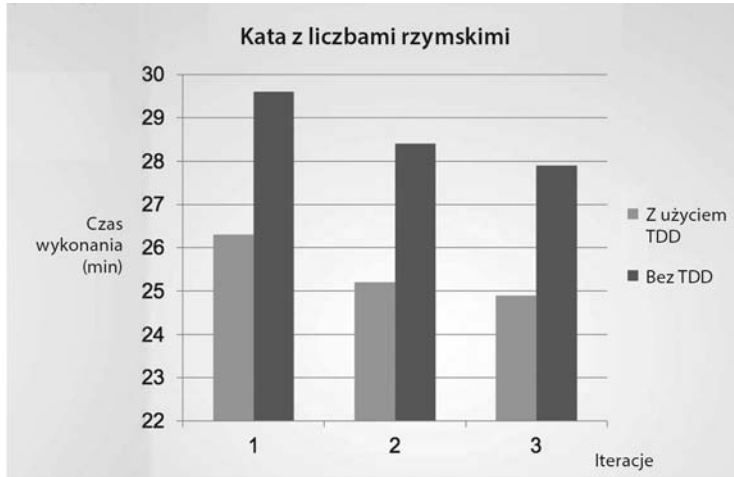
Tacy programiści poddają się bardzo powszechnemu kłamstwu: „Posprzątam tu później. Teraz musimy jak najszybciej przygotować kolejne wydanie!”. Oczywiście później nigdy nie ma już czasu na sprzątanie bałaganu w kodzie, ponieważ rynek wymaga coraz to nowszych wersji oprogramowania. Jeżeli na rynku pojawi się nowy produkt, to krótko potem powstaje cała rzesza konkurentów, przed którymi można tylko uciekać najszybciej, jak się tylko da.

I właśnie dlatego programiści już nigdy nie mają szansy niczego posprzątać. Nie mają na to czasu, ponieważ cały czas zmuszeni są do implementowania kolejnych funkcji. I jeszcze jednej. I jeszcze! W ten sposób bałagan się nawarstwia, przez co wydajność pracy zaczyna zbliżać się asymptotycznie do zera.

Podobnie jak zając zbyt wielką pewność pokładał w swojej prędkości, tak programiści łudzą się, że cały czas będą mogli zachowywać swoją wysoką wydajność pracy. Niestety, powiększający się bałagan w kodzie, który ciągle podgryza ich wydajność, nigdy nie zasypia ani nie daje wytchnienia. Jeżeli mu się poddać, to w ciągu zaledwie kilku miesięcy zmniejszy produktywność zespołu praktycznie do zera.

Inne kłamstwo, któremu dają się oszukać programiści, mówi, że tworzenie bałaganiarskiego kodu pozwala na szybszą pracę w krótkim terminie, ale na dłuższą metę zawsze ich spowalnia. Programiści akceptujący taki stan wykazują się przede wszystkim nieuzasadnioną wiarą w swoje możliwości przejścia z trybu tworzenia bałaganu w tryb sprzątania. Co więcej, w zadziwiający sposób nie chcą zauważyć, że *tworzenie bałaganu jest zawsze wolniejsze od czystej pracy*. Niezależnie od tego, o jakiej skali czasu mówimy.

Przyjrzyjmy się teraz ciekawemu eksperymentowi przeprowadzonemu przez Jasona Gormana, którego wyniki można zobaczyć na rysunku 1.6. Jason przeprowadził test trwający dokładnie sześć dni. Każdego dnia przygotowywał prosty program konwertujący liczby całkowite do zapisu rzymskiego. Określił, że praca zostanie uznana za ukończoną, jeżeli jego kod przejdzie serię przygotowanych wcześniej testów akceptacyjnych. Każdego dnia wykonanie tego zadania zajmowało nieco poniżej 30 minut. Pierwszego, trzeciego i piątego dnia Jason korzystał z dobrze znanej metody utrzymywania czystości kodu, czyli **TDD** (ang. *Test-Driven Development*). W trakcie pozostałych trzech dni pisał swój kod bez zachowywania takiej dyscypliny.



