

JavaScript dla każdego!

# Rusz głową!

## Programowanie w JavaScript



Uważaj na często spotykane pułapki i niebezpieczeństwa



Unikaj znużających błędów związanych z konwersjami typów



Spróbuj rozwiązać ponad 120 zagadek i ćwiczeń

*Nauka języka JavaScript  
jeszcze nigdy nie była  
tak przyjemna!*



Przeczytaj choć jeden rozdział, by przyspieszyć rozwój swojej kariery



Dowiedz się, dlaczego wszystko, co Twój znajomi wiedzą o funkcjach i obiektach, najprawdopodobniej jest jedną wielką pomyłką

O'REILLY®

Eric T. Freeman, Elisabeth Robson



Tytuł oryginału: Head First JavaScript Programming

Tłumaczenie: Piotr Rajca

ISBN: 978-83-246-9880-6

© 2015 Helion S.A.

Authorized Polish translation of the English edition of Head First JavaScript Programming 9781449340131 © 2014 Eric Freeman and Elisabeth Robson.

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

Wydawnictwo HELION

ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE

tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63

e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

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

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

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

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

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

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

## Spis treści (skrócony)

Wprowadzenie	25
1. Szybki skok na głębokie wody JavaScriptu: <i>Czas się zamoczyć</i>	39
2. Pisanie prawdziwego kodu: <i>Idziemy dalej</i>	81
3. Przedstawienie funkcji: <i>Stawiamy na funkcjonalność</i>	115
4. Porządkowanie naszych danych: <i>Tablice</i>	159
5. Zrozumieć obiekty: <i>Wycieczka do Obiektowa</i>	205
6. Interakcja ze stronami WWW: <i>Poznajemy DOM</i>	259
7. Typy, równość, konwersje i cały ten jazz: <i>Poważne typy</i>	293
8. Łączenie wszystkiego w całość: <i>Tworzenie aplikacji</i>	343
9. Programowanie asynchroniczne: <i>Obsługa zdarzeń</i>	407
10. Funkcje pierwszej klasy: <i>Wyzwolone funkcje</i>	453
11. Funkcje anonimowe, zasięg i domknięcia: <i>Poważne funkcje</i>	499
12. Zaawansowane sposoby konstruowania obiektów: <i>Tworzenie obiektów</i>	543
13. Stosowanie prototypów: <i>Obiekty ekstramocne</i>	583
A. Dziesięć najważniejszych zagadnień (których nie opisałyśmy): <i>Pozostałości</i>	643

## Spis treści (pełny)

W

## Wprowadzenie

**Twój mózg koncentruje się na języku JavaScript.** W tym miejscu *Ty* usiłujesz się czegoś *nauczyć*, a Twój *mózg* robi Ci przysługę i stara się, by wszystkie poznane informacje zostały *zapomniane*. Twój mózg myśli sobie: „Lepiej zostawić miejsce na naprawdę ważne informacje, takie jak dzikie zwierzęta, których należy unikać, albo czy jeżdżenie nago na snowboardzie jest dobrym pomysłem”. W jaki sposób *możesz* przekonać swój mózg, by uznał, że Twoje życie zależy od znajomości JavaScriptu?



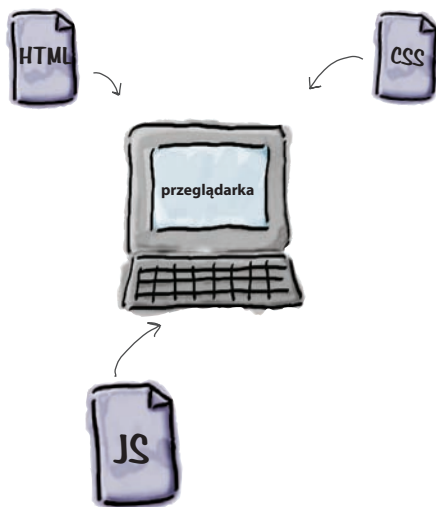
Dla kogo jest ta książka?	26
Wiemy, co myślisz	27
Wyobrażamy sobie, że czytelnik tej książki jest uczniem	28
Metapoznanie — myślenie o myśleniu	29
To, co MY zrobiliśmy	30
To, co TY możesz zrobić, aby zmusić swój mózg do posłuszeństwa	31
Przeczytaj to	32
Recenzenci techniczni	35
Podziękowania*	36

# 1

## Szybki skok na głębokie wody JavaScriptu

### Czas się zamoczyć

**JavaScript to dane Ci supermoce.** To prawdziwy język programowania internetu, który pozwala  **dodawać**  do stron WWW  **zachowania** . Możesz zapomnieć o suchych, nudnych i statycznych stronach — z pomocą języka JavaScript będziesz w stanie porozumieć się ze swoimi użytkownikami, pobierać z internetu dane do wyświetlania na swoich stronach, rysować grafikę bezpośrednio na stronach i robić wiele innych, świetnych rzeczy. Co więcej, znając JavaScript, będziesz także mógł zapewniać swoim użytkownikom  **całkowicie nowe**  możliwości.



Sposób działania języka JavaScript	40
Jak należy pisać kod JavaScript?	41
Jak umieszczać kod JavaScript na stronie?	42
Dziecinko, JavaScript przeżył długą drogę...	44
Jak tworzyć instrukcje?	48
Zmienne i wartości	49
Odsuń się od tej klawiatury!	50
Wyrazić się	53
Wykonywanie operacji więcej niż jeden raz	55
Jak działa pętla while?	56
Podejmowanie decyzji w języku JavaScript	60
A kiedy trzeba podejmować WIELE decyzji...	61
Wyciągnij rękę i nawiąż kontakt z użytkownikami	63
Poznajemy bliżej funkcję console.log	65
Otwieranie konsoli	66
Piszemy poważną aplikację JavaScript	67
Jak mogę dodać kod do strony? (Niech policzę wszystkie sposoby)	70
Będziemy musieli was rozdzielić	71



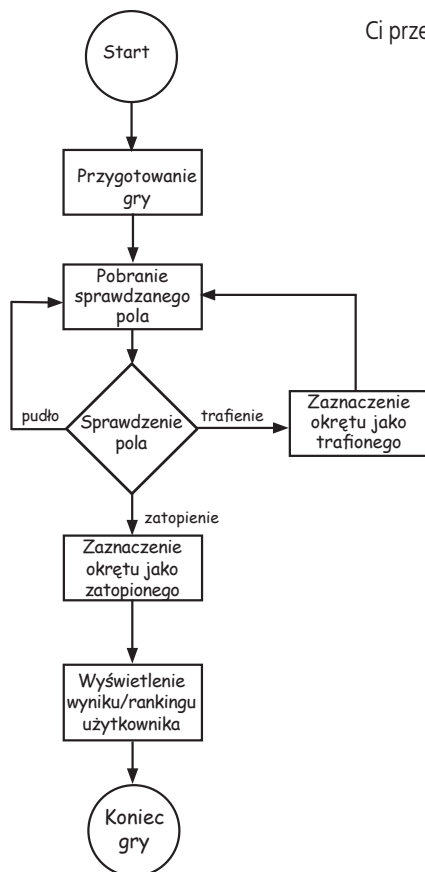
## Pisanie prawdziwego kodu

## Idziemy dalej



## 2

**Już znasz zmienne, typy, wyrażenia..., możesz zatem pójść krok dalej.** Chodzi o to, że już trochę poznałeś język JavaScript. Wiesz na tyle dużo, by napisać jakiś **prawdziwy kod**. Kod, który robi coś interesującego, którego ktoś chciałby używać. Jednak wciąż brakuje Ci **praktycznego doświadczenia** w pisaniu kodu. Właśnie mamy zamiar temu zaradzić, tu i teraz! A w jaki sposób? Skacząc na główkę na głęboką wodę i pisząc prostą grę, w całości w języku JavaScript. Cel jest bardzo ambitny, jednak będziemy go realizować krok po kroku. Chodź, zaczynamy! Jeśli zechcesz przy okazji uruchomić kolejny prosty startup, nie będziemy Ci przeszkadzać — kod jest Twój.



No i proszę. Prawdziwy schemat blokowy.

Napişmy grę w okręty	82
Pierwsza próba...	82
Punkt pierwszy: projekt wysokiego poziomu	83
Analiza pseudokodu	85
A... zanim przejdziemy dalej, nie zapomnij o kodzie HTML	87
Pisanie kodu prostej wersji gry w okręty	88
A teraz zajmijmy się logiką gry	89
Krok pierwszy: przygotowanie pętli i pobranie danych	90
Jak działa funkcja prompt?	91
Sprawdzanie komórki wskazanej przez użytkownika	92
Czy użytkownikowi udało się trafić?	94
Dodanie kodu wykrywającego trafienia	95
Prezentacja informacji o zakończonej grze	96
To koniec implementacji logiki	98
Chwilka na zapewnianie jakości	99
Czy możemy pogadać o rozwlekłości Twojego kodu?	103
Kończymy prostą wersję gry w okręty	104
Jak przypisywać wartości losowe?	105
Najlepszy na świecie przepis na generowanie liczb losowych	105
Wróćmy do zapewniania jakości	107
Gratulujemy pierwszego prawdziwego programu w języku JavaScript i mamy dwa słowa o wielokrotnym używaniu kodu	109



## Przedstawienie funkcji

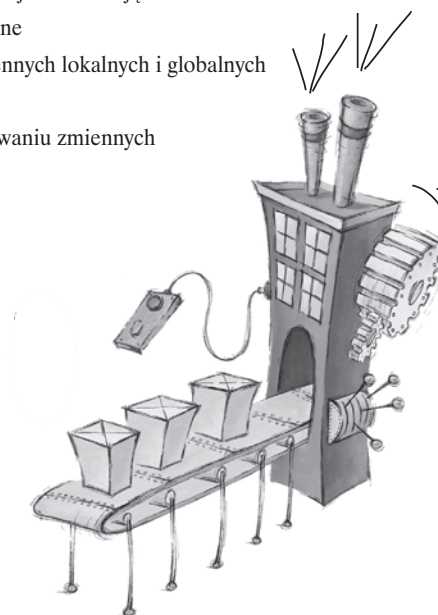
## 3

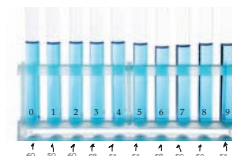
## Stawiamy na funkcjonalność

**Przygotuj się na użycie pierwszej ze swoich supermocy.** Zdobyłeś już nieco umiejętności programistycznych; teraz nadszedł czas, aby rozwinąć je jeszcze bardziej przy użyciu **funkcji**. Funkcje zapewniają możliwość pisania kodu, który można stosować we wszelkich możliwych okolicznościach, kodu **używanego wielokrotnie**, którym można znacznie łatwiej zarządzać i w końcu który można **wyodrębnić**, nadać mu łatwą do zapamiętania nazwę, zapomnieć o całej jego złożoności i zająć się innymi ważnymi problemami. Przekonasz się, że funkcje to nie tylko droga, która zmieni Cię z autora skryptów w programistę. Są one kluczowym czynnikiem określającym styl programowania w języku JavaScript. W tym rozdziale zaczniemy od podstaw: poznasz mechanikę funkcji i tajniki ich działania, a dalej w tej książce będziesz stopniowo powiększać swoją wiedzę i umiejętności ich stosowania. A zatem, zacznij budować solidne podstawy znajomości JavaScriptu i zrób to *już teraz*.



Co z tym kodem było nie tak?	117
Swoją drogą, czy wspominaliśmy już o FUNKCJACH?	119
No dobrze, ale jak to właściwie działa?	120
Co można przekazywać do funkcji?	125
JavaScript przekazuje przez wartość	128
Zakręcone funkcje	130
Funkcje mogą także coś zwracać	131
Śledzenie wykonania funkcji z instrukcją return	132
Zmienne globalne i lokalne	135
Poznanawanie zasięgu zmiennych lokalnych i globalnych	137
Krótkie życie zmiennych	138
Nie zapominaj o deklarowaniu zmiennych	139





## 4

## Porządkowanie naszych danych

## Tablice

**JavaScript to nie tylko liczby, łańcuchy znaków i wartości logiczne.** Dotychczas pisałeś jedynie kod JavaScript, w którym były używane wartości **typów prostych** — proste łańcuchy znaków, liczby i wartości logiczne, takie jak „Burek”, 23 oraz true. Korzystając z takich wartości, można zrobić naprawdę dużo, jednak w którymś momencie będziesz musiał zacząć posługiwać się znacznie **większą ilością danych**. Przykładowo mogą to być wszystkie produkty umieszczone w koszyku zakupowym albo utwory na liście odtwarzania, albo gwiazdozbiory i współrzędne poszczególnych gwiazd, albo cały katalog produktów. Jednak do tego potrzebujesz czegoś bardziej... *sexy*. W języku JavaScript preferowanym typem danych dla takich uporządkowanych zbiorów informacji jest **tablica**, a w tym rozdziale dokładnie przeanalizujemy, jak umieszczać dane w tablicach, przekazywać tablice oraz jak na nich operować. Dalej w książce omówimy także kilka innych sposobów **strukturyzacji danych**, jednak zaczniemy od tablic.

