helion.pl
KSIĘGARNIA INTERNETOWA · WYDAWNICTWO

IDŹ DO
PRZYKŁADOWY ROZDZIAŁ
SPIS TREŚCI

KATALOG KSIĄŻEK
KATALOG ONLINE
ZAMÓW DRUKOWANY KATALOG

TWÓJ KOSZYK
DODAJ DO KOSZYKA

CENNIK I INFORMACJE
ZAMÓW INFORMACJE O NOWOŚCIACH
ZAMÓW CENNIK

CZYTELNIA
FRAGMENTY KSIĄŻEK ONLINE

Programowanie w języku Ruby. Wydanie II

Autorzy: Dave Thomas, Chad Fowler, Andy Hunt
Tłumaczenie: Tomasz Bąk, Tomasz Walczak
ISBN: 83-246-0522-3
Tytuł oryginału: Programming Ruby: The Pragmatic Programmers. Second Edition
Format: B5, stron: 1072

Odkryj możliwości języka Ruby

- Opanuj zasady programowania obiektowego
- Połącz Ruby z innymi językami programowania
- Przetestuj aplikacje, wykorzystując testy jednostkowe

Ruby to obiektowy język programowania, który powstał w Japonii w 1993 roku. Od początku swojej obecności na rynku zdobywa ogromną popularność, stając się poważną konkurencją dla Perla. Dzięki technologii Ruby on Rails narzędzie to staje się coraz powszechniej wykorzystywane, szczególnie do tworzenia aplikacji internetowych. Ruby ma prostą składnię, zawiera możliwość obsługi wyjątków i wyrażeń regularnych oraz pozwala na stosowanie modułów. Ogromną zaletą tego języka jest jego zwarta konstrukcja – program napisany w Ruby jest wielokrotnie mniejszy niż realizująca podobne funkcje aplikacja utworzona w Javie lub C.

Książka „Programowanie w Ruby. Wydanie II" to jeden z najpopularniejszych na świecie podręczników opisujących ten język. Czytając ją, opanujesz wszystkie zagadnienia związane z tworzeniem aplikacji w Ruby. Poznasz zasady programowania obiektowego, korzystania z wyrażeń regularnych, obsługi wyjątków oraz pracy wielowątkowej. Dowiesz się, w jaki sposób dokumentować kod, budować aplikacje i skrypty sieciowe, stosować Ruby w systemie Windows oraz łączyć Ruby z C. W książce znajdziesz także szczegółowe omówienie klas i modułów języka Ruby.

- Instalacja i uruchamianie Ruby
- Klasy, obiekty i zmienne
- Typy danych
- Przechwytywanie wyjątków
- Operacje wejścia i wyjścia
- Wielowątkowość
- Testowanie aplikacji
- Pisanie skryptów CGI w Ruby
- Automatyzacja systemu Windows za pomocą Ruby
- Obiekty Ruby w języku C

Wydawnictwo Helion
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel. 032 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl

Spis treści

Przedmowa do wydania pierwszego 15
Przedmowa do wydania drugiego 19
Przedmowa 21
Mapa 27

Część I Płaszczyzny Ruby

Rozdział 1. Pierwsze kroki 31
- Instalacja Ruby 31
- Uruchamianie Ruby 34
- Dokumentacja Ruby — RDoc i ri 37

Rozdział 2. Ruby.new 41
- Ruby to język zorientowany obiektowo 42
- Wybrane podstawy Ruby 44
- Tablice i tablice asocjacyjne 48
- Struktury kontrolne 50
- Wyrażenia regularne 51
- Bloki i iteratory 53
- Odczyt i zapis 56
- Cała naprzód 58

Rozdział 3. Klasy, obiekty i zmienne ... 59
Dziedziczenie i komunikaty ... 61
Obiekty i atrybuty ... 64
Zmienne i metody klasy ... 68
Kontrola dostępu ... 73
Zmienne ... 76

Rozdział 4. Kontenery, bloki i iteratory ... 79
Kontenery ... 79
Bloki i iteratory ... 86
Kontenery są wszędzie ... 95

Rozdział 5. Typy standardowe ... 97
Liczby ... 97
Łańcuchy znaków ... 100
Przedziały ... 106
Wyrażenia regularne ... 108

Rozdział 6. Więcej na temat metod ... 121
Definiowanie metody ... 121
Wywoływanie metody ... 123

Rozdział 7. Wyrażenia ... 129
Wyrażenia operatorowe ... 130
Różnorodne wyrażenia ... 131
Przypisania ... 132
Wykonanie warunkowe ... 137
Wyrażenia case ... 142
Pętle ... 144
Zasięg zmiennych, pętle i bloki ... 151

Rozdział 8. Zgłaszanie i przechwytywanie wyjątków ... 153
Klasa Exception ... 154
Obsługa wyjątków ... 154
Zgłaszanie wyjątków ... 159
catch i throw ... 161

Rozdział 9. Moduły ... 163
Przestrzenie nazw ... 163
Miksiny ... 165
Iteratory i moduł Enumerable ... 167
Łączenie modułów ... 167
Dołączanie innych plików ... 171

Rozdział 10. Podstawy wejścia-wyjścia ... 173
Czym jest obiekt IO? ... 173
Otwieranie i zamykanie plików ... 174
Odczyt i zapis plików ... 175
Komunikacja sieciowa ... 180

Rozdział 11. Wątki i procesy ... 183
Wielowątkowość ... 183
Zarządzanie szeregowaniem wątków ... 189
Wzajemne wykluczanie ... 191
Uruchamianie wielu procesów ... 198

Rozdział 12. Testy jednostkowe ... 203
Szkielet Test::Unit ... 205
Struktura testów ... 209
Optymalizacja i uruchamianie testów ... 213

Rozdział 13. Gdy pojawiają się problemy ... 217
Debugger Ruby ... 217
Ruby interaktywny ... 219
Obsługa edytora ... 221
Ale to nie działa! ... 221
Ależ to jest powolne! ... 225

Część II Ruby w oprawie

Rozdział 14. Ruby i jego świat ... 233
Argumenty wiersza poleceń ... 233
Zakończenie programu ... 237
Zmienne środowiska wykonania ... 238

Gdzie Ruby znajduje swoje moduły? 239
Środowisko budowania 241

Rozdział 15. Interaktywna powłoka Ruby 243
Wiersz poleceń 243
Konfiguracja 248
Polecenia 253
Ograniczenia 256
rtags i xmp 256

Rozdział 16. Dokumentowanie Ruby 259
Dodawanie RDoc do kodu Ruby 261
Dodawanie RDoc do rozszerzeń C 269
Uruchamianie RDoc 270
Wyświetlanie informacji o użyciu programu 274

Rozdział 17. Zarządzanie pakietami za pomocą RubyGems 277
Instalacja RubyGems 278
Instalacja gemów aplikacji 279
Instalacja i używanie gemów bibliotek 281
Tworzenie własnych gemów 287

Rozdział 18. Ruby i sieć 299
Pisanie skryptów CGI 299
Ciasteczka 310
Zwiększanie wydajności 312
Wybór serwera WWW 313
SOAP i usługi sieciowe 315
Więcej informacji 321

Rozdział 19. Biblioteka Tk w Ruby 323
Prosta aplikacja używająca Tk 324
Kontrolki 324
Wiązanie zdarzeń 329
Kontrolka Canvas 331
Przewijanie 332
Używanie dokumentacji Perl/Tk 335

Rozdział 20. Ruby i system Windows 337
Pobieranie Ruby dla systemu Windows 337
Uruchamianie Ruby w systemie Windows 338
Win32API 339
Automatyzacja systemu Windows 340

Rozdział 21. Rozszerzenia języka Ruby 347
Pierwsze rozszerzenie 348
Obiekty Ruby w języku C 351
Rozszerzenie dla szafy grającej 359
Przydzielanie pamięci 370
System typów języka Ruby 371
Tworzenie rozszerzeń 373
Zagnieżdżanie interpretera Ruby 380
Współpraca Ruby z innymi językami 384
API języka C służące do komunikacji z Ruby 384

Część III Skrystalizowany Ruby

Rozdział 22. Język Ruby 399
Układ kodu źródłowego 399
Typy podstawowe 402
Nazwy 413
Zmienne i stałe 416
Wyrażenia 427
Definicje metod 437
Wywoływanie metod 440
Tworzenie nowych nazw 443
Definiowanie klas 444
Definiowanie modułów 446
Kontrola dostępu 449
Bloki, domknięcia i obiekty Proc 449
Wyjątki 454
Instrukcje catch i throw 456

Rozdział 23. Dynamiczne określanie typów 459
Klasy to nie typy 461
Programowanie dynamiczne 466
Protokoły standardowe i koercje 467
Od teorii do praktyki 474

Rozdział 24. Klasy i obiekty 475
Współdziałanie klas i obiektów 476
Definicje klas i modułów 483
Środowisko wykonania najwyższego poziomu 490
Dziedziczenie i widoczność 491
Zamrażanie obiektów 492

Rozdział 25. Zabezpieczenia w języku Ruby 495
Poziomy zabezpieczeń 496
Niepewne obiekty 499

Rozdział 26. Refleksja, klasa ObjectSpace i programowanie rozproszone 503
Analiza obiektów 504
Analiza klas 506
Dynamiczne wywoływanie metod 508
Systemowe punkty zaczepienia 511
Śledzenie przebiegu programów 514
Szeregowanie i programowanie rozproszone w języku Ruby 517
W czasie kompilacji? W czasie wykonywania programu? Zawsze! 523

Część IV Biblioteka języka Ruby

Rozdział 27. Wbudowane klasy i moduły 527
Porządek alfabetyczny 528
Array 534
Bignum 552
Binding 556
Class 557
Comparable 559

Continuation 561
Dir 563
Enumerable 570
Errno 577
Exception 578
FalseClass 582
File 583
File::Stat 599
FileTest 607
Fixnum 608
Float 612
GC 616
Hash 617
Integer 629
IO 632
Kernel 650
Marshal 676
MatchData 679
Math 683
Method 686
Module 689
NilClass 708
Numeric 710
Object 718
ObjectSpace 732
Proc 734
Process 737
Process::GID 745
Process::Status 747
Process::Sys 750
Process::UID 753
Range 755
Regexp 759
Signal 764

String 766
Struct 793
Struct::Tms 798
Symbol 799
Thread 801
ThreadGroup 811
Time 813
TrueClass 824
UnboundMethod 825

Rozdział 28. Biblioteka standardowa 827

Abbrev 830
Base64 831
Benchmark 832
BigDecimal 834
CGI 836
CGI::Session 839
Complex 840
CSV 841
Curses 843
Date/DateTime 844
DBM 846
Delegator 848
Digest 849
DL 850
dRuby 852
English 854
Enumerator 855
erb 857
Etc 860
expect 861
Fcntl 862
FileUtils 863
Find 865
Forwardable 866

ftools 867
GDBM 868
Generator 870
GetoptLong 871
GServer 873
Iconv 874
IO/Wait 876
IPAddr 877
jcode 878
Logger 879
Mail 881
mathn 883
Matrix 885
Monitor 886
Mutex 888
Mutex_m 890
Net::FTP 891
Net::HTTP 892
Net::IMAP 895
Net::POP 896
Net::SMTP 898
Net::Telnet 899
NKF 901
Observable 902
open-uri 904
Open3 906
OpenSSL 907
OpenStruct 909
OptionParser 910
ParseDate 913
Pathname 914
PP 916
PrettyPrint 918
Profile 920

Profiler__ 921
PStore 922
PTY 924
Rational 925
readbytes 926
Readline 927
Resolv 929
REXML 931
Rinda 934
RSS 936
Scanf 938
SDBM 940
Set 941
Shellwords 943
Singleton 944
SOAP 945
Socket 946
StringIO 948
StringScanner 950
Sync 952
Syslog 954
Tempfile 956
Test::Unit 957
thread 959
ThreadsWait 961
Time 962
Timeout 963
Tk 964
tmpdir 966
Tracer 967
TSort 969
un 971
URI 972
WeakRef 973

WEBrick ... 975
Win32API ... 976
WIN32OLE ... 978
XMLRPC ... 979
YAML ... 981
Zlib ... 982

Dodatki

Dodatek A Biblioteki do obsługi gniazd ... 987
BasicSocket ... 988
Socket ... 991
IPSocket ... 996
TCPSocket ... 998
SOCKSSocket ... 999
TCPServer ... 1000
UDPSocket ... 1001
UNIXSocket ... 1003
UNIXServer ... 1005

Dodatek B Biblioteka MKMF ... 1007
mkmf ... 1007

Dodatek C Pomoc techniczna ... 1011
Witryny internetowe ... 1012
Witryny z materiałami do pobrania ... 1013
Grupy dyskusyjne ... 1013
Listy korespondencyjne ... 1013

Dodatek D Bibliografia ... 1015

Dodatek E Tabele ... 1017

Skorowidz ... 1027

Rozdział 8.
Zgłaszanie i przechwytywanie wyjątków

Jak do tej pory tworzyliśmy nasz kod w mitycznym Dobrzyńcu, cudownym miejscu, gdzie nic nigdy, ale to nigdy nie sprawia problemów. Każde wywołanie biblioteki kończy się sukcesem, użytkownik nigdy nie wprowadza niepoprawnych danych, a zasobów jest pod dostatkiem i są tanie. Zaraz to zmienimy. Witamy w świecie rzeczywistym!

W świecie rzeczywistym zdarzają się błędy. Dobrzy programiści (i zwykli programiści) spodziewają się ich i starają się je obsłużyć. Nie jest to zawsze takie proste, jak może się to wydawać. Często kod, który wykryje błąd, nie ma wystarczającej znajomości jego kontekstu, aby cokolwiek z nim zrobić. Na przykład otwieranie pliku, który nie istnieje, jest czasem dopuszczalne, ale niekiedy prowadzi do błędu krytycznego. Jak ma reagować nasz moduł obsługi plików?

Tradycyjne podejście to zwracanie kodów błędów. Metoda `open` zwraca jakąś określoną wartość, aby powiedzieć, że otwarcie pliku się nie powiodło. Ta wartość jest następnie przekazywana do wyższych warstw wywołań aż do momentu, gdy któraś z nich weźmie odpowiedzialność za błąd.

Problem z tym podejściem polega na tym, że sprawdzanie wszystkich tych kodów błędów może być uciążliwe. Jeśli funkcja wywołuje metodę `open`, następnie `read`, a w końcu `close` (każda z nich może zwrócić błąd), w jaki sposób funkcja może rozróżnić ich kody błędów na podstawie wartości zwróconej do *jej* jednostki wywołującej?

Wyjątki w dużym stopniu rozwiązują ten problem. Pozwalają upakować informacje o błędzie w obiekcie. Wyjątek jest automatycznie przekazywany w górę stosu wywołań, do momentu, gdy system wykonujący nie odnajdzie kodu, który wprost deklaruje, że wie, jak obsłużyć dany typ wyjątku.

Klasa Exception

Paczka, która zawiera informacje o wyjątku, jest obiektem klasy `Exception` lub jednej z jej potomków. Ruby definiuje gotową, uporządkowaną hierarchię wyjątków przedstawioną na rysunku 8.1. Jak przekonamy się dalej, hierarchia ta czyni obsługę wyjątków znacznie prostszą.

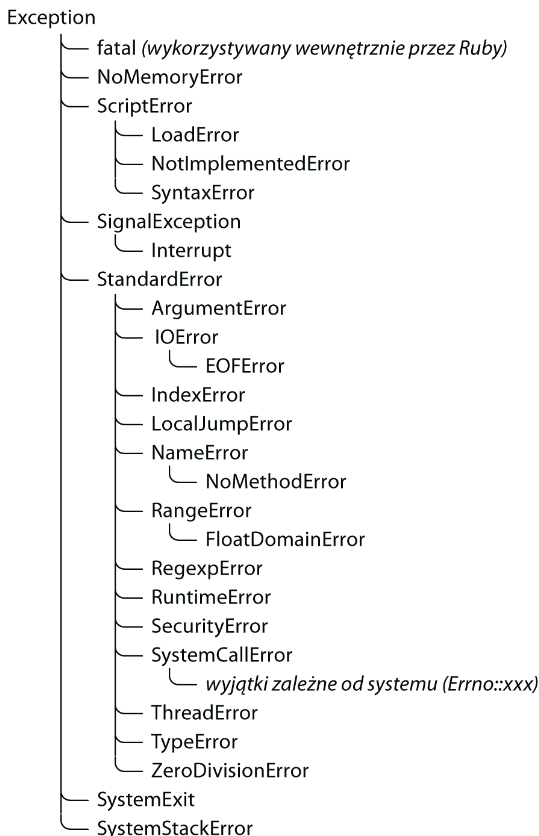
Gdy chcemy użyć wyjątku, możemy wykorzystać jedną z wbudowanych klas `Exception` lub stworzyć własną. Tworząc własną klasę, możemy dziedziczyć po klasie `StandardError` lub jednym z jej potomków. Jeśli tego nie zrobimy, nasze wyjątki nie będą domyślnie przechwytywane.

Każdy wyjątek klasy `Exception` zawiera łańcuch znaków i stos wywołań programu. Jeśli definiujemy własne wyjątki, możemy dołączyć dodatkowe informacje.

Obsługa wyjątków

Nasza szafa grająca pobiera utwory z internetu za pomocą gniazd TCP. Podstawowy kod jest prosty (zakładając, że plik i gniazdko są już utworzone).

```
op_file = File.open(opfile_name, "w")
while data = socket.read(512)
  op_file.write(data)
end
```



Rysunek 8.1. Hierarchia wyjątków Ruby

Co się stanie, jeśli pojawi się błąd krytyczny w połowie pobierania pliku? Z pewnością nie chcemy umieszczać niekompletnych utworów na naszej liście.

Dodajmy trochę kodu obsługującego wyjątki i zobaczmy, w jaki sposób rozwiązuje to nasz problem. Aby przechwytywać wyjątki, zawieramy kod, który może je zgłaszać, w bloku `begin`-`end`. Zastosujmy jedną lub więcej klauzul `rescue`, aby powiedzieć Ruby, jakie typy wyjątków chcemy obsłużyć. W tym konkretnym przypadku jesteśmy zainteresowani przechwytywaniem wyjątków `SystemCallError` (i przez to także wszystkich ich potomków), dlatego właśnie jego umieszczamy w wierszu `rescue`. W bloku obsługi błędu informujemy o błędzie, zamykamy i usuwamy powstały plik oraz ponownie zgłaszamy wyjątek.

```
op_file = File.open(opfile_name, "w")
begin
  # Wyjątki zgłaszane przez ten kod będą
  # przechwytywane przez klauzulę rescue
  while data = socket.read(512)
    op_file.write(data)
  end

rescue SystemCallError
  $stderr.print "Błąd IO: " + $!
  op_file.close
  File.delete(opfile_name)
  raise
end
```

Gdy zgłaszany jest wyjątek, niezależnie od jakichkolwiek następujących później przechwyceń, Ruby umieszcza odwołanie do odpowiedniego obiektu `Exception` w globalnej zmiennej `$!` (wykrzyknik doskonale oddaje nasze zaskoczenie tym, że każdy *nasz* kod może powodować błędy). W kodzie z poprzedniego listingu użyliśmy zmiennej `$!` do sformułowania naszego komunikatu o błędzie.

Po zamknięciu i usunięciu pliku wywołujemy `raise` bez parametrów, co powoduje ponowne zgłoszenie wyjątku `$!`. To użyteczna technika, ponieważ pozwala nam na pisanie kodu, który odfiltrowuje wyjątki, zgłaszając ponownie te, których nie umiemy obsłużyć do wyższych warstw. To niemal jak implementowanie hierarchii dziedziczenia dla przetwarzania błędów.

Możemy stosować wiele klauzul `rescue` w bloku `begin`, a każda z nich może precyzować wiele wyjątków do wyłapania. Na końcu każdej klauzuli `rescue` możemy podać Ruby nazwę lokalnej zmiennej, do której ma być przypisany wyjątek. Wielu uważa, że jest to bardziej czytelne niż stosowanie wszędzie `$!`.

```
begin
  eval string
rescue SyntaxError, NameError => boom
  print "Łańcuch znaków nie jest kompilowany: " + boom
rescue StandardError => bang
  print "Błąd podczas wykonywania skryptu: " + bang
end
```

W jaki sposób Ruby decyduje, którą klauzulę wykonać? Okazuje się, że przetwarzanie jest podobne do tego znanego z instrukcji `case`. Dla każdej klauzuli `rescue` w bloku `begin` Ruby porównuje zwrócony wyjątek z każdym z parametrów po kolei. Jeśli zwrócony wyjątek pasuje do parametru, Ruby wykonuje ciało `rescue` i zaprzestaje dalszych sprawdzeń. Spraw-

dzenie jest dokonywane za pomocą *parametr*===$!. Dla większości wyjątków oznacza to, że sprawdzenie będzie zakończone sukcesem, jeśli wyjątek wymieniony w klauzuli `rescue` jest tego samego typu, co aktualnie zgłoszony, lub jest jego przodkiem[1]. Jeśli zapisujemy klauzulę `rescue` bez listy parametrów, domyślnym parametrem jest `StandardError`.

Jeśli żadna klauzula `rescue` nie pasuje lub gdy wyjątek jest zgłaszany poza blokiem `begin-end`, Ruby poszukuje kodu przechwytującego wyjątku wyżej w stosie, w jednostce wywołującej, a potem jednostce wywołującej tę jednostkę itd.

Mimo że parametry klauzuli `rescue` są zwykle nazwami klas `Exception`, w zasadzie mogą to być dowolne wyrażenia (także wywołania metod) zwracające klasę `Exception`.

Błędy systemowe

Błędy systemowe są zgłaszane, gdy wywołanie systemu operacyjnego zwraca kod błędu. W systemach POSIX te błędy mają nazwy podobne do `EAGAIN` czy `EPERM`. W systemach uniksowych możemy uzyskać listę tych błędów poleceniem **man errno**.

Ruby opakowuje każdy z tych błędów w oddzielny obiekt wyjątku. Każdy z nich jest podklasą `SystemCallError` i każdy jest zdefiniowany w module nazwanym `Errno`. Oznacza to, że spotkamy się z wyjątkami o nazwach klasy typu `Errno::EAGAIN`, `Errno::EIO` czy `Errno::EPERM`. Jeśli chcemy uzyskać oryginalny kod błędu, pamiętajmy, że obiekty wyjątków `Errno` posiadają specjalną stałą klasy nazwaną (jakże niespodziewanie) `Errno`, która przechowuje tą wartość.

```
Errno::EAGAIN::Errno        →   35
Errno::EPERM::Errno         →   1
Errno::EIO::Errno           →   5
Errno::EWOULDBLOCK::Errno   →   35
```

Zwróćmy uwagę, że `EWOULDBLOCK` i `EAGAIN` mają ten sam numer błędu. To cecha systemu operacyjnego komputera, którego użyliśmy do tworzenia tej książki — obie stałe odpowiadają temu samemu kodowi błędu. Aby sobie z tym poradzić, Ruby tak wszystko aranżuje, aby `Errno::EAGAIN` i `Errno::`

[1] To porównanie jest możliwe, ponieważ wyjątki są klasami, a klasy z kolei są rodzajem modułu. Metoda `===` dla modułów zwraca `true`, jeśli klasa operandu jest taka sama lub należy do przodków odbiorcy.

`EWOULDBLOCK` były traktowane tak samo przez klauzulę `rescue`. Jest to realizowane poprzez przedefiniowanie `SystemCallError#===` w taki sposób, że porównanie dwóch podklas `SystemCallError` powoduje porównywanie ich kodów błędu, a nie ich pozycji w hierarchii.

Sprzątanie

Czasem musimy zagwarantować, że dane przetwarzanie jest dokonywane na końcu bloku kodu, niezależnie od tego, czy zgłaszany jest wyjątek. Na przykład możemy otworzyć plik przy wejściu do bloku i musimy się upewnić, że zostanie on zamknięty wraz z zakończeniem bloku.

Służy temu klauzula `ensure`, która znajduje się za ostatnią klauzulą `rescue` i zawiera kawałek kodu, który będzie zawsze wykonany wraz z zakończeniem bloku. Nie ma znaczenia, czy blok kończy pracę normalnie czy został przerwany przez nieprzechwycony wyjątek — blok `ensure` będzie zawsze wykonany.

```
f = File.open("testfile")
begin
  # .. przetwarzanie
rescue
  # .. obsługa błędu
ensure
  f.close unless f.nil?
end
```

Klauzula `else` jest podobną, ale mniej użyteczną konstrukcją. Jeśli jest obecna, występuje po klauzuli `rescue`, ale przed `ensure`. Ciało klauzuli `else` jest wykonywane jedynie wówczas, gdy żadne wyjątki nie są zgłaszane w głównym ciele kodu.

```
f = File.open("testfile")
begin
  # .. przetwarzanie
rescue
  # .. obsługa błędu
else
  puts "Gratulacje -- nie ma błędów!"
ensure
  f.close unless f.nil?
end
```

Zagraj to jeszcze raz

Czasem możemy być w stanie naprawić przyczynę wyjątku. W takich przypadkach używamy instrukcji `retry` w klauzuli `rescue` do ponownego wywołania całego bloku `begin-end`. Może to prowadzić do powstania pętli nieskończonych, dlatego należy zachować ostrożność (i na wszelki wypadek trzymać palce na klawiszach przerywających pracę programu).

Jako przykład kodu, który ponownie wywołuje kod po wystąpieniu wyjątków, przedstawimy nieco zmieniony fragment biblioteki `net/smtp.rb` autorstwa Minero Aoki.

```
@esmtp = true

begin
  # Najpierw spróbuj zalogować się rozszerzonym loginem. Jeśli to się nie powiedzie,
  # ponieważ serwer go nie obsługuje, spróbuj standardowego sposobu logowania.

  if @esmtp then
    @command.ehlo(helodom)
  else
    @command.helo(helodom)
  end

rescue ProtocolError
  if @esmtp then
    @esmtp = false
    retry
  else
    raise
  end
end
```

Kod najpierw próbuje połączyć się z serwerem SMTP za pomocą polecenia `EHLO`, które nie jest zawsze obsługiwane. Jeśli próba połączenia zakończy się niepowodzeniem, kod ustawia wartość zmiennej `@esmtp` na `false` i próbuje ponownie nawiązać połączenie. Jeśli ponownie wystąpi błąd, do jednostki wywołującej zgłaszany jest wyjątek.

Zgłaszanie wyjątków

Jak do tej pory byliśmy w obronie i obsługiwaliśmy wyjątki zgłaszane przez innych. Czas odwrócić sytuację i przejść do natarcia. Niektórzy mówią, że autorzy tej niniejszej publikacji zawsze są w natarciu, ale to już temat na inną książkę.

Możemy zgłaszać wyjątki w naszym kodzie za pomocą metody `Kernel.raise` (lub jej synonimu — `Kernel.fail`).

```
raise
raise "nieprawidłowe kodowanie mp3"
raise InterfaceException, "Błąd klawiatury", caller
```

Pierwsza postać ponownie zgłasza bieżący wyjątek (lub `RuntimeError`, jeśli nie ma bieżącego wyjątku). Wykorzystujemy ją w kodzie obsługi wyjątków, które muszą przechwycić wyjątek, a następnie przekazać go dalej.

Druga postać tworzy nowy wyjątek `RuntimeError` i ustawia jego komunikat na podany łańcuch znaków. Wyjątek ten jest następnie przekazywany w górę stosu wywołań.

Trzecia postać wykorzystuje pierwszy argument do utworzenia wyjątku, następnie ustawia jego komunikat na podany w drugim argumencie łańcuch znaków, a ślad stosu na trzeci argument. Zwykle pierwszy argument będzie albo klasą z hierarchii `Exception`, albo odwołaniem do egzemplarza obiektu jednej z tych klas[2]. Ślad stosu jest zwykle zwracany przez metodę `Kernel.caller`.

Oto kilka typowych zastosowań `raise`:

```
raise

raise "Brak nazwy" if name.nil?

if i >= names.size
  raise IndexError, "#{i} >= size (#{names.size})"
end

raise ArgumentError, "Za długa nazwa", caller
```

W kodzie pokazanym na ostatnim listingu usuwamy bieżące wywołanie ze stosu programu, co jest często użyteczne w modułach bibliotek. Możemy pójść dalej — poniższy kod usuwa dwa wywołania ze stosu programu poprzez przekazanie do nowego wyjątku tylko podzbioru stosu wywołań.

```
raise ArgumentError, "Za długa nazwa", caller[1..-1]
```

[2] Technicznie ten argument może być obiektem, który odpowiada na komunikat `exception`, zwracając obiekt, dla którego wywołanie `object.kind_of?(Exception)` zwraca prawdę.

Rozszerzanie informacji o wyjątku

Możemy definiować własne wyjątki przechowujące informacje, które chcemy przekazać z miejsca wystąpienia błędu. Na przykład niektóre typy błędów sieciowych mogą być chwilowe, zależnie od okoliczności. Jeśli wystąpi taki błąd, a warunki są poprawne, możemy ustawić flagę w wyjątku, która powiadomi kod przechwytujący, że być może warto ponowić próbę.

```
class RetryException < RuntimeError
  attr :ok_to_retry
  def initialize(ok_to_retry)
    @ok_to_retry = ok_to_retry
  end
end
```

Gdzieś głęboko w kodzie pojawia się chwilowy błąd.

```
def read_data(socket)
  data = socket.read(512)
  if data.nil?
    raise RetryException.new(true), "chwilowy błąd odczytu"
  end
  # .. normalne przetwarzanie
end
```

Przechwytujemy wyjątek wyżej w stosie wywołań.

```
begin
stuff = read_data(socket)
  # .. przetwarzaj
rescue RetryException => detail
  retry if detail.ok_to_retry
  raise
end
```

catch i throw

Co prawda mechanizm wyjątków (`raise` i `rescue`) doskonale się sprawdza podczas przerywania wykonywania, gdy pojawiają się problemy, ale czasem byłoby dobrze mieć możliwość przerwania wielokrotnie zagnieżdżonej konstrukcji podczas prawidłowego przetwarzania. Tu właśnie przydatne są `catch` i `throw`.

```
catch (:done) do
  while line = gets
    throw :done unless fields = line.split(/\t/)
    songlist.add(Song.new(*fields))
```

```
    end
    songlist.play
  end
```

`catch` definiuje blok, któremu nadana jest nazwa (może to być symbol lub łańcuch znaków). Ten blok jest wykonywany normalnie aż do napotkania `throw`.

Napotykając `throw`, Ruby zwija z powrotem stos programu w poszukiwaniu wywołania bloku `catch` o pasującym symbolu. Gdy go odnajduje, zwija stos do tego punktu i kończy blok. Tak więc na poprzednim listingu `throw` przejdzie na koniec odpowiadającego jej wywołania `catch`, nie tylko kończąc w ten sposób pętlę `while`, ale także pomijając odegranie listy utworów. Gdy `throw` jest wywoływane z opcjonalnym, drugim parametrem, wartość ta jest zwracana jako wartość wyrażenia `catch`.

Kolejny listing stosuje `throw` do zakończenia interaktywnej pracy z użytkownikiem, gdy w odpowiedzi na dowolne pytanie wpisze on znak `!`.

```
def prompt_and_get(prompt)
  print prompt
  res = readline.chomp
  throw :quit_requested if res == "!"
  res
end

catch :quit_requested do
  name = prompt_and_get("Name: ")
  age = prompt_and_get("Age: ")
  sex = prompt_and_get("Sex: ")
  # ..
  # przetwarzaj informacje
end
```

Jak widać na powyższym przykładzie, `throw` nie musi występować w statycznej przestrzeni `catch`.