

» Idź do

- Spis treści
- Przykładowy rozdział

» Katalog książek

- Katalog online
- Zamów drukowany katalog

» Twój koszyk

- Dodaj do koszyka

» Cennik i informacje

- Zamów informacje o nowościach
- Zamów cennik

» Czytelnia

- Fragmenty książek online

» Kontakt

Helion SA
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel. 032 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
© Helion 1991-2008

Myślenie obiektowe w programowaniu. Wydanie III

Autor: Matt Weisfeld

Tłumaczenie: Łukasz Piwko

ISBN: 978-83-246-2189-7

Tytuł oryginału: [The Object-Oriented Thought Process \(3rd Edition\)](#)

Format: 170x230, stron: 328



Przestaw się na myślenie obiektowe i twórz oprogramowanie wysokiej jakości

- Jak zaprojektować mechanizm obsługi błędów w klasie?
- Jak tworzyć obiekty, aby nadawały się do kooperacji?
- Jak wykorzystywać dziedziczenie i kompozycję?

Obiekty to twory łączące w sobie zarówno dane (atrybuty), jak i procedury (czyli zachowania). Dzięki projektowaniu obiektowemu możesz w pełni wykorzystać funkcjonalność wszystkich obiektów, zamiast traktować dane i procedury jako odrębne jednostki, wymagające osobnej implementacji. Programowanie obiektowe ułatwia zatem wielokrotne wykorzystywanie kodu źródłowego, ale zrozumienie tych technik wymaga zmiany w sposobie myślenia – na myślenie w kategoriach obiektowych.

W książce „Myślenie obiektowe w programowaniu. Wydanie III” pokazano, w jaki sposób można nauczyć się myśleć obiektowo, aby zyskać wprawę w takim programowaniu. Dzięki temu podręcznikowi zrozumiesz, jak wykorzystywać dziedziczenie i kompozycję, agregację i asocjację. Dowiesz się, na czym polega różnica między interfejsem a implementacją. W trzecim wydaniu szeroko opisano także współpracę różnych technologii (możliwą dzięki pomocy języka XML) oraz zamieszczono informacje dotyczące działania obiektów biznesowych w sieciach. Omówiono tu także architekturę klient-serwer oraz usługi sieciowe.

- Programowanie obiektowe a proceduralne
- Hermetyzacja i ukrywanie danych
- Implementacja
- Konstruktory i klasy
- Obsługa błędów
- Wielokrotne użycie kodu
- Serializacja i szeregowanie obiektów
- Projektowanie z wykorzystaniem obiektów
- Dziedziczenie i kompozycja
- Tworzenie modeli obiektów przy użyciu języka UML
- Obiekty i dane przenośne – XML
- Wzorce projektowe

Myśl obiektowo, programuj profesjonalnie!

Spis treści

O autorze	13
Wstęp	15
Rozdział 1 Wstęp do obiektowości	21
Programowanie obiektowe a proceduralne	22
Zamiana podejścia proceduralnego na obiektowe	25
Programowanie proceduralne	26
Programowanie obiektowe	26
Definicja obiektu	26
Dane obiektu	27
Zachowania obiektu	27
Definicja klasy	31
Klasy są szablonami do tworzenia obiektów	31
Atrybuty	33
Metody	33
Komunikaty	33
Modelowanie diagramów UML klas	34
Hermetyzacja i ukrywanie danych	34
Interfejsy	35
Implementacje	36
Realistyczna ilustracja paradygmatu interfejsu i implementacji	36
Model paradygmatu interfejs – implementacja	37
Dziedziczenie	38
Nadklasy i podklasy	39
Abstrakcja	39
Związek typu „jest”	40
Polimorfizm	41
Kompozycja	44
Abstrakcja	44
Związek typu „ma”	45
Podsumowanie	45

Listingi	45
TestPerson: C# .NET	45
TestPerson: VB .NET	46
TestShape: C# .NET	47
TestShape: VB .NET	48
Rozdział 2 Myślenie w kategoriach obiektowych	51
Różnica między interfejsem a implementacją	52
Interfejs	54
Implementacja	54
Przykład implementacji i interfejsu	55
Zastosowanie myślenia abstrakcyjnego w projektowaniu interfejsów	59
Minimalizowanie interfejsu	61
Określanie grupy docelowej	62
Zachowania obiektu	63
Ograniczenia środowiska	63
Identyfikowanie publicznych interfejsów	63
Identyfikowanie implementacji	64
Podsumowanie	65
Źródła	65
Rozdział 3 Zaawansowane pojęcia z zakresu obiektowości	67
Konstruktory	67
Kiedy wywoływany jest konstruktor	68
Zawartość konstruktora	68
Konstruktor domyślny	69
Zastosowanie wielu konstruktorów	69
Projektowanie konstruktorów	73
Obsługa błędów	74
Ignorowanie problemu	74
Szukanie błędów i kończenie działania programu	75
Szukanie błędów w celu ich naprawienia	75
Zgłaszanie wyjątków	76
Pojęcie zakresu	78
Atrybuty lokalne	78
Atrybuty obiektowe	79
Atrybuty klasowe	81
Przeciążanie operatorów	82
Wielokrotne dziedziczenie	83
Operacje obiektów	84
Podsumowanie	85
Źródła	85