Czy możesz pomóc firmie BańkoCorp?	160
Jak reprezentować wiele wartości w JavaScriptcie?	161
Jak działają tablice?	162
A w ogóle jak duża jest tablica?	164
Korpo-zdanie-budowator	166
W międzyczasie w firmie BańkoCorp...	169
Jak pobrać wszystkie elementy tablicy?	172
Chwila, istnieje lepszy sposób iteracji po tablicy	174
Czy możemy porozmawiać o rozwlekłości Twojego kodu?	180
Poprawienie pętli for przy użyciu operatora postinkrementacji	181
Szybka jazda próbna	181
Tworzenie pustej tablicy (i dodawanie do niej danych)	185
Zwycięzcami są...	189
Krótką inspekcja kodu...	191
Piszemy funkcję printAndGetHighScore	192
Refaktoryzacja kodu z użyciem funkcji printAndGetHighScore	193
Zastosowanie zmian...	195



## Zrozumieć obiekty

## Wycieczka do Obiektowa

## 5

**Do tej pory w tworzonym kodzie używałeś jedynie danych typów prostych oraz tablic.** Dodatkowo podchodziłeś do programowania w sposób proceduralny — korzystałeś z prostych instrukcji, instrukcji warunkowych oraz pętli, ewentualnie umieszczałeś je w funkcjach — to właściwie nie jest **programowanie obiektowe**. Prawdę powiedziawszy, to *w ogóle* nie jest programowanie obiektowe! Tu i tam, nawet o tym nie wiedząc, użyłeś — co prawda — kilku obiektów, jednak na razie jeszcze nie napisałeś żadnego własnego obiektu. Nadszedł najwyższy czas, żeby zostawić to stare i nudne proceduralne miasteczko i zacząć tworzenie własnych **obektów**. W tym rozdziale dowiesz się, dlaczego stosowanie obiektów sprawi, że Twoje życie stanie się znacznie lepsze — przynajmniej pod **względem programistycznym** (niestety, w jednej książce nie możemy poprawić Twojej znajomości mody *i jednocześnie* nauczyć programowania w języku JavaScript). I jeszcze jedno ostrzeżenie: kiedy już poznasz obiekty, nigdy nie będziesz chciał ich porzucić. Wyślij nam pocztówkę, kiedy już dojedziesz do krainy obiektów.

Czy ktoś powiedział „obiekty”?	206
Myśląc o właściwościach...	207
W jaki sposób tworzy się obiekty?	209
Czym w ogóle jest programowanie obiektowe?	212
Jak działają właściwości?	213
W jaki sposób zmienna przechowuje obiekt? Ciekawe umysły chciałyby to wiedzieć...	218
Porównanie danych typów prostych i obiektów	219
Jeszcze inne operacje z wykorzystaniem obiektów...	220
Analiza działania wstępnej selekcji	222
Porozmawiajmy nieco więcej o przekazywaniu obiektów do funkcji	224
Zachowuj się! Jak dodawać zachowania do obiektów?	230
Poprawianie metody drive	231
Dlaczego metoda drive nic nie wie o właściwości started?	234
Jak działa this?	236
Jak zachowanie wpływa na stan? Dodajemy trochę paliwa	242
A teraz niech stan będzie mieć wpływ na zachowanie	243
Gratulujemy utworzenia pierwszych obiektów!	245
Wiesz co? Obiekty są wszędzie dookoła Ciebie (i ułatwiają Ci życie)	246





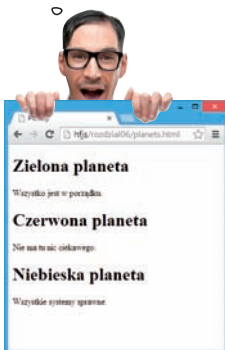
## Interakcja ze stronami WWW

## Poznajemy DOM

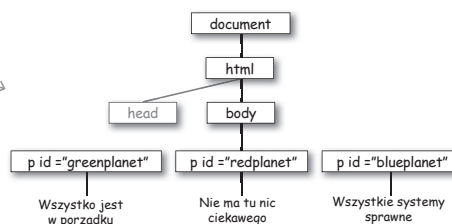
## 6

**Przebyłeś już długą drogę, poznając JavaScript.** Powoli z żółtodzioba zmieniałeś się w twórcę prostych skryptów, a potem w końcu w **programistę**. Jednak wciąż Ci czegoś brakuje. Abyś mógł naprawdę wykorzystać całą swoją znajomość języka JavaScript, musisz dowiedzieć się, jak prowadzić interakcję ze stronami WWW, w których umieszczasz swoje skrypty. Tylko to pozwoli Ci tworzyć strony, które są **dynamiczne**, które reagują, odpowiadają i aktualizują swoją zawartość już po jej wczytaniu przez przeglądarkę. W jaki sposób można prowadzić interakcję ze stroną WWW? Służy do tego **DOM**, nazywany także **obiektywnym modelem dokumentu**. W tym rozdziale opiszemy go szczegółowo i wyjaśnimy, jak można z niego korzystać i jak go używać wraz z językiem JavaScript, by nauczyć nasze strony wykonywania wielu nowych sztuczek.

To ja: przeglądarka!  
Właśnie wyświetlam  
stronę i tworzę jej DOM.



W poprzednim rozdziale miałeś wykonać niewielką misję — misję złamania kodu	260
Co robi ten kod?	261
Jak naprawdę wygląda interakcja JavaScriptu ze stroną WWW?	263
Jak wypiec swój własny DOM?	264
Pierwszy smak DOM	265
Pobieranie elementu przy użyciu metody getElementById	270
Co pobieramy z DOM?	271
Dostęp do kodu HTML w elemencie	272
Co się dzieje, kiedy zmieniamy DOM?	274
Jazda próbna wokół planet	277
Nawet nie myśl o uruchamianiu mojego kodu, zanim strona nie zostanie w całości wczytana	279
Ty mówisz: „przeglądarka”, ja mówię: „wywołanie zwrotne”	280
Jak ustawiać atrybuty przy użyciu metody setAttribute?	285
Więcej zabawy z atrybutami (wartości atrybutów można także POBIERAĆ)	286
Nie zapominaj, że także metoda getElementById może zwracać null	286
Tymczasem w systemie słonecznym...	287

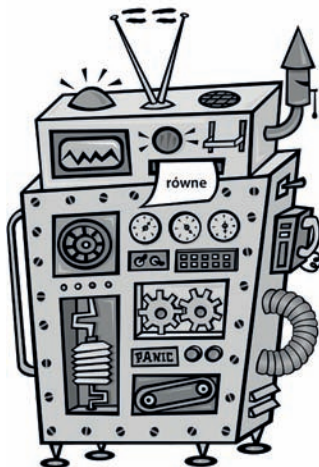


## Typy, równość, konwersje i cały ten jazz

## 7

**Poważne typy**

**Nadszedł czas, by poważnie przyrzeć się typom.** Jedną ze wspaniałych cech JavaScriptu jest to, że można w nim zrobić całkiem dużo bez jego szczegółowej znajomości. Aby jednak perfekcyjnie opanować język, dostać awans i zacząć robić to, co naprawdę chcesz robić w życiu, musisz się zaprzyjaźnić z typami. Czy pamiętasz, co już dawno, na samym początku książki powiedzieliśmy na temat JavaScriptu? Że nie może się poszczycić rozpuszczoną, popularną, akademicką definicją? No cóż... To prawda, jednak życie akademickie nie zatrzymało ani Steve'a Jobsa ani Billa Gatesa, nie zatrzymało także języka JavaScript. Oznacza to jednak, że JavaScript nie ma... hm... doskonale przemyślanego systemu typów i znajdziemy w nim sporo dziwactw. Nie obawiaj się jednak — w tym rozdziale dokładnie wszystko wyjaśnimy, dzięki czemu już niebawem nauczysz się unikać tych wszystkich zawstydzających problemów z typami.



Gdzieś tam jest ukryta prawda...	294
Uważaj, możesz natknąć się na undefined, kiedy będziesz się tego najmniej spodziewać...	296
Jak używać null?	299
Stosowanie wartości NaN	301
Sprawy stają się jeszcze dziwniejsze	301
Musimy coś wyznaczyć	303
Zrozumienie operatora równości (pseudonim: ==)	304
Jak wykonywana jest konwersja operandów operatora równości (brzmi groźniej, niż jest w rzeczywistości)?	305
Jak ściśle podejść do zagadnienia równości?	308
Jeszcze więcej konwersji typów...	314
Jak określić, czy dwa obiekty są równe?	317
Gdzieś tam leży prawda...	319
JavaScript uwzględnia fałsz	320
Sekretne życie łańcuchów znaków	322
Dlaczego łańcuch może wyglądać jak dana typu prostego oraz jak obiekt?	323
Pięciominutowa wycieczka po metodach (i właściwościach) łańcuchów znaków	325
Wojna o fotel	329

## Łączenie wszystkiego w całość

## 8

## Tworzenie aplikacji

**Włóż to do swojego przybornika z narzędziami**, czyli do skrzynki, w której umieszczasz wszystkie swoje nowe umiejętności programistyczne, wiedzę dotyczącą DOM, a nawet HTML i CSS. W tym rozdziale wykorzystasz wszystkie te umiejętności, by utworzyć pierwszą prawdziwą **aplikację internetową**. Wystarczy już **prymitywnych namiastek gier**, w których na jednowymiarowej planszy pływa jeden okręt. W tym rozdziale wykonasz **pełne doświadczenie**: dużą, atrakcyjną planszę do gry, wiele okrętów oraz obsługę wprowadzania danych przez użytkownika. Struktura strony, na której będzie prowadzona gra, powstanie w języku HTML, jej wygląd określony zostanie przy użyciu stylów CSS, a zachowanie samej gry napisane w języku JavaScript. Przygotuj się: to będzie jazda na całego, rozdział, w którym pełnym gazem będziesz zmierzać w kierunku pisania naprawdę poważnego kodu.



A							
B							
C	Okręt1						
D			Okręt2				
E							
F							
G			Okręt3	TRAFIENIE			
	0	1	2	3	4	5	6

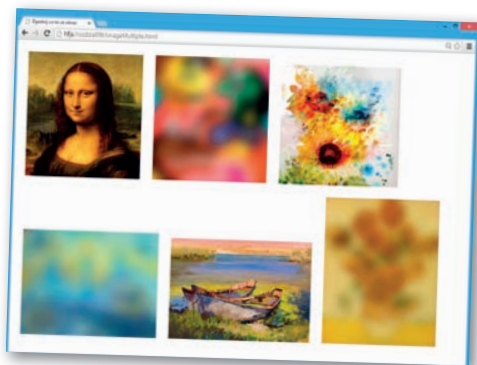
Tym razem napiszemy PRAWDZIWIĄ grę w okręty	344
Krok wstecz... do HTML i CSS	345
Tworzenie strony HTML: postać ogólna	346
Dodawanie stylów	350
Stosowanie klas hit i miss	353
Jak zaprojektować grę?	355
Implementacja widoku	357
Jak działa metoda showMessage?	357
Jak działają metody displayHit oraz displayMiss?	359
Model	362
W jaki sposób będziemy reprezentować okręty?	364
Implementacja obiektu modelu	367
Rozmyślamy o metodzie fire	368
Implementacja kontrolera	375
Przetwarzanie pola wskazanego przez użytkownika	376
Planowanie kodu...	377
Implementacja funkcji parseGuess	378
W międzyczasie w kontrolerze...	381
Dodanie procedury obsługi zdarzeń do przycisku Ognia!	385
Przekazywanie współrzędnych do kontrolera	386
Jak rozmieszczać okręty?	390
Implementacja metody generateShip	391
Generacja początkowego pola okrętu	392
Dokończenie metody generateShip	393

## Programowanie asynchroniczne

## Obsługa zdarzeń

## 9

**Po przeczytaniu tego rozdziału zdasz sobie sprawę z tego, że to już nie są przelewki i nie jesteśmy już w Kansas.** Do tej pory pisałeś kod, który zazwyczaj wykonywany był od samego początku do końca — oczywiście Twój kod mógł być nieco bardziej skomplikowany i zawierać kilka funkcji, obiektów i metod, jednak w jakimś momencie ten kod po prostu był wykonany wiersz po wierszu. Cóż, jest nam bardzo przykro, że mówimy Ci to tak późno, jednak **typowy kod JavaScript nie jest pisany w taki sposób**. Kod pisany w tym języku **reaguje na zdarzenia**. Jakiego rodzaju zdarzenia? Może to być kliknięcie strony przez użytkownika, przesłanie danych z serwera, upływ pewnego okresu czasu w przeglądarce, jakaś zmiana wprowadzona w DOM oraz wiele innych. W rzeczywistości, w niewidoczny dla nas sposób, w przeglądarce **cały czas** zachodzą jakieś zdarzenia. W tym rozdziale jeszcze raz przemyślisz swoje podejście do sposobu pisania kodu JavaScript i dowiesz się, dlaczego trzeba pisać kod reagujący na zdarzenia oraz jak należy to robić.