Rysunek 1.6. Czas wykonania zadania w kolejnych iteracjach z użyciem i bez użycia TDD

Przed wszystkim należy zauważyć poprawę czasu wykonania zadania. W kolejnych dniach prace kończyły się szybciej niż w poprzednich. Trzeba też zauważyć, że prace w dniach z TDD posuwały się mniej więcej o 10% szybciej niż w dniach, w których Jason nie stosował tej metody. Co więcej, nawet najwolniejszy dzień z TDD okazał się szybszy od najszybszego dnia bez TDD.

Część osób, patrząc na ten wykres, pomyśli zapewne, że taki wynik był nieoczekiwany. Ale dla tych, którzy nie poddali się iluzji nadmiernej pewności siebie, taki wynik nie będzie żadnym zaskoczeniem. Oni znają prawdę o dobrym tworzeniu oprogramowania:

Jeżeli chcesz działać szybko, to działaj powoli.

I to jest właśnie odpowiedź na dylematy zarządu. Jedynym sposobem na zatrzymanie spadku produktywności i rosnących kosztów jest zmuszenie programistów do porzucenia mentalności pewnego siebie zająca i przyjęcia odpowiedzialności za bałagan, do którego doprowadzili.

Programiści mogą pomyśleć, że odpowiedzią na te problemy powinno być rozpoczęcie prac nad systemem od nowa i zbudowanie go na podstawie innego projektu. Niestety, w ten sposób znowu do głosu dochodzi zając. Nadmierna pewność siebie, która doprowadziła do powstania tego bałaganu, podpowiada im, że mogą ten sam system zbudować znacznie lepiej, jeżeli tylko zaczną prace od nowa. Rzeczywistość jest jednak znacznie mniej optymistyczna:

Ich przesadna pewność siebie sprawi, że nowy system ugrzęźnie w dokładnie tym samym bałaganie co pierwotny.

Wnioski

W każdym przypadku najlepszym rozwiązaniem dla działu oprogramowania jest przyznanie się do nadmiernej pewności siebie i podjęcie prób jego unikania. Dzięki temu będzie można przejść do poważnego traktowania jakości architektury tworzonego oprogramowania.

Jednak chcąc poważnie traktować architekturę oprogramowania, trzeba wiedzieć, czym ona właściwie jest. Chcąc tworzyć system, w którym projekt i architektura minimalizują niezbędne nakłady pracy i maksymalizują produktywność, musisz wiedzieć, które elementy architektury systemu będą prowadziły do takich właśnie wyników.

I o tym będę mówił w tej książce. Opiszę w niej wygląd dobrej i czystej architektury i projektu. Dzięki temu programiści będą mogli tworzyć systemy przynoszące zyski przez długi czas.

Skorowidz

A

API testowe, 258
architektura, 28, 38, 39, 40, 43,
154, 155, 156, 166, 208, *Patrz
też[1]:* projekt
archeologia, 324
bazująca na komponentach, 249
BCE, 212
cel, 28, 208
czysta, 231, 262, 266, 267, 270,
272, 274
DCI, 212
DLU/DRU, 350
granica, 176, 180, 181, 189, 190,
193, 194, 231, 251
częściowa, 226, 227
jednowymiarowa, 227
przekraczanie, 190, 191, 231,
2016
heksagonalna, 212

MVC, 215
pakowania według
funkcji, 306, 316
komponentów, 312, 314, 317
podziału pionowego, 306
porty i adaptery, 306, 313, 315,
316, 318
serwisów, 246
warstwowa, 304, 305, 310, 316
zasady, 196, 198

B

baza danych, 68, 91, 157, 158, 169,
179, 180, 181, 185, 280, 282
brama, 221
interfejs, *Patrz:* interfejs bazy
danych
objektowa, 361, 362
relacyjna, 280, 283, 284
UNIFY, 352

Beck Kent, 264
biblioteka, 117, 126, 192
ORM, 222
STL, 294
wstrzykiwania zależności, 240
Booch Grady, 359, 360
brama do bazy, *Patrz:* baza danych
brama

C

Carew Mike, 350
Checkstyle, 312
Church Alonzo, 46, 70
Cockburn Alistair, 212
Codd Edgar, 280
Constantine Larry, 53
Conwaya prawo, *Patrz:* prawo
Conwaya
Coplien James, 212

D

Dahl Ole-Johan, 46, 58
 dane
 baza, *Patrz:* baza danych
 biznesowe, 202
 mapowanie, 222
 strumień, 233
 Debets Maria, 50
 debugger, 38
 dekompozycja, 52
 funkcyjna, 55
 DeMarco Tom, 53
 dependency injection, *Patrz:*
 wstrzykiwanie zależności
 Dependency Inversion Principle,
 Patrz: reguła DIP
 diagram Boocha, 360
 Dijkstra Edsger Wybe, 46, 50, 51, 52
 domknięcie, 125
 duplikacja, 171
 dziedziczenie, 58, 61, 91, 98, 109
 jednobazowe, 62
 wielobazowe, 62

E

Eisenhower Dwight, 40
 encapsulation, *Patrz:*
 hermetyzacja
 encja, 202, 203, 214
 przepływ danych, 214
 event sourcing, *Patrz:* strumień
 zdarzeń

F

fabryka abstrakcyjna, 109
 Feathers Michael, 78
 firmware, 262, 263, 267

Fragile Tests Problem, *Patrz:*
 problem kruchych testów,
 test kruchy
 framework, 209, 292, 364
 modułowy, 318
 ryzyko, 293
 Freeman Steve, 212
 funkcja, 109
 anonimowa, 70
 close, 63
 main, 241, 242, 243
 map, 70
 open, 63
 println, 70
 range, 70
 read, 63
 seek, 63
 take, 70
 write, 63
 wskaźnik, 64, 190
 zagnieżdżona, 46

G

Gorman Jason, 33
 graf
 acykliczny skierowany, 134,
 135, 136, 310
 cykl, 135, 136

H

HAL, *Patrz:* warstwa HAL
 hardware, 38
 Hardware Abstraction Layer,
 Patrz: warstwa HAL
 hash table, *Patrz:* tablica skrótów
 hermetyzacja, 58, 315
 w języku nieobiektowym, 59
 Hibernate, 222
 Hopper Grace, 43

Humble object, *Patrz:* obiekt
 skromny, wzorzec skromnych
 obiektów

I

independent deployability, *Patrz:*
 instalowanie niezależne
 independent developability, *Patrz:*
 rozwój niezależny
 indukcja, 51
 inheritance, *Patrz:* dziedziczenie
 instalowanie niezależne, 68
 instrukcja
 #include, 141
 goto, 46, 47, 51, 52
 interaktor, 91, 93
 Interface Segregation Principle,
 Patrz: reguła ISP
 interfejs, 91
 abstrakcyjny, 108, 109
 adapter, 214
 bazy danych, 181
 graficzny, 176
 polimorficzny, 232
 REST, 100, 158
 rozdzielanie, *Patrz:* reguła
 stabilność, 108
 użytkownika, 68, 138, 169, 181,
 183, 184, 215, 287, 288
 graficzny, 220, 288, 358
 tekstowy, 230

iteracja, 51
 iterator, 126

J

Jakobson Ivar, 212
 język
 ALGOL, 46
 binarny, 43

C, 59, 270, 345
 C#, 60
 C++, 59, 62, 294, 359
 Clojure, 70, 71
 Fortran, 44
 funkcyjny, 46, 70
 Java, 60, 108, 294
 LISP, 46, 52
 obiektowy, 58
 Python, 105, 108, 144
 Ruby, 105, 108, 144
 typowany
 dynamicznie, 105, 108, 109,
 144
 statycznie, 105, 108
 zapytań, 169

K

klasa, 90, 126
 abstrakcyjna, 108
 konstruktor, 46
 kontenera, 126
 String, 108
 wywiedziona, 251
 kod, 43
 binarny, 172
 zduplikowany, 171
 źródłowy, 172, 190
 kompilator, 43, 117
 A0, 43
 komponent, 116, 121, 314
 abstrakcyjny, 144, 146, 147, 148
 miara, 145
 ciąg główny, 146, 148, 149
 Main, 240, 294
 niestabilność, 141, 142, 148
 numer wersji, 133
 numer wydania, 124
 stabilność, 139, 140, 142, 144,
 146, 147

 pomiar, 141
 pozycyjna, 141
 zależność, 126, 133, 134, 138,
 139
 wchodząca, 141
 wychodząca, 141
 komputer
 COLT, 336, 340
 Datnet 30, 324, 326, 328
 IBM System/7, 335
 M365, 332, 336, 340, 343
 PDP-11/60, 344
 PDP-8, 332
 SAC, 336, 340, 343
 Varian 620/f, 329
 kontroler, 93, 215, 216

L

Leningen, 124
 linking loader, *Patrz:* program
 ładujący
 Liskov Barbara, 79, 98
 Liskov Substitution Principle,
 Patrz: reguła LSP

M

macierz Eisenhowera, 40
 maszyna stanów, 356
 Maven, 124, 179
 McCarthy John, 46
 metoda, 46
 cotygodniowej kompilacji, 132
 naukowa, 53, 54
 Meyer Bertrand, 78, 90
 mikroserwis, 167, 170
 model
 danych, 280
 widoku, 220, 221
 modem, 349

moduł, 82, 90
 DLU/DRU, 349
 Moore'a prawo, *Patrz:* prawo
 Moore'a
 możliwość
 niezależnego instalowania,
 Patrz: instalowanie
 niezależne
 niezależnego rozwoju, *Patrz:*
 rozwój niezależny
 Murphy'ego prawo, *Patrz:* prawo
 Murphy'ego
 MySQL, 280

N

NDepend, 312
 Newkirk Jim, 363
 Nygaard Kirsten, 46, 58

O

obiekt skromny, 220, 221, 222
 odwrócenie zależności, 67
 Open-Closed Principle, *Patrz:*
 reguła OCP
 operating system abstraction
 layer, *Patrz:* warstwa OSAL
 oprogramowanie, 43, 262
 architektura, *Patrz:*
 architektura
 czas życia, 262
 miękkie, 38, 157
 osadzone, 266, 267, 268
 zachowanie, 38, 39, 40, 157
 Oracle, 280
 OSAL, *Patrz:* warstwa abstrakcji
 systemu operacyjnego
 OSGi, 318

P

Page-Jones Meilir, 53
 pamięć, 281
 dostęp, 282
 dyskowa, 281, 282, 325
 EPROM, 337
 podręczna, 281
 RAM, 282
 ROM, 337, 338
 taśmowa, 332, 336
 transakcyjna, 72, 73
 współdzielona, 356
 plik
 .c, 120
 .dll, 116, 192
 .exe, 116
 .gem, 116
 .jar, 116, 121, 179, 192, 226
 .o, 120
 .war, 116
 acmetypes.h, 271
 archiwum, 116
 implementacji, 60
 nagłówkowy, 59, 60, 271, 276
 stdint.h, 271
 wykonywalny, 116
 poczta głosowa, 354
 podtyp, 98
 polimorfizm, 46, 47, 58, 63, 64, 65, 66, 339
 dynamiczny, 190, 216
 polymorphism, *Patrz:* polimorfizm
 poziom, 196
 prawo
 Conwaya, 78, 167
 Moore'a, 120
 Murphy'ego, 120
 prezenter, 91, 215, 216, 218, 220, 221
 wywołanie, 216
 problem kruchych testów, 257

proces
 lokalny, 193
 uruchamiany z wiersza
 poleceń, 194
 procesor
 80286, 343
 8085, 337, 346
 8086, 342
 program
 konsolidujący, 119, 120
 ładujący, 119, 120
 poddających się dowodzeniu, 54
 struktura, 51
 programowanie
 funkcyjne, 46, 47, 70, 71
 obiektywne, 46, 58, 60, 68, 190
 paradygmat, 44
 strukturalne, 46, 50, 51, 52
 dekompozycja, *Patrz:*
 dekompozycja
 projekt, 28, 29, *Patrz też:*
 architektura
 Pryce Nata, 212
 przerwanie programowe, 335

R

rachunek lambda, 46, 70
 RDBMS, *Patrz:* system
 zarządzania relacyjnymi
 bazami danych
 Reenskaug Trygve, 212
 reguła
 acyklicznych zależności, *Patrz:*
 reguła ADP
 ADP, 132
 biznesowa, 68, 79, 86, 138, 157,
 169, 180, 181, 202, 203, 287
 aplikacji, 169
 aplikacyjna, 214, 222
 CCP, 124, 125, 126, 127, 168, 310

CRP, 124, 126, 127, 128, 310
 DIP, 79, 107, 136, 143, 216
 DRY, 276
 ISP, 79, 104, 105, 127
 przykład, 104
 istotności numeru wydania,
 Patrz: reguła REP
 jednej odpowiedzialności,
 Patrz: reguła SRP
 komponentów, 113
 LSP, 79, 98, 99
 naruszenie, 98, 100
 OCP, 78, 90, 94, 95, 125
 przykład, 90
 odwracania zależności, *Patrz:*
 reguła DIP
 otwarty-zamknięty, *Patrz:*
 reguła OCP
 podstawiania, *Patrz:* reguła LSP
 podziału inter, *Patrz:* reguła ISP
 REP, 124, 127, 128, 310
 SAP, 145
 SDP, 139
 SOLID, 77, 78, 82, 249, 310
 SRP, 78, 82, 87, 91, 125, 126, 168
 przykład, 83
 wspólnego
 domknięcia, *Patrz:* reguła
 CCP
 użycia, *Patrz:* reguła CRP
 zależności, 213, 250, 256, 294
 niecyklicznych, *Patrz:* reguła
 ADP
 relokacja, 119
 rezystor, 331
 rozwój niezależny, 68
 RVM, 124

S

Schmidt Doug, 262
 sekwencja, 51
 selekcja, 51
 serwer
 MySQL, 179, 180
 uucp, 359
 serwis, 170, 222
 bazujący na komponentach, 251
 zalety, 246, 247, 248
 sieć WWW, 286, 288
 sprzedaż filmów, 298
 Single Responsibility Principle,
 Patrz: reguła SRP
 słowo kluczowe
 private, 60
 protected, 60
 public, 60
 software, 38
 SQL Server, 280
 sverta, 46
 Structure101, 312
 strumień zdarzeń, 74
 syndrom dnia następnego, 132
 system
 architektura, *Patrz:*
 architektura
 BOSS, 346
 CDS, 355
 cykl życia, 155
 działanie, 156, 166
 konserwacja, 157
 wdrożenie, 155, 167
 kontrola wersji kodu, 25
 operacyjny, 273, 346
 pCCU, 347
 plików, 281
 przykład użycia, 166, 168, 169,
 170, 172
 ROSE, 361, 362

rozwój, 155, 167, 171
 VRS, 352
 wdrożenie, 155, 167
 zarządzania relacyjnymi
 bazami danych, 281

T

tablica skrótów, 216
 TDD, 33
 terminal CRT, 327, 328
 test, 54, 221, 256
 akceptacyjny, 179
 jednostkowy, 210, 220
 kruchy, 257
 n-App-stawienia, 264, 265, 267
 związanie, 258
 Test-Driven Development, *Patrz:*
 TDD
 Turing Alan, 43, 46

U

urządzenie wejścia-wyjścia, 63, 65,
 157, 159, 288
 usługa, 194
 restful, 100

V

van Wijngaarden Adriaan, 50
 view model, *Patrz:* model widoku
 Visual Studio, 185
 Vogel Billy, 360

W

warstwa, 267
 abstrakcji sprzętu, *Patrz:*
 warstwa HAL
 adapterów interfejsów, 214
 bazy danych, 222

encji, 214
 HAL, 268, 269, 273, 275
 modelu, 215
 OSAL, 274, 275
 przekraczanie granic, 216
 przypadków użycia, 214, 222
 wątek, 193
 widok, 91, 93, 215, 218, 220
 model, *Patrz:* model widoku
 wielowątkowość, 71
 współbieżność, 71, 72
 wstrzykiwanie zależności, 240, 294
 wtyczka, 65, 184, 294, 339
 wydajność, 283
 wyjątek, 52
 wykopaliska, 157
 wyścig, 71
 wzorzec
 fasada, 227
 skromnych obiektów, 220

Y

Yourdon Ed, 53

Z

zachowanie trudne do
 przetestowania, 220
 zakleszczenie, 71
 zasada, *Patrz:* reguła
 złączenie, 84, 85
 zmienna
 lokalna, 46
 modyfikacja, 71
 niezmienna, 71, 72, 73
 obiekty, 46

PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION



- 1. ZAREJESTRUJ SIĘ**
- 2. PREZENTUJ KSIĄŻKI**
- 3. ZBIERAJ PROWIZJĘ**

Zmień swoją stronę WWW
w działający bankomat!

Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!

<http://program-partnerski.helion.pl>

Czysta architektura — doskonały kod!

Pierwsze linie kodu powstawały pół wieku temu. Komputery, na które tworzone te programy, w bardzo niewielkim stopniu przypominały współczesne maszyny. Niezależnie od upływu lat, postępu technologii i powstawania wymyślnych narzędzi, języków programowania czy frameworków pewne zasady tworzenia kodu pozostają niezmiennie. Są takie same jak w czasie, gdy w 1946 roku Alan Turing pisał pierwszy kod maszynowy. Respektowanie tych zasad to warunek, że uzyska się oprogramowanie o czystej architekturze, czyli poprawne strukturalnie, łatwe w utrzymaniu i rozwijaniu, a przede wszystkim działające zgodnie z oczekiwaniami.

W tej książce w sposób jasny i bardzo interesujący przedstawiono uniwersalne zasady architektury oprogramowania wraz z szeregiem wskazówek dotyczących stosowania tych reguł w praktyce. Wyczerpująco zaprezentowano tu dostępne rozwiązania i wyjaśniono, dlaczego są one tak istotne dla sukcesu przedsięwzięcia. Publikacja jest wypełniona praktycznymi rozwiązaniami problemów, z którymi musi się mierzyć wielu programistów. Szczególnie cenne są uwagi dotyczące zapobiegania częstemu problemowi, jakim jest stopniowa utrata jakości kodu w miarę postępu projektu. Ta książka obowiązkowo powinna się znaleźć w podręcznej biblioteczkę każdego architekta oprogramowania, analityka systemowego, projektanta i menedżera!

Z książki dowiesz się:

- ▶ Do czego muszą dążyć architekci oprogramowania i w jaki sposób mogą osiągać te cele
- ▶ Jak brzmią najważniejsze zasady projektowania oprogramowania związane z adresowaniem funkcji, separacją komponentów i zarządzaniem danymi
- ▶ W jaki sposób paradygmaty oprogramowania wzmagają dyscyplinę pracy
- ▶ Co podczas tworzenia oprogramowania jest szczególnie istotne, a co jest mniej ważne
- ▶ W jaki sposób implementować optymalne struktury dla sieci WWW, baz danych, konsoli i aplikacji osadzonych

Robert C. Martin, powszechnie znany jako „Wujek Bob”, jest programistą od 1970 roku. Był jednym z autorów Manifestu Agile. Jest autorem cenionych książek, między innymi kultowego przewodnika *Czysty kod*. Napisał również dziesiątki artykułów dotyczących zasad budowy oprogramowania. Założył firmę Uncle Bob Consulting LLC oraz współzakładał (razem ze swoim systemem Micah) firmę The Clean Coders LLC. Pracował jako redaktor naczelny pisma „The C++ Report”, był pierwszym przewodniczącym Agile Alliance. Chętnie zabiera głos na konferencjach dotyczących programowania.

 helion.pl HELION SA ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice tel.: 32 230 98 63 helion@helion.pl	<i>Sprawdź nasze szkolenia</i> SZKOLENIA  AKADEMIA IT & BUSINESS WWW.SZKOLENIA.HELION.PL	KOD KORZYŚCI Sięgnij po więcej! ▶  ISBN 978-83-283-4225-5  9 788328 342255
INFORMATYKA W NAJLEPSZYM WYDANIU		Cena: 67,00 zł