Listingi	86
TestNumber: C# .NET	86
TestNumber: VB .NET	86
Rozdział 4 Anatomia klasy	89
Nazwa klasy	89
Komentarze	91
Atrybuty	91
Konstruktory	93
Metody dostępne	94
Metody interfejsu publicznego	97
Prywatne metody implementacyjne	97
Podsumowanie	98
Źródła	98
Listingi	98
TestCabbie: C# .NET	98
TestCabbie: VB .NET	99
Rozdział 5 Wytyczne dotyczące tworzenia klas	101
Modelowanie systemów świata rzeczywistego	101
Identyfikowanie interfejsów publicznych	102
Minimalizacja interfejsu publicznego	102
Ukrywanie implementacji	103
Projektowanie niezawodnych konstruktorów i destruktorów	104
Projektowanie mechanizmu obsługi błędów w klasie	105
Pisanie dokumentacji i stosowanie komentarzy	105
Tworzenie obiektów nadających się do kooperacji	105
Wielokrotne użycie kodu	106
Rozszerzalność	106
Tworzenie opisowych nazw	107
Wydrebnianie nieprzenośnego kodu	107
Umożliwianie kopiowania i porównywania obiektów	108
Ograniczanie zakresu	108
Klasa powinna odpowiadać sama za siebie	109
Konservacja kodu	111
Iteracja	111
Testowanie interfejsu	112
Wykorzystanie trwałości obiektów	113
Serializacja i szeregowanie obiektów	114
Podsumowanie	115
Źródła	115
Listingi	115
TestMath: C# .NET	116
TestMath: VB. NET	116

Rozdział 6	Projektowanie z wykorzystaniem obiektów	119
	Wytyczne dotyczące projektowania	119
	Wykonanie odpowiedniej analizy	123
	Określanie zakresu planowanych prac	123
	Gromadzenie wymagań	124
	Opracowywanie prototypu interfejsu użytkownika	124
	Identyfikowanie klas	124
	Definiowanie wymagań wobec każdej z klas	125
	Określenie warunków współpracy między klasami	125
	Tworzenie modelu klas opisującego system	125
	Studium przypadku — gra w blackjacka	125
	Metoda z użyciem kart CRC	127
	Identyfikacja klas gry w blackjacka	128
	Identyfikowanie zadań klasy	131
	Przypadki użycia UML — identyfikowanie kolaboracji	136
	Pierwsza analiza kart CRC	139
	Diagramy klas UML — model obiektowy	139
	Tworzenie prototypu interfejsu użytkownika	142
	Podsumowanie	142
	Źródła	143
Rozdział 7	Dziedziczenie i kompozycja	145
	Wielokrotne wykorzystywanie obiektów	145
	Dziedziczenie	146
	Generalizacja i specjalizacja	149
	Decyzje projektowe	150
	Kompozycja	152
	Reprezentowanie kompozycji na diagramach UML	152
	Czemu hermetyzacja jest podstawą technologii obiektowej	154
	Jak dziedziczenie osłabia hermetyzację	155
	Szczegółowy przykład wykorzystania polimorfizmu	157
	Odpowiedzialność obiektów	158
	Podsumowanie	161
	Źródła	161
	Listingi	162
	TestShape: C# .NET	162
	TestShape: VB .NET	163
Rozdział 8	Wielokrotne wykorzystanie kodu	
	— interfejsy i klasy abstrakcyjne	165
	Wielokrotne wykorzystanie kodu	165
	Infrastruktura programistyczna	166
	Co to jest kontrakt	168
	Klasy abstrakcyjne	169
	Interfejsy	172

Wnioski	173
Dowód kompilatora	176
Zawieranie kontraktu	176
Punkty dostępowe do systemu	179
Przykład biznesu elektronicznego	179
Biznes elektroniczny	179
Podejście niezakładające wielokrotnego wykorzystania kodu	180
Rozwiązanie dla aplikacji biznesu elektronicznego	182
Model obiektowy UML	182
Podsumowanie	186
Źródła	186
Listingi	186
TestShop: C# .NET	187
TestShop: VB .NET	189
Rozdział 9 Tworzenie obiektów	193
Relacje kompozycji	193
Podział procesu budowy na etapy	195
Rodzaje kompozycji	197
Agregacja	197
Asocjacja	198
Łączne wykorzystanie asocjacji i agregacji	199
Unikanie zależności	200
Liczność	201
Kilka asocjacji	202
Asocjacje opcjonalne	204
Praktyczny przykład	204
Podsumowanie	205
Źródła	206
Rozdział 10 Tworzenie modeli obiektów przy użyciu języka UML	207
Co to jest UML	207
Struktura diagramu klasy	208
Atrybuty i metody	210
Atrybuty	210
Metody	210
Określanie dostępności	211
Dziedziczenie	212
Interfejsy	213
Kompozycja	213
Agregacja	214
Asocjacja	215
Liczność	216
Podsumowanie	218
Źródła	218

Rozdział 11 Obiekty i dane przenośne — XML	219
Przenośność danych	219
Rozszerzalny język znaczników — XML	221
XML a HTML	221
XML a języki obiektowe	222
Wymiana danych między firmami	224
Sprawdzanie poprawności dokumentu względem DTD	224
Integrowanie DTD z dokumentem XML	226
Kaskadowe arkusze stylów	231
Podsumowanie	233
Źródła	234
Rozdział 12 Obiekty trwałe — serializacja i relacyjne bazy danych	235
Podstawy trwałości obiektów	235
Zapisywanie obiektu w pliku płaskim	236
Serializacja pliku	237
Jeszcze raz o implementacji i interfejsach	239
Serializacja metod	241
Serializacja przy użyciu języka XML	241
Zapisywanie danych w relacyjnej bazie danych	243
Dostęp do relacyjnej bazy danych	245
Ładowanie sterownika	247
Nawiązywanie połączenia	248
Kwerendy SQL	248
Podsumowanie	251
Źródła	251
Listingi	252
Klasa Person: C# .NET	252
Klasa Person: VB .NET	254
Rozdział 13 Obiekty a internet	257
Ewolucja technik przetwarzania rozproszonego	257
Obiektowe skryptowe języki programowania	258
Weryfikacja danych za pomocą języka JavaScript	260
Obiekty na stronach internetowych	263
Obiekty JavaScript	263
Kontrolki na stronach internetowych	265
Odtwarzacze dźwięku	265
Odtwarzacze filmów	266
Animacje Flash	267
Obiekty rozproszone i systemy przedsiębiorstw	267
CORBA	268
Definicja usługi sieciowej	272
Kod usług sieciowych	276

Invoice.cs	276
Invoice.vb	277
Podsumowanie	278
Źródła	278
Rozdział 14 Obiekty w aplikacjach typu klient-serwer	281
Model klient-serwer	281
Rozwiązanie własnościowe	282
Kod obiektu do serializacji	282
Kod klienta	283
Kod serwera	285
Uruchamianie aplikacji	286
Technika z wykorzystaniem XML	286
Definicja obiektu	287
Kod klienta	288
Kod serwera	290
Uruchamianie programu	291
Podsumowanie	292
Źródła	292
Listingi	292
Definicja obiektu w języku VB .NET	292
Kod klienta w języku VB .NET	293
Kod serwera w języku VB .NET	294
Rozdział 15 Wzorce projektowe	297
Historia wzorców projektowych	298
Wzorzec MVC języka Smalltalk	298
Rodzaje wzorców projektowych	300
Wzorce konstrukcyjne	301
Wzorce strukturalne	305
Wzorce czynnościowe	307
Antywzorce	309
Podsumowanie	310
Źródła	310
Listingi	310
C# .NET	310
VB .NET	314
Skorowidz	317

Anatomia klasy

W trzech początkowych rozdziałach zostały opisane fundamentalne pojęcia z zakresu obiektowości oraz różnica między interfejsem a implementacją. Bez względu na to, jak starannie zostanie zaplanowany interfejs i implementacja klasy, najważniejsze zawsze jest to, czy dana klasa jest przydatna i czy dobrze współpracuje z innymi klasami. Żadna klasa nie powinna wisieć w próżni, ponieważ, że tak powiem, żadna klasa nie jest samotną wyspą. Obiekty są prawie zawsze tworzone po to, aby współpracować z innymi obiektami. Ponadto obiekt może być częścią innego obiektu lub zajmować miejsce w hierarchii dziedziczenia.

W rozdziale tym zostanie przedstawiona prosta klasa. Na podstawie jej szczegółowej analizy opiszę, co należy wziąć pod uwagę podczas projektowania własnych klas. Rozwinę klasę `Cabbie`, która po raz pierwszy pojawiła się w rozdziale 2. „Myślenie w kategoriach obiektowych”.

W każdym podrozdziale opisuję jeden specyficzny aspekt klasy. Mimo że nie każda klasa musi mieć wszystkie opisane tu składniki, ważne jest, aby wiedzieć o możliwości ich użycia podczas projektowania.

Uwaga

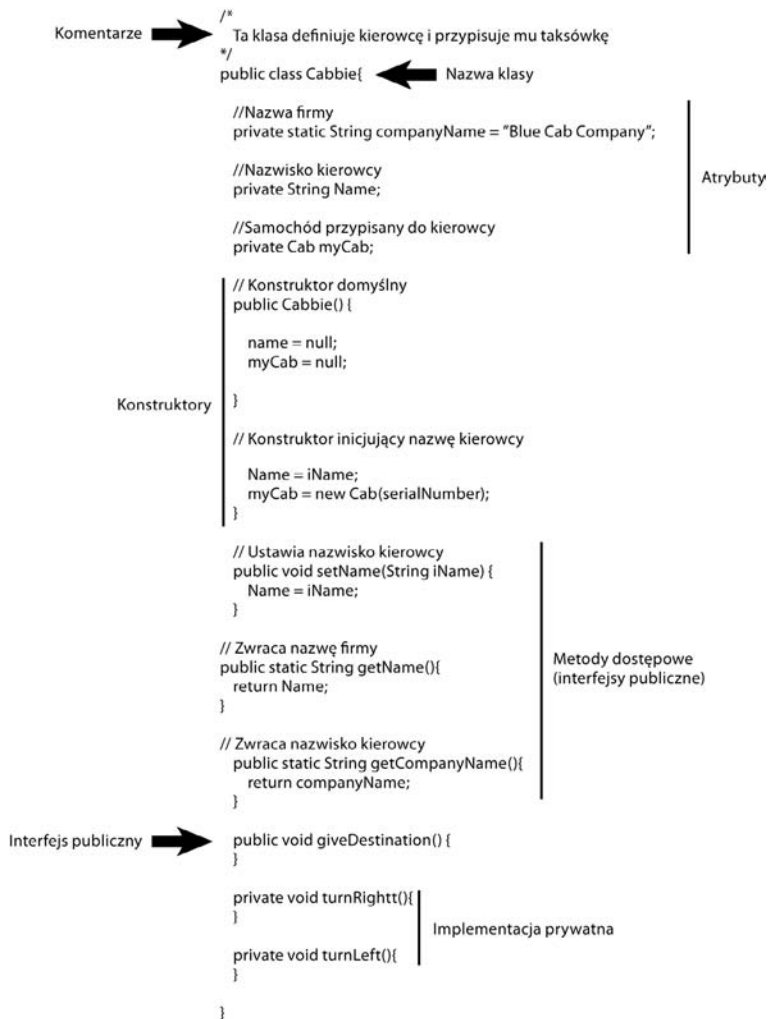
Opisana w tym rozdziale klasa jest przeznaczona tylko dla celów demonstracyjnych. Niektóre jej metody nie zostały zaimplementowane, a ich zadaniem jest tylko prezentować interfejs, który jest najważniejszą rzeczą we wstępnych pracach projektowych.

Nazwa klasy

Nazwa klasy jest bardzo ważna z kilku powodów. Najbardziej oczywista jest jej funkcja identyfikacyjna. Aby ją dobrze pełniła, nazwa musi być adekwatna do roli klasy. Wybór ten jest tym bardziej ważny, że nazwa stanowi źródło informacji o przeznaczeniu klasy i jej sposobie interakcji z innymi większymi systemami.

Przy dobieraniu nazwy należy także wziąć pod uwagę pewne ograniczenia związane z językiem programowania. Na przykład w Javie nazwa klasy publicznej musi odpowiadać nazwie pliku, w którym się znajduje. Jeśli nazwy te będą różne, program nie zadziała.

Klasa, którą opiszę, została przedstawiona na rysunku 4.1. Jej nazwa, `Cabbie`, znajduje się za słowem kluczowym `class`.



Rysunek 4.1. Przykładowa klasa

```
public class Cabbie {
}
```

Składnia języka Java

Należy zaznaczyć, że w książce tej do ilustrowania przykładów używam składni języka Java. Jest ona podobna jak w językach C# .NET, VB .NET i C++. Natomiast z innymi obiektowymi językami programowania, jak Smalltalk, ma niewiele wspólnego.

Nazwa klasy Cabbie będzie używana wszędzie tam, gdzie tworzy się jej egzemplarz.

Komentarze

Bez względu na to, za pomocą jakiej składni wstawia się komentarze, są one niezbędne do zrozumienia działania klasy. W językach Java, C# .NET i C++ wyróżnia się dwa rodzaje komentarzy.

Dodatkowy rodzaj komentarza w Javie i C#

W językach Java i C# w istocie są trzy rodzaje komentarzy. W tym pierwszym języku trzeci rodzaj (*/** */*) służy do generowania dokumentacji. Nie będę go opisywał w tej książce. W C# podobna składnia służy do tworzenia dokumentów XML.

Pierwszy rodzaj komentarza został zaczerpnięty z języka C. Otwiera go ukośnik z gwiazdką (*/**), a zamyka gwiazdka z ukośnikiem (**/*). Ten rodzaj komentarza może obejmować wiele wierszy kodu. Należy tylko pamiętać, aby go odpowiednio zamknąć. Jeśli pominie się symbol zamykający, część właściwego kodu programu może zostać uznana za komentarz i pominięta przez kompilator. Poniżej znajduje się przykład takiego komentarza, który został użyty w klasie Cabbie:

```
/*
    Ta klasa definiuje kierowcę i przypisuje mu taksówkę.
*/
```

Drugi rodzaj komentarza zaczyna się od znaków *//* (dwa ukośniki). Wszystko, co się za nimi znajduje aż do końca wiersza, jest traktowane jako komentarz. Taki komentarz obejmuje tylko jeden wiersz kodu, a więc nie trzeba pamiętać o jego zamknięciu. Z drugiej strony, należy pamiętać, aby nie umieścić na końcu takiego wiersza rzeczywistego kodu aplikacji. Poniżej znajduje się przykład takiego komentarza, który został użyty w klasie Cabbie:

```
// Nazwisko kierowcy.
```

Atrybuty

Atrybuty przechowujące informacje o obiekcie są źródłem informacji o jego stanie. W klasie Cabbie są atrybuty przechowujące nazwę firmy taksówkarskiej, nazwisko kierowcy oraz dane przydzielonej mu taksówki. Poniżej znajduje się pierwszy z wymienionych atrybutów, który określa nazwę firmy:

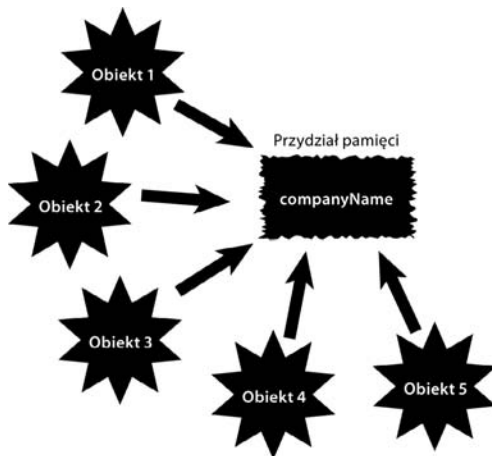
```
private static String companyName = "Blue Cab Company";
```

Należy zwrócić uwagę na użycie słów kluczowych `private` i `static`. Pierwsze oznacza, że metoda lub zmienna jest dostępna tylko wewnątrz obiektu.

Ukrywanie jak największej ilości danych

Wszystkie atrybuty w prezentowanej tu klasie są prywatne. Jest to zgodne z zasadą, aby utrzymywać tak ubogie interfejsy, jak to możliwe. Jedynym sposobem na uzyskanie do nich dostępu jest użycie metod interfejsowych (o których piszę nieco dalej w tym rozdziale).

Słowo kluczowe `static` oznacza, że dla wszystkich egzemplarzy tej klasy będzie tylko jedna kopia tego atrybutu. Innymi słowy, jest to atrybut klasy (więcej na temat atrybutów klas napisano w rozdziale 3. „Zaawansowane pojęcia z zakresu obiektowości”). Zatem, nawet jeśli zostanie utworzonych 500 obiektów klasy `Cabbie`, w pamięci powstanie tylko jedna kopia atrybutu `companyName` (rysunek 4.2).



Rysunek 4.2. Przydzielanie pamięci obiektom

Drugi atrybut o nazwie `name` służy do przechowywania nazwiska kierowcy:

```
private String name;
```

Ten atrybut także jest prywatny, przez co inne obiekty nie mogą uzyskać do niego bezpośredniego dostępu.

Atrybut `myCab` zawiera referencję do innego obiektu. Informacje o taksówce, np. numer seryjny i książka napraw, są przechowywane w klasie o nazwie `Cab`.

```
private Cab myCab;
```

Przekazywanie referencji

Jest bardzo prawdopodobne, że obiekt klasy Cab byłby tworzony przez jakiś inny obiekt i referencja do niego byłaby przekazywana do obiektu klasy Cabbie. Dla uproszczenia jednak obiekt ten będzie tworzony w obiekcie klasy Cabbie. Także zawartość obiektu klasy Cab w tym rozdziale nie jest ważna.

Należy zauważyć, że w tym momencie tworzona jest tylko referencja do obiektu klasy Cab. Instrukcja ta nie powoduje przydzielenia mu obszaru pamięci.

Konstruktory

Klasa Cabbie ma dwa konstruktory. Są to metody, których nazwa jest identyczna z nazwą klasy, do której należą. Pierwszy to konstruktor domyślny:

```
public Cabbie() {
    name = null;
    myCab = null;
}
```

Z technicznego punktu widzenia nie jest to konstruktor domyślny. Kompilator tworzy taki tylko wówczas, gdy programista nie utworzy żadnego. Nazywam go „domyślnym”, ponieważ nie przyjmuje żadnych argumentów. A jak wiadomo, jeśli programista utworzy konstruktor przyjmujący argumenty, system nie dostarczy konstruktora domyślnego, który nic nie przyjmuje. Zasada jest taka, że domyślny konstruktor jest tworzony przez kompilator tylko wówczas, gdy programista nie utworzy *żadnego* konstruktora.

W tym konstruktorze atrybuty name i myCab są ustawiane na null:

```
name = null;
myCab = null;
```

Wartość null

W wielu językach programowania dostępna jest specjalna wartość null, która reprezentuje brak wartości. Mimo iż wydaje się to osobliwe, ustawienie atrybutu na tę wartość jest bardzo ważną techniką programistyczną. Sprawdzając, czy zmienna ma wartość null, można określić, czy została ona poprawnie zainicjowana. Na przykład czasami konieczne jest zadeklarowanie atrybutu, który będzie później służył do odbierania danych od użytkownika. Można go ustawić na null, zanim to nastąpi. Dzięki takiemu ustawieniu (które jest poprawnym stanem zmiennej) można później sprawdzić, czy atrybut ma odpowiednio ustawioną wartość.

Wiadomo już, że dobrze jest zawsze inicjować atrybuty w konstruktorze. Analogicznie, do dobrych zwyczajów należy sprawdzanie, czy wartość atrybutu wynosi null. W ten sposób można zaoszczędzić sobie wiele kłopotów, jeśli atrybut lub obiekt nie został właściwie zainicjowany. Jeśli na przykład programista spróbuje użyć referencji myCab przed przypisaniem do niej obiektu, najprawdopodobniej nie uda mu się ta sztuka.

Jeśli `myCab` zostanie ustawiona na `null`, będzie można sprawdzić, czy nadal ma wartość `null`, czy jakąś inną, której można użyć. Próba użycia niezainicjowanej referencji tak, jakby była zainicjowana, może zakończyć się zgłoszeniem przez system wyjątku.

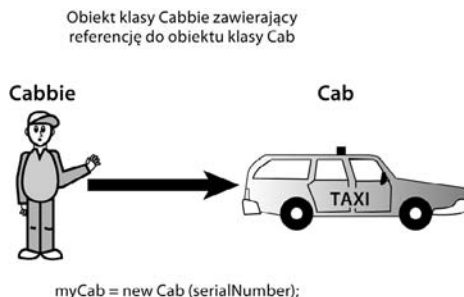
Drugi konstruktor umożliwia zainicjowanie atrybutów `name` i `myCab`:

```
public Cabbie(String iName, String serialNumber) {
    name = iName;
    myCab = new Cab(serialNumber);
}
```

Użytkownik tego konstruktora chcący poprawnie zainicjować atrybuty musiałby podać w jego wywołaniu dwa argumenty łańcuchowe. Należy zauważyć, że w tym konstruktorze inicjowana obiektem jest referencja `myCab`:

```
myCab = new Cab(serialNumber);
```

W wyniku wykonania tej instrukcji programu w pamięci zostanie przydzielony obszar dla obiektu klasy `Cab`. Na rysunku 4.3 została zilustrowana referencja `myCab` do obiektu klasy `Cab`. Użycie dwóch konstruktorów w tej klasie stanowi doskonały przykład techniki przeciążania metod. Należy zauważyć, że wszystkie konstruktory są zawsze publiczne. Jest to bardzo rozsądne, ponieważ konstruktory są oczywistymi kandydatami do składu interfejsu publicznego klasy. Gdyby były prywatne, inne obiekty — na przykład te, które chcą utworzyć egzemplarz klasy `Cab` — nie miałyby do nich dostępu.



Rysunek 4.3. Obiekt `Cabbie` zawierający referencję do obiektu klasy `Cab`

Metody dostępne

Większość (jeśli nie wszystkie) atrybutów w tej książce jest zadeklarowana jako prywatna, dzięki czemu inne obiekty nie mają do nich bezpośredniego dostępu. Oczywiście tworzenie odizolowanego od reszty świata obiektu, który w żaden sposób nie komunikuje się z innymi obiektami, byłoby nierozsądne — tworzy się je przecież po to, aby udzielały odpowiednich informacji. Czy czasami nie jest konieczne sprawdzenie i zmodyfikowanie wartości atrybutu

innej klasy? Odpowiedź brzmi — tak. Zdarzają się sytuacje, w których jeden obiekt musi zmienić wartość atrybutu innego obiektu, ale nie musi tego robić bezpośrednio.

Klasa powinna chronić swoje atrybuty. Nie powinno być tak, że obiekt A może sprawdzać lub zmieniać atrybuty obiektu B bez żadnej kontroli ze strony obiektu B. Jest to ważne z kilku powodów, z których najważniejsze to chęć utrzymania integralności danych oraz ułatwienie debugowania kodu.

Załóżmy, że w klasie Cab jest błąd. Udało się ustalić, że jest on związany z atrybutem Name. Coś zmienia jego wartość, przez co niektóre instrukcje zwracają nieprzydatne dane. Gdyby atrybut Name był publiczny i dostęp do niego miałyby wszystkie klasy, trzeba by było sprawdzić wszystkie fragmenty kodu, które się do niego odnoszą i mogą go modyfikować. Gdyby jednak uprawnienia do modyfikacji atrybutu Name miały tylko obiekty klasy Cabbie, źródła problemu trzeba by było szukać tylko w klasie Cabbie. Tego rodzaju kontrolę dostępu umożliwiają specjalne metody zwane *dostępowymi* (ang. *accessor*). Czasami nazywane są metodami pobierającymi (ang. *getter*) i ustawiającymi (ang. *setter*), a czasami po prostu metodami `get()` i `set()`. W tej książce będę korzystał z konwencji polegającej na poprzedzaniu nazwy danego rodzaju metody odpowiednim przedrostkiem `get` lub `set`:

```
// Ustawia nazwisko kierowcy.
public void setName(String iName) {
    name = iName;
}

// Zwraca nazwisko kierowcy.
public String getName() {
    return name;
}
```

W tym przypadku musi być dodatkowy obiekt, np. `Supervisor`, który poprosi obiekt `Cabbie`, aby ujawnił swoje nazwisko (rysunek 4.4). Ważne jest to, że obiekt `Supervisor` nie może tej wartości pobrać samodzielnie — musi o tę informację poprosić obiekt `Cabbie`. Ten sposób działania jest ważny w wielu sytuacjach. Można na przykład napisać metodę o nazwie `setAge()`, która będzie sprawdzała, czy wprowadzona liczba jest równa 0 lub mniejsza. Jeśli tak się stanie, metoda ta może odmówić zaakceptowania tej niepoprawnej wartości. Mówiąc ogólnie, jednym z zadań metod ustawiających jest zapewnianie integralności danych.

Jest to także kwestia bezpieczeństwa. W obiekcie mogą być przechowywane takie poufne dane, jak hasła czy lista płac pracowników, do których dostęp powinien być ograniczony. Zatem metody dostępne umożliwiają wykorzystanie takich mechanizmów, jak funkcje sprawdzające hasła, i innych technik sprawdzania poprawności danych. To znacznie zwiększa poziom integralności danych.



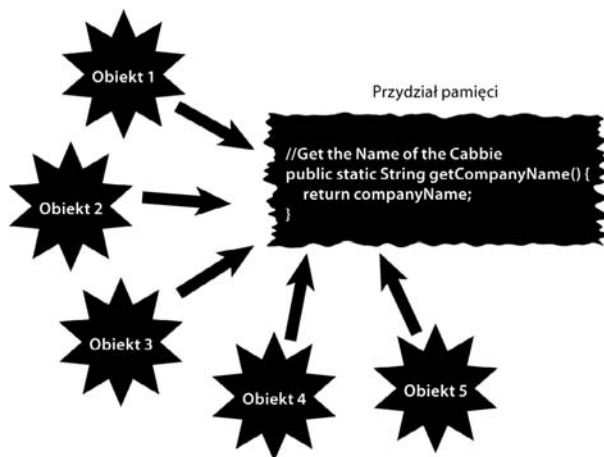
Rysunek 4.4. Prośba o informację

Należy zauważyć, że metoda `getCompanyName` została zadeklarowana jako statyczna (`static`), a więc metoda klasy. Więcej o tego rodzaju metodach zostało napisane w rozdziale 3. Przypomnę, że także atrybut `companyName` jest zdefiniowany jako statyczny. Metodę, podobnie jak atrybut, można zadeklarować jako statyczną, aby zapewnić utworzenie tylko jednej jej kopii dla całej klasy.

Obiekty

W rzeczywistości nie jest tworzona osobna fizyczna kopia każdej niestatycznej metody dla każdego obiektu. Każdy obiekt odwołuje się do tego samego fragmentu kodu. Z konceptualnego punktu widzenia można obiekty traktować jako zupełnie niezależne byty, które mają własne metody i atrybuty.

Poniższy fragment kodu ilustruje definicję metody statycznej, a na rysunku 4.5 przedstawiono, jak kilka obiektów może odwoływać się do tego samego kodu.



Rysunek 4.5. Przydzielanie pamięci metodom

Statyczne atrybuty

Jeśli atrybut jest statyczny i zostanie napisana metoda służąca do zmiany jego wartości, to każdy obiekt, który ją wywoła, zmieni wartość tej konkretnej kopii atrybutu. Oznacza to, że zmiana jego wartości będzie widoczna we wszystkich obiektach.

```
// Zwraca nazwisko kierowcy.
public static String getCompanyName() {
    return companyName;
}
```

Metody interfejsu publicznego

Zarówno metody pobierające, jak i ustawiające deklaruje się jako publiczne, a więc wchodzi one w skład interfejsu publicznego klasy. Są wyodrębniane, ponieważ mają szczególne znaczenie dla konstrukcji klasy. Jednak znaczna część *prawdziwej* pracy jest wykonywana w innych metodach. Przypominając z rozdziału 2.: metody interfejsu publicznego są zazwyczaj bardzo abstrakcyjne. Konkretna jest natomiast kryjąca się za nimi implementacja. Dla tej klasy utworzę metodę o nazwie `giveDestination()`, która będzie stanowiła interfejs publiczny, za pomocą którego użytkownik będzie mógł poinformować, gdzie chce dotrzeć:

```
public void giveDestination (){
}
}
```

Treść tej metody nie jest tu ważna. Ważne jest to, że jest to publiczna metoda, która stanowi część interfejsu publicznego klasy.

Prywatne metody implementacyjne

Mimo że w rozdziale tym były do tej pory opisywane tylko publiczne metody, nie wszystkie metody w klasie wchodzi w skład interfejsu publicznego. **Niektóre** metody mogą zostać ukryte przed innymi klasami. W ich deklaracji należy użyć słowa kluczowego `private`:

```
private void turnRight(){
}

private void turnLeft() {
}
```

Zadaniem metod prywatnych jest realizacja funkcji implementacyjnych, a nie wzbogacanie interfejsu publicznego. Skoro żadna inna klasa nie może ich wywołać, to co to robi? Odpowiedź brzmi — inne metody tej samej klasy. Może je na przykład wywoływać poniższa metoda o nazwie `giveDestination`:

```
public void giveDestination (){
    .. kod źródłowy
}
```

```
turnRight();
turnLeft();

.. kod źródłowy

}
```

Innym przykładem może być wewnętrzna metoda szyfrująca, która jest używana tylko wewnątrz klasy. Mówiąc krótko, metody tej nie można wywołać poza obiektem, do którego należy.

Chodzi o to, że prywatne metody są częścią implementacji, która jest niedostępna innym klasom.

Podsumowanie

W tym rozdziale zostały opisane podstawowe pojęcia, których znajomość jest niezbędna do zrozumienia budowy klasy. Podczas gdy w tym rozdziale opisano praktyczne aspekty tworzenia klas, w rozdziale 5. „Wytyczne dotyczące tworzenia klas” prezentuję bardziej teoretyczne stanowisko.

Źródła

Martin Flower, *UML Distilled*, 3rd ed., Addison-Wesley Professional, Boston 2003.

Stephen Gilbert i Bill McCarty, *Object-Oriented Design in Java*, The Waite Group Press, Berkeley 1998.

Paul Tyma, Gabriel Torok i Troy Downing, *Java Primer Plus*, The Waite Group Press, Berkeley 1996.

Listingi

Poniżej przedstawiam kod źródłowy w językach C# .NET i VB .NET. Listingi te są odpowiednikami przykładów kodu w języku Java, które przedstawiono w tekście rozdziału.

TestCabbie: C# .NET

```
using System;

namespace ConsoleApplication1
{
    class TestPerson
    {
        public static void Main()
        {
            Cabbie joe = new Cabbie("Joe", "1234");
        }
    }
}
```

```

        Console.WriteLine(joe.Name);
        Console.ReadLine();
    }
}

public class Cabbie
{
    private string name;
    private Cab myCab;

    public Cabbie() {
        name = null;
        myCab = null;
    }

    public Cabbie(string iName, string serialNumber) {
        name = iName;
        myCab = new Cab(serialNumber);
    }

    // Metody
    public String Name
    {
        get { return name; }
        set { name = value; }
    }
}

public class Cab
{
    private string serialNumber;

    public Cab (string sn) {
        serialNumber = sn;
    }
}
}

```

TestCabbie: VB .NET

Module TestCabbie

Sub Main()

Dim joe As New Cabbie("Joe", 1234)

```

        joe.Name = "joe"

        Console.WriteLine(joe.Name)

        Console.ReadLine()

    End Sub

End Module
Public Class Cabbie

    Dim strName As String

    Sub New()

        strName = " "

    End Sub

    Sub New(ByVal iName As String, ByVal serialNumber As String)

        strName = iName
        Dim myCab As New Cab(serialNumber)

    End Sub

    Public Property Name() As String
        Get
            Return strName
        End Get
        Set(ByVal value As String)
            strName = value
        End Set
    End Property

End Class
Public Class Cab

    Dim serialNumber As String

    Sub New(ByVal val As String)

        serialNumber = val

    End Sub

End Class

```