Czym są zdarzenia?	409
Czym jest procedura obsługi zdarzeń?	410
Jak napisać pierwszą procedurę obsługi zdarzeń?	411
Jazda próbna procedury obsługi zdarzeń	412
Poznajemy zdarzenia, pisząc grę	414
Implementacja gry	415
Jazda próbna	416
Dodajmy więcej obrazków	420
Teraz musimy przypisać tę samą procedurę obsługi zdarzeń do właściwości onclick każdego obrazka	421
Jak użyć tej samej funkcji do obsługi wszystkich obrazków?	422
Jak działa obiekt zdarzenia?	425
Zapręgamy obiekt zdarzenia do pracy	427
Testujemy obiekt zdarzenia i właściwość target	428
Zdarzenia i kolejki	430
Jeszcze więcej zdarzeń	433
Jak działa funkcja setTimeout?	434
Kończenie gry	438
Jazda testowa z licznikiem czasu	439



# 10

## Funkcje pierwszej klasy

### Wyzwolone funkcje

**Poznaj funkcje, a potem baw się na całego.** Każda sztuka, rzemiosło czy też dyscyplina sportowa mają swoją kluczową cechę, która odróżnia graczy przeciętnych od wirtuozów.

W przypadku języka JavaScript jest to prawdziwe i dokładne zrozumienie funkcji. W języku JavaScript funkcje mają kluczowe znaczenie, a wiele technik służących do **projektowania i organizacji** kodu bazuje na zaawansowanej znajomości funkcji i umiejętności korzystania z nich. Droga prowadząca do poznania funkcji na takim poziomie jest interesująca i niejednokrotnie wymagająca dla mózgu, zatem dobrze się do niej przygotuj. W tym rozdziale będziesz się czuć jak dziecko oprowadzane przez pana Willy'ego Wonkę po fabryce czekolady — będziesz w nim kontynuował poznawanie funkcji w języku JavaScript, a przy okazji zobaczysz dziwaczne, wariackie i cudowne rzeczy.

Tajemnicze, podwójne życie słowa kluczowego function	454
Deklaracje funkcji a wyrażenia funkcyjne	455
Przetwarzanie deklaracji funkcji	456
I co dalej? Przeglądarka wykonuje kod	457
Idziemy dalej... Instrukcja warunkowa	458
O tym, dlaczego funkcje są także wartościami	463
Czy wspominaliśmy już, że w JavaScriptcie funkcje mają status „pierwszej klasy”?	466
Latanie pierwszą klasą	467
Piszemy kod do przetwarzania i sprawdzania pasażerów	468
Przetwarzanie listy pasażerów	470
Przekazywanie funkcji do funkcji	471
Zwracanie funkcji z funkcji	474
Pisanie kodu do wydawania napojów	475
Pisanie kodu do wydawania napojów — inne podejście	476
Przymywanie zamówień z wykorzystaniem funkcji pierwszej klasy	478
Cola sieciowicka	481
Jak działa metoda sort tablic?	483
Łączymy wszystko w całość	484
Weźmy teraz sortowanie na jazdę próbna	486



## Funkcje anonimowe, zasięg i domknięcia

## 11

## Poważne funkcje

**W poprzednim rozdziale rozłożyłeś funkcje na czynniki pierwsze, ale wciąż musisz się o nich jeszcze sporo dowiedzieć.** W tym rozdziale będzie prawdziwa jazda na całego. Pokażemy Ci, jak **naprawdę korzysta się** z funkcji. To nieszczególnie długi rozdział, jednak bardzo intensywny, a po jego przeczytaniu siła wyrazu tworzonych przez Ciebie kodu JavaScript będzie większa, niż mógłbyś przypuszczać. Co więcej, mamy w zamiar przedstawić pewne ogólnie przyjęte idiomy i konwencje związane z tworzeniem i stosowaniem funkcji w języku JavaScript, dzięki czemu będziesz już mógł skorzystać z kodu pisanego przez współpracowników lub czerpanego z ogólnie dostępnych bibliotek JavaScript. A jeśli jeszcze nigdy nie słyszałeś o **funkcjach anonimowych** i **domknięciach** (ang. *closure*), to wiedz, że znalazłeś się w odpowiednim miejscu.

Rzut oka na inną stronę funkcji...	500
Jak używać funkcji anonimowych?	501
Musimy ponownie pomówić o rozwlekłości Twojego kodu	503
Kiedy funkcja zostaje zdefiniowana? To zależy...	507
Co się właśnie stało? Dlaczego funkcja fly nie była zdefiniowana?	508
Zagnieżdżanie funkcji	509
Jaki wpływ na zasięg ma zagnieżdżanie funkcji?	510
Krótką powtórką z zasięgu leksykalnego	512
Miejsce, w którym zasięg leksykalny sprawia, że sprawy stają się interesujące	513
Funkcje raz jeszcze	515
Wywoływanie funkcji (po raz wtóry)	516
Czym właściwie są domknięcia?	519
Domykanie funkcji	520
Zastosowanie domknięć w celu zaimplementowania magicznego licznika	522
Zaglądamy za kulisy...	523
Tworzenie domknięcia poprzez przekazanie wyrażenia funkcyjnego jako argumentu	525
Domknięcia zawierają rzeczywiste środowisko, a nie jego kopię	526
Tworzenie domknięć jako procedur obsługi zdarzeń	527
Jak działa domknięcie liczące kliknięcia?	530





## Zaawansowane sposoby konstruowania obiektów

## 12

**Tworzenie obiektów**

**Dotychczas wszystkie obiekty tworzyłeś własnoręcznie.** Opracowując każdy z nich, korzystałeś z **literału obiektowego**, w którym podawałeś wszystkie właściwości i metody. Na niewielką skalę takie rozwiązanie będzie się sprawdzać, jednak podczas tworzenia poważnego kodu będziesz potrzebował czegoś lepszego. Właśnie w tym miejscu do akcji wkraczają **konstruktory obiektów**. Konstruktory sprawiają, że tworzenie obiektów jest znacznie łatwiejsze, a wszystkie budowane obiekty mogą być zgodne z jednym **wzorcem** — oznacza to, że konstruktorów używamy po to, by zapewnić, że wszystkie obiekty będą miały te same właściwości i udostępniały te same metody. Kiedy korzystasz z konstruktorów, kod obiektów może być znacznie bardziej **zwięzły** i mniej podatny na występowanie błędów, zwłaszcza w przypadkach, gdy stworzysz bardzo dużo obiektów. Po przeczytaniu tego rozdziału będziesz stosował konstruktory z taką wprawą, jakbyś dorastał w Obiektowie.







Tworzenie obiektów przy użyciu literałów obiektowych	544
Stosowanie konwencji podczas tworzenia obiektów	545
Prezentacja konstruktorów obiektów	547
Jak utworzyć konstruktor?	548
Jak należy używać konstruktorów?	549
Sposób działania konstruktorów	550
W konstruktorach można także umieszczać metody	552
Nadszedł czas na produkcję masową	558
Weźmy nowe samochody na jazdę próbną	560
Nie zapominaj jeszcze o literałach obiektowych	561
Przekazywanie argumentów przy użyciu literału obiektowego	562
Modyfikacja konstruktora Car	563
Zrozumieć instancje obiektów	565
Nawet obiekty utworzone przy użyciu konstruktora mogą mieć własne właściwości	568
Konstruktory stosowane w praktyce	570
Obiekt Array	571
Jeszcze więcej zabawy z wbudowanymi obiektami JavaScriptu	573

## 13

## Stosowanie prototypów

## Obiekty ekstramocne

**Nauka tworzenia obiektów była jedynie początkiem.** Nadszedł czas na wzmocnienie obiektów. Potrzebujesz więcej sposobów, by tworzyć wzajemne **związki** pomiędzy obiektami oraz zapewniać możliwość **współdzielenia kodu** przez takie powiązane obiekty. Dodatkowo potrzebujesz także sposobów na rozszerzanie i zwiększanie możliwości istniejących obiektów. Innymi słowy, potrzebujesz więcej narzędzi. W tym rozdziale przekonasz się, że JavaScript dysponuje naprawdę użytecznym **modelem obiektowym**, choć jednocześnie jest on nieco odmienny od modeli stosowanych w innych obiektowych językach programowania. Zamiast typowego modelu obiektów bazującego na klasach, w JavaScriptcie wykorzystano model bazujący na **prototypach**, w którym obiekty mogą dziedziczyć po innych obiektach i rozszerzać ich zachowania. A co on daje? Już wkrótce się przekonasz. A zatem zaczynajmy...

	<b>Object</b> toString() hasOwnProperty() // i więcej	Hej, zanim zaczniemy, mamy lepszy sposób rysowania diagramów obiektów	585
	<b>Prototyp Dog</b> species: "Pswate" bark() run() wag()	Ponowna analiza konstruktorów: wielokrotnie używamy kodu, ale czy robimy to efektywnie?	586
	<b>Prototyp ShowDog</b> league: "Sieciowice" stack() bait() gait() groom()	Czy powielanie metod jest poważnym problemem?	588
	<b>ShowDog</b> name: "Szatan", breed: "terier szkocki", weight: 8 handler: "Grzesiu"	Czym są prototypy?	589
		Dziedziczenie po prototypie	590
		Jak działa dziedziczenie?	591
		Przesłanianie prototypu	593
		Jak przygotować prototyp?	596
		Prototypy są dynamiczne	602
		Bardziej interesująca implementacja metody sit	604
		Jeszcze jeden raz: sposób działania właściwości sitting	605
		Jak zaprojektować psa pokazowego?	609
		Tworzenie łańcucha prototypów	611
		Jak działa dziedziczenie w łańcuchu prototypów?	612
		Tworzenie prototypu psa pokazowego	614
		Tworzenie instancji psa pokazowego	618
		Analiza wyników ćwiczenia	621
		Łańcuch prototypów nie kończy się na psie	627
		Wykorzystanie dziedziczenia na swoją korzyść... Przesłonięcie domyślnych metod	628
		Stosowanie dziedziczenia do własnych celów... Rozszerzanie wbudowanych obiektów	630
		Wielka Jednolita Teoria JavaScriptu	632
		Łączenie wszystkiego w całość	633
		Co dalej?	633

## Pozostałości

## A

**Dziesięć najważniejszych rzeczy (których nie opisaliśmy)**

**Opisaliśmy naprawdę sporo zagadnień i już niemal udało Ci się skończyć tę książkę.** Będziemy za Tobą tęsknili, jednak zanim pozwolimy Ci odejść, musimy jeszcze coś powiedzieć, bo nie czulibyśmy się w porządku, wypuszczając Cię w świat bez tych informacji. Nie ma możliwości, byśmy w tym stosunkowo niewielkim rozdziale zdołali zmieścić wszystko, co ewentualnie mogłoby się przydać. Prawdę mówiąc, wcześniej *zamieściliśmy* w tym rozdziale wszystko to, co przydałoby się, żebyś wiedział o programowaniu w języku JavaScript, lecz musieliśmy zmniejszyć rozmiar czcionki do 0,00004 punktu. Wszystko się zmieściło, ale nikt nie był w stanie tego przeczytać. Dlatego większość tego tekstu odrzuciliśmy, pozostawiając tu jedynie Dziesięć Najważniejszych Zagadnień. I to naprawdę *jest koniec* tej książki. Oczywiście z wyjątkiem indeksu, który koniecznie musisz przeczytać!



1. jQuery	644
2. Więcej operacji na DOM	646
3. Obiekt window	647
4. Obiekt arguments	648
5. Obsługa wyjątków	649
6. Dodawanie procedur obsługi zdarzeń przy użyciu metody addEventListener	650
7. Wyrażenia regularne	652
8. Rekurencja	654
9. JSON	656
10. JavaScript po stronie serwera	657

## S

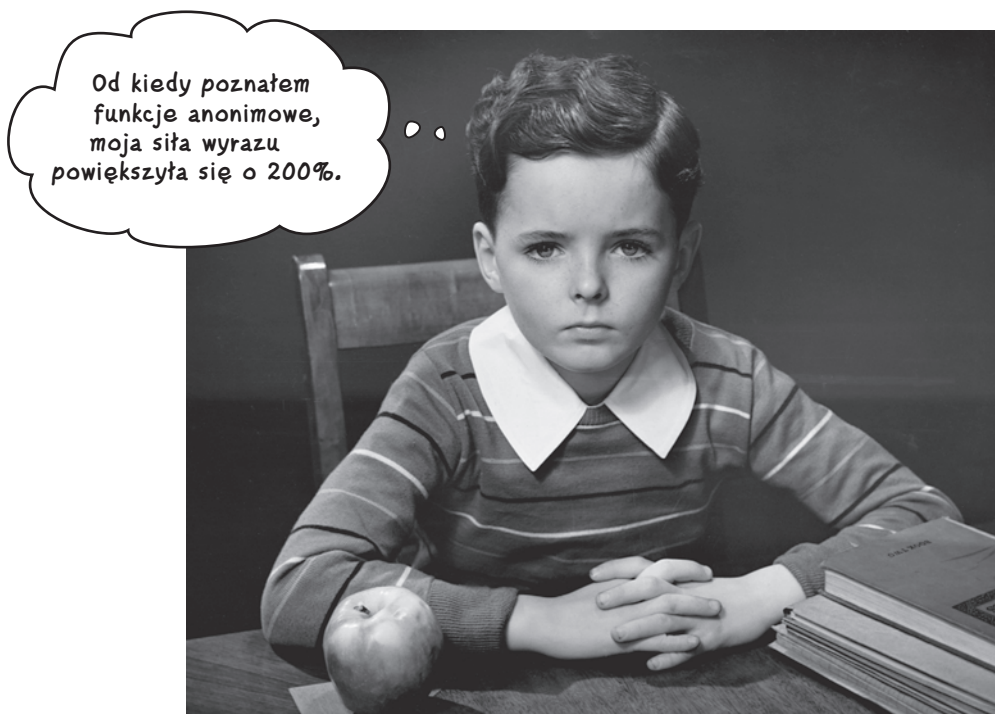
**Skorowidz**

661



## 11. Funkcje anonimowe, zasięg i domknięcia

# Poważne funkcje



**W poprzednim rozdziale rozłożyłeś funkcje na czynniki pierwsze, ale wciąż musisz się o nich jeszcze sporo dowiedzieć.** W tym rozdziale będzie prawdziwa jazda na całego. Pokażemy Ci, jak **naprawdę korzysta się z funkcji**. To nieszczerólnie długi rozdział, jednak bardzo intensywny, a po jego przeczytaniu siła wyrazu tworzonego przez Ciebie kodu JavaScript będzie większa, niż mógłbyś przypuszczać. Co więcej, mamy w nim zamiar przedstawić pewne ogólnie przyjęte idiomy i konwencje związane z tworzeniem i stosowaniem funkcji w języku JavaScript, dzięki czemu będziesz już mógł skorzystać z kodu pisanego przez współpracowników lub czerpanego z ogólnie dostępnych bibliotek JavaScript. A jeśli jeszcze nigdy nie słyszałeś o **funkcjach anonimowych i domknięciach** (ang. *closure*), to wiedz, że znalazłeś się w odpowiednim miejscu.

↖  
*A może słyszałeś o domknięciach, lecz nie wiesz, co to jest? Tym bardziej jest to rozdział, który powinieneś przeczytać!*

### Rzut oka na inną stronę funkcji...

Poznałeś już dwie strony funkcji: tę formalną, deklaracyjną stronę funkcji oraz znacznie bardziej ekspresyjną stronę wyrażeń funkcyjnych. A teraz nadszedł czas, by przedstawić ich jeszcze inną, interesującą stronę, czyli *funkcje anonimowe*.

Mówiąc o funkcjach anonimowych, mamy na myśli *funkcje, które nie mają nazwy*. Jak coś takiego jest możliwe? No cóż, kiedy tworzymy funkcje z wykorzystaniem deklaracji, *bez wątpienia mają one nazwy*. Jednak w przypadku, gdy budujemy funkcje przy użyciu wyrażeń funkcyjnych, *nie musimy podawać ich nazw*.

Pewnie sobie pomyślałeś, że to całkiem interesujące i zapewne naprawdę można tak zrobić, ale co z tego? Kiedy użyjemy funkcji anonimowych, niejednokrotnie możemy znacząco skrócić nasz kod, a także sprawić, że będzie bardziej zwięzły i czytelny, efektywniejszy i łatwiejszy w utrzymaniu.

A zatem, przekonajmy się, jak można używać funkcji anonimowych. Zaczniemy od fragmentu kodu, który poznałeś już wcześniej, i pokażemy, jak wykorzystywać funkcje anonimowe.



To jest procedura obsługi zdarzeń load, którą tworzymy w standardowy sposób.

Najpierw definiujemy funkcję. Funkcja ta ma nazwę handler.

```
function handler() { alert("O tak, strona została wczytana!"); }  
window.onload = handler;
```

Następnie zapisujemy tę funkcję we właściwości onload obiektu window, używając jej nazwy handler.

A kiedy strona zostanie wczytana, przeglądarka wywoła funkcję handler.



### Zaostrz ołówek

Skorzystaj ze swojej wiedzy na temat funkcji i zmiennych, aby wskazać, które z poniższych stwierdzeń są prawdziwe.

- Zmienna handler zawiera referencję do funkcji.
- Kiedy przypisujemy handler właściwości window.onload, zapisujemy w niej referencję do funkcji.
- Jedynym powodem istnienia zmiennej handler jest zapisanie jej we właściwości window.onload.
- Już nigdy więcej nie użyjemy funkcji handler, gdyż jest to kod, który z założenia ma być wykonywany wyłącznie podczas pierwszego wczytania strony.
- Dwukrotne wywołanie procedury obsługi zdarzeń load nie jest dobrym pomysłem — może ono doprowadzić do wystąpienia problemów, gdyż ten kod służy zazwyczaj do wykonywania czynności związanych z inicjalizacją całej strony.
- Wyrażenia funkcyjne tworzą referencje do funkcji.
- Czy wspominaliśmy, że przypisując funkcję handler właściwości window.onload, zapisujemy w niej referencję do funkcji?



## Jak używać funkcji anonimowych?

A zatem chcemy utworzyć funkcję do obsługi zdarzeń load, wiemy jednak, że jest to „funkcja jednorazowa”, gdyż zdarzenie to jest generowane tylko jeden raz podczas całego okresu prezentacji strony w przeglądarce. Możemy także zauważyć, że we właściwości `window.onload` jest zapisywana referencja do funkcji — a konkretnie rzecz biorąc, referencja do funkcji `handler`. Ponieważ jednak funkcja ta jest przeznaczona tylko do jednokrotnego użycia, zatem określanie jej nazwy jest niepotrzebne, gdyż używamy jej jedynie po to, by zapisać referencję we właściwości `window.onload`.

Zastosowanie funkcji anonimowej umożliwia oczyszczenie naszego kodu. Funkcja anonimowa jest po prostu wyrażeniem funkcyjnym, pozbawionym nazwy i zapisanym w miejscu, w którym normalnie użylibyśmy referencji do funkcji. Aby jednak to wszystko ze sobą powiązać, przeanalizujemy przykład wykorzystania wyrażenia funkcyjnego w sposób anonimowy.

```
function handler() { alert("O tak, strona została wczytana!"); }
window.onload = handler;
```

Najpierw usuwamy zmienną `handler`, tworząc tym samym wyrażenie funkcyjne.

```
function () { alert("O tak, strona została wczytana!"); }
window.onload =
```

Następnie przypisujemy je bezpośrednio właściwości `window.onload`.

```
window.onload = function() { alert("O tak, strona została wczytana!"); }
```

Teraz procedura obsługi została przypisana bezpośrednio właściwości `window.onload`, bez konieczności stosowania niepotrzebnej nazwy.

Teraz kod jest znacznie bardziej zwarty. Niezbędną funkcję przypisujemy bezpośrednio właściwości `onload`. Oprócz tego, nie tworzymy nazwy funkcji, która przypadkowo mogłaby zostać użyta w innym miejscu kodu (w końcu nazwa „`handler`” jest stosowana dosyć często!).

Rany, popatrz!  
Nie ma nazwy!



## WYSIŁ SZARE KOMÓRKI

Czy w którymś z przykładów przedstawionych wcześniej w tej książce były używane funkcje anonimowe, choć nie uprzedzaliśmy o tym?

Podpowiedź: może ukrywać się gdzieś w Twoich obiektach?



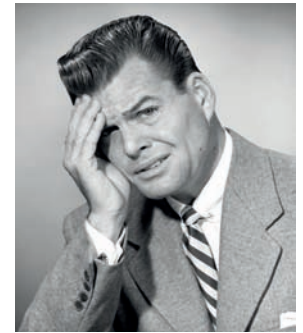
### Zaostrz ołówek

Przedstawiony poniżej fragment kodu zapewnia kilka możliwości zastosowania funkcji anonimowych. Skorzystaj z nich i użyj funkcji anonimowych wszędzie tam, gdzie to możliwe. Możesz przekreślić stary kod i obok napisać nowy. I jeszcze jedna rzecz: zakreśl wszystkie anonimowe funkcje, które już są używane.

```
window.onload = init;
var cookies = {
  instructions: "Wstępne rozgrzewanie do 175 stopni...",
  bake: function(time) {
    console.log("Wypiekam ciasteczka.");
    setTimeout(done, time);
  }
};
function init() {
  var button = document.getElementById("bake");
  button.onclick = handleButton;
}
function handleButton() {
  console.log("Już można wypiekać ciasteczka.");
  cookies.bake(2500);
}
function done() {
  alert("Ciasteczka są gotowe, wyciągnij je, by przestygły.");
  console.log("Chłodzenie ciasteczek.");
  var cool = function() {
    alert("Ciasteczka są już zimne, można je jeść!");
  };
  setTimeout(cool, 1000);
}
```

## Musimy ponownie pomówić o rozwlekłości Twojego kodu

Bardzo nam się nie podoba, że musimy wracać do tego zagadnienia, zwłaszcza że poświęciłeś dużo wysiłku na naukę funkcji — wiesz, jak je wywoływać, jak przypisywać zmiennym, jak przekazywać do innych funkcji i jak zwracać jako wynik wykonania innych funkcji — jednak wciąż pisany przez Ciebie kod jest bardziej rozwlekły, niż to konieczne (można by także powiedzieć, że nie jesteś tak ekspresyjny, jak mógłbyś być). Przyjrzyj się poniższemu przykładowi.



To zwyczajna funkcja o nazwie `cookieAlarm`, która wyświetla komunikat informujący, że ciasteczka są już gotowe.

```
function cookieAlarm() {
  alert("Już czas wyjąć ciasteczka z piekarnika.");
};
```

```
setTimeout(cookieAlarm, 600000);
```

Wygląda na to, że ciasteczka będą gotowe za 10 minut... tak tylko mówię.

A tu bierzemy tę funkcję i przekazujemy ją jako argument wywołania metody `setTimeout`.

Gdybyś zapomniał, to ten czas jest wyrażony w milisekundach, a zatem  $1000 \cdot 60 \cdot 10 = 600\,000$ .

Choć ten kod wygląda całkiem dobrze, jednak po zastosowaniu funkcji anonimowej możemy go nieco skrócić. W jaki sposób? No cóż... Pomyśl o zmiennej `cookieAlarm` umieszczonej w wywołaniu metody `setTimeout`. To zmienna, która odwołuje się do funkcji, a zatem w momencie wywoływania metody `setTimeout` jest do niej przekazywana referencja do funkcji. Już wiesz, że użycie zmiennej zawierającej referencję do funkcji jest jednym z kilku sposobów uzyskania takiej referencji, jednak — podobnie jak w przedstawionym kilka stron wcześniej przykładzie z właściwością `window.onload` — także i tu możemy skorzystać z funkcji anonimowej. Zmodyfikujmy zatem ten kod, używając w nim wyrażenia funkcyjnego.


Teraz zamiast zmiennej w wywołaniu metody `setTimeout` przekazujemy inną funkcję, zapisując jej kod bezpośrednio w wywołaniu.

Zwróć szczególną uwagę na zastosowaną składnię. Użyliśmy całego wyrażenia funkcyjnego, kończącego się zamykającym nawiasem klamrowym, które zamknęliśmy przecinkiem umieszczonym przed kolejnym argumentem, dokładnie tak samo, jak robimy w przypadku wszystkich innych argumentów w wywołaniach funkcji.

```
setTimeout(function() { alert("Już czas wyjąć ciasteczka z piekarnika."); }, 600000);
```

Zapisaaliśmy nazwę wywoływanej metody, `setTimeout`, za nią nawias otwierający i pierwszy argument wywołania — wyrażenie funkcyjne.

A tu za wyrażeniem funkcyjnym zapisaaliśmy drugi argument.



Kogo próbujecie  
nabrać? Taka instrukcja tylko  
wprowadzi zamieszanie. Kto chciałby  
czytać taki długi wiersz kodu? A poza  
tym co zrobić, jeśli funkcja będzie  
długa i skomplikowana?

### **W krótkim kodzie taka funkcja zapisana w jednym wierszu jest w porządku.**

Jednak w pozostałych przypadkach masz rację, taki zapis byłby raczej kiepskim pomysłem. Jednak, jak wiesz, w kodzie JavaScript można używać dowolnie wielu odstępów, zatem możemy umieścić w naszym kodzie tak dużo odstępów i znaków nowego wiersza, ile trzeba, by poprawić jego czytelność. Poniżej przedstawiliśmy nową, lepiej sformatowaną postać wywołania metody `setTimeout` z poprzedniej strony.

*Dodaliśmy tu jedynie trochę tzw. białych znaków, czyli znaków odstępu i nowego wiersza.*

```
setTimeout(function() {  
    alert("Już czas wyjąć ciasteczka z piekarnika.");  
}, 600000);
```

*Cieszymy się, że poruszyłeś ten problem, gdyż teraz nasz kod jest znacznie bardziej czytelny.*

Hej, chwilę... Chyba rozumiem. Ponieważ wyrażenia funkcyjne zwracają referencję do funkcji, zatem możemy używać ich wszędzie tam, gdzie są oczekiwane referencje do funkcji.

**Trochę się nagadałeś, ale faktycznie trafiłeś w sedno.** To naprawdę jest jedno z kluczowych zagadnień, niezbędnych do zrozumienia, że funkcje są wartościami pierwszej klasy. Jeśli Twój kod oczekuje referencji do funkcji, w tym miejscu zawsze możesz umieścić wyrażenie funkcyjne, ponieważ po przetworzeniu daje ono referencję do funkcji. Jak się właśnie przekonałeś, jeśli argumentem ma być funkcja, nie ma sprawy — możesz zamiast niej przekazać wyrażenie funkcyjne (które przed wykonaniem wywołania zostanie zastąpione referencją do funkcji). To samo dotyczy sytuacji, gdy z jednej funkcji musisz zwrócić inną funkcję — możesz zwrócić wyrażenie funkcyjne.





### Ćwiczenie

Teraz upewnimy się, że dobrze zapamiętałeś składnię używaną do przekazywania anonimowych wyrażeń funkcyjnych w wywołaniach innych funkcji. Zmień poniższy kod tak, by zamiast zmiennej (w tym przypadku `vaccine`) argumentem wywołania było anonimowe wyrażenie funkcyjne.

```
function vaccine(dosage) {  
  if (dosage > 0) {  
    inject(dosage);  
  }  
}  
administer(patient, vaccine, time);
```

Tu zapisz swoją odpowiedź.  
I nie zapomnij sprawdzić  
odpowiedzi, zanim  
podejmiesz dalszą lekturę!

### Nie istnieją głupie pytania

**P:** Stosowanie funkcji anonimowych w taki sposób wydaje się bardzo zawiłe. Czy naprawdę muszę o tym wiedzieć?

**O:** Owszem, musisz. Anonimowe wyrażenia funkcyjne bardzo często są używane w kodzie JavaScript, jeśli zatem chcesz nauczyć się analizy kodu napisanego przez innych programistów lub zrozumieć działanie bibliotek JavaScript, musisz wiedzieć, jak one działają i jak je rozpoznawać w kodzie.

**P:** Czy stosowanie anonimowych wyrażeń funkcyjnych jest lepsze? Uważam, że jedynie komplikuje kod i sprawia, że trudno go czytać i analizować.

**O:** Poczekaj trochę. Po pewnym czasie, kiedy zobaczysz kod, taki jak ten, znacznie łatwiej będzie Ci go analizować, a naprawdę istnieje bardzo wiele sytuacji, w których taka składnia pozwala zmniejszyć złożoność kodu, sprawia, że jest bardziej przejrzysty, a nasze intencje — łatwiejsze do zauważenia. Z drugiej strony, przesadne wykorzystanie tej techniki na pewno może sprawić, że kod będzie trudniejszy do zrozumienia. Jeśli jednak zaczniesz jej używać, po pewnym czasie stanie się łatwiejsza i bardziej przydatna. Na pewno spotkasz się z wieloma przykładami kodu, który w bardzo dużym stopniu korzysta z funkcji anonimowych, zatem dołączenie tej techniki do swojego przybornika z narzędziami programistycznymi jest dobrym pomysłem.

**P:** Skoro funkcje pierwszej klasy są tak użyteczne, to dlaczego nie ma ich w innych językach programowania?

**O:** Ależ są (a ludzie, którzy pracują nad językami, w których ich nie ma, zaczynają rozważać ich dodanie). Przykładowo funkcje pierwszej klasy, takie jak w JavaScriptcie, są dostępne w językach Scheme i Scala. Inne języki, takie jak PHP, Java (w najnowszej wersji), C# oraz Objective C, udostępniają większość lub niektóre z ich możliwości. Wraz ze wzrostem liczby osób rozpoznających zalety posiadania funkcji pierwszej klasy w używanym języku programowania coraz więcej języków zaczyna je udostępniać. Jednak każdy język robi to nieco inaczej, zatem badając analogiczne możliwości w innych językach, musisz się przygotować na pewne różnice.



## Kiedy funkcja zostaje zdefiniowana? To zależy...

Jest jeszcze jedna, interesująca rzecz dotycząca funkcji, o której dotąd nie wspominaliśmy. Czy pamiętasz, że przeglądarka przetwarza kod JavaScript dwukrotnie? W ramach pierwszego przebiegu przetwarzane są wszystkie deklaracje funkcji, a odnalezione funkcje zostają zdefiniowane. Natomiast podczas drugiego przebiegu przeglądarka wykonuje kod JavaScript liniowo, od początku do końca; właśnie podczas tego przebiegu są przetwarzane wyrażenia funkcyjne. A to z kolei określa, gdzie i kiedy będziemy mogli wywoływać funkcje w kodzie.

Aby przekonać się, co to wszystko naprawdę oznacza, przeanalizujemy konkretny przykład. Poniżej przedstawiliśmy kod z poprzedniego rozdziału, w którym wprowadziliśmy nieznaczące zmiany. Spróbujmy go wykonać.

← **WAŻNE:** Przeczytaj to zgodnie z kolejnością cyfr. Zacznij od 1, potem przejdź do 2 itd.

- 1 Zaczynamy od samego początku kodu i szukamy umieszczonych w nim deklaracji.
- 4 Ponownie zaczynamy do początku kodu, jednak tym razem zaczynamy go wykonywać.

```
var migrating = true;
```

- 5 Tworzymy zmienną `migrating` i zapisujemy w niej wartość `true`.

Zwróć uwagę, że przenieśliśmy tę instrukcję warunkową z końca kodu na jego początek.

```
if (migrating) {
  quack(4);
  fly(4);
}
```

- 6 Wyrażenie warunkowe ma wartość `true`, więc wykonujemy blok kodu.
- 7 Pobieramy referencję do funkcji ze zmiennej `quack` i wywołujemy ją, przekazując do niej wartość `4`.
- 8 Pobieramy referencję do funkcji ze zmiennej `fly`... Chwila, ta zmienna jeszcze nie została zdefiniowana!



```
var fly = function(num) {
  for (var i = 0; i < num; i++) {
    console.log("Latam!");
  }
};
```

- 2 Znaleźliśmy deklarację funkcji. Tworzymy zatem tę funkcję i zapisujemy ją w zmiennej `quack`.

```
function quack(num) {
  for (var i = 0; i < num; i++) {
    console.log("Kwak!");
  }
}
```

- 3 Docieramy do końca kodu. Udało się znaleźć tylko jedną deklarację funkcji.

# Co się właśnie stało? Dlaczego funkcja fly nie była zdefiniowana?

No dobrze, mogliśmy się przekonać, że funkcja fly nie jest zdefiniowana, kiedy spróbowaliśmy ją wykonać, ale dlaczego tak się stało? Przecież funkcja quack zadziałała bez problemów. Jak już pewnie odgadłeś, funkcja fly — w odróżnieniu od funkcji quack, która została zdefiniowana podczas pierwszego przebiegu przetwarzania kodu, gdyż została utworzona przy użyciu deklaracji — jest definiowana podczas drugiego przebiegu, w trakcie którego kod jest wykonywany od początku do końca. Jeszcze raz przyjrzyjmy się naszemu przykładowi.

Kiedy będziemy przetwarzać ten kod i spróbujemy wywołać quack, wszystko zadziała zgodnie z oczekiwaniami, gdyż funkcja quack została zdefiniowana podczas pierwszego przebiegu przetwarzania kodu.

```
var migrating = true;
if (migrating) {
  quack(4);
  fly(4);
}
```

Jednak kiedy spróbujemy wywołać funkcję fly, zostanie wyświetlony błąd, gdyż funkcja ta nie została jeszcze zdefiniowana...

```
var fly = function(num) {
  for (var i = 0; i < num; i++) {
    console.log("Latam!");
  }
};
function quack(num) {
  for (var i = 0; i < num; i++) {
    console.log("Kwak!");
  }
}
```

... a zostanie zdefiniowana dopiero w momencie wykonania tej instrukcji, czyli po wywołaniu funkcji fly.

```
Konsola JavaScript
Kwak!
Kwak!
Kwak!
Kwak!
TypeError: undefined is not a function
```

To się dzieje, kiedy spróbujemy wywołać funkcję, która nie jest zdefiniowana.

Możesz zobaczyć komunikat o błędzie przypominający przedstawiony tutaj (jego postać zależy od używanej przeglądarki): `TypeError: Property 'fly' of object [object Object] is not a function.`

Co to wszystko oznacza? Zaczniemy od tego, że oznacza to, iż deklaracje funkcji można umieszczać w dowolnym miejscu kodu — na jego początku, końcu oraz pośrodku — a ich wywołania także mogą być umieszczane w dowolnych miejscach. Deklaracje tworzą funkcje, które są zdefiniowane w całym kodzie (rozwiązanie to jest określane jako *podnoszenie* lub *windowwanie*, ang. *hoisting*).

Oczywiście w przypadku wyrażeń funkcyjnych sprawa wygląda inaczej, gdyż one nie będą zdefiniowane, aż do momentu, gdy zostaną wykonane. A zatem jeśli nawet przypiszesz wyrażenie funkcyjne zmiennej globalnej, jak zrobiliśmy w przypadku zmiennej fly, nie będziesz mógł użyć jej do wywołania funkcji, aż do momentu, gdy zostanie ona zdefiniowana.

I jeszcze jedno. Obie funkcje w powyższym przykładzie mają *zasięg globalny*, co oznacza, że kiedy już zostaną zdefiniowane, będą widoczne w całym kodzie. Trzeba także pamiętać o funkcjach zagnieżdżonych — czyli funkcjach definiowanych wewnątrz innych funkcji — gdyż ma to wpływ na ich zasięg. Zobacz sam...

## Zagnieżdżanie funkcji

Definiowanie funkcji wewnątrz innej funkcji jest całkowicie dopuszczalne. Oznacza to, że wewnątrz jednej funkcji można umieścić deklarację innej lub wyrażenie funkcyjne. A jak to działa? Oto krótka odpowiedź na to pytanie: jedyną różnicą pomiędzy funkcją zdefiniowaną na najwyższym poziomie kodu a funkcją zdefiniowaną wewnątrz innej jest ich zasięg. Innymi słowy, umieszczenie jednej funkcji wewnątrz innej ma wpływ na to, w których miejscach kodu będzie ona widoczna.

Aby zrozumieć to zagadnienie, rozszerzymy nieco nasz przykład, dodając do niego zagnieżdżone deklaracje funkcji oraz wyrażenia funkcyjne.

```

var migrating = true;
var fly = function(num) {
  var sound = "Latam!";
  function wingFlapper() {
    console.log(sound);
  }
  for (var i = 0; i < num; i++) {
    wingFlapper();
  }
};

function quack(num) {
  var sound = "Kwak!";
  var quacker = function() {
    console.log(sound);
  };
  for (var i = 0; i < num; i++) {
    quacker();
  }
}

if (migrating) {
  quack(4);
  fly(4);
}

```

Tutaj dodajemy deklarację funkcji o nazwie `wingFlapper`, umieszczoną wewnątrz wyrażenia funkcyjnego `fly`.

A tutaj ją wywołujemy.

Tu dodajemy wyrażenie funkcyjne, którego wynik jest zapisywany w zmiennej `quacker`; przy czym zarówno wyrażenie, jak i zmienna są umieszczone wewnątrz deklaracji funkcji `quack`.

A tutaj ją wywołujemy.

Przenieśliśmy ten blok kodu na sam koniec, zatem wywołanie funkcji `fly` nie będzie już przysparzać problemów.



### Ćwiczenie

Weź ołówek i zaznacz, jakie fragmenty powyższego kodu obejmuje zasięg funkcji `fly`, `quack`, `wingFlapper` oraz `quacker`. Zaznacz także, które fragmenty kodu obejmuje zasięg tych funkcji, lecz jednocześnie funkcje te nie są tam zdefiniowane.

# Jaki wpływ na zasięg ma zagnieżdżanie funkcji?

Funkcje zdefiniowane na głównym poziomie kodu mają zasięg globalny, natomiast funkcje zdefiniowane wewnątrz innych funkcji mają zasięg lokalny. Przeanalizujemy kod przedstawiony na poprzedniej stronie i sprawdzimy, jaki zasięg mają poszczególne funkcje. Jednocześnie zastanowimy się, gdzie każda z tych funkcji zostanie zdefiniowana (bądź też, gdzie będzie niezdefiniowana).

```
var migrating = true;
var fly = function(num) {
  var sound = "Latam!";
  function wingFlapper() {
    console.log(sound);
  }
  for (var i = 0; i < num; i++) {
    wingFlapper();
  }
};

function quack(num) {
  var sound = "Kwak!";
  var quacker = function() {
    console.log(sound);
  };
  for (var i = 0; i < num; i++) {
    quacker();
  }
}

if (migrating) {
  quack(4);
  fly(4);
}
```

Wszystko, co zostało zdefiniowane na najwyższym poziomie kodu, ma zasięg globalny. Dlatego zarówno fly, jak i quacker będą zmiennymi globalnymi.

Pamiętaj jednak, że funkcja fly będzie zdefiniowana dopiero po przetworzeniu wyrażenia funkcyjnego.

Funkcja wingFlapper jest definiowana przy użyciu deklaracji umieszczonej wewnątrz funkcji fly. Zatem jej zasięg obejmuje całą funkcję fly i będzie ona zdefiniowana w całym obszarze ciała tej funkcji.

Funkcja quacker jest definiowana przy użyciu wyrażenia funkcyjnego, umieszczonego wewnątrz funkcji quack. A zatem jej zasięg obejmuje całą funkcję quack, jednak będzie ona zdefiniowana od momentu przetworzenia wyrażenia funkcyjnego aż do końca funkcji quack.

Funkcja quacker będzie zdefiniowana tylko w tym fragmencie kodu.

Nie istnieją głupie pytania

**P:** Kiedy przekazujemy wyrażenie funkcyjne do innej funkcji, to przekazywana funkcja musi zostać zapisana w parametrze, a następnie, wewnątrz funkcji zewnętrznej, jest traktowana jako zmienna lokalna. Czy tak?

**O:** Dokładnie tak. Przekazywanie funkcji jako argumentu wywołania innej funkcji powoduje skopiowanie referencji do funkcji przekazywanej i zapisanie jej w zmiennej parametru funkcji wywołanej. A taki parametr zawierający referencję do funkcji, jak każdy inny parametr, jest zmienną lokalną.

Zauważ, że reguły określające, kiedy można się odwoływać do funkcji, są takie same wewnątrz funkcji, jak i na poziomie globalnym. A zatem jeśli jesteśmy wewnątrz funkcji i funkcja zagnieżdżona została zdefiniowana *przy użyciu deklaracji*, to funkcja ta będzie zdefiniowana w całym obszarze funkcji zewnętrznej. Z drugiej strony, jeśli funkcja wewnętrzna została zdefiniowana *przy użyciu wyrażenia funkcyjnego*, będzie ona zdefiniowana wyłącznie po jego przetworzeniu.

# JAVASCRIPTOWE WYZWANIE EKSTREMALNE

**Potrzebujemy eksperta do spraw funkcji pierwszej klasy i słyszeliśmy, że Ty nim jesteś!** Poniżej znajdziesz dwa fragmenty kodu i musisz nam pomóc w określeniu, co wykonują, bo utknęliśmy. Dla nas oba fragmenty wyglądają prawie identycznie, z tą różnicą, że jeden używa funkcji pierwszej klasy, a drugi nie. Na podstawie naszej wiedzy o zasięgu w języku JavaScript oczekiwaliśmy, że próbka nr 1 zwróci wartość 008, a próbka nr 2 wartość 007. A jednak obie próbki zwracają wartość 008! Czy możesz nam pomóc w zrozumieniu, dlaczego tak się dzieje?

*Sugerujemy, żebyś przyjął zdecydowaną opinię, zapisał ją na tej stronie, a następnie odwrócił kartkę.*



## Próbka nr 1

```
var secret = "007";

function getSecret() {
  var secret = "008";

  function getValue() {
    return secret;
  }
  return getValue();
}

getSecret();
```

## Próbka nr 2

```
var secret = "007";

function getSecret() {
  var secret = "008";

  function getValue() {
    return secret;
  }
  return getValue();
}

var getValueFun = getSecret();
getValueFun();
```

*Jeszcze nie patrz na rozwiązanie zamieszczone pod koniec rozdziału, wrócimy do tego wyzwania nieco później.*



# Krótką powtórka z zasięgu leksykalnego

Leksykalny oznacza, że zasięg zmiennej można określić na podstawie analizy struktury kodu, a nie trzeba z tym czekać do momentu jego realizacji.

Skoro już jesteśmy przy temacie zasięgu, powtórzmy jeszcze raz informacje dotyczące działania zasięgu leksykalnego.

```
var justAVar = "Och, nie przejmuj się, jestem zmienną GLOBALNĄ!";
```

Tu mamy zmienną globalną o nazwie justAVar.

```
function whereAreYou() {
    var justAVar = "Szara, zwyczajna zmienna LOKALNA.";
    return justAVar;
}
```

A ta funkcja definiuje nowy zasięg leksykalny...

...w którym mamy zmienną lokalną o nazwie justAVar, przestaniającą zmienną globalną o tej samej nazwie.

```
var result = whereAreYou();
console.log(result);
```

Kiedy ta funkcja zostanie wywołana, zwraca wartość zmiennej justAVar. Tylko której? Używamy zasięgu leksykalnego, zatem odnajdujemy odpowiednią zmienną justAVar, patrząc na zasięg najbliższej funkcji. Jeśli zmiennej tam nie znajdziemy, szukamy jej w zasięgu globalnym.

A zatem kiedy wywołamy funkcję whereAreYou, zwróci ona wartość lokalnej, a nie globalnej zmiennej justAVar.

```
Konsole JavaScript
Szara, zwyczajna zmienna LOKALNA.
```

A teraz wprowadźmy funkcję zagnieżdżoną.

```
var justAVar = "Och, nie przejmuj się, jestem zmienną GLOBALNĄ!";
```

```
function whereAreYou() {
    var justAVar = "Szara, zwyczajna zmienna LOKALNA.";
    function inner() {
        return justAVar;
    }
    return inner();
}
```

Tu jest ta sama funkcja.

Jak wcześniej, przestaniemy zmienną globalną.

Lecz teraz dysponujemy funkcją zagnieżdżoną, która odwołuje się do zmiennej justAVar. Ale do której? Także w tym przypadku używamy zmiennej z najbliższej funkcji zawierającej dany fragment kodu. A zatem użyjemy tej samej zmiennej, co w poprzednim przykładzie.

Zauważ, że funkcję inner wywołujemy w tym miejscu i zwracamy jej wynik.

```
var result = whereAreYou();
console.log(result);
```

A zatem kiedy wywołamy funkcję whereAreYou, zostanie wywołana funkcja inner, która zwróci wartość lokalnej, a nie globalnej zmiennej justAVar.

```
Konsole JavaScript
Szara, zwyczajna zmienna LOKALNA.
```



## Miejsce, w którym zasięg leksykalny sprawia, że sprawy stają się interesujące

Wprowadźmy jeszcze jedną, małą modyfikację. Uważnie przyjrzyj się temu przykładowi, jest naprawdę trudny.

```
var justAVar = "Och, nie przejmuj się, jestem zmienną GLOBALNĄ!";
```

```
function whereAreYou() {
  var justAVar = "Szara, zwyczajna zmienna LOKALNA.";

  function inner() {
    return justAVar;
  }
}
```

```
return inner;
```

```
}
```

Tu nie wprowadziliśmy żadnych zmian, to te same zmienne i funkcje, co wcześniej.

Jednak zamiast wywoływać funkcję inner, tym razem ją zwracamy.

```
var innerFunction = whereAreYou();
var result = innerFunction();
console.log(result);
```

A zatem kiedy wywołamy whereAreYou, uzyskamy referencję do funkcji inner, którą zapisujemy w zmiennej innerFunction. Następnie wywołujemy tę funkcję, zapisujemy zwrócony przez nią wynik w zmiennej result, po czym go wyświetlamy.

Kiedy zatem funkcja inner zostanie wywołana (jako innerFunction) w tym miejscu, której zmiennej justAVar użyje? Tej lokalnej czy globalnej?

Znaczenie ma moment wywołania funkcji. Wywołujemy inner po jej zwróceniu, kiedy w bieżącym zasięgu dostępna jest globalna zmienna justAVar, a zatem zostanie wyświetlony tańcuch „Och, nie przejmuj się, jestem zmienną GLOBALNĄ!”.

Nie tak szybko. W zasięgu leksykalnym znaczenie ma struktura, w której funkcja została zdefiniowana, a zatem wynikiem wywołania musi być wartość zmiennej lokalnej, czyli „Szara, zwyczajna zmienna LOKALNA.”.





**Franek:** Co macz na myśli, mówiąc, że to wy macie rację? To tak, jakbyście definiowali prawa fizyki albo coś takiego. Ta zmienna lokalna już nawet nie istnieje... Chodzi mi o to, że kiedy kończy się zasięg zmiennej, przestaje ona istnieć. Po prostu znika! Nie oglądałeś filmu TRON?

**Judyta:** Tak może jest w Twoim słabym C++ lub w Javie, ale nie w JavaScriptcie.

**Kuba:** Poważnie, jak to możliwe? Funkcja `whereAreYou` została wywołana i tyle, a zmienna lokalna `justAVar` nie może już przecież istnieć?

**Judyta:** Gdybyście słuchali, co do was mówię... JavaScript nie działa w taki sposób.

**Franek:** No dobra, rzuć nam jakąś garść informacji. Jak to działa?

**Judyta:** Kiedy definiujemy funkcję `inner`, zmienna `justAVar` znajduje się w jej zasięgu. Zasięg leksykalny oznacza, że istotny jest sposób definiowania zmiennych; jeśli zatem używamy zasięgu leksykalnego, *to zawsze wtedy, gdy wywołamy funkcję `inner`, przyjmie ona, że ta zmienna lokalna wciąż jest dla niej dostępna i może z niej korzystać.*

**Franek:** Ale, jak już powiedziałem, to wygląda tak, jakbyśmy zmieniali definicję praw fizyki. Funkcja `whereAreYou`, która zdefiniowała lokalną wersję zmiennej `justAVar`, została już wykonana i przestała istnieć.

**Judyta:** To prawda. Funkcja `whereAreYou` została wykonana, lecz funkcja `inner` wciąż może skorzystać z jej zasięgu.

**Kuba:** Ale jak?

**Judyta:** No dobrze, zobaczymy zatem, co NAPRAWDĘ się dzieje, kiedy definiujemy i zwracamy funkcję...

**UWAGA REDAKCYJNA:**  
Czy Józek naprawdę  
zmienił koszulkę na tej  
stronie?

## Funkcje raz jeszcze

Musimy coś wyznaczyć. Nie powiedzieliśmy Ci wszystkiego o funkcjach. Nawet kiedy zapytałeś o to, na co faktycznie wskazują referencje do funkcji, uprościliśmy nieco odpowiedź. Powiedzieliśmy coś w stylu: „Na coś, co przypomina skryzalizowaną funkcję, zawierającą jej blok kodu”.

Teraz jednak nadszedł czas, by wszystko wyjaśnić.

W tym celu przeanalizujemy to, co naprawdę dzieje się podczas wykonywania tego kodu; zaczniemy od funkcji `whereAreYou`.

```
function whereAreYou() {
  var justAVar = "Szara, zwyczajna zmienna LOKALNA.";

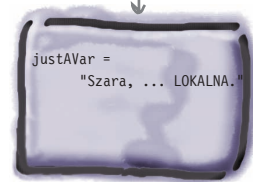
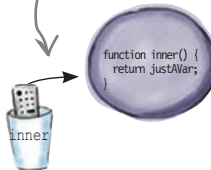
  function inner() {
    return justAVar;
  }

  return inner;
}
```

1 Najpierw odnajdujemy zmienną lokalną o nazwie `justAVar`. Zapisujemy w niej łańcuch znaków "Szara, zwyczajna zmienna LOKALNA."

2 Nie wspominaliśmy o tym wcześniej, jednak wszystkie zmienne lokalne są przechowywane w środowisku.

3 Następnie tworzymy funkcję o nazwie `inner`.

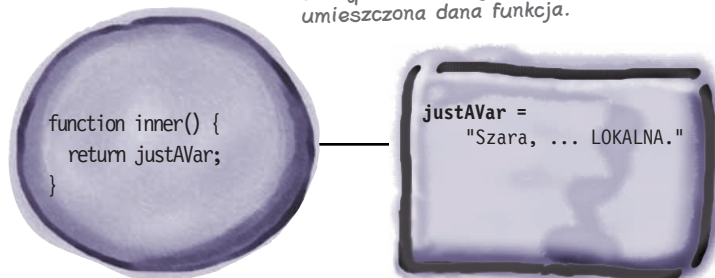


To jest środowisko. Zawiera ono wszystkie zmienne zdefiniowane w zasięgu lokalnym.

*W tym przykładzie środowisko zawiera tylko jedną zmienną, `justAVar`.*

4 A później, kiedy zwracamy tę funkcję, okazuje się, że zwracamy nie samą funkcję, lecz funkcję wraz z środowiskiem, które jest z nią skojarzone.

Każda funkcja posiada skojarzone z nią środowisko, które zawiera zmienne lokalne dostępne w zasięgu, w którym jest umieszczona dana funkcja.



Zobaczymy zatem, jak to środowisko jest używane w momencie wywołania funkcji `inner`...

## Wywoływanie funkcji (po raz wtóry)

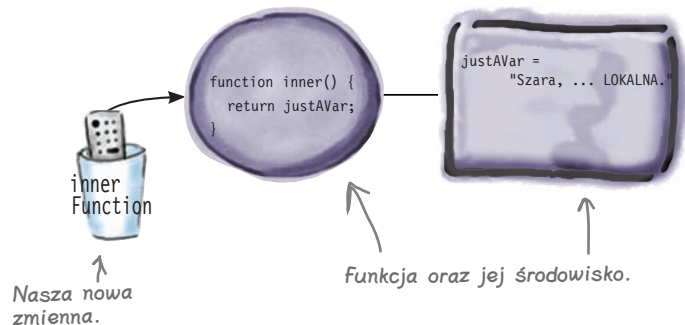
Skoro już dysponujemy funkcją `inner` oraz jej środowiskiem, spróbujmy ją jeszcze raz wywołać i zobaczyć, co się stanie. Poniżej zamieściliśmy kod, który chcemy wykonać.

```
var innerFunction = whereAreYou();
var result = innerFunction();
console.log(result);
```

- 1 Najpierw wywołujemy funkcję `whereAreYou`. Już wiemy, że zwraca ona referencję do funkcji. Tworzymy zatem zmienną `innerFunction` i zapisujemy w niej tę zwróconą funkcję. Pamiętaj, że referencja do funkcji jest skojarzona ze środowiskiem.

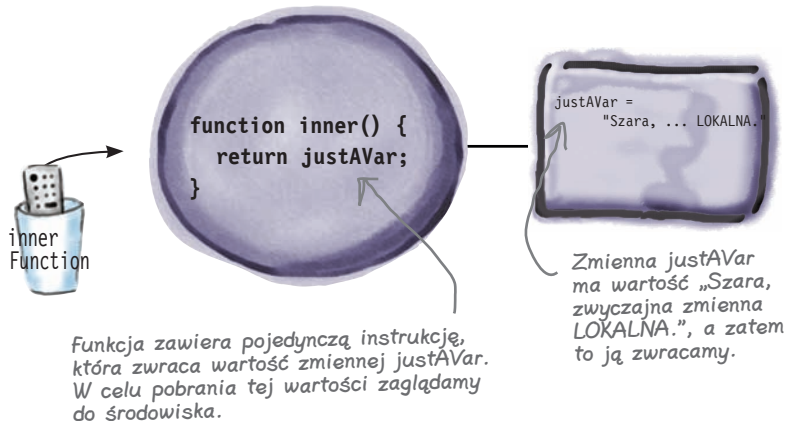
```
var innerFunction = whereAreYou();
```

Po wykonaniu tej instrukcji będziemy dysponować zmienną `innerFunction` odwołującą się do funkcji (oraz środowiskiem zwróconym z funkcji `whereAreYou`).



- 2 Następnie wywołujemy funkcję `innerFunction`. W tym celu przetwarzamy kod umieszczony w ciele tej funkcji, a co więcej, robimy to w kontekście jej środowiska.

```
var result = innerFunction();
```



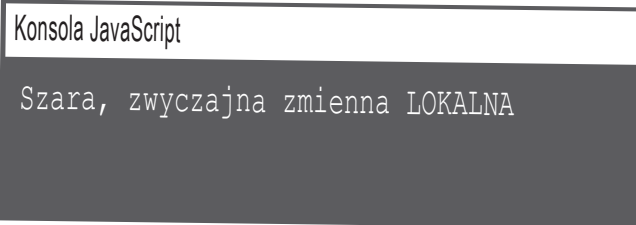
- 3 I w końcu zapisujemy wartość zwróconą przez funkcję w zmiennej result i wyświetlamy ją w oknie konsoli.

```
var result = innerFunction();
console.log(result);
```

← Funkcja innerFunction zwraca tańcuch „Szara, zwyczajna zmienna LOKALNA.”, który pobraliśmy ze środowiska, zatem zapisujemy go w zmiennej result.



Teraz musimy tylko wyświetlić ten tańcuch w oknie konsoli.





### Nie istnieją grupie pytania

**P:** Co mieliście na myśli, pisząc, że zasięg leksykalny określa, gdzie zmienne będą zdefiniowane?

**U:** Pisząc o zasięgu leksykalnym, mieliśmy na myśli to, że w języku JavaScript reguły określania zasięgu bazują wyłącznie na strukturze kodu (a nie na dynamicznych właściwościach określanych w trakcie wykonywania skryptu). Oznacza to, że obszar, w którym zmienna będzie zdefiniowana, można określić poprzez analizę struktury kodu. Pamiętaj także, że w języku JavaScript jedynie funkcje wprowadzają nowy zasięg. A zatem, widząc odwołanie do zmiennej, należy poszukać, w której funkcji ta zmienna została zdefiniowana, a zaczynać trzeba od funkcji najbardziej zagnieżdżonej i podążać do najbardziej zewnętrznej. Jeśli zmiennej nie udało się znaleźć w żadnej funkcji, oznacza to, że jest zmienną globalną lub nie została wcześniej zdefiniowana.

**P:** Jak działa środowisko, w przypadku gdy funkcja została zdefiniowana głęboko wewnątrz wielu innych zagnieżdżonych funkcji?

**U:** Opisując, czym jest środowisko, podaliśmy dosyć uproszczone informacje, jednak możesz to sobie wyobrazić w taki sposób, że każda zagnieżdżona funkcja ma swoje własne środowisko, z własnymi zmiennymi. Następnie tworzony jest łańcuch środowisk wszystkich zagnieżdżonych funkcji, zaczynając od tej najbardziej wewnętrznej, aż do zupełnie zewnętrznej.

Kiedy zatem przychodzi do odnajdywania zmiennej w środowisku, poszukiwania zaczynają się w środowisku najbliższym, a następnie postępują wzdłuż łańcucha, aż do momentu odnalezienia zmiennej. A jeśli nie uda się jej znaleźć, na końcu sprawdzane jest środowisko globalne.

**P:** Dlaczego zasięg leksykalny i środowiska funkcji są dobrymi rozwiązaniami? Sądziłem, że w przedstawionym przykładzie prawidłową odpowiedzią będzie "Och, nie przejmuj się, jestem zmienną GLOBALNĄ!". Dla mnie to byłoby bardziej sensowne rozwiązanie. Faktyczny stan rzeczy wydaje się mylący i nieintuicyjny.

**U:** Rozumiemy, że tak możesz uważać, jednak zaletą zasięgu leksykalnego jest to, że zawsze możemy spojrzeć na kod, by określić zasięg, w jakim zmienna została zdefiniowana, i na jego podstawie ustalić jej wartość. A jak już pokazaliśmy, rozwiązanie to obowiązuje zawsze, nawet wtedy, kiedy funkcja jest zwracana z innej i wywoływana znacznie później, w miejscu znajdującym się poza jej początkowym zasięgiem.

Jednak istnieje także inny powód, dla którego można uznać, że jest to dobre rozwiązanie — są nim bardzo interesujące możliwości, jakie ono zapewnia. Zajmiemy się nimi już niedługo.

**P:** Czy zmienne parametrów także są uwzględniane w środowisku?

**U:** Tak. Jak już zaznaczyliśmy, parametry można uznawać za zmienne lokalne istniejące wewnątrz funkcji, dlatego też wchodzą w skład środowiska.

**P:** Czy muszę dokładnie rozumieć, jak działają środowiska?

**U:** Nie. Musisz natomiast rozumieć reguły zasięgu leksykalnego związane ze zmiennymi, które opisaliśmy w tym rozdziale. Jednak teraz już wiesz, że jeśli masz funkcję zwróconą z innej funkcji, cały czas dysponuje ona swoim początkowym środowiskiem.

**Pamiętaj, że w języku JavaScript funkcje zawsze są przetwarzane w tym samym środowisku określającym zasięg, w którym zostały zdefiniowane. Jeśli wewnątrz funkcji chcemy określić, skąd pochodzi zmienna, trzeba przejrzeć funkcje, w których została zagnieżdżona, od najbardziej wewnętrznej do najbardziej zewnętrznej.**

## Czym właściwie są domknięcia?

No jasne, wszyscy mówią o domknięciach jak o *absolutnie niezbędnej* możliwości języka, ale ile osób wie, czym one są i jak ich używać? Naprawdę niewiele. To możliwość, którą wszyscy chcą zrozumieć i którą chcieliby dysponować wszystkie tradycyjne języki programowania.

Spróbujmy przedstawić problem. Zgodnie z tym, co twierdzi wiele dobrze wykształconych osób z branży, *domknięcia są trudne*. Jednak dla Ciebie nie będą dużym problemem. A wiesz dlaczego? Nie, nie... To nie ma nic wspólnego z tym, że ta książka jest „przyjazna dla mózgu”, ani z tym, że dysponujemy odłotową aplikacją, którą trzeba było napisać, żeby nauczyć Cię wszystkiego o domknięciach. Przyczyna leży gdzie indziej, Ty już je *poznajesz*. Tylko nie pisaliśmy, że to są domknięcia.

A zatem, bez zbędnego zamieszania podajemy superformalną definicję domknięć.

Jeśli dobrze Cię wyszkoliliśmy, powinieneś sobie w tym momencie myśleć: „O tak, to jest wiedza warta «dużej podwyżki»”.

**Domknięcie, rzeczownik.** Domknięcie jest funkcją skojarzoną z odwołującym się do niej środowiskiem.

No dobrze, możemy się zgodzić z opinią, że ta definicja nie rozwiewa wszystkich wątpliwości. Ale skąd się w ogóle wzięła taka nazwa jak *domknięcie* (ang. *closure*)? Przeanalizujemy to szybko, gdyż faktycznie może to być jedno z tych kluczowych pytań, które może zaważyć na losach rozmowy kwalifikacyjnej lub później na losach podwyżki.

Aby zrozumieć słowo *domknięcie*, należy najpierw zrozumieć ideę *domykania* funkcji.



### Zaostrz ołówek

Oto Twoje zadanie: (1) odszukaj i zakreśl wszystkie **zmienne niezależne** występujące w poniższym fragmencie kodu. Zmienna niezależna to termin określający zmienną, która nie została zdefiniowana w zasięgu lokalnym. (2) Wybierz jedno ze środowisk przedstawionych z prawej strony ramki, które **domyka funkcję**. Oznacza to, że środowisko zawiera wartości wszystkich wolnych zmiennych.

```
function justSayin(phrase) {
  var ending = "";
  if (beingFunny) {
    ending = " -- Tak tylko mówię!";
  } else if (notSoMuch) {
    ending = " -- Nie za bardzo.";
  }
  alert(phrase + ending);
}
```

Zakreśl zmienne niezależne występujące w tym kodzie — czyli zmienne, które nie zostały zdefiniowane w zasięgu lokalnym.

```
beingFunny = true;
notSoMuch = false;
inConversationWith = "Paweł";
```

```
beingFunny = true;
justSayin = false;
oocoder = true;
```

```
notSoMuch = true;
phrase = "Hej, la la la";
band = "Policja";
```

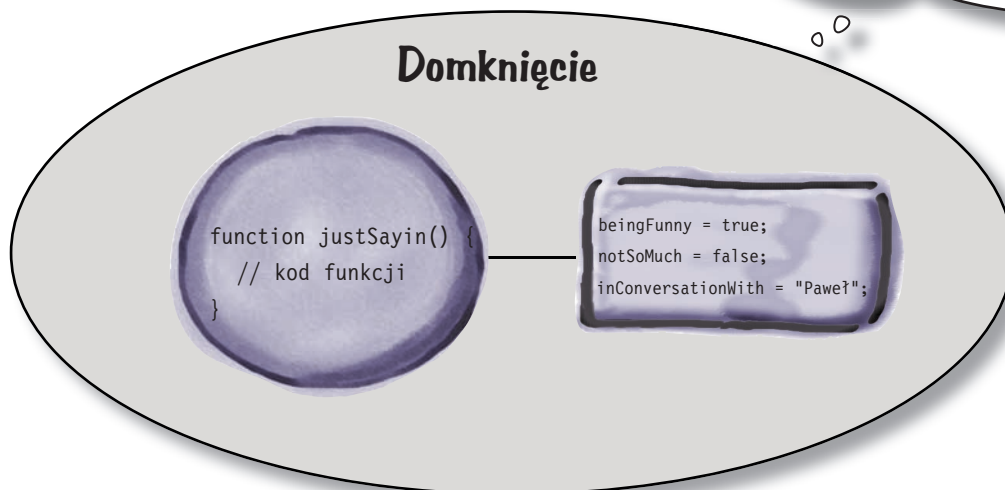
Spośród tych środowisk wybierz to, które domyka funkcję.



# Domykanie funkcji

Najprawdopodobniej odgadłeś to już, wykonując ostatnie ćwiczenie, jednak przeanalizujemy całe zagadnienie raz jeszcze: funkcja zazwyczaj ma *zmiennne lokalne* definiowane w jej ciele (dotyczy to także ewentualnych parametrów), lecz może także używać zmiennych, które nie zostały zdefiniowane lokalnie wewnątrz niej — tzw. *zmiennych niezależnych* (ang. *free variable*). Określenie *niezależne* pochodzi stąd, że wewnątrz ciała funkcji zmiennym niezależnym nie jest przypisana żadna wartość (innymi słowy, nie zostały one zadeklarowane wewnątrz funkcji). A kiedy środowisko zawiera wartości wszystkich zmiennych niezależnych, mówimy, że *domyka* ono funkcję. Idąc dalej, jeśli połączymy funkcję i jej środowisko, uzyskamy *domknięcie* (ang. *closure*).

Jeśli zmienna używana w ciele mojej funkcji nie została zdefiniowana lokalnie i nie jest zmienną globalną, możesz się założyć, że pochodzi ona z jednej z funkcji, w których mnie zagnieżdżono i jest dostępna w moim środowisku.



**Domknięcie powstaje, kiedy połączymy funkcję wykorzystującą zmienne niezależne ze środowiskiem udostępniającym wartości, które są powiązane z tymi zmiennymi.**

To już chyba dziesiąta strona, na której zajmujemy się tym zagadnieniem. Czy kiedyś jeszcze wrócimy do JavaScriptu stosowanego w praktyce? Czy już na zawsze pozostaniemy w świecie teorii? Dlaczego w ogóle mam się przejmować tymi niskopoziomymi tajnikami działania funkcji? Przecież wystarczy, że będę pisać funkcje i je wywoływać, prawda?

### **Gdyby tylko domknięcia nie były tak diabelnie przydatne, moglibyśmy się nawet z Tobą zgodzić.**

Bardzo nam przykro, że musieliśmy Cię narazić na te wszystkie trudności związane z nauką domknięć, ale zapewniamy, że to się opłaci. Bo widzisz, domknięcia nie są jedynie jakąś teoretyczną konstrukcją programowania funkcyjnego — są bardzo użyteczną techniką programistyczną. A teraz, kiedy już zrozumiałeś, jak działają (i wcale nie żartujemy, pisząc, że dobra znajomość domknięć jest czynnikiem, który może znacząco podnieść Twoje notowania u szefostwa i współpracowników), nadszedł czas, by nauczyć się, jak ich używać.

I jeszcze jedna, kluczowa sprawa: domknięcia są używane wszędzie. W tak dużym stopniu staną się one Twoją drugą naturą, że wkrótce zdasz sobie sprawę, że używasz ich naprawdę bardzo często. Napiszmy w końcu jakieś domknięcie i przekonajmy się, o czym tu w ogóle mówimy.



# Zastosowanie domknięć w celu zaimplementowania magicznego licznika

Czy myślałeś kiedyś o zaimplementowaniu funkcji działającej jako licznik? Mogłaby ona wyglądać jakoś tak.

```
var count = 0;
function counter() {
  counter = counter + 1;
  return count;
}
```

Tu mamy zmienną globalną o nazwie count.

Każde wywołanie funkcji counter inkrementuje globalną zmienną count i zwraca jej nową wartość.

Taki licznik moglibyśmy wykorzystać w następujący sposób.

```
console.log(counter());
console.log(counter());
console.log(counter());
```

A zatem możemy inkrementować nasz licznik i wyświetlać jego wartość w taki sposób.



Jedynym problemem, jaki możemy wskazać w tym kodzie, jest to, że użyto w nim zmiennej globalnej count, co może być problematyczne, gdy nad kodem pracuje zespół programistów (a to dlatego, że ludzie często używają tych samych nazw, co potem powoduje konflikty).

A co byś powiedział na informację, że istnieje sposób zaimplementowania takiego licznika z wykorzystaniem całkowicie lokalnej i chronionej zmiennej count? Wtedy zyskałbyś licznik, który nigdy nie będzie kolidował z żadnym innym kodem, a jedynym sposobem inkrementacji jego wartości będzie wywołanie funkcji (inaczej nazywanej domknięciem).

W celu zaimplementowania licznika z użyciem domknięcia możemy wykorzystać przeważającą większość kodu przedstawionego powyżej. Patrz i podziwiaj.

```
function makeCounter() {
  var count = 0;
  function counter() {
    count = count + 1;
    return count;
  }
  return counter;
}
```

Tutaj tworzymy zmienną count wewnątrz funkcji makeCounter. A zatem count jest zmienną lokalną, a nie globalną.

Teraz tworzymy funkcję counter, która inkrementuje wartość zmiennej count.

A tu zwracamy funkcję counter.

To jest domknięcie. A w środowisku funkcji counter przechowywana jest wartość zmiennej count.

Czy sądzisz, że ta magiczna sztuczka się uda? Przekonajmy się...



## Próbne odliczanie magicznego licznika

Dodaliśmy trochę kodu, który pozwoli przetestować nasz magiczny licznik.

Dalej — odpalajmy!

```
function makeCounter() {
  var count = 0;

  function counter() {
    count = count + 1;
    return count;
  }
  return counter;
}

var doCount = makeCounter();
console.log(doCount());
console.log(doCount());
console.log(doCount());
```

Konsola JavaScript

```
1
2
3
```

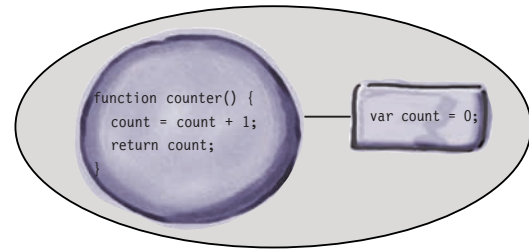
Nasz licznik działa.  
Uzyskaliśmy prawidłowe  
wyniki.

## Zaglądamy za kulisy...

Przeanalizujemy ten kod krok po kroku, by przekonać się, jak działa.

- 1 Wywołujemy funkcję `makeCounter`, która tworzy funkcję `counter` i zwraca ją wraz z jej środowiskiem zawierającym zmienną niezależną `count`. Innymi słowy, funkcja ta tworzy domknięcie. Funkcja zwrócona przez funkcję `makeCounter` jest zapisywana w zmiennej `doCount`.
- 2 Wywołujemy funkcję `doCount`. Wykonuje ona kod umieszczony w ciele funkcji `counter`.
- 3 Kiedy napotykamy zmienną `count`, szukamy jej w środowisku i pobieramy jej wartość. Wartość tę inkrementujemy, a następnie ponownie zapisujemy w środowisku i zwracamy jako wyniki wykonania funkcji.
- 4 Powtarzamy kroki 2. i 3., wywołując funkcję `doCount`.

Kiedy wywołujemy funkcję `doCount` (będącą referencją do funkcji `counter`), a w niej musimy pobrać wartość zmiennej `count`, użyjemy zmiennej zapisanej w środowisku domknięcia. Świat zewnętrzny (czyli kod umieszczony w zasięgu globalnym) nigdy nie zobaczy zmiennej `count`. Jednak my możemy jej używać za każdym razem, kiedy wywołamy funkcję `doCount`. Co więcej, wywołanie funkcji `doCount` jest jedynym sposobem odwołania się do zmiennej `count`.



```
function makeCounter() {
  var count = 0;

  function counter() {
    3 count = count + 1;
    return count;
  }
  return counter;
}
```

To jest domknięcie.

```
1 var doCount = makeCounter();
2 console.log(doCount());
3 console.log(doCount());
4 console.log(doCount());
```

Kiedy wywołamy funkcję `makeCounter`, uzyskamy domknięcie: funkcję skojarzoną ze środowiskiem.



### Ćwiczenie

Teraz Twoja kolej. Spróbuj utworzyć opisane poniżej domknięcia. Zdajemy sobie sprawę, że początkowo tworzenie domknięć nie jest prostym zadaniem, jeśli zatem będziesz potrzebował pomocy, zajrzyj do odpowiedzi. Ważne jest jednak, żebyś przerobił te przykłady i doszedł do etapu, kiedy całkowicie je zrozumiesz.

Domknięcie pierwsze za 10 punktów. Funkcja `makePassword` pobiera argument reprezentujący hasło i zwraca funkcję, do której przekazywany jest łańcuch porównywany z hasłem. Funkcja ta zwraca wartość `true`, jeśli przekazany łańcuch odpowiada hasłu. (Zanim zrozumiemy działanie domknięcia, czasami trzeba kilkakrotnie przeczytać jego opis).

```
function makePassword(password) {  
  return _____ {  
    return (passwordGuess === password);  
  };  
}
```

Domknięcie drugie za 20 punktów. Funkcja `multN` pobiera liczbę (nazwijmy ją `n`) i zwraca funkcję. Ta zwrócona funkcja także pobiera liczbę, którą następnie mnoży przez `n` i zwraca jako wynik wywołania.

```
function multN(n) {  
  return _____ {  
    return _____;  
  };  
}
```

Domknięcie trzecie za 30 punktów. To jest modyfikacja licznika, który utworzyliśmy na poprzedniej stronie. Funkcja `makeCounter` nie pobiera żadnych argumentów, lecz definiuje zmienną `count`. Następnie tworzy i zwraca obiekt udostępniający jedną metodę, `increment`. Ta metoda inkrementuje wartość zmiennej `count`, a następnie ją zwraca.

## Tworzenie domknięcia poprzez przekazanie wyrażenia funkcyjnego jako argumentu

Zwracanie funkcji jako wyniku wykonania innej funkcji nie jest jedynym sposobