

O'REILLY®

Head First

Java

Rusz głową!

Przewodnik
po praktycznym
programowaniu w Javie

Kathy Sierra
Bert Bates
Trisha Gee

Wydanie III



Helion

Tytuł oryginału: Head First Java: A Brain-Friendly Guide, 3rd Edition Tłumaczenie: Piotr Rajca
ISBN: 978-83-283-9984-6

© 2023 Helion S.A.

Authorized Polish translation of the English edition of Head First Java, 3E ISBN 9781491910771
© 2022 Kathy Sierra and Bert Bates

This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls all rights to publish and sell the same.

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.

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 wydawca 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 wydawca nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<https://helion.pl/user/opinie/javrg3>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Helion S.A.

ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice tel. 32 230 98 63

e-mail: helion@helion.pl

WWW: <https://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Printed in Poland.

- Kup książkę
- Poleć książkę
- Oceń książkę

- Księgarnia internetowa
- Lubię to! » Nasza społeczność

Spis treści (podsumowanie)

Wprowadzenie	xxiii
1 Przełamując zalew początkowych trudności. <i>Szybki skok na głęboką wodę</i>	1
2 Wycieczka do Obiektowa. <i>Klasy i obiekty</i>	27
3 Poznaj swoje zmienne. <i>Typy podstawowe i odwołania</i>	49
4 Jak działają obiekty. <i>Metody wykorzystują zmienne instancyjne</i>	71
5 Supermocne metody. <i>Pisanie programu</i>	95
6 Korzystanie z biblioteki Javy. <i>Poznaj Java API</i>	123
7 Wygodniejsze życie w Obiektowie. <i>Dziedziczenie i polimorfizm</i>	163
8 Poważny polimorfizm. <i>Interfejsy i klasy abstrakcyjne</i>	195
9 Życie i śmierć obiektu. <i>Konstruktory i odśmiecacz</i>	233
10 Liczby mają znaczenie. <i>Liczby oraz składowe statyczne</i>	271
11 Struktury danych. <i>Kolekcje i typy ogólne</i>	305
12 Co, a nie jak. <i>Wyrażenia lambda i strumienie</i>	365
13 Ryzykowne zachowanie. <i>Obsługa wyjątków</i>	417
14 Historia bardzo graficzna. <i>Tworzenie graficznego interfejsu użytkownika</i>	455
15 Popracuj nad Swingiem. <i>Stosowanie biblioteki Swing</i>	503
16 Zapisywanie obiektów (i tekstu). <i>Serializacja i operacje wejścia-wyjścia na plikach</i>	531
17 Nawiąż połączenie. <i>Zagadnienia sieciowe i wątki</i>	579
18 Rozwiązywanie problemów współbieżności. <i>Warunki współzawodnictwa i dane niemodyfikowalne</i>	631
A Dodatek A. <i>Ostatnie poprawianie kodu</i>	665
B Dodatek B. <i>Jedenaście najważniejszych tematów, które nie zmieściły się w głównej części książki</i>	675
Skorowidz	693

Spis treści (z prawdziwego zdarzenia)



Wprowadzenie

Twój mózg myśli o Javie. W tym rozdziale Ty próbujesz się czegoś dowiedzieć, natomiast Twój mózg wyświadcza Ci uprzejmość i stara się, aby te informacje nie zostały *zapamiętane na długo*. Myśli sobie: „Lepiej zostawić miejsce na ważniejsze rzeczy, takie jak dzikie zwierzęta, których należy się wystrzegać, lub rozważania, czy jeżdżenie na snowboardzie w stroju Adama to dobry pomysł”. Jak zatem można oszukać własny mózg i przekonać go, że od znajomości Javy zależy nasze życie?

Dla kogo jest przeznaczona ta książka?	xxiv
Wiemy, co sobie myślisz	xxv
Metapoznanie — myślenie o myśleniu	xxvii
Oto co zrobiliśmy	xxviii
Oto co możesz zrobić, aby zmusić swój mózg do posłuszeństwa	xxix
Czego potrzebujesz, aby skorzystać z tej książki?	xxx
Kilka ostatnich spraw, o których musisz wiedzieć	xxxi

1 Przełamując zalew początkowych trudności

Java zabiera nas w nowe miejsca. Od momentu pojawienia się pierwszej, skromnej wersji o numerze 1.02 Java pociągała programistów ze względu na przyjazną składnię, cechy obiektowe, zarządzanie pamięcią, a przede wszystkim obietnicę przenośności. Wskoczmy od razu na głęboką wodę: napiszemy prosty program w Javie, skompilujemy go i uruchomimy. Pokażemy składnię Javy, instrukcje warunkowe, pętle i inne rzeczy, które sprawiają, że Java jest super. A więc do dzieła!



Jak działa Java?	2
Co będziesz robić w Javie?	3
Krótką historia Javy	4
Struktura kodu w Javie	7
Tworzenie klasy z metodą main()	9
Pętle i pętle, i...	13
Rozgałęzienia warunkowe	15
Tworzenie poważnej aplikacji biznesowej	16
Program krasomówczy	19
Ćwiczenia	20
Rozwiązania ćwiczeń	24

2 Wycieczka do Obiektowa

Mówiono mi, że będą obiekty. W rozdziale 1. cały tworzony kod był umieszczany w metodzie main(). Nie jest to poprawne rozwiązanie obiektowe. Teraz musimy więc zostawić świat programowania proceduralnego i zacząć tworzyć własne obiekty. Przyjrzymy się czynnikom, które sprawiają, że programowanie zorientowane obiektowo w języku Java jest takie fajne. Przedstawimy różnice pomiędzy klasą a obiektem. Przekonamy się, w jaki sposób obiekty mogą ułatwić nam życie.

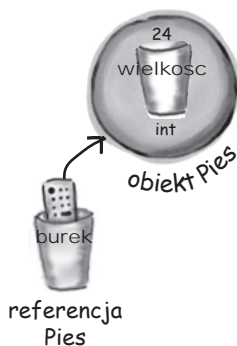


Wojna o fotel	28
Tworzenie pierwszego obiektu	36
Tworzenie i testowanie obiektów Film	37
Szybko! Opuszczamy metodę main()!	38
Uruchamianie zgadywanki	40
Ćwiczenia	42
Rozwiązania ćwiczeń	46

3 Poznaj swoje zmienne

Zmienne można podzielić na dwie kategorie: zmienne typów podstawowych oraz odwołania.

Ale przecież musi być coś bardziej interesującego niż liczby całkowite, łańcuchy znaków i tablice. Co należy zrobić, gdybyśmy chcieli stworzyć obiekt WłaścicielZwierzaka ze zmienną instancyjną Pies? Albo obiekt Samochód ze zmienną instancyjną Silnik? W tym rozdziale wyjaśnimy tajemnice typów danych w Javie i przyjrzymy się, co można zadeklarować jako zmienną, co w takiej zmiennej można zapisać i do czego jej można użyć. W końcu zobaczymy także, jak naprawdę wygląda życie na automatycznie odśmiecanej stercie.

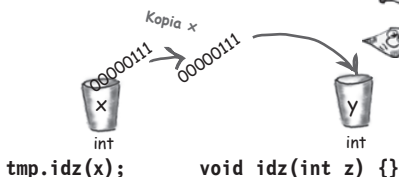


Deklarowanie zmiennej	50
„Proszę podwójną. Albo nie — całkowitą!”	51
Trzymaj się z daleka od tego słowa kluczowego!	53
Kontrolowanie obiektu Pies	54
Odwołanie do obiektu to jedynie inna wartość zmiennej	55
Życie na odśmiecanej stercie	57
Tablica jest jakby tacą z kubkami	59
Przykładowy obiekt Pies	62
Ćwiczenia	63
Rozwiązania ćwiczeń	68

4 Jak działają obiekty?

Stan wpływa na działanie, a działanie wpływa na stan. Wiemy już, że obiekty mają **stan** oraz **działanie**, które to aspekty obiektów są odpowiednio reprezentowane przez **zmienne instancyjne** oraz **metody**. Teraz zajmiemy się zagadnieniem, w jaki sposób stan oraz działanie obiektu są ze sobą *powiązane*. Zachowania obiektu korzystają z jego unikalnego stanu. Innymi słowy, **metody wykorzystują wartości zmiennych instancyjnych**. Na przykład „Jeśli pies waży mniej niż 7 kilogramów, szczekaj piskliwie, w przeciwnym razie...” bądź też: „Powiększ wagę o 2 kilogramy”. **A zatem pozmieniamy stan.**

Java przekazuje argumenty przez wartość.
To oznacza, że przekazywana jest kopia.



Pamiętaj! Klasa opisuje to, co obiekt wie, oraz to, co robi	72
Wielkość ma wpływ na sposób szczekania	73
Do metod można przekazywać informacje	74
Metoda może coś zwrócić	75
Do metody można przekazać więcej niż jedną informację	76
Ciekawe rozwiązania wykorzystujące parametry i wartości wynikowe	79
Hermetyzacja	80
Jak zachowują się obiekty w tablicy?	83
Deklarowanie i inicjalizacja zmiennych instancyjnych	84
Porównywanie zmiennych (typów podstawowych oraz odwołań)	86
Ćwiczenia	88
Rozwiązania ćwiczeń	93

5

Supermocne metody

Dodajmy naszym metodom nieco siły. Igraliśmy ze zmiennymi, zabawialiśmy się z kilkoma obiektami i napisaliśmy parę wierszy kodu. Ale potrzeba nam więcej narzędzi. Takich jak **operatory**. Oraz **pętle**. Może się nam przydać umiejętność **generowania liczb losowych**. Albo **zamieniania łańcucha znaków na liczbę**, ech... to by było świetne. A czy nie można by się nauczyć tego wszystkiego, *pisząc* jakiś program? Tak żeby zobaczyć, jak wygląda pisanie i testowanie normalnego programu od samego początku. **Na przykład jakąś grę...** taką jak gra w okręty.

Napiszemy grę
„Zatopić startup”

A							
B	cabista						
C							
D			poniez				
E							
F							
G				hacqi			
	0	1	2	3	4	5	6

Napiszmy grę przypominającą okręty, o nazwie „Zatopić startup”	96
Tworzenie klasy	99
Pisanie implementacji metod	101
Pisanie kodu testowego dla klasy ProstyStartup	102
Metoda sprawdz()	104
Kod przygotowawczy klasy ProstyStartupGra	108
Metoda main() gry	110
Zagrajmy	113
Trochę więcej o pętlach for	114
Rozszerzone pętle for	116
Rzutowanie wartości typów podstawowych	117
Ćwiczenia	118
Rozwiązania ćwiczeń	121

6

Korzystanie z biblioteki Javy

Java jest wyposażona w setki gotowych do użycia klas. Jeśli tylko potrafisz znaleźć w bibliotece Javy, nazywanej **Java API**, to, czego Ci potrzeba, to nie będziesz musiał ponownie wymyślać koła. *W końcu masz ciekawsze rzeczy do roboty.* Jeśli musisz napisać kod, to równie dobrze możesz napisać wyłącznie te jego fragmenty, którą są unikalne dla tworzonej aplikacji. Java API to cała masa klas, które tylko czekają, byś zaczął ich używać jako elementów konstrukcyjnych w swoich programach.

„Dobrze wiedzieć, że w pakiecie java.util istnieje klasa ArrayList. Ale jak mogłabym się o tym sama dowiedzieć?”

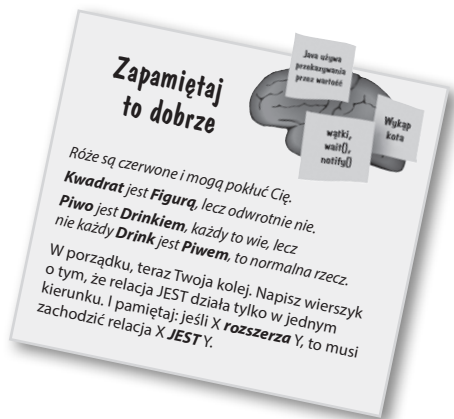
— Julia, lat 31, modelka



Ostatni rozdział zakończył się w dramatycznych okolicznościach — w programie znaleźliśmy błąd	124
Obudź się i przejrzy bibliotekę	130
Niektóre możliwości klasy ArrayList	131
Porównanie klasy ArrayList ze zwyczajną tablicą	135
Napiszmy WŁAŚCIWĄ wersję gry „Zatopić startup”	138
Kod przygotowawczy właściwej klasy StartupGraMax	142
Ostateczna wersja klasy Startup	148
Wyrażenia logiczne o bardzo dużych możliwościach	151
Stosowanie biblioteki (Java API)	152
Ćwiczenia	160
Rozwiązania ćwiczeń	161

7 Wygodniejsze życie w Obiekcie

Planuj swoje programy, myśląc perspektywicznie. Co by było, gdybyś mógł tworzyć swój kod w Javie w taki sposób, by ktoś *inny* mógł go **łatwo** rozszerzać? I gdybyś mógł pisać kod bardzo elastyczny, pozwalający na wprowadzanie tych denerwujących zmian specyfikacji zgłaszanych w ostatniej chwili. Gdy zdobędziesz Plan Polimorfizmu, poznasz pięć kroków do lepszego projektowania klas, trzy sztuczki polimorficzne i osiem sposobów tworzenia elastycznego kodu, a jeśli zadzwonisz już teraz — otrzymasz dodatkową lekcję na temat czterech sposobów stosowania dziedziczenia.



Wojna o fotel raz jeszcze...	164
Zrozumienie dziedziczenia	166
Zaprojektujmy drzewo dziedziczenia dla programu symulacji zwierząt	168
Poszukiwanie dalszych możliwości zastosowania dziedziczenia	171
Relacje JEST oraz MA	175
Jak możesz określić, czy dobrze zaprojektowałeś hierarchię dziedziczenia?	177
Czy korzystanie z dziedziczenia przy projektowaniu klas jest „używaniem”, czy „nadużywaniem”?	179
Jak dotrzymać kontraktu — reguły przesłaniania	188
Przeciążanie metody	189
Ćwiczenia	190
Rozwiązania ćwiczeń	193

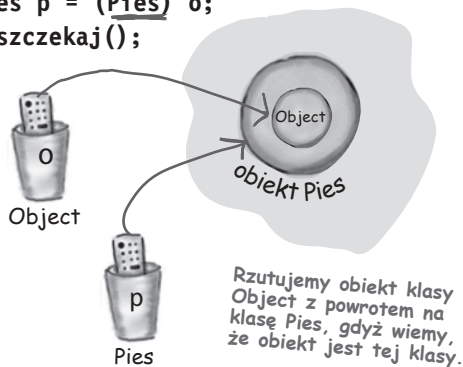
8 Poważny polimorfizm

Dziedziczenie to jedynie początek. Aby w pełni wykorzystać możliwości, jakie daje polimorfizm, będziemy potrzebować interfejsów. Musimy zostawić proste dziedziczenie i pójść dalej — dotrzeć do poziomu elastyczności i możliwości rozbudowy kodu, jakie dają jedynie projektowanie i programowanie z wykorzystaniem specyfikacji interfejsów. Jednak czym jest interfejs? Otóż interfejs to całkowicie — w stu procentach — abstrakcyjna klasa. A co to jest abstrakcyjna klasa? To klasa, która nie daje możliwości tworzenia obiektów. A do czego taka klasa może nam się przydać? O tym dowiesz się z tego rozdziału.

```
Object o = lista.get(indeks);
```

```
Pies p = (Pies) o;
```

```
p.szczekaj();
```



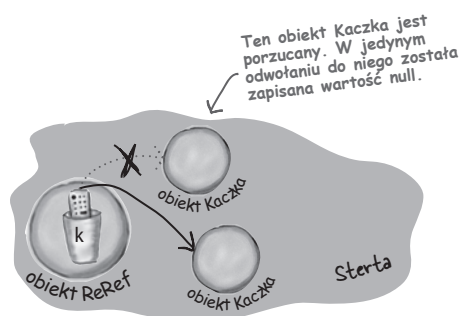
Czy projektując przedstawioną obok hierarchię klas, o czymś zapomnieliśmy?	196
Kompilator nie pozwoli utworzyć obiektów klasy abstrakcyjnej	199
Abstrakcyjne kontra konkretne	200
MUSISZ zaimplementować wszystkie metody abstrakcyjne	202
Polimorfizm w działaniu	204
A co z obiektami innych klas? Dlaczego nie stworzyć listy, w której można by zapisać cokolwiek?	206
Kiedy Pies nie zachowuje się jak Pies	210
Rozważmy różne możliwości projektowe	217
Tworzenie i implementowanie interfejsu ZwierzakDomowy	223
Wywoływanie wersji metody zdefiniowanej w klasie bazowej	226
Ćwiczenia	228
Rozwiązania ćwiczeń	231



9

Życie i śmierć obiektu

Obiekty się rodzą i obiekty umierają. To Ty odpowiadasz za ich cykl życia. Ty decydujesz, kiedy obiekt należy *utworzyć*. Również Ty decydujesz, kiedy obiekt należy *porzucić*. **Odświeczacze sterty** odzyskuje pamięć. W tym rozdziale opisujemy, w jaki sposób obiekty są tworzone, gdzie są przechowywane podczas swojego istnienia oraz jak można je efektywnie zachować lub porzucić. Oznacza to, że będziemy pisać o stercie, stosie, zasięgu, konstruktorach, konstruktorach bazowych, odwołaniach pustych oraz nadawaniu się do usunięcia.



W zmiennej instancyjnej „k” jest zapisywana wartość null, co można porównać z pilotem, który nie jest zaprogramowany do obsługi żadnego urządzenia. Dopóki zmienna ta nie zostanie ponownie zaprogramowana (czyli do momentu, gdy zapiszemy w niej jakiś obiekt), nie możemy jej nawet używać wraz z operatorem kropki.

Stos i sterta. Gdzie są przechowywane dane?	234
Metody są zapisywane na stosie	235
A co ze zmiennymi lokalnymi, które są obiektami?	236
Cud utworzenia obiektu	238
Tworzenie obiektu Kaczka	240
Czy kompilator zawsze tworzy dla nas konstruktor bezargumentowy?	244
Nanoprzegląd. Cztery rzeczy o konstruktorach, które należy zapamiętać	247
Znaczenie konstruktorów klasy bazowej w życiu obiektu	249
Czy dziecko może istnieć przed rodzicami?	252
A co ze zmiennymi referencyjnymi?	258
Nie podoba mi się kierunek, w jakim to wszystko zmierza.	259
Ćwiczenia	264
Rozwiązania ćwiczeń	268

10

Liczby mają znaczenie

Wykonuj obliczenia matematyczne. Java API udostępnia metody pozwalające wyznaczyć wartość bezwzględną liczby, zaokrąglić ją albo znaleźć większą lub mniejszą z dwóch wartości. A co z formatowaniem? Moglibyśmy chcieć wyświetlać liczby z dokładnie dwoma liczbami dziesiętymi lub z odstępami pomiędzy grupami cyfr. Oprócz tego może się pojawić konieczność wyświetlania dat. Albo zamiany liczb na łańcuchy znaków. Albo łańcucha na liczbę. Zaczniemy od wyjaśnienia, co dla zmiennej lub metody oznacza bycie *statyczną*.

Wszystkie obiekty tej samej klasy wspólnie **używają jednej kopii każdej ze składowych statycznych**.

zmienna statyczna — lody
drugi obiekt dziecko
pierwszy obiekt dziecko



Zmienne instancyjne
— po jednej w każdej instancji

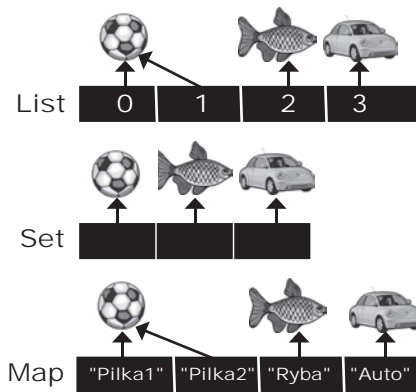
Zmienne statyczne
— jedna dla całej klasy

Metody klasy Math — najlepsze z możliwych odpowiedników metod globalnych	272
Różnice pomiędzy metodami zwyczajnymi a statycznymi	273
Inicjalizacja zmiennych statycznych	279
Metody klasy Math	284
Reprezentowanie wartości typów podstawowych w formie obiektów	286
Automatyczna konwersja działa niemal wszędzie	288
A teraz w przeciwnym kierunku... zamiana liczby na łańcuch znaków	291
Formatowanie liczb	292
Specyfikator formatu	296
Ćwiczenia	302
Rozwiązania ćwiczeń	304

11

Struktury danych

Przechowywanie w Javie nie nastęrcza żadnych trudności. Dysponujesz wszystkimi narzędziami związanymi z korzystaniem z kolekcji oraz sortowaniem danych i nie musisz pisać żadnych własnych algorytmów. Biblioteka kolekcji Javy udostępnia struktury danych, które powinny zaspokoić praktycznie wszelkie Twoje potrzeby. Chciałbyś mieć listę, do której będziesz mógł bez problemów dodawać nowe elementy? Chcesz znaleźć coś na podstawie nazwy? Chcesz stworzyć listę, która będzie automatycznie eliminować powtarzające się elementy? Chcesz posortować listę współpracowników według liczby określającej, ile razy znieńacka uderzyli Cię w plecy?



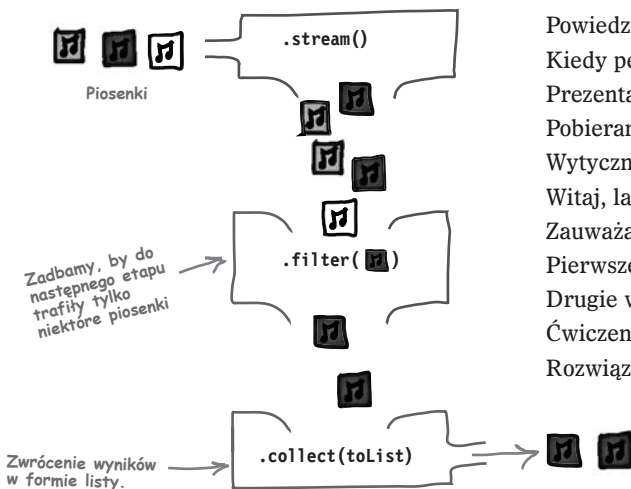
Poznajemy API pakietu java.util, List i Collections	310
Typy ogólne oznaczają większe bezpieczeństwo typów	320
Ponownie odwiedzimy metodę sort()	323
Nowa, poprawiona, porównywalna klasa Piosenka	326
Sortowanie z wykorzystaniem wyłącznie komparatorów	332
Zastosowanie wyrażenia lambda w kodzie aplikacji szafy grającej	338
Wykorzystanie kolekcji HashSet zamiast ArrayList	343
Co MUSIMY wiedzieć o klasie TreeSet...	349
Poznaliśmy już listy i zbiory, teraz poznamy mapy	351
W końcu wracamy do typów ogólnych	354
Rozwiązania ćwiczeń	360

12

Wyrażenia lambda i strumienie: co, a nie jak

A co by było, gdybyś... nie musiał mówić komputerowi, jak coś zrobić?

W tym rozdziale zajmiemy się *API strumieni*. Przekonasz się w nim także, jak przydatne mogą być wyrażenia lambda w połączeniu ze strumieniami, i dowiesz się, jak używać API strumieni do wyszukiwania i przekształcania danych w kolekcjach.

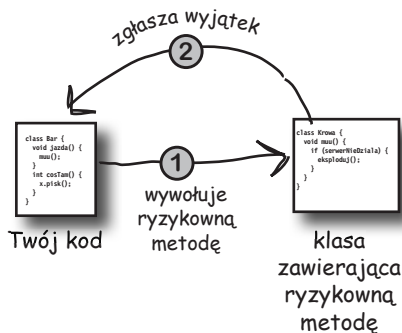


Powiedz komputerowi, CZEGO chcesz	366
Kiedy pętle for schodzą na złą drogę	368
Prezentacja API strumieni	371
Pobieranie wyników ze strumienia	374
Wytyczne dotyczące stosowania strumieni	380
Witaj, lambda, nasz (niezbyt) stary przyjacielu	384
Zauważanie interfejsów funkcyjnych	392
Pierwsze wyzwanie Leona: znaleźć wszystkie rockowe utwory	396
Drugie wyzwanie Leona: lista wszystkich gatunków	400
Ćwiczenia	411
Rozwiązania ćwiczeń	413

13

Ryzykowne zachowanie

Różne rzeczy się zdarzają. Pliku nie ma tam, gdzie powinien być. Serwer został wyłączony. Niezależnie od tego, jak dobrym jesteś programistą, nie jesteś w stanie kontrolować *wszystkiego*. Pisząc „ryzykowną” metodę, będziesz potrzebował kodu, który „poradzi” sobie w sytuacji, gdy zdarzy się coś złego. Jednak skąd wiadomo, że metoda jest „ryzykowna”? I gdzie należy umieścić kod przeznaczony do *obsługi* tej **wyjątkowej** sytuacji? W tym rozdziale napiszemy odtwarzacz muzyki MIDI, korzystając z „ryzykownego” JavaSound API, dlatego lepiej będzie, jeśli dowiemy się, jak obsługiwać taki potencjalnie niebezpieczny kod.



Stwórzmy program MuzMachina	418
Przed wszystkim potrzebujemy sekwensera	420
Wyjątek jest obiektem... klasy Exception	424
Sterowanie przepływem w blokach try-catch	428
Czy wspominaliśmy, że metoda może zgłaszać więcej niż jeden wyjątek?	431
W przypadku użycia wielu bloków catch należy je uporządkować ze względu na zakres — od najmniejszego do największego	434
Zrezygnowanie z obsługi wyjątku (poprzez jego zadeklarowanie) jedynie odsuwa w czasie to, co nieuniknione	438
Kod od kuchni	441
Wersja 1. Twój pierwszy odtwarzacz muzyki	444
Wersja 2. Eksperymenty muzyczne z wykorzystaniem argumentów przekazywanych z wiersza poleceń	448
Ćwiczenia	450
Rozwiązania ćwiczeń	453

14

Historia bardzo graficzna

Pogódź się z faktem, że potrzebujesz graficznego interfejsu użytkownika.

Nawet jeśli wierzysz, że całe życie spędzisz na pisaniu programów wykonywanych po stronie serwera, gdzie funkcję interfejsu użytkownika pełnią strony WWW, to i tak wcześniej czy później będziesz musiał napisać jakiś program narzędziowy i zapewne zechcesz wyposażyć go w graficzny interfejs użytkownika. Zagadnieniami związanymi z graficznym interfejsem użytkownika będziemy się zajmować przez dwa rozdziały, a w międzyczasie poznamy także kilka nowych możliwości języka Java, takich jak **obsługa zdarzeń** oraz **klasy wewnętrzne**. Wyświetlimy na ekranie przycisk, narysujemy coś w oknie, wyświetlimy obrazek JPEG, a nawet napiszemy prostą animację.

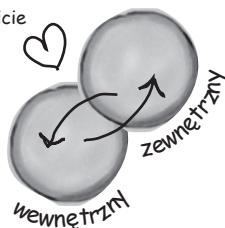
```

class MojaKlasaZewnetrzna {
    class MojaKlasaWewnetrzna {
        void doDziela() {
        }
    }
}

```

Klasa wewnętrzna jest całkowicie zawarta w klasie zewnętrznej.

Te dwa obiekty przebywające na stercie łączy szczególna więź. Obiekt wewnętrzny może korzystać ze składowych obiektu zewnętrznego (i na odwrót).



Wszystko zaczyna się od okna	456
Przechwytywanie zdarzeń generowanych przez działania użytkownika	459
Odbiorcy, źródła i zdarzenia	463
Stwórz własny komponent umożliwiający rysowanie	466
Fajne operacje, jakie można realizować w metodzie paintComponent()	467
Układy GUI — wyświetlanie w ramce więcej niż jednego komponentu	472
Klasy wewnętrzne spieszą z pomocą!	478
Wyrażenia lambda spieszą z pomocą (ponownie)!	484
Wykorzystanie klas wewnętrznych do tworzenia animacji	486
Prostszy sposób tworzenia komunikatów-zdarzeń	492
Ćwiczenia	496
Rozwiązania ćwiczeń	501

15

Popracuj nad Swingiem

Swing jest łatwy. Chyba że naprawdę *zwracasz uwagę* na to, gdzie zostaną wyświetlone poszczególne elementy interfejsu użytkownika. Kod wykorzystujący bibliotekę Swing *wygląda na prosty*, jednak potem go kompilujesz, uruchamiasz, patrzysz na wyniki i myślisz: „Hej, to nie miało być w *tych* miejscu”. Elementem, który sprawia, że tworzony kod jest *prosty*, a kontrola położenia elementów *trudna*, jest **menedżer układu**. Jednak przy niewielkim nakładzie pracy można nagiąć menedżer układu do swojej woli. W tym rozdziale „popracujemy nad naszym Swingiem” i dowiemy się także czegoś więcej o komponentach.

Komponenty w regionach wschodnim i zachodnim uzyskują preferowaną szerokość.

Komponenty w regionach północnym i południowym uzyskują preferowaną wysokość.



Komponenty biblioteki Swing	504
Menedżery układu	505
Wielka trójka menedżerów układu: BorderLayout, FlowLayout oraz BorderLayout	507
Zabawy z komponentami biblioteki Swing	517
Kod od kuchni	522
Tworzenie aplikacji MuzMachina	523
Ćwiczenia	528
Rozwiązania ćwiczeń	530

16

Zapisywanie obiektów (i tekstu)

Obiekty można „pakować”, a następnie odtwarzać. Obiekty mają swój stan i działanie. Działanie jest określane przez samą *klasę* obiektu, jednak stan określają poszczególne *obiekty*. Jeśli Twój program musi zapisywać stan, to *możesz to zrobić* w złożony sposób — odczytując stan każdego obiektu i pracowicie zapisując wartość zmiennej instancyjnej w pliku w wybranym formacie. Możesz także zrobić to samo w **prosty obiektowy sposób** — po prostu „zapisać-zamrozić-wysuszyć-zachować” sam obiekt, a następnie go „odczytać-odmrozić-namoczyć-odtworzyć”.

Obiekt serializowany



Jakieś pytania?

Obiekt odtworzony



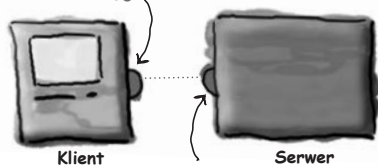
Zapisywanie serializowanego obiektu do pliku	534
Jeśli chcesz, aby klasa zapewniała możliwość serializacji, zaimplementuj interfejs Serializable	539
Deserializacja — odtwarzanie obiektów	543
Identyfikator wersji — wielki problem serializacji	548
Zapisywanie łańcucha znaków w pliku tekstowym	551
Odczyt zawartości pliku tekstowego	558
Kwiz — gra (zarys kodu)	559
Typy Path, Paths i Files (zabawy z katalogami)	565
Finalnie, bliższe spojrzenie na finally	566
Zapisywanie kompozycji	571
Ćwiczenia	574
Rozwiązania ćwiczeń	576

17

Nawiąż połączenie

Nawiąż połączenie ze światem zewnętrznym. To całkiem łatwe. Wszystkie szczegóły niskiego poziomu związane z komunikacją sieciową są realizowane przez klasy należące do wbudowanej biblioteki Javy. Jedną z ogromnych zalet Javy jest to, że komunikacja sieciowa bardzo przypomina zwyczajną obsługę wejścia-wyjścia, a obie operacje mogą się różnić jedynie obiektami umieszczanymi na samym końcu łańcucha strumieni. W tym rozdziale utworzymy gniazdo klienta. Utworzymy także gniazdo serwera. Napiszemy również kod klienta oraz kod serwera. Zanim ten rozdział się skończy, będziesz dysponować w pełni funkcjonalnym, wielowątkowym klientem do obsługi pogawędek internetowych. Czy użyliśmy słowa *wielowątkowy*?

Połączenie z portem 5000 na serwerze o adresie 196.164.1.103



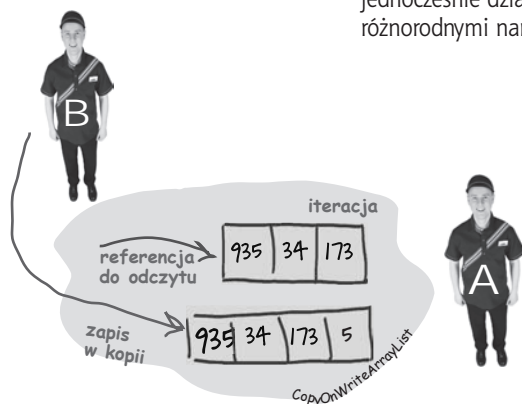
Połączenie zwrotne z klientem pod adresem 196.164.1.100 na porcie 4242

Nawiązywanie połączenia, wysyłanie i odbieranie danych	582
Program CodziennePoradyKlient	590
Tworzenie prostej aplikacji serwera	593
Możliwość stosowania wielu wątków w Javie zapewnia jedna klasa — Thread	602
Trzy stany nowego wątku	608
Usypianie wątku	614
Tworzenie i uruchamianie <i>dwóch</i> (lub większej liczby!) wątków	618
Koniec pracy w puli wątków	621
Nowa i poprawiona wersja programu ProstyKlientPogawedek	624
Ćwiczenia	626
Rozwiązania ćwiczeń	628

18

Rozwiązywanie problemów współbieżności

Jednoczesne robienie dwóch lub większej liczby rzeczy jest trudne. Pisanie kodu wielowątkowego nie przysparza problemów. Jednak pisanie kodu wielowątkowego, który będzie działał w oczekiwany sposób, może być znacznie trudniejsze. W tym ostatnim rozdziale pokażemy Ci kilka przykładowych problemów, które mogą występować w przypadku korzystania z dwóch lub większej liczby jednocześnie działających wątków. Przy okazji poznasz także wybrane z narzędzi dostępnych w pakiecie `java.util.concurrent`, ułatwiających pisanie poprawnie działającego kodu wielowątkowego. Dowiesz się tu, jak tworzyć obiekty niemodyfikowalne (czyli takie, których stan nie może się zmieniać), których można bezpiecznie używać w wielu jednocześnie działających wątkach. Pod koniec rozdziału będziesz dysponował wieloma różnorodnymi narzędziami do pisania kodu współbieżnego.

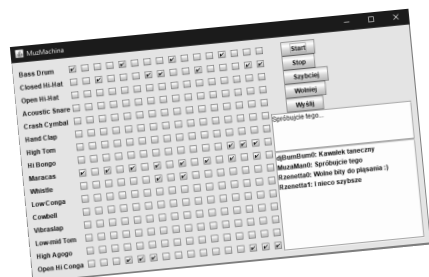


Problem Moniki i Roberta w formie kodu	634
Stosowanie blokady obiektu	639
Prerażający problem „utraconej modyfikacji”	642
Zadeklaruj metodę <code>inkrementuj()</code> jako metodę atomową. Synchronizuj ją!	644
Wzajemna blokada, mroczna strona wątków	646
Operacje CAS z użyciem zmiennych atomowych	648
Stosowanie niezmiennych obiektów	651
Więcej problemów ze współużytkowanymi danymi	654
Stosowanie struktur danych bezpiecznych pod względem wielowątkowym	656
Ćwiczenia	660
Rozwiązania ćwiczeń	662

A

Dodatek A

Ostatnie doprawianie kodu. Kompletny kod klienta i serwera MuzMachiny z funkcją sieciowych pogawędek. Twoja szansa na zostanie gwiazdą rocka.



Ostateczna wersja programu MuzMachina	666
Ostateczna wersja serwera aplikacji MuzMachina	673

B

Dodatek B

Jedenaście najważniejszych tematów, które nie zmieściły się w głównej części książki

Jeszcze nie możemy pozwolić Ci odejść. Wciąż mamy dla Ciebie parę ważnych informacji, ale to już *jest* koniec tej książki. I tym razem mówimy poważnie.

Nr 11. JShell (Java REPL)	676
Nr 10. Pakiety	677
Nr 9. Niezmiennosc w łańcuchach i klasach opakujących	680
Nr 8. Poziomy i modyfikatory dostępu (czyli kto co widzi)	681
Nr 7. Zmienna lista argumentów	683
Nr 6. Adnotacje	684
Nr 5. Lambdy i mapy	685
Nr 4. Strumienie równoległe	687
Nr 3. Wyliczenia (nazywane także typami wyliczeniowymi)	696
Nr 2. Wnioskowanie typów zmiennych lokalnych (słowo kluczowe var)	690
Nr 1. Rekordy	691

S

Skorowidz

693

2. Klasy i obiekty

Wycieczka do Obiektowa



Powiedziano mi, że będą obiekty. W rozdziale 1. cały tworzony kod był umieszczany w metodzie `main()`. Nie jest to poprawne rozwiązanie obiektowe. W rzeczywistości, z punktu widzenia programowania zorientowanego obiektowo, jest to rozwiązanie całkowicie niewłaściwe. Cóż, w programie krasomówczym wykorzystaliśmy kilka obiektów, takich jak tablice łańcuchów znaków (obektów `String`), jednak nie stworzyliśmy żadnego własnego *typu obiektowego*. Teraz musimy więc zostawić świat programowania proceduralnego, usunąć to, co najważniejsze, z metody `main()` i zacząć tworzyć własne obiekty. Przyjrzymy się czynnikom, które sprawiają, że programowanie zorientowane obiektowo przy użyciu języka Java jest takie fajne. Przedstawimy różnice pomiędzy klasą a obiektem. Przekonamy się, w jaki sposób obiekty mogą ułatwić nam życie (a przynajmniej jego aspekty związane z programowaniem; nie będziemy bowiem w stanie sprawić, abyś zaczął się znać na modzie i wyrobił sobie dobry gust). Jedno ostrzeżenie: kiedy dotrzesz do Obiektowa, możesz już nigdy się z niego nie wydostać. Wyślij nam pocztówkę.

Wojna o fotel

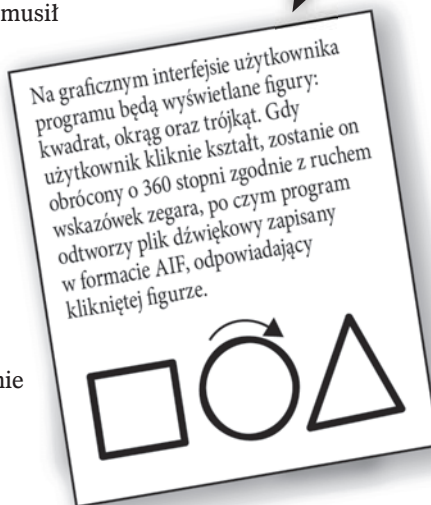
(albo jak obiekty mogą zmienić Twoje życie)

Dawno temu w sklepie z oprogramowaniem dwóch programistów dostało tę samą specyfikację i kazano im „napisać, co trzeba”. Naprawdę denerwujący szef projektu zmusił obu programistów do rywalizowania ze sobą, obiecując im, że ten, który pierwszy odda kod, dostanie Superfotel™ oraz biurko z regulacją wysokości, które mają wszyscy programiści w Dolinie Krzemowej. Laura, programistka proceduralna, oraz Bronek, programista obiektowy, wiedzą, że wykonanie zadania będzie jak przysłowiowa kaszka z mlekiem.

Laura, siedząc w swoim boksie, pomyślała: „Jakie rzeczy ten program ma *robić*? Jakich *procedur* potrzebuje?”. Po czym sama sobie odpowiedziała: „Potrzebne mi będą procedury: **obroc** i **odtworzDzwiek**”. I zabrała się za pisanie odpowiednich procedur. No bo w końcu czym innym jest program, jeśli nie zbiorem stosownych procedur?

W międzyczasie Bronek poszedł do kawiarni na filiżankę kawy i zadał sobie pytanie: „Jakie są *obiekty* w tym programie... jacy są jego najważniejsi *bohaterowie*?”. Pierwszą odpowiedzią, jaka mu przyszła do głowy, była: **Figury**. Oczywiście w programie występują też inne obiekty, takie jak Użytkownik, Dźwięk czy też zdarzenie Kliknięcie, ale Bronek dysponuje już biblioteką obsługującą te obiekty, zatem może się skoncentrować na tworzeniu Figur. Przeczytaj dalszą treść rozdziału, aby się przekonać, jak Laura i Bronek tworzyli swoje programy, a przede wszystkim aby uzyskać odpowiedź na najbardziej palące pytanie: „*Kto dostanie Superfotel i regulowane biurko?*”.

specyfikacja



fotel

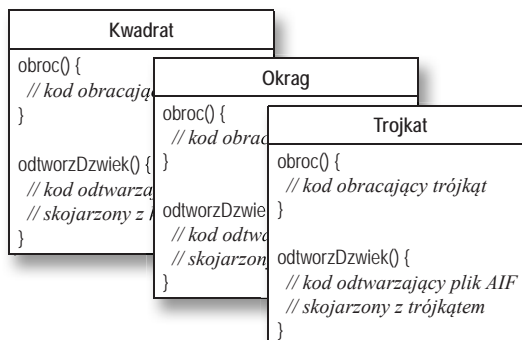
W boksie Laury

Jak miliardy razy wcześniej, Laura zabrała się do pisania **niezwykle ważnych procedur**. Błyskawicznie napisała procedury **obroc** oraz **odtworzDzwiek**:

```
obroc(numFigury) {
    // obrócenie figury o 360 stopni
}
odtworzDzwiek(numFigury) {
    // na podstawie numeru figury określ,
    // jaki plik AIF należy odtworzyć, i odtwórz go
}
```

W boksie Bronka przy filiżance kawy

Bronek stworzył *klasy* dla każdej z trzech figur.



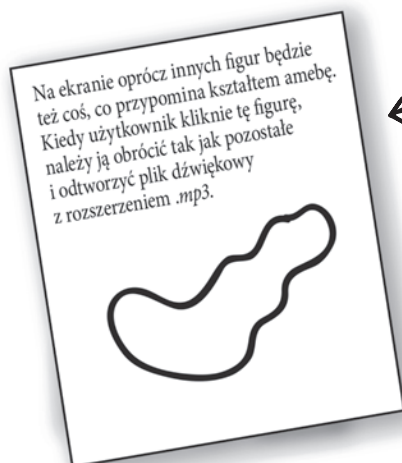
Laura myślała, że ma wygraną w garści.

Już niemal czuła miękką skórę Superfotela pod swoją...

Ale chwileczkę! Nastąpiła zmiana specyfikacji.

— W porządku. *Technicznie rzecz biorąc*, wygrała Laura — powiedział SzeF — ale musimy dodać do programu jedną małą rzecz. Dla takich doświadczonych programistów jak wy nie będzie to stanowiło żadnego problemu.

— *Gdyby tak dostawać dziesięć groszy za każdą zmianę specyfikacji...* — pomyślała Laura, zdając sobie doskonale sprawę z tego, że bezproblemowość zmian specyfikacji jest czystą fikcją. — *A jednak Broniek jest dziwnie spokojny. Co jest grane?* — Mimo to Laura wciąż trzymała się swojej opinii, że podejście obiektowe, choć ciekawe, jest wolne. Pomyślała też, że jeśli ktoś chciałby sprawić, by zmieniła zdanie, musiałby poddać ją bezlitosnym torturom.



← Oto co zostało dodane do specyfikacji

Z powrotem w boksie Laury

Procedura obracania nawet po zmianach będzie działać dobrze, podobnie jak kod służący do przejrzania tablicy figur i dopasowania wartości numFigury do faktycznej figury. *Ale trzeba zmienić procedurę odtworzDzwiek.*

```
odtworzDzwiek(numFigury) {
    // jeśli kształt to nie ameba,
    // to na podstawie numeru figury określ,
    // jaki plik AIF należy odtworzyć, i odtwórz
    // go
    // w przeciwnym razie
    // odtwórz plik dźwiękowy .mp3 skojarzony
    // z amebą
}
```

Okazało się, że zmiany nie są takie straszne, *niemniej konieczność modyfikowania już sprawdzonego kodu wywołała u Laury pewne uczucie niepokoju.* W końcu właśnie *ona* jak nikt inny powinna doskonale wiedzieć, że niezależnie od tego, co mówi szef projektu, *specyfikacja zawsze się zmienia.*

Na plaży na laptopie Bronka

Broniek uśmiechnął się, wychylił łyżeczkę swojej Margarity i *napisał jedną nową klasę.* Czasami myślał sobie, że rzeczą, którą najbardziej kocha w programowaniu obiektowym, jest brak konieczności modyfikowania kodu, który już raz został przetestowany i udostępniony. „Elastyczność, rozszerzalność...” — mruczał pod nosem Broniek, przypominając sobie wszystkie zalety programowania obiektowego.

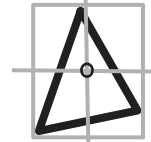
Ameba
obroc() { // kod obracający amebę }
odtworzDzwiek() { // kod odtwarzający plik .mp3 // skojarzony z amebą }

Laura wpadła do biura szefa tuż przed Bronkiem

(Aha! I tyle są warte te wszystkie obiektowe bzdury). Ale uśmiech na jej twarzy szybko zgasł, kiedy naprawdę denerwujący szef projektu powiedział: — Ależ nie! Ameba miała być obracana w zupełnie *inny* sposób...

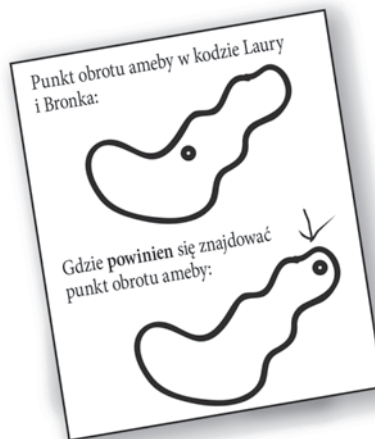
Okazuje się, że kod obracający figury napisany przez obu programistów działa w następujący sposób:

- 1) Określa prostokątny obszar, w jakim mieści się figura.
- 2) Wyznacza środek tego obszaru i obraca go wokół tego punktu.



Ale, jak się okazuje, kształt przypominający amebę miał być obracany wokół punktu znajdującego się na jego końcu, zupełnie tak samo jak wskazówka zegara.

— Jestem ugotowana — pomyślała Laura, wyobrażając sobie bulgoczący KociołekSzamana™. — Chociaż, niech pomyślę... Mogłabym przecież dodać do procedury obracającej figury jeszcze jedną instrukcję if-else i w niej zakodować na stałe punkt obrotu dla ameby. To prawdopodobnie nie zepsułoby całej procedury. — Ale wtedy cichutki głosik w jej głowie odezwał się: — *Wielki błąd. Czy jesteś absolutnie pewna, że specyfikacja znowu się nie zmieni?*



← O tym beztrząsco zapomniano napisać w specyfikacji

Z powrotem w boksie Laury

Laura doszła do wniosku, że lepszym rozwiązaniem będzie dodanie do procedury obracającej figury argumentów, które określają współrzędne punktu obrotu. **Doprowadziło to do poważnych zmian w kodzie.** Testowanie, rekompilacja, cała masa roboty, którą trzeba wykonać od nowa. To, co wcześniej działało, teraz przestało działać.

```
obroc(numFigury, xPt, yPt) {
    // jeśli figura to nie ameba,
    // wyznaczenie środka na podstawie
    // prostokąta opisanego
    // i obrócenie figury o 360 stopni,
    // w przeciwnym razie
    // wyznaczenie punktu obrotu z uwzględnieniem
    // podanego przesunięcia xPt, yPt
    // i obrócenie figury o 360 stopni
}
```

Na laptopie Bronka, gdzieś na widowni Festiwalu Kapel Wirtualnych

Nie tracąc nawet jednego taktu z prezentowanych utworów, Broniek zmodyfikował **metodę** obracającą, ale wyłącznie w klasie Ameba. **W żaden sposób nie zmienił przetestowanych, skompilowanych i działających kodów** stanowiących pozostałe części programu. Aby określić punkt obrotu figury przypominającej amebę, Broniek dodał **atrybuty**, które będą mieć wszystkie ameby. Zmodyfikował, przetestował i przesłał (oczywiście bezprzewodowo) zmodyfikowaną wersję programu w czasie trwania utworu *Serce metody*.

Ameba
<pre>int xPO; int yPO; obroc() { // kod obracający amebę // wokół punktu xPO, yPO } odtworzDzwiek() { // kod odtwarzający nowy plik .mp3 // skojarzony z amebą }</pre>

Czyli to „obiektowiec” Broniek zdobył Superfotel i biurko, czy tak?

Nie tak szybko. Laura znalazła pewną wadę rozwiązania przedstawionego przez Bronka. A ponieważ uważała, że jeśli zdobędzie Superfotel i biurko, to będzie także pierwszą kandydatką do przyszłego awansu, musiała przystąpić do natarcia.

LAURA: W twoim programie powtarzają się te same fragmenty kodu! Procedura do obracania jest we wszystkich tych rzeczach... no, figurach.

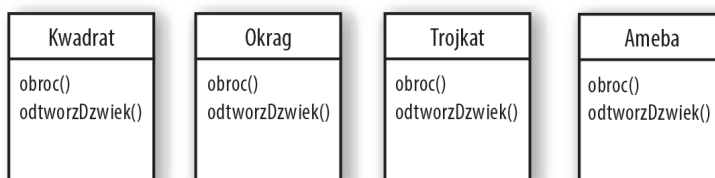
BRONEK: To jest *metoda*, a nie *procedura*. A to nie są rzeczy, tylko *klasy*.

LAURA: Nieważne. Idiotyczny projekt. Musisz mieć aż cztery różne „metody” do obracania. Czy taki projekt może być dobry?

BRONEK: O! Jak mniemam, nie widziałaś ostatecznej wersji. Pozwól, że pokażę ci coś, co w programowaniu obiektowym określamy jako **dziedziczenie**.



Oto czego naprawdę chciała Laura ↗
(uważała, że fotel będzie pierwszym krokiem do awansu i większych pieniędzy)



1

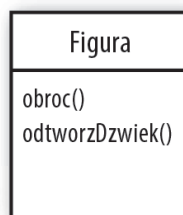
Wybrałem elementy, które są wspólne dla wszystkich czterech klas.

2

To wszystko są **Figury** i wszystkie je można obracać, a ich kliknięcie powoduje obrót i odtworzenie pliku dźwiękowego. Dlatego też wyodrębniłem ich wspólne cechy i umieściłem je w nowej klasie o nazwie **Figura**.

Należy to rozumieć jako: „Kwadrat dziedziczy po **Figurze**”, „Okrag dziedziczy po **Figurze**” i tak dalej. Usunąłem metody `obroc()` i `odtworzDzwiek()` z pozostałych klas, dzięki czemu teraz jest tylko jedna kopia tych metod.

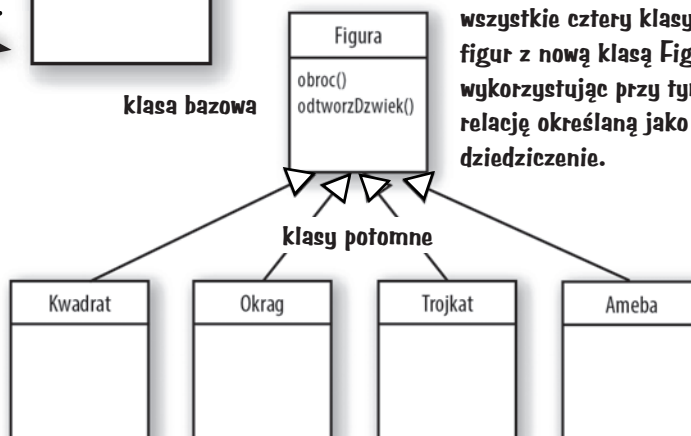
Klasa **Figura** jest nazywana **klasą bazową** dla pozostałych czterech klas. Natomiast te cztery klasy są **klasami potomnymi** klasy **Figura**. Klasy potomne dziedziczą metody klasy bazowej. Innymi słowy, *jeśli klasa **Figura** ma jakieś możliwości funkcjonalne, to możliwości te są automatycznie dostępne w klasach potomnych.*



klasa bazowa

3

Następnie połączyłem wszystkie cztery klasy figur z nową klasą **Figura**, wykorzystując przy tym relację określaną jako **dziedziczenie**.



A co z metodą `obroc()` dla ameby?

LAURA: Ale na czym polegał cały problem — czy nie na tym, że figura przypominająca kształtem amebę miała mieć całkowicie inne procedury `obroc()` i `odtworzDzwiek()`?

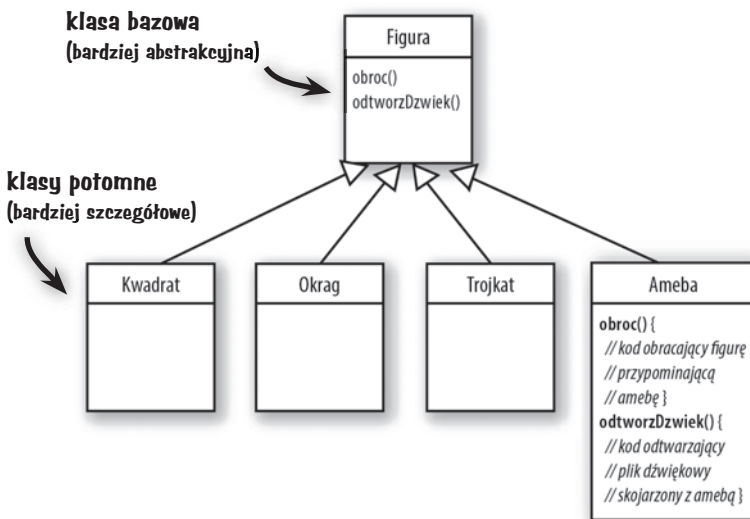
BRONEK: Metody.

LAURA: Nieważne. W jaki sposób ameba może robić coś innego, jeśli dziedziczy możliwości funkcjonalne po klasie `Figura`?

BRONEK: To ostatni etap zadania. Klasa `Ameba` może **przesłonić** metody klasy `Figura`. Następnie, podczas wykonywania programu, kiedy każemy obrócić amebę, JVM będzie dokładnie wiedzieć, jaką metodę `obroc()` należy wykonać.



4



W klasie `Ameba` przesłaniam metody `obroc()` i `odtworzDzwiek()` bazowej klasy `Figura`.

Przesłanianie oznacza po prostu, że jeśli klasa potomna musi zmienić lub rozszerzyć działanie jednej z odziedziczonych metod, to ponownie ją definiuje.

przesłanianie metod

LAURA: A w jaki sposób „każesz” obiektowi `Ameba` coś zrobić? Czy nie musisz wywołać jakiejś funkcji, o, przepraszam — *metody* — i wskazać jej, którą figurę obrócić?

BRONEK: I to właśnie jest najfajniejsza rzecz w programowaniu obiektywem. Kiedy trzeba obrócić na przykład trójkąt, kod programu wywołuje metodę `obroc()` obiektu *trójkąta*. Pozostała część programu tak naprawdę wcale nie interesuje się tym, w jaki sposób obraca się trójkąt. A kiedy trzeba dodać coś nowego do programu, tworzy się nową klasę dla nowego typu obiektu; dzięki temu ten **nowy obiekt będzie się zachowywać w sposób unikalny**.

Wiem, jak ma działać figura. Twoim zadaniem jest określenie, **co** mam zrobić, a moim — zrobienie tego, co należy. I nie zawracaj sobie swojej małej główki tym, **jak** to zrobić.

Mogę się sama o siebie zatroszczyć. Doskonale wiem, jak powinna się obracać Ameba i jak odtwarzać skojarzony ze mną plik dźwiękowy.



Ta niepewność mnie zabije! Kto wygra Superfotel i biurko?



Ania z drugiego piętra.

(Bez czyjejkolwiek wiedzy szef projektu przekazał specyfikację programu trzem programistom. Ania skończyła go najszybciej, gdyż użyła wersji obiektowej, a przy tym z nikim się nie musiała spierać).

Co Ci się podoba w programowaniu obiektowym?

„Pomaga mi projektować programy w bardziej naturalny sposób. Obiekty wchodzące w skład programów mogą ewoluować”.

— Jonasz, 27, projektant oprogramowania

„To, że w razie konieczności dodania nowych możliwości nie muszę ingerować w kod, który już został napisany i przetestowany”.

— Bartek, 32, programista

„Podoba mi się, że dane i metody, które na tych danych operują, są zgrupowane w jednej klasie”.

— Jonatan, 22, miłośnik piwa

„Podoba mi się możliwość wykorzystywania kodu w innych aplikacjach. Tworząc nową klasę, mogę ją napisać w sposób na tyle elastyczny, by można ją było wykorzystać w przyszłości w innych programach”.

— Krzysiek, 39, menedżer projektu

„Nie mogę uwierzyć, że Krzysiek, który od pięciu lat nie napisał nawet jednej linijki kodu, powiedział coś takiego”.

— Darek, 44, pracuje dla Krzyśka

„Oprócz możliwości zdobycia Superfotela?”

— Ania, 34, programistka



Nadszedł czas, żeby trochę rozruszać neurony.

Przeczytałeś właśnie opowieść o programiście proceduralnym konkurującym z programistą obiektowym. Przy okazji mogłeś się przyjrzeć krótkiej prezentacji kluczowych pojęć związanych z programowaniem obiektowym, takich jak klasy, metody oraz atrybuty. Dalsza część rozdziału zostanie poświęcona dokładniejszej prezentacji klas i obiektów (do zagadnień dziedziczenia i przesłaniania metod powrócimy w kolejnych rozdziałach).

Bazując na informacjach uzyskanych do tej pory (a może także na wiedzy zdobytej podczas korzystania z innego języka zorientowanego obiektowo), poświęć chwilkę na przemyślenie poniższych pytań i próbę podania na nie odpowiedzi:

Jakie są podstawowe zagadnienia, które należy przemyśleć, projektując klasy w języku Java? Jakie pytania należy sobie przy tym zadać? Gdybyś miał stworzyć listę rzeczy, które należy zrobić podczas projektowania nowych klas, to co znalazłoby się na tej liście?



Metapoznaniowa podpowiedź

Jeśli utknąłeś i nie możesz znaleźć rozwiązania ćwiczenia, spróbuj porozmawiać o nim na głos ze sobą. Mówienie (i słuchanie) aktywizuje różne części mózgu. Choć metoda ta daje najlepsze rezultaty, kiedy można porozmawiać z inną osobą, to jednak można także porozmawiać z ulubionym zwierzęciem. To właśnie w ten sposób nasz pies dowiedział się, czym jest polimorfizm.

Projektując klasę, myśl o obiektach, które będą tworzone na podstawie jej typu. Pomyśl o:

- informacjach, jakie obiekt **zna**,
- czynnościach, jakie obiekt **wykonuje**.



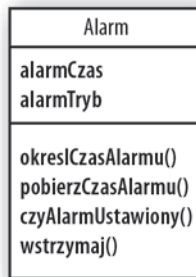
wie

wykonuje



wie

wykonuje



wie

wykonuje

Informacje, jakie obiekt *ma* o sobie, są nazywane

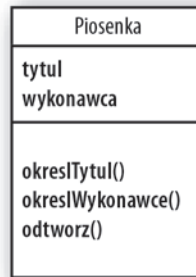
- zmiennymi instancyjnymi

Czynności, jakie obiekt jest w stanie *wykonywać*, są nazywane

- metodami

zmienne instancyjne
(stan)

metody
(działanie)



wie

wykonuje

To, co obiekt *wie* na swój temat, nazywamy **zmiennymi instancyjnymi**. Reprezentują one stan obiektu (dane) i mogą przyjmować unikalne wartości w każdym z obiektów danego typu.

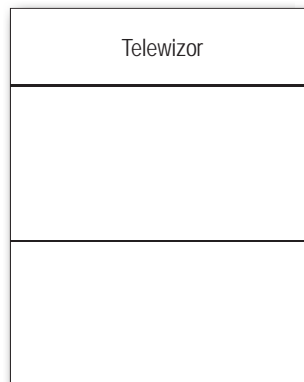
Pamiętaj, że mówiąc o instancji, mamy na myśli obiekt.

Czynności, jakie obiekt może *wykonywać*, nazywamy **metodami**. Projektując klasę, należy określić, jakie informacje na swój temat obiekt musi *znać*, jak również zaprojektować metody, które będą operować na tych danych. Bardzo często się zdarza, że obiekty mają metody służące do ustawiania oraz odczytywania wartości zmiennych instancyjnych. Na przykład obiekt Alarm ma zmienną instancyjną określającą czas alarmu oraz dwie metody służące do określania i pobierania tego czasu.

Obiekty mają zatem instancje, zmienne instancyjne oraz metody, jednak zarówno zmienne instancyjne, jak i metody stanowią części klasy.



Poniżej wpisz, **co obiekt Telewizor** powinien wiedzieć i robić.



zmienne
instancyjne

metody

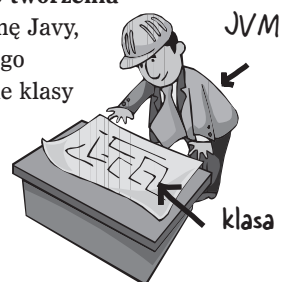
→ Do samodzielnego rozwiązania.

Jaka jest różnica pomiędzy klasą a obiektem?



Klasa nie jest obiektem (jednak służy do ich tworzenia)

Klasa jest jak gdyby *matrycą* służącą do tworzenia obiektów. Informuje ona wirtualną maszynę Javy, jak należy utworzyć obiekt tego konkretnego typu. Każdy obiekt utworzony na podstawie klasy może mieć unikalne wartości zmiennych instancyjnych. Na przykład można użyć klasy Przycisk do stworzenia kilkunastu różnych przycisków, z których każdy będzie miał inne kolor, wielkość, kształt, etykietę i tak dalej. Każdy z tych różnych przycisków byłby odrębnym *obiektem*.



Wyobraź to sobie w następujący sposób...



Obiekt można by porównać z jednym wpisem na liście kontaktów.

Jedną z możliwych analogii klas i obiektów jest lista kontaktów w telefonie. Każdy z kontaktów ma takie same pola do wypełnienia (odpowiadające zmiennym instancyjnym obiektu). Kiedy tworzysz nowy kontakt, tworzysz instancję (obiekt), a informacje zapisane w tym kontakcie będą reprezentować jego stan.

Metody klasy to czynności, jakie można wykonywać na konkretnym kontakcie; klasa Kontakt mogłaby mieć następujące metody: `pobierzNazwisko()`, `zmienNazwisko()`, `okreslNazwisko()`.

Każdy kontakt może zatem wykonywać te same operacje (pobrać nazwisko, zmienić je i tak dalej), jednak każdy z nich zawiera unikalne informacje, charakterystyczne wyłącznie dla niego.

Tworzenie pierwszego obiektu

Czego więc będziesz potrzebować do stworzenia i wykorzystania swojego pierwszego obiektu? Będą Ci potrzebne *dwie* klasy. Pierwsza będzie klasą obiektu, którego chcesz użyć (Pies, Budzik, Telewizor i tak dalej), natomiast druga posłuży do *przetestowania* nowej klasy. To właśnie w tej klasie *testującej* zostanie umieszczona metoda `main()`, a w niej będzie tworzony obiekt Twojej nowej klasy. Klasa testująca ma tylko jedno zadanie — *przetestować* metody i zmienne instancyjne obiektu Twojej nowej klasy.

Zaczynając od tego miejsca, w wielu przykładach przedstawionych w dalszej części książki będziesz mógł znaleźć dwie klasy. Pierwsza z nich będzie tą *właściwą* — czyli klasą, której obiektów chcemy używać; z kolei druga będzie klasą testującą, a jej nazwa będzie odpowiadać nazwie klasy właściwej z dodanym na końcu słowem **Tester**. Na przykład jeśli stworzymy klasę **Bungee**, to będzie nam potrzebna także klasa **BungeeTester**. Wyłącznie klasa *<jakaśTamKlasa>Tester* będzie posiadać metodę `main()`, a celem jej istnienia będzie stworzenie obiektów nowej klasy (nie klasy testującej) i wykorzystanie operatora kropki (`.`) w celu uzyskania dostępu do metod i zmiennych tych obiektów. Wszystkie te zasady staną się całkowicie jasne, gdy przeanalizujesz poniższe przykłady.

1 Napisz kod klasy.

```
class Pies {
    int wielkosc;
    String rasa;
    String imie;

    void szczekaj() {
        System.out.println("Hau! Hau, hau!");
    }
}
```

zmienne instancyjne

metoda

PIES
wielkosc
rasa
imie
szczekaj()

2 Napisz klasę testującą (Tester).

klasa posiada tylko metodę `main()`
(w następnym kroku umieścimy
w tej metodzie jakiś kod)

```
class PiesTester {
    public static void main(String[] args) {
        // Tutaj umieścimy kod
        // testujący klasę Pies
    }
}
```

3 W klasie testującej stwórz obiekt i użyj jego zmiennych instancyjnych i metod.

```
class PiesTester {
    public static void main(String[] args) {
        Pies p = new Pies();
        p.wielkosc = 40;
        p.szczekaj();
    }
}
```

operator kropki

utwórz obiekt Pies

użyj operatora kropki (`.`)
w celu określenia wielkości psa

i wywołania jego metody
`szczekaj()`

Operator kropki (`.`)

Operator kropki (`.`) zapewnia dostęp do stanu oraz do zachowania obiektu (zmiennych instancyjnych i metod).

// tworzymy nowy obiekt

Pies p = new Pies();

// każemy psu szczekać,

// dodając do zmiennej p

// operator kropki w celu

// wywołania metody

// `szczekaj()`

p.szczekaj();

// określamy wielkość psa,

// także tym razem

// używając operatora

// kropki (`.`)

p.wielkosc = 40;

Jeśli masz już jakieś rozeznanie w programowaniu obiektowym, to będziesz wiedział, że nie używamy hermetyzacji. Tym zagadnieniem zajmiemy się w rozdziale 4., „Jak działają obiekty?”.

Tworzenie i testowanie obiektów Film



```
class Film {
    String tytuł;
    String gatunek;
    int ocena;

    void odtworz() {
        System.out.println("Odtwarzamy film.");
    }
}

public class FilmTester {
    public static void main(String[] args) {
        Film pierwszy = new Film();
        pierwszy.tytuł = "Przeminęło z hossą";
        pierwszy.gatunek = "Tragedia";
        pierwszy.ocena = -2;
        Film drugi = new Film();
        drugi.tytuł = "Matrix dla zuchwałych";
        drugi.gatunek = "Komedia";
        drugi.ocena = 5;
        drugi.odtworz();
        Film trzeci = new Film();
        trzeci.tytuł = "Byte Club";
        trzeci.gatunek = "Tragedia, ale o wydziewku optymistycznym";
        trzeci.ocena = 127;
    }
}
```

FILM
tytuł gatunek ocena
odtworz()

Klasa `FilmTester` tworzy trzy obiekty (instancje) klasy `Film`, a następnie, przy wykorzystaniu operatora kropki (`.`), przypisuje konkretne wartości ich zmiennym instancyjnym. Klasa ta wywołuje także metodę jednego z tych obiektów. Na rysunku z prawej strony w pustych miejscach wpisz wartości, jakie będą miały odpowiednie zmienne obiektów pod koniec działania metody `main()`.



obiekt 1

tytuł
rodzaj
ocena

obiekt 2

tytuł
rodzaj
ocena

obiekt 3

tytuł
rodzaj
ocena

→ Do samodzielnego rozwiązania.

Szybko! Opuściliśmy metodę main()!

Dopóki działasz w obrębie metody main(), dopóty tak naprawdę nie dotarłeś do Obiektowa. Wykonywanie operacji w tej metodzie jest dobre dla prostego programu testowego, jednak prawdziwe aplikacje pisane obiektowo wymagają, aby obiekty komunikowały się z innymi obiektami, a nie były tworzone i testowane w jakiejś statycznej metodzie.

Dwa zastosowania metody main():

- do testowania klas wykorzystywanych w aplikacji,
- do uruchamiania bądź wykonywania aplikacji.

Prawdziwa aplikacja napisana w Javie to w zasadzie nic innego jak grupa obiektów, które komunikują się pomiędzy sobą. W tym przypadku *komunikowanie się* oznacza wywoływanie metod obiektów. Na poprzedniej stronie (jak również w rozdziale 4. książki, „Jak działają obiekty?”) metoda main() została umieszczona w niezależnej klasie Tester i służyła do utworzenia i sprawdzenia metod oraz zmiennych innych klas. W rozdziale 6., „Korzystanie z biblioteki Javy”, przyjrzymy się wykorzystaniu klasy, w której metoda main() służy do uruchomienia *prawdziwej* aplikacji napisanej w Javie (czyli między innymi do utworzenia obiektów i zapewnienia im możliwości interakcji z innymi obiektami).

Na razie przedstawimy jednak prosty przykład tego, jak może działać prawdziwa aplikacja Javy. Ponieważ wciąż znajdujemy się na samym początku nauki Javy, nasz warsztat jest bardzo ograniczony, dlatego też uznasz zapewne, że przedstawiony program jest nieco głupkowaty i nieefektywny. Możesz się zastanowić, co zrobić, aby go poprawić; swoją drogą, dokładnie to zrobimy w następnych rozdziałach. Nie przejmuj się, jeśli będziesz mieć trudności ze zrozumieniem fragmentów kodu — jego podstawowym celem jest przedstawienie komunikacji pomiędzy obiektami.

Zgadywanka

Podsumowanie:

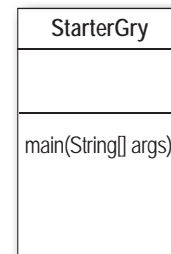
Nasza gra — zgadywanka — wykorzystuje obiekt gry oraz trzy obiekty graczy. Gra generuje liczbę losową z zakresu od 0 do 9, a trzech gracze starają się ją odgadnąć. (Nikt nie mówił, że to ma być *pasjonująca* gra).

Klasy:

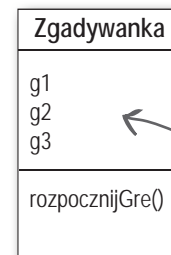
```
Zgadywanka.class Gracz.class StarterGry.class
```

Logika działania:

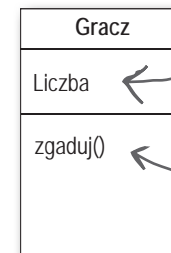
1. Działanie aplikacji rozpoczyna się w klasie StarterGry; klasa ta posiada metodę main().
2. W metodzie main() jest tworzony obiekt Zgadywanka, a następnie zostaje wywołana metoda rozpocznijGre().
3. Cała gra odbywa się wewnątrz metody rozpocznijGre() obiektu Zgadywanka. Metoda ta tworzy trzech graczy, po czym „wymyśla” losową liczbę (którą gracze mają odgadnąć). Następnie metoda prosi graczy o odgadnięcie liczby, sprawdza podane przez nich wartości i wyświetla informacje o zwycięzcy (zwycięzcach) albo prosi o ponowną próbę odgadnięcia.



Tworzy obiekt Zgadywanka i każe mu rozpocząć grę.



Zmienne instancyjne reprezentujące trzech graczy.



Liczba, jaką typuje gracz.

Metoda typująca liczbę.

```
public class Zgadywanka {
    Gracz g1;
    Gracz g2;
    Gracz g3;
```

← Klasa Zgadywanka ma trzy zmienne instancyjne służące do przechowywania trzech obiektów Gracz.

```
public void rozpocznijGre() {
    g1 = new Gracz();
    g2 = new Gracz();
    g3 = new Gracz();
```

← Utworzenie trzech obiektów Gracz i zapisanie ich w trzech zmiennych instancyjnych.

```
int typg1 = 0;
int typg2 = 0;
int typg3 = 0;
```

← Deklaracja trzech zmiennych, w których będą przechowywane trzy liczby wytypowane przez poszczególnych graczy.

```
boolean g1odgadl = false;
boolean g2odgadl = false;
boolean g3odgadl = false;
```

← Deklaracja trzech zmiennych, które będą przechowywać wartości true (prawda) lub false (fałsz), w zależności od odpowiedzi konkretnego gracza.

```
int liczba0dgadywana = (int) (Math.random() * 10);
System.out.println("Myślę o liczbie z zakresu od 0 do 9...");
```

← Wyznaczenie liczby, jaką będą musieli odgadnąć gracze.

```
while (true) {
    System.out.println("Należy wytypować liczbę: " + liczba0dgadywana);
```

```
g1.zgaduj();
g2.zgaduj();
g3.zgaduj();
```

← Wywołanie metody zgaduj() każdego z graczy.

```
typg1 = g1.liczba;
System.out.println("Gracz pierwszy wytypował liczbę: " + typg1);
```

```
typg2 = g2.liczba;
System.out.println("Gracz drugi wytypował liczbę: " + typg2);
```

```
typg3 = g3.liczba;
System.out.println("Gracz trzeci wytypował liczbę: " + typg3);
```

} Pobranie liczb wytypowanych przez każdego z graczy (wyników wywołania metody zgaduj()) poprzez odczytanie ich ze zmiennych instancyjnych obiektów graczy.

```
if (typg1 == liczba0dgadywana) {
    g1odgadl = true;
}
if (typg2 == liczba0dgadywana) {
    g2odgadl = true;
}
if (typg3 == liczba0dgadywana) {
    g3odgadl = true;
}
```

} Sprawdzenie liczb wytypowanych przez graczy w celu określenia, czy odpowiadają one wyznaczonej liczbie. Jeśli gracz wytypował poprawnie, to odpowiedniej zmiennej przypisywana jest wartość true (pamiętaj, że domyślnie zmienna ta ma wartość false).

```
if (g1odgadl || g2odgadl || g3odgadl) {
    System.out.println("Mamy zwycięzcę!");
    System.out.println("Czy gracz pierwszy wytypował poprawnie?" + g1odgadl);
    System.out.println("Czy gracz drugi wytypował poprawnie?" + g2odgadl);
    System.out.println("Czy gracz trzeci wytypował poprawnie?" + g3odgadl);
    System.out.println("Koniec gry.");
    break; // Gra skończona, zatem wychodzimy z pętli while
} else {
    // musimy kontynuować, gdyż nikomu nie udało się wytypować poprawnie!
    System.out.println("Gracze będą musieli spróbować jeszcze raz.");
} // koniec if- else
} // koniec while
} // koniec metody rozpocznijGre
```

} Jeśli gracz pierwszy LUB gracz drugi, LUB gracz trzeci odgadł... (operator || to logiczne LUB).

} W przeciwnym przypadku pętla jest dalej realizowana, a gracze są proszeni o wytypowanie kolejnych liczb.

```
} // koniec klasy
```

Uruchamianie zgadywanki



Java sama wynosi śmieci

Za każdym razem, gdy w Javie jest tworzony obiekt, trafia on do obszaru pamięci nazywanego **stertą**. Wszystkie obiekty, niezależnie od tego, kiedy, jak i gdzie zostaną utworzone, zawsze są przechowywane na stercie. Jednak nie jest to sterta starej, zapomnianej pamięci; w Javie sterta jest także nazywana **stertą automatycznie odśmiecaną**. Kiedy tworzysz obiekt, Java rezerwuje na stercie obszar o wielkości odpowiadającej potrzebom konkretnego obiektu. Obiekt posiadający, dajmy na to, 15 zmiennych instancyjnych będzie prawdopodobnie potrzebował więcej miejsca niż obiekt mający jedynie 2 zmienne instancyjne. Co się jednak dzieje, kiedy będzie trzeba odzyskać miejsce przydzielone na stercie? W jaki sposób można usunąć z niej obiekt, kiedy skończymy go już używać? To Java zarządza pamięcią za nas! Kiedy wirtualna maszyna Javy (JVM) „zauważy”, że obiekt nie będzie już mógł być wykorzystywany w programie, zostaje on uznany za *nadający się do odśmiecenia*, a gdy w systemie zacznie brakować pamięci, zostanie uruchomiony odśmiecacz, który usunie z niej wszystkie nieosiągalne obiekty. W ten sposób pamięć zostanie zwolniona i będzie można ją ponownie wykorzystać. Więcej informacji na ten temat znajdziesz w kolejnym rozdziale.

Wyniki (za każdym razem będą inne)

```

C:\> Wiersz polecenia
H:>java StarterGry
Myślę o liczbie z zakresu od 0 do 9...
Należy wytypować liczbę: 4
Typuj liczb: 3
Typuj liczb: 7
Typuj liczb: 3
Gracz pierwszy wytypował liczbę: 3
Gracz drugi wytypował liczbę: 7
Gracz trzeci wytypował liczbę: 3
Gracze będą musieli spróbować jeszcze raz.
Należy wytypować liczbę: 4
Typuj liczb: 9
Typuj liczb: 3
Typuj liczb: 1
Gracz pierwszy wytypował liczbę: 9
Gracz drugi wytypował liczbę: 3
Gracz trzeci wytypował liczbę: 1
Gracze będą musieli spróbować jeszcze raz.
Należy wytypować liczbę: 4
Typuj liczb: 6
Typuj liczb: 1
Typuj liczb: 1
Gracz pierwszy wytypował liczbę: 6
Gracz drugi wytypował liczbę: 1
Gracz trzeci wytypował liczbę: 1
Gracze będą musieli spróbować jeszcze raz.
Należy wytypować liczbę: 4
Typuj liczb: 7
Typuj liczb: 7
Typuj liczb: 9
Gracz pierwszy wytypował liczbę: 7
Gracz drugi wytypował liczbę: 7
Gracz trzeci wytypował liczbę: 9
Gracze będą musieli spróbować jeszcze raz.
Należy wytypować liczbę: 4
Typuj liczb: 9
Typuj liczb: 7
Typuj liczb: 2
Gracz pierwszy wytypował liczbę: 9
Gracz drugi wytypował liczbę: 7
Gracz trzeci wytypował liczbę: 2
Gracze będą musieli spróbować jeszcze raz.
Należy wytypować liczbę: 4
Typuj liczb: 4
Typuj liczb: 7
Typuj liczb: 2
Gracz pierwszy wytypował liczbę: 4
Gracz drugi wytypował liczbę: 7
Gracz trzeci wytypował liczbę: 2
Mamy zwycięzcę!
Czy gracz pierwszy wytypował poprawnie? true
Czy gracz drugi wytypował poprawnie? false
Czy gracz trzeci wytypował poprawnie? false
Koniec gry.

```

Nie istnieją głupie pytania

P: Co zrobić, jeśli będę potrzebować globalnych zmiennych i metod? Jak to zrobić, jeśli wszystko musi być umieszczane wewnątrz klas?

O: W programach obiektowych pisanych w Javie nie istnieje pojęcie zmiennych lub metod globalnych. W szczególnych zastosowaniach istnieją jednak sytuacje, gdy chcemy, aby metoda (lub stała) była dostępna dla dowolnego fragmentu kodu działającego w dowolnej części programu. Przypomnij sobie metodę `random()` zastosowaną w programie krasomówczym — stanowi ona doskonały przykład metody, którą można wywołać w dowolnym miejscu programu. Albo na przykład stała `pi`. W rozdziale 10. dowiesz się, że oznaczenie metod jako publicznych (przy użyciu słowa kluczowego `public`) i statycznych (przy użyciu słowa kluczowego `static`) sprawia, że zachowują się one jak metody „globalne” — będzie miał do nich dostęp dowolny kod działający w dowolnej klasie wchodzącej w skład programu. Z kolei jeśli zmienna zostanie oznaczona jako publiczna, statyczna i finalna (odpowiednio przy użyciu słów kluczowych: `public`, `static` oraz `final`), to w efekcie stanie się ona globalnie dostępną stałą.

P: Ale co to za obiektowość, skoro wciąż można tworzyć zarówno funkcje, jak i dane globalne?

O: Przede wszystkim to, co jest tworzone w Javie, musi być umieszczone w jakiejś klasie. Stała `pi` oraz metoda `random()`, choć statyczne i publiczne, są zatem jednak zdefiniowane w klasie `Math`. Poza tym należy pamiętać, że takie dane i metody „globalne”, stanowią w Javie raczej wyjątek, a nie regułę. Są one szczególnie przypadkiem, w którym nie trzeba tworzyć wielu kopii obiektu, aby skorzystać z jego danych lub metod.

P: Czym jest program pisany w Javie? Co się w zasadzie rozpowszechnia?

O: Program napisany w Javie to grupa klas (a przynajmniej jedna klasa). W każdej aplikacji dokładnie jedna klasa musi mieć metodę `main()`, która służy do uruchamiania programu. Ty, jako programista, musisz zatem napisać jedną lub większą liczbę klas. I właśnie one są rozpowszechniane jako program. Jeśli użytkownik końcowy nie posiada JVM, to do klas tworzących aplikację trzeba będzie dołączyć także środowisko wykonawcze Javy, dzięki któremu użytkownicy będą mogli uruchomić program. Dostępnych jest wiele programów instalacyjnych pozwalających na łączenie własnych klas z JVM i umieszczanie ich w katalogu lub pliku, który będzie można udostępnić w dowolnie wybrany sposób (na przykład przez internet). Następnie użytkownik końcowy może zainstalować odpowiednią wersję JVM (zakładając, że na jego komputerze wirtualna maszyna Javy nie jest jeszcze zainstalowana).

P: A co w sytuacji, gdy mają aplikację tworzy sto klas? Albo tysiąc? Czy dostarczanie tylu plików nie jest poważnym utrudnieniem? Czy nie można z nich zrobić jednego dużego, wykonywalnego pliku aplikacji?

O: Owszem, dostarczanie użytkownikowi końcowemu tak dużej ilości plików byłoby kłopotliwe. Na szczęście nie jest to konieczne. Można umieścić wszystkie pliki tworzące aplikację w jednym „archiwum Javy” — pliku `.jar` — bazującym na formacie archiwów `pkzip`. W pliku `jar` można umieścić odpowiednio sformatowany plik tekstowy stanowiący tak zwany *manifest* i określający, która klasa umieszczona w danym archiwum zawiera metodę `main()`, którą należy wywołać.



CELNE SPOSTRZEŻENIA

- Programowanie obiektowe pozwala na rozszerzanie programów bez konieczności modyfikowania przetestowanego wcześniej działającego kodu.
- W Javie cały tworzony kod jest umieszczany wewnątrz **klas**.
- Klasa opisuje, jak należy tworzyć obiekty danego typu. **Można ją zatem porównać do wzorca.**
- Obiekt potrafi o siebie zadbać; nie musisz ani wiedzieć, ani zaprzętać sobie głowy tym, *jak* obiekt coś robi.
- Obiekt **posiada** informacje i **wykonuje** czynności.
- Informacje, jakie obiekt ma na swój temat, są przechowywane w tak zwanych **zmiennych instancyjnych**. Reprezentują one *stan* danego obiektu.
- Czynności, jakie obiekt wykonuje, są nazywane **metodami**. Określają one *działanie* (lub *zachowanie*) obiektu.
- Tworząc klasę, można także stworzyć niezależną klasę testową służącą do tworzenia i sprawdzania obiektów nowej klasy.
- Klasa może **dziedziczyć** zmienne instancyjne i metody po bardziej abstrakcyjnych **klasach bazowych**.
- W czasie wykonywania program Javy jest w zasadzie grupą wzajemnie komunikujących się obiektów.



Ćwiczenie

BĄDŹ kompilatorem



Każdy z plików przedstawionych na tej stronie stanowi niezależny kompletny plik źródłowy. Twoim zadaniem jest stać się kompilatorem i określić, czy przedstawione programy skompilują się, czy nie. Jeśli nie można ich skompilować, to jak je poprawić? Jeśli można je skompilować, to jakie wyniki wygenerują?

A

```
class StreamingUtworu {  
  
    String tytuł;  
    String artysta;  
    int czasTrwania;  
  
    void odtworz() {  
        System.out.println("Odtwarzam piosenkę");  
    }  
  
    void wyswietlSzczegoly() {  
        System.out.println("To jest utwór "  
            + tytuł + " grany przez " + artysta);  
    }  
}  
  
class StreamingUtworuTester {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        utwor.artysta = "The Beatles";  
        utwor.tytuł = "Come Together";  
        utwor.odtworz();  
        utwor.wyswietlSzczegoly();  
    }  
}
```

B

```
class Odcinek {  
  
    int numerSezonu;  
    int numerOdcinka;  
  
    void pominiIntro() {  
        System.out.println("Pomijam intro...");  
    }  
  
    void przeskoczDoNastepnego() {  
        System.out.println("Wczytuję następny odcinek...");  
    }  
}  
  
class OdcinekTester {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        Odcinek odcinek = new Odcinek();  
        odcinek.numerSezonu = 4;  
        odcinek.odtworz();  
        odcinek.pominiIntro();  
    }  
}
```

→ Odpowiedzi znajdziesz na stronie 46.



Ćwiczenie



Magnesiki z kodem

Działający program Javy został podzielony na fragmenty i zapisany na małych magnesach, które przyczepiono do lodówki. Czy jesteś w stanie złożyć go z powrotem w jedną całość, tak aby wygenerował przedstawione poniżej wyniki? Niektóre nawiasy klamrowe spadły na podłogę i były zbyt małe, aby można je było podnieść; dlatego w razie potrzeby możesz je dodawać!

→ Odpowiedź znajdziesz na stronie 46.

```
p.zagrajNaBebnie();
```

```
Perkusja p = new Perkusja();
```

```
boolean talerze = true;
boolean beben = true;
```

```
void zagrajNaBebnie() {
    System.out.println("bam, bam, baaaa-am-am");
}
```

```
public static void main(String[] args) {
```

```
    if (p.beben == true) {
        p.zagrajNaBebnie();
    }
```

```
    p.beben = false;
```

```
class PerkusjaTester {
```

```
    p.zagrajNaTalerzach();
```

```
class Perkusja {
```

```
    void zagrajNaTalerzach() {
        System.out.println("brzdęk, brzrzrdęk");
    }
```

```
C:\ Wiersz polecenia
```

```
H:>java PerkusjaTester
bam, bam, baaaa-am-am
brzdęk, brzrzrdęk
```



Zagadkowy basen



Twoim **zadaniem** jest wybranie fragmentów kodu z basenu i umieszczenie ich w miejscach kodu oznaczonych podkreśleniami. Każdy fragment kodu **może** być użyty więcej niż raz, a co więcej, nie wszystkie fragmenty zostaną wykorzystane. **Zadanie** polega na stworzeniu klasy, którą będzie można skompilować i która wygeneruje wyniki przedstawione poniżej. Nie daj się zwieść pozorom — ta zagadka jest trudniejsza, niż można by przypuszczać.

Wyniki

```

Wiersz polecenia
H:>java EchoTester
siseeeemasz...
siseeeemasz...
siseeeemasz...
siseeeemasz...
siseeeemasz...
10
    
```

Dodatkowe pytanie!

Jak rozwiązałbyś zagadkę, gdyby w ostatnim wierszu wyników pojawiła się liczba 24, a nie 10?

```

public class EchoTester {
    public static void main(String[] args) {
        Echo e1 = new Echo();

        _____

        int x = 0;
        while ( _____ ) {
            e1.witaj();

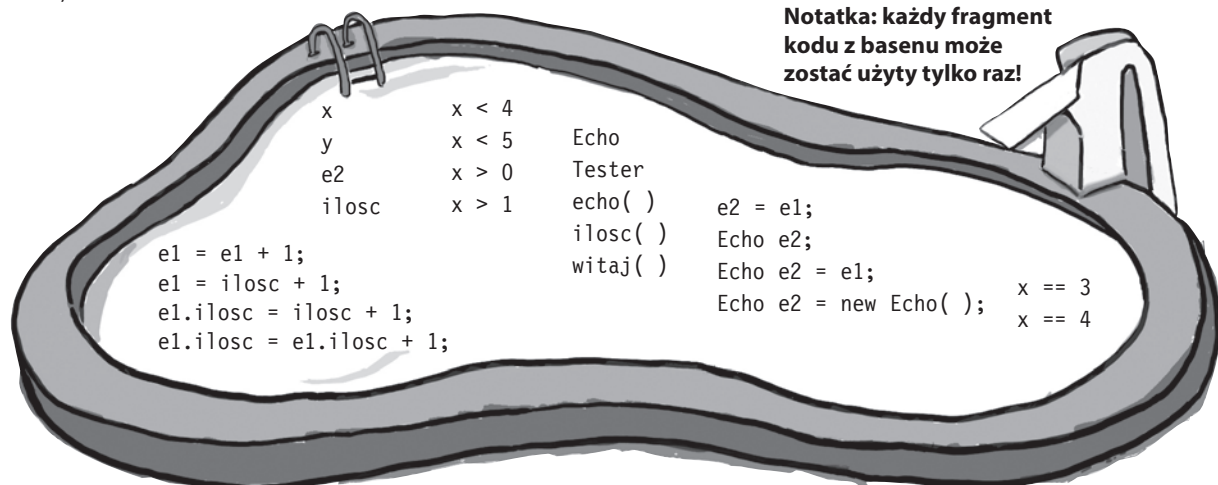
            _____

            if ( _____ ) {
                e2.ilosc = e2.ilosc + 1;
            }
            if ( _____ ) {
                e2.ilosc = e2.ilosc + e1.ilosc;
            }
            x = x + 1;
        }
        System.out.println(e2.ilosc);
    }
}
    
```

```

class _____ {
    int _____ = 0;
    void _____ {
        System.out.println("siseeeemasz...");
    }
}
    
```

Notatka: każdy fragment kodu z basenu może zostać użyty tylko raz!



```

x          x < 4
y          x < 5   Echo
e2         x > 0   Tester
ilosc      x > 1   echo( )
            e2 = e1;
            ilosc( ) Echo e2;
            witaj( ) Echo e2 = e1;
            Echo e2 = new Echo( );
            x == 3
            x == 4
    
```




Kim jestem?



Grupa zamaskowanych komponentów Javy gra w grę towarzyską o nazwie „Zgadnij, kim jestem”. Komponenty dają Ci podpowiedzi, a Ty na ich podstawie starasz się odgadnąć, kim one są. Załóż, że komponenty zawsze mówią prawdę. Jeśli mówią coś, co może być prawdą w odniesieniu do kilku z nich, wybierz wszystkie komponenty, dla których podane stwierdzenie jest prawdziwe. W pustych miejscach obok podanych podpowiedzi podaj nazwy komponentów biorących udział w zabawie. Odpowiedź na pierwszą podpowiedź podaliśmy sami.

W dzisiejszej zabawie udział biorą:

Klasa Metoda Obiekt Zmienna instancyjna

Jestem kompilowana na podstawie pliku .java.

klasa

Wartości moich zmiennych instancyjnych mogą się różnić od wartości zmiennych instancyjnych mojego brata bliźniaka.

Działam jak wzorzec.

Lubię działać.

Mogę mieć wiele metod.

Reprezentuję „stan”.

Mam swoje „działanie”.

Przebywam w obiektach.

Istnieję na stercie.

Służę do tworzenia kopii obiektów.

Mój stan może się zmieniać.

Deklaruję metody.

Mogę się zmieniać w trakcie działania programu.



Ćwiczenie Rozwiązanie

Magnesiki z kodem (ze strony 43)

```
class Perkusja {
    boolean talerze = true;
    boolean beben = true;

    void zagrajNaTalerzach() {
        System.out.println("brzdęk, brzrzrdzdek");
    }
    void zagrajNaBebnie() {
        System.out.println("bam, bam, baaaa-am-am");
    }
}

class PerkusjaTester {
    public static void main(String[] args) {
        Perkusja p = new Perkusja();
        p.zagrajNaBebnie();
        p.beben = false;
        p.zagrajNaTalerzach();

        if (p.beben == true) {
            p.zagrajNaBebnie();
        }
    }
}
```

Wiersz polecenia

```
H:>java PerkusjaTester
bam, bam, baaaa-am-am
brzdęk, brzrzrdzdek
```

BĄDŹ kompilatorem (ze strony 42)

```
class StreamingUtworu {
    String tytuł;
    String artysta;
    int czasTrwania;

    void odtworz() {
        System.out.println("Odtwarzam piosenkę");
    }
}
```

```
void wyswietlSzczegoly() {
    System.out.println("To jest utwór "
        + tytuł + " grany przez " + artysta);
}
}
```

*Mamy już szablon, teraz
musimy stworzyć obiekt!*

```
class StreamingUtworuTester {
    public static void main(String[] args) {

        StreamingUtworu utwor = new StreamingUtworu();
        utwor.artysta = "The Beatles";
        utwor.tytuł = "Come Together";
        utwor.odtworz();
        utwor.wyswietlSzczegoly();
    }
}
```

```
class Odcinek {
    int numerSezonu;
    int numerOdcinka;

    void odtworz() {
        System.out.println("Odtwarzam odcinek „ + numerOdcinka);
    }
}
```

*Bez metody odtworz() w klasie
Odcinek nie udałoby się
skompilować wiersza: odcinek.
odtworz().*

```
void pominIntro() {
    System.out.println("Pomijam intro...");
}

void przeskoczDoNastepnego() {
    System.out.println("Wczytuję następny odcinek...");
}
}
```

```
B class OdcinekTester {
    public static void main(String[] args) {

        Odcinek odcinek = new Odcinek();
        odcinek.numerSezonu = 4;
        odcinek.odtworz();
        odcinek.pominIntro();
    }
}
```



Rozwiązania zagadek

Zagadkowy basen (ze strony 44)

```
public class EchoTester {
    public static void main(String[] args) {
        Echo e1 = new Echo();
        Echo e2 = new Echo(); // poprawna odpowiedź
        // -- lub --
        Echo e2 = e1; // odpowiedź na pytanie dodatkowe
        int x = 0;
        while (x < 4) {
            e1.witaj();
            e1.ilosc = e1.ilosc + 1;
            if (x == 3) {
                e2.ilosc = e2.ilosc + 1;
            }
            if (x > 0) {
                e2.ilosc = e2.ilosc + e1.ilosc;
            }
            x = x + 1;
        }
        System.out.println(e2.ilosc);
    }
}
class Echo {
    int ilosc = 0;

    void witaj() {
        System.out.println("sieweeemasz... ");
    }
}
```

```
Wiersz polecenia
H:>java EchoTester
sieweeemasz...
sieweeemasz...
sieweeemasz...
sieweeemasz...
10
```

Kim jestem? (ze strony 45)

Jestem kompilowana na podstawie pliku .java.

klasa

Wartości moich zmiennych instancyjnych mogą się różnić od wartości zmiennych instancyjnych mojego brata bliźniaka.

obiekt

Działam jak wzorzec.

klasa

Lubię działać.

obiekt, metoda

Mogę mieć wiele metod.

klasa, obiekt

Reprezentuję „stan”.

zmienna instancyjna

Mam swoje „działanie”.

obiekt, klasa

Przebywam w obiektach.

metoda, zmienna instancyjna

Istnieję na sterckie.

obiekt

Służę do tworzenia kopii obiektów.

klasa

Mój stan może się zmieniać.

obiekt, zmienna instancyjna

Deklaruję metody.

klasa

Mogę się zmieniać w trakcie działania programu.

obiekt, zmienna instancyjna

Notatka: mówi się, że zarówno klasy, jak i obiekty mają stan i działanie. Są one co prawda definiowane w klasie, jednak mówimy, że także obiekty je „posiadają”. Na razie nie obchodzi nas, gdzie się one znajdują z technicznego punktu widzenia.



Skorowidz

- ## A
- adnotacja, 684
 - @FunctionalInterface, 392
 - adres IP
 - klienta, 583
 - serwera, 583, 593
 - aktualizacja wartości, 686
 - animacja, 486
 - wykorzystująca klasę wewnętrzną, 488
 - anonimowa klasa wewnętrzna, 333
 - API
 - dokumentacja, 156–158, 315
 - klasy ArrayList, 310
 - strumieni, Stream API, 365, 369, 371
 - aplikacja
 - klienta, 590
 - MuzMachina, 444, 449, 523
 - serwera, 593, 594
 - argumenty, 74, 49
 - formatowania, 298
 - klasy bazowej, 186
 - polimorficzne, 186, 354
 - typu T, 337
 - zmienna lista, 683
 - atomowy proces, 659
 - atrapa, mock, 306
 - atrybuty, 30
 - automatyczna konwersja, 288
 - argumenty metod, 288
 - operacje na liczbach, 289
 - przypisania, 289
 - wartości wynikowe, 288
 - wyrażenia logiczne, 288
 - automatyczne opakowywanie, 287
- ## B
- bezpieczeństwo typów, 316
 - biblioteka, 123
 - JavaSound, 419
 - kolekcji Javy, Java Collections Framework, 305, 342
 - Swing, 456, 503
 - komponenty, 504
 - blok
 - catch polimorficzny, 433
 - finally, 429
 - try-catch, 423, 427
 - sterowanie przepływem, 428
 - blokada, 637–640, 659
 - bloki catch
 - odrębne dla wyjątków, 433
 - uporządkowanie, 434
 - blokowanie optymistyczne, optimistic locking, 648
 - błąd
 - kompilacji, 117, 275, 276, 280, 355
 - serializacji, 540
 - BorderLayout, 507, 516
 - dodawanie przycisków, 508–511
 - BoxLayout, 507, 516
 - komponenty jeden nad drugim, 515
 - bufor, 557
- ## C
- CSV, Comma Separated Values, 405
 - cykl życia obiektu, 233, 252, 256–262, 268, 484
- ## D
- dane MIDI, 442
 - definicja
 - interfejsu, 222
 - klasy, 12
 - metody, 12
 - deklarowanie
 - metody, 76, 142
 - obiektu, 182
 - tablicy, 19
 - wyjątku, 425, 427, 437
 - ziennej, 39, 50, 62, 142, 238
 - instancyjnej, 84
 - iteracyjnej, 116
 - referencyjnej, 55
 - tablicowej, 59
 - typu ogólnego, 317
 - deserializacja, 543, 548, 550, 572
 - dokumentacja
 - API, 156–158, 315
 - klas, 159
 - klasy ArrayList, 318
 - metody sort(), 334
 - dostęp
 - modyfikatory, 681
 - poziomy dostępu, 681
 - drzewo dziedziczenia, 168, 176
 - działanie
 - animacji, 486
 - obiektów, 71
 - polimorfizmu, 204
 - dziedziczenie, 31, 41, 163–194
 - metody publiczne klasy bazowej, 181
 - unikanie powielania kodu, 180
 - wielokrotne, 220, 221, 227
- ## E
- elementy
 - kolekcji TreeSet, 350
 - konstrukcyjne, 376
 - dostosowywanie, 377

F

filtrowanie

- łańcucha, 397
- strumieni, 396–399

FlowLayout, 507, 516

- ciągłość ułożenia komponentów, 512
- dodanie dwóch przycisków, 514
- dodanie panelu, 512
- dodanie przycisku do panelu, 513

formatowanie liczb, 292

- dodawanie spacji, 294
- łańcuch formatujący, 295, 296
- modyfikator typu, 297
- specyfikator formatu, 296
- użycie

- instrukcji, 293
- spacji, 292
- wielu argumentów, 298
- znaków podkreślenia, 292

znak procentu, %, 294, 295

funkcja, 225

printf(), 292

G

generowanie

- dźwięków, 442
- liczby losowej, 111

gniazda sieciowe, sockets, 588, 606

gradient, 469

graficzny interfejs użytkownika,

GUI, 455, 461, 463, 472

komponenty, 464

komponenty własne, 466

przycisk w ramce, 457

układy, 472, Patrz także menedżer

układu

tworzenie

- utworzenie ramki, 456
- utworzenie komponentu, 456
- dodanie komponentu do ramki, 456
- wyświetlenie ramki, 456
- wyświetlanie elementów, 465
- zdarzenia, 458
- źródła zdarzeń, 460

H

hermetyzacja, 80, 82, 87

hierarchia

dziedziczenia, 220

klas, 172

I

identyfikacja interfejsów

funkcyjnych, 392

identyfikator serialVersionUID, 549

implementacja

interfejsu, 222, 224

Comparable, 325

Runnable, 605

metod, 142, 143

metod abstrakcyjnych, 202

wyrażeń lambda, 393

import statyczny, 299

inicjalizacja zmiennych

instancyjnych, 84

statycznych, 279

inicjalizator statyczny, 280

instancja, 34

instrukcja, Patrz słowo kluczowe

instrukcje, 7, 12, 14

formatowania, 293

if i switch z typami

wyliczeniowymi, 689

MIDI, 445

try-operujące-na-zasobach,

567–569

interfejs, 222

ActionListener, 461, 462

Autoclosable, 569

Comparable, 325–328, 386

Comparator, 332

ExecutorService, 607

Iterable, 366

List, 341

Map, 341, 686

MouseListener, 460

Predicate, 398

Runnable, 604, 605, 613

Serializable, 539, 550

Set, 341

WindowListener, 460

interfejsy, 222

funkcyjne, 337, 385, 390, 393

anotacja @

FunctionalInterface, 392

ActionListener, 485

implementacja, 222

metody

- abstrakcyjne, 392, 485
- domyślne, 392
- statyczne, 392

odbiorcy zdarzeń, 460

polimorfizm, 224

SAM, 337

tworzenie, 223

internet rzeczy, IoT, 17

J

Java, 4

API, 123, 154

FX, 458

NIO.2, 553

REPL, 676

JavaSound API, 419

JShell, 676

JVM, Java Virtual Machine, 2–4

K

kanał, 595

ServerSocketChannel, 595

SocketChannel, 591, 593, 595

katalog, 678

klasa, 7–9, 31, 35, 41, 72

ArrayList, 130, 310

metody, 131

pełna nazwa, 153

porównanie z tablicą, 134, 135

ArrayList<E>, 318

Boolean, 290

BufferedWriter, 569

Collections, 310, 314, 327

Collectors, 383, 405

CopyOnWriteArrayList, 656, 657

CountDownLatch, 617, 622

Double, 290, 291

Enum, 689

Exception, 424, 434

Executors, 607, 613, 622

File, 556

Graphics, 467

Integer, 290

JComponent, 504

JFrame, 510

JPanel, 466

- Math, 111
 - metody, 272, 284
 - List, 310
 - MidiEvent, 445
 - Object, 206–208, 212
 - Random, 111
 - RuntimeException, 426
 - Socket, 588
 - SocketChannel, 583
 - Stream, 371, 373
 - String, 291
 - Thread, 602, 606, 613
 - Throwable, 424
 - TreeSet, 349
 - klasy, 7–9, 31, 35, 41, 72
 - abstrakcyjne, 198, 203, 208, 227
 - bazowe, 31, 41, 109, 164, 167
 - danych, 691
 - dokumentacja, 159
 - finalne, 281, 282
 - implementowanie interfejsów, 224
 - kod
 - przygotowawczy, 108, 109
 - testowy, 102, 103, 109
 - właściwy, 109
 - konkretne, 198, 200, 203
 - niezmienne, 659
 - odbiorców zdarzeń, 477
 - opakowujące, 286
 - pełna nazwa, 154
 - pomocnicze, 112
 - potomne, 31, 32, 164, 169, 178
 - rozszerzanie, 206
 - statyczne metody, 274
 - testujące, 107
 - tworzenie, 99
 - tworzenie hierarchii, 172
 - uogólnione, 317–320
 - wewnętrzne, 478, 482
 - tworzenie animacji, 486, 488
 - użycie składowej klasy
 - zewnętrznej, 478
 - zmienne statyczne, 279
 - klient, 581, 595
 - pogawędek, 596, 600
 - kod
 - animacji, 488
 - aplikacji
 - CodziennePoradyKlient, 591
 - CodziennePoradySerwer, 594
 - KartaKwizowaEdytor, 554
 - klienta pogawędek, 596, 624
 - KwizGra, 560
 - Miniodtworzacz3, 496
 - MuzMachina, 666
 - PomocnikGry, 150, 151
 - Roberta i Moniki, 634–636
 - serwera MuzMachina, 673
 - serwera pogawędek, 598
 - Startup, 148
 - StartupGraMax, 144, 146
 - mieszający, 345, 347
 - przygotowawczy, 99, 102, 109
 - klasy, 108, 142
 - metody, 128
 - testowy, 99, 109
 - dla klasy, 102, 103
 - właściwy, 99, 109
 - klasy, 106, 143
 - metody, 104
 - wynikowy, 2
 - źródłowy, 2, 3
 - kolekcja, 116, 305–357
 - ArrayList, 316, 319
 - HashSet, 343, 345
 - List, lista, 307, 341
 - Map, mapa, 341
 - Set, zbiór, 341
 - TreeSet, 348, 350
 - kolekcje, 116, 305–357
 - operacje, 370
 - kolektory, 374, 405
 - komentarze jednowierszowe, 12
 - komparator, 327
 - komparatory własne, 328
 - kompilator, 2, 10, 11
 - javac, 3
 - komponent, 464, 470
 - JCheckBox, 520
 - JList, 521
 - JTextArea, 518, 519
 - JTextField, 517
 - komponenty
 - biblioteki Swing, 504
 - interakcyjne, 504
 - tła, 504
 - zagnieżdżanie, 504
 - komunikat MIDI, 446
 - zmiana komunikatu, 447
 - konkatenacja obiektów String, 19
 - konstruktor
 - bezargumentowy, 243–247
 - domyślny, 239
 - inicjalizacja stanu obiektu, 241, 242
 - klasy bazowej, 249, 253
 - przeciążanie, 243, 245, 247
 - przesłanianie, 692
 - z argumentami, 242
 - kontrakt, 181, 188, 215, 216, 223
 - kontrola wersji, 548
 - konwersja
 - automatyczna, 288
 - liczby na łańcuch znaków, 291
 - łańcucha znaków, 290
- ## L
- lambdy, 685, 686
 - liczby
 - losowe, 19
 - zmiennoprzecinkowe, 51
 - lista, 204
 - ArrayList, 307, 308
 - do przechowywania obiektów, 205
 - List, 341
- ## Ł
- łańcuchy
 - formatujące, 295, 296
 - użycie metody split, 562
- ## M
- mapowanie typów, 401
 - mapy, 351, 685, 686
 - klucz i wartość, 351
 - Map, 341
 - maszyny wirtualne, 2
 - mechanizm zarządzający wątkami, 611
 - menedżer układu, 505, 516
 - BorderLayout, 507–511, 515
 - BoxLayout, 507, 515, 516
 - FlowLayout, 507, 512–516
 - zasady rozmieszczania komponentów, 506

- metoda, 7, 31, 34, 41, 72
 - abs(), 284
 - accept(), 593
 - actionPerformed(), 461
 - add(), 154
 - addActionListener(), 461
 - collect(), 374, 406
 - compare(), 329
 - compareTo(), 325–328
 - compute(), 686
 - computeIfAbsent(), 685
 - computeIfPresent(), 686
 - distinct(), 403, 405
 - draw3DRect(), 468
 - equals(), 86, 207, 337, 344–347, 692
 - fill3DRect(), 468
 - filter(), 399
 - finalna, 281
 - forEach(), 366–369, 383–385, 686
 - format(), 294
 - getClass(), 207
 - hashCode(), 207, 344–347, 692
 - indexOf(), 154
 - isEmpty(), 154
 - joining(), 405
 - limit(), 372, 374, 377
 - main(), 8, 12, 38, 110, 603
 - testowanie klas, 38
 - uruchamianie aplikacji, 38
 - map(), 400, 401, 402
 - max(), 285
 - merge(), 686
 - min(), 285
 - nextInt(), 19
 - open(), 583
 - paintComponent(), 466, 470, 489
 - parseBoolean(), 290
 - parseInt(), 290
 - print, 15
 - println, 15
 - random(), 111, 284
 - readObject(), 550
 - remove(), 154
 - repaint(), 487
 - replaceAll(), 686
 - rotate(), 468
 - round(), 285
 - run(), 604, 605
 - scale(), 468
 - setLayout(), 516
 - setMessage(), 446, 492
 - setRenderingHints(), 468
 - shear(), 468
 - shutdown(), 621, 622
 - shutdownNow(), 622
 - size(), 154
 - sleep(), 622
 - sort(), 310, 314, 321–328, 334
 - split(), 562, 563
 - sqrt(), 285
 - stream(), 372, 380, 383
 - toList(), 383, 405
 - toMap(), 383, 405
 - toSet(), 383, 405
 - toString(), 207, 291, 692
 - toUnmodifiableList(), 383, 405
 - toUnmodifiableMap(), 383, 405
 - toUnmodifiableSet(), 383, 405
 - transform(), 468
 - valueOf(), 291
 - writeObject(), 550
- metody, 7, 31, 34, 41, 72
 - „get”, 691
 - abstrakcyjne, 201, 202, 227, 385, 392
 - implementowanie, 202
 - deklarowanie, 142
 - do tworzenia zdarzeń, 492
 - domyślne, 392
 - implementowanie, 142, 143
 - interfejsu, 223
 - klasy
 - ArrayList, 130, 131
 - bazowej, 226
 - Collectors, 383
 - Graphics2D, 470, 468
 - Math, 272, 284
 - Object, 207
 - potomnej, 226
 - Stream, 371
 - modyfikujące, 87
 - niejawne rozszerzanie wartości, 78
 - obsługi zdarzeń, 464
 - ogólne, 358
 - parametry, 76, 78
 - pobierające wyrażenie lambda, 390
 - prywatne, 179
 - przechwytyjące wyjątki, 425, 431
 - przeciążone, 189
 - przekazywanie argumentów przez
 - wartość, 76–78
 - przesłanianie, 32, 165
 - publiczne, 179
 - rekordów, 692
 - statyczne, 273–276, 282, 392, 641
 - używanie składowych
 - niestatycznych, 275
 - wywoływanie metod
 - niestatycznych, 276
 - stosowanie referencji, 404
 - strumieni, 372, 373
 - synchronizowane, 659
 - typów ogólnych, 320
 - typu void, 75
 - ustawiające, 79, 82, 87
 - wytwórcze, 352, 353, 607
 - wywoływanie, 274
 - z argumentami typów ogólnych, 317
 - ze zmienną listą argumentów, 683
 - zgłaszające wyjątek, 425, 427
 - zmiennie lokalne, 49, 85
 - zwracające, 79, 82
 - zwracanie wartości, 75
 - modyfikacja drzewa klas, 216–220
 - modyfikator
 - abstract, 198
 - final, 280
 - private, 81, 247, 681
 - public, 81, 280, 681
 - static, 280
 - typu, 297

N

- narzędzia do obsługi operacji
 - wejścia-wyjścia, 553
- nawiasy
 - kątowe, 154
 - kłamrowe, 14, 223
 - kwadratowe, 296
- nazwy
 - pakietów, 677
 - typów podstawowych, 286
 - zmiennych, 690
- niezmiennosc
 - łańcuchów, 680
 - w klasach opakowujących, 680
- NIO.2, 553, 564
- numery portów, 584, 593–595

- O**
- obiekt, 27, 35, 41, 141, 479
 - ArrayList, 133, 139–141
 - dynamiczna zmiana wielkości, 154
 - używanie parametru typu, 154
 - Event, 463
 - ExecutorService, 607, 622
 - File, 556, 563
 - Graphics2D, 468, 469
 - JFrame, 456, 470
 - Math, 272
 - Message, 446
 - MidiEvent, 443, 445, 492
 - Optional, 409
 - Reader, 586, 591, 595
 - Runnable, 604
 - Sequence, 443
 - Sequencer, 420, 443
 - Thread, 601, 608, 613
 - Track, 443
 - Writer, 587
 - obiekty
 - deklarowanie, 55, 182
 - zmiennej, 238
 - zmiennej referencyjnej, 55
 - deserializacja, 543, 544
 - działanie, 71, 531
 - klasy
 - abstrakcyjnej, 199
 - wewnętrznej, 479, 480
 - zewnętrznej, 479
 - metody, 34, 49, 71
 - na stercie, 536
 - niezmienne, immutable objects, 650, 651
 - stosowanie, 651
 - zmienianie, 652
 - niszczenie, 233, 258–261
 - odwołania, 54, 56
 - opakowujące, 408, 680
 - połączenie
 - obiektu i referencji, 182
 - obiektu z odwołaniem, 238
 - przechowywanie, 204, 205
 - przypisywanie, 55, 182
 - reprezentujące wartość, 286
 - równe, 347
 - serializacja, 536, 538
 - stan, 531, 537
 - tablic, 59
 - tworzenie, 36, 55, 238
 - w tablicy, 83
 - wewnętrzne, 482, 483
 - wyjątek jako obiekt, 424
 - wyrażenia lambda, 385
 - zapisywanie, 531, 548, 550, 564–568, 573
 - zdarzenia, 460
 - zmiennne instancyjne, 34, 49, 71, 248
 - obsługa
 - plików tekstowych, 552
 - wyjątków, 417, 422, 431, 433, 439, 441
 - blok try-catch, 423, 427
 - kolejność bloków catch, 434
 - osobne bloki catch, 433
 - polimorficzny blok catch, 433
 - rezygnacja poprzez zadeklarowanie, 437–439
 - uporządkowanie bloków catch, 435
 - zdarzeń, 459
 - odbieranie zdarzeń ControllerEvent, 494
 - odbiorca zdarzeń, 460–463, 470
 - panel, 495
 - rejestracja, 494, 475
 - z wielu źródeł, 474–476
 - odczyt danych z serwera, 586
 - odczytywanie plików, 558
 - odśmiecacz, 40, 233
 - odwołania, 62
 - „o”, 211
 - do obiektów, 54–58, 258
 - porównywanie, 86
 - typu Object, 209, 211, 213
 - opakowywanie, 680
 - Optional, 408–410
 - wartości typów podstawowych, 286, 287
 - operacje
 - atomowe, 638
 - CAS, 647, 648
 - końcowe, terminal operations, 373, 379, 383, 406
 - leniwe, 378
 - na kolekcjach, 370
 - na plikach, 531–571
 - na strumieniach, 375
 - pośrednie, intermediate operations, 372
 - wejścia-wyjścia na plikach, 533–577
 - bufory, 557
 - operator, 105
 - alternatywy, 39, 149
 - dekrementacji, 109, 115
 - diamentowy, <>, 308, 690
 - inkrementacji, 109
 - instanceof, 214
 - koniunkcji, 149
 - konkatenacji, 19, 291
 - kropki, 36, 54, 80
 - new, 239, 248, 249
 - postinkrementacji, 115
 - preinkrementacji, 115
 - przypisania, 14
 - równości, 14, 86, 87
 - operatory
 - pierwszeństwo, 149
 - przetwarzania pełnego, 149
 - przetwarzania skróconego, 149
- P**
- pakiet, 152, 677
 - java.awt, 473
 - java.awt.event, 460, 473
 - java.lang, 152, 154
 - java.net.Socket, 588
 - java.nio, 589
 - java.nio.channels, 589
 - java.nio.file, 556, 564, 565
 - java.util, 152, 310
 - java.util.concurrent, 607, 659
 - javax.sound.midi, 420
 - javax.swing, 152, 473, 456
 - pakiety
 - dodawanie własnych klas, 678
 - kompilacja i uruchamianie programu, 679
 - parametr, 74
 - typu, 319, 320
 - typu T, 358
 - typu ogólnego, 358
 - pętla
 - for, 105, 106, 114, 366–369

- pętla
 - for each, Patrz pętla for rozszerzona
 - for rozszerzona, 116, 109
 - while, 13, 14, 39, 115
- pisanie programu, 109
- pliki
 - .aif, 28
 - .class, 9, 678
 - .csv, 405
 - .gif, 470
 - .java, 9
 - .jpeg, 467
 - .jpg, 470
 - .mp3, 29
 - .txt, 551, 552, 558
 - MIDI, 419
 - odczytywanie, 558
 - zapisywanie, 556
- pobieranie danych wejściowych, 111
- polimorficzne odwołania typu
 - Object, 209
- polimorfizm, 163–231, 356, 479
 - interfejsów, 224
- połączenia sieciowe, 582
 - nawiązywanie połączenia, 582, 583, 587, 590
 - odczytywanie danych z serwera, 586
 - odczytywanie wiadomości, 582, 590
 - stosowanie gniazd, 588
 - stosowanie kanałów, 589
 - wysyłanie wiadomości, 582
- poprawianie błędu programu, 126–128, 136
- porównywanie
 - ArrayList z tablicą, 134, 135
 - odwołań, 86
 - zmiennych typów podstawowych, 86
- port TCP, 584, 595
- porty
 - numery, 584, 593–595
- potok strumienia, stream pipeline, 375, 376, 383, 403
 - tworzenie, 380
 - złożony, 377
- poziom
 - chroniony, 682
 - domyślny, 682
 - prywatny, 681
 - publiczny, 681
- problem „utraconej modyfikacji”, 642
- procedura obracająca figury, 30
- programowanie
 - obiektywne, 33
 - w oparciu o testy, TDD, 101
 - współbieżne, 659
- projektowanie dziedziczenia, 167–173, 177
- przechowywanie obiektów, 204, 205
- przechwytywanie
 - wielu wyjątków, 431
 - zdarzeń, 459, 462
- przeciążanie
 - konstruktorów, 245, 247
 - metod, 189
- przekazywanie
 - kolekcji, 354, 355, 356
 - przez wartość, 77
 - zachowań, 384
- przekształcanie elementów, 400
- przesłanianie
 - konstruktorów, 692
 - metod, 32, 165, 170, 188
 - hashCode() i equals(), 346
 - odziedziczonych, 179
- przetwarzanie łańcuchów znaków, 562
- przypisywanie
 - zmiennej, 52
 - obiektu, 182
- R**
- ramka
 - regiony, 472
 - umieszczanie komponentów, 472
- referencje
 - metod, 404
 - wprzód, forward references, 676
- reguły przesłaniania, 188
- rejestracja odbiorcy zdarzeń, 475, 494
- rekordy, 691, 692
- relacja
 - JEST, 175–179, 324
 - MA, 175
- REPL, 676
- rozgałęzienia warunkowe, 15
- rozszerzanie klasy, 179, 206
- równoległość, 687
- równość
 - obiektów, 344
 - referencji, 344
- rysowanie, 466, 467
 - w takt muzyki, 495
- rzutowanie, 111, 117, 227
 - odwołania do obiektu, 214
- S**
- SAM, single abstract method, 337
- schemat blokowy, 97
- sekwenser, 420, 442
- serializacja, 531–571
 - kontrola wersji, 548
 - obiektów, 536–542, 550
 - zastosowanie, 546
- serwer, 581, 595
 - pogawędek, 598
 - Telnet, 584
 - WWW, 584
- Set, zbiór, 341
- składowe
 - prywatne, 178
 - publiczne, 178
 - statyczne, 271–278, 282
- słowo kluczowe, 53
 - abstract, 198, 227
 - break, 105, 109
 - class, 227
 - enum, 689
 - extends, 206, 251, 324
 - final, 280–283, 659
 - finally, 429, 566, 567
 - if, 15, 689
 - implements, 227
 - import, 153, 155
 - instanceof, 214
 - interface, 222, 227
 - new, 239
 - package, 678
 - private, 247
 - public, 280
 - return, 386, 387
 - static, 273, 280, 283
 - super, 178, 226
 - synchronized, 638, 640, 647, 659
 - throw, 427
 - throws, 422
 - transient, 541, 550
 - try, 567–569
 - var, 690
 - void, 75, 78

- sortowanie, 310, 334
 - listy, 306, 307, 322, 331, 327
 - przy użyciu wyrażenia lambda, 338
 - strumienia, 376
 - usuwanie powtórzeń, 340
 - własnych obiektów, 312
 - z wykorzystaniem komparatorów, 332
 - zbioru, 348
 - specyfikator formatu, 296
 - stan
 - obiektu, 537
 - wątku, 608
 - statyczne zmienne finalne, 280
 - sterta, 40, 236
 - automatyczne odświeżanie, 40
 - objekty, 234
 - zmienne instancyjne, 237, 245
 - stos
 - metody, 234-235
 - zmienne lokalne, 234, 237
 - zmienne przechowujące odwołania do obiektów, 236
 - stos wywołań, 602-606
 - stosowanie
 - biblioteki Swing, 503
 - buforów, 557
 - dziedziczenia, 169, 171
 - komponentu JTextArea, 519
 - mapy, 351
 - niezmiennych obiektów, 651
 - polimorfizmu, 183
 - rekordów, 691
 - serializacji, 546
 - strumieni, 380
 - wielu odbiorców zdarzeń, 474, 476
 - wyjatków, 440
 - struktury danych, 305
 - współbieżne, 656
 - strumienie, 365-415
 - elementy konstrukcyjne, 375-377
 - filtrowanie, 396-399
 - jednokrotne użycie, 380
 - kolektory, 405
 - lista wyników, 379
 - łańcuchowe, 535, 550
 - metoda sorted(), 377
 - niezmienialna kolekcja źródłowa, 380, 381
 - operacje, 370, 375
 - końcowe, 373, 379, 383, 406
 - leniwe, 378
 - pośrednie, 372, 375, 383
 - pobieranie wyników, 374
 - połączeniowe, 535, 550
 - potok, 376, 383
 - potoki złożone, 377
 - równoległe, 687
 - składanie potoków, 403
 - sortowanie, 376
 - usuwanie powtórzeń, 402
 - użycie metody
 - distinct(), 403
 - joining(), 405
 - map(), 401
 - zasady stosowania, 380
 - strumień
 - BufferedReader, 563, 586, 595
 - BufferedWriter, 563
 - FileInputStream, 543
 - FileOutputStream, 550
 - FileReader, 563
 - FileWriter, 563
 - ObjectInputStream, 543
 - ObjectOutputStream, 550
 - PrintWriter, 587
 - System.out, 587
 - synchronizacja metod, 638-640, 642, 644
 - syntezator, 419
- ## T
- tablice, 59, 62
 - ArrayList<Object>, 209, 213, 227, 287
 - łańcuchów znaków, 19
 - obiektów, 60, 83
 - tworzenie, 19
 - TDD, Test-Driven Development, 101
 - technologia MIDI, 419
 - test logiczny, 13, 15
 - tworzenie
 - animacji, 486
 - graficznego interfejsu użytkownika, GUI, 455-501
 - hierarchii klas, 172
 - interfejsu, 223
 - klasy, 9, 99, 109, 138, 139
 - kolekcji, 352
 - komunikatu MIDI, 446
 - listy, 353
 - mapy, 353
 - obiektu, 35, 55, 182, 238, 250
 - klasy wewnętrznej, 480
 - reprezentującego wartość, 286
 - potoku strumienia, 380
 - tablicy, 19, 59
 - tablicy obiektów, 60, 83
 - wątku, 601
 - własnego komponentu, 466
 - zadania dla wątku, 605
 - zbioru, 353
 - zdarzeń, 492, 493
- ## typ
- „E”, 318
 - Function, 401
 - Optional, 406, 408, 410
 - T, 337, 358
 - void, 78
 - wyliczeniowy, 688
- ## typy
- ogólne, 305-357, 371, 373, 401
 - AbstractList<E>, 318
 - deklarowanie zmiennych, 317
 - podstawowe, 49, 51, 286
- ## U
- układy GUI, 472
 - unikanie powielania kodu, 169, 180
 - uporządkowanie naturalne, 311
 - uruchamianie
 - pojedynczego zadania, 607
 - wątku, 606, 607
 - wielu wątków, 618, 620
 - usuwanie powtórzeń, 340, 402
 - użycie
 - dziedziczenia, 179
 - interfejsu, 225
 - klasy, 225
- ## W
- wartości
 - liczbowe, 51
 - logiczne, 51
 - odwołań, 62
 - zmiennych typów podstawowych, 62

- wartość
 - false, 14
 - null, 58, 62, 258, 261
 - true, 14
 - wątki, 601, 613
 - chwilowo zablokowane, 609
 - główne, 602, 603
 - mechanizm zarządzający, 610–613
 - odliczanie, 617
 - pętla stanów, 609
 - pula wątków, 619, 621
 - robocze, 603
 - stany, 608, 613
 - synchronizacja działania, 617, 647
 - uruchamianie wielu wątków, 618, 620
 - usypianie, 614–616
 - współzawodnictwo, 645–653
 - wzajemna blokada, 646
 - zamykanie, 621
 - wielowątkowość, 601, 622, 656–659, 687
 - wiersz poleceń
 - przekazywanie argumentów, 448
 - wirtualna maszyna Javy, JVM, 2, 3, 10, 11
 - wnioskowanie typów, type inference, 308
 - zmiennych lokalnych, 690
 - wskazniki do obiektów, 54
 - współbieżne struktury danych, 656
 - współbieżność, 631, 642
 - współużytkowanie danych, 654
 - wyjątek, 417, 422
 - ClassCastException, 11
 - ConcurrentModificationException, 655
 - MidiUnavailableException, 422, 440
 - NullPointerException, 149
 - NumberFormatException, 290
 - wyjątki
 - deklarowanie, 425, 427, 437
 - klasa bazowa, 432
 - klasy RuntimeException, 426, 427
 - niesprawdzane, 426, 427
 - polimorficzne, 432
 - przechwytywanie, 425
 - zasady stosowania, 440
 - zgłaszanie, 425
 - wyliczenia, 688, 689
 - wyrażenia logiczne, 149
 - wyrażenie lambda, lambda
 - expression, 336, 365–415, 484
 - anatomia, 387
 - dowolna liczba parametrów, 389
 - implementująca interfejs
 - funkcyjny, 385
 - Comparable, 386
 - jednowierszowa, 388
 - niczego nie zwracająca, 389
 - postać, 386–388
 - używana przy sortowaniu, 338
 - wielowierszowa, 388
 - wyświetlanie plików JPEG, 467
 - wywołanie
 - konstruktora, 239, 251, 254
 - metody, 38, 39, 72, 76, 274
 - metod klasy Object, 227
 - super(), 251–253
 - this(), 254
 - wzorzec, 225
- Z**
- zapisywanie
 - łańcucha znaków, 551
 - obektów, 531, 548, 550, 564–568, 573
 - plików, 552, 556
 - serializowanego obiektu, 534
 - stanu obiektu, 533, 537, 550
 - zarządzanie wykonywaniem wątków, 610–612
 - zbiór, Set, 341
 - zdarzenia
 - interfejsu odbiorcy, 460
 - interfejsu użytkownika, 458
 - przechowywanie danych, 463
 - przechwytywanie, 459, 462, 463
 - tworzenie, 492, 493
 - wysyłanie, 463
 - z dwóch źródeł, 475
 - źródło zdarzeń, 460
 - zdarzenie
 - ActionEvent, 461, 462, 470
 - ControllerEvent, 491, 494
 - MIDI, 442, 491
 - MidiEvent, 445, 446
 - MouseEvent, 460
 - NOTE ON, 491
 - WindowEvent, 460
 - zmienianie kontraktu, 216
 - zmiennie
 - atomowe, 647, 648
 - całkowite, 14
 - deklaracja, 12, 49, 50, 62
 - finalne, 281
 - iteracyjne, 116
 - instancyjne, 34, 41, 72, 154, 234–237, 262
 - deklarowanie, 84
 - inicjalizacja, 84
 - jako prywatne, 81, 82, 87
 - wartości domyślne, 87
 - lista argumentów, 683
 - lokalne, 49, 74, 234, 236, 262
 - błąd serializacji, 550
 - czas istnienia, 257
 - finalne, 282
 - inicjalizacja, 85, 279
 - zasięg, 257
 - nazwa, 53, 62
 - porównywanie, 86
 - przechowujące odwołania do
 - obektów, 236
 - przypisywanie wartości, 52
 - referencyjne, 54, 62
 - deklarowanie, 55
 - typu bazowego, 185
 - typu Object, 227
 - statyczne, 277–282, 300, 301
 - typ, 53
 - typów podstawowych, 62
 - znak
 - procentu, %, 294, 295
 - strzałki, ->, 384
 - wieloznaczny, ?, 357, 358
- Ź**
- źródło zdarzeń, 460–463, 470

PROGRAM PARTNERSKI

— GRUPY HELION —

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

Zmień swoją stronę WWW w działający bankomat!

Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!

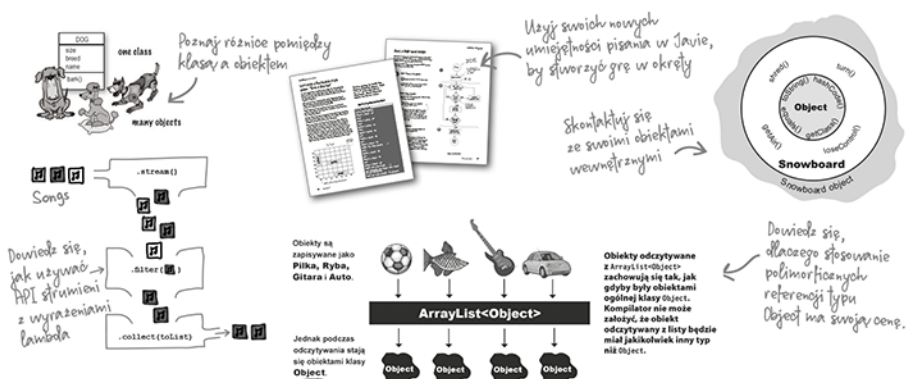
<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA
Helion 

Co jest takiego wyjątkowego w tej książce?

Od momentu pojawienia się pierwszej wersji Java pociągła programistów ze względu na przyjazną składnię, cechy obiektowe, zarządzanie pamięcią, a przede wszystkim obietnicę przenośności. Mijają lata, a Java wciąż cieszy się ogromną popularnością, jest sukcesywnie rozwijana i używana do coraz to nowszych zastosowań. Wszystko wskazuje na to, że jeszcze długo programiści biele posługujący się tym językiem będą mieli pełne ręce roboty.

Ta książka, podobnie jak inne pozycje z serii **Rusz głową!**, została przygotowana zgodnie z jedyną w swoim rodzaju metodyką nauczania, wykorzystującą zasady funkcjonowania ludzkiego mózgu. Dzięki zagadkom do rozwiązania, zabawnym ćwiczeniom i przystępnie podanej wiedzy bez trudu przyswoisz nawet dość złożone koncepcje, takie jak wyrażenia lambda, typy ogólne czy programowanie sieciowe i funkcyjne. Znajdziesz tu zabawne i niekonwencjonalne ilustracje, świetne analogie, pogawędki prowadzone przy kominku przez programistę i kompilator. To wszystko sprawia, że ta pozycja jest absolutnie wyjątkowym i niezwykle skutecznym podręcznikiem!



To najbardziej zajmująca książka do nauki programowania, jaką kiedykolwiek widziałam!

– **Angie Jones**
Java Champion

Technologie bazujące na Javie są wszędzie. Jeśli jesteś programistą i jeszcze nie znasz Javy, to zdecydowanie czas ją poznać, najlepiej z książką *Java. Rusz głową!*

– **Scott McNealy**
były wiceprezes,
prezes Sun Microsystems

Kathy Sierra od wielu lat zajmuje się teorią nauczania. Pracowała na Uniwersytecie Kalifornijskim i w Sun Microsystems. W 2015 roku otrzymała Pioneer Award – nagrodę przyznawaną przez Electronic Frontier Foundation.

Bert Bates był programistą systemów eksperckich i systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Od 2003 roku pisze książki, jest autorem licznych pozycji z serii *Rusz głową!*

Trisha Gee jest związana z Javą od 1997 roku, pisała w tym języku aplikacje dla różnych branż. Przez siedem lat była członkiem zespołu Java Advocacy w firmie JetBrains.

Helion
KOD KORZYŚCI
Sięgnij po więcej! ▶

helion.pl

HELION SA
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
helion@helion.pl

ISBN 978-83-283-9984-6

9 788328 399846

Cena: 149,00 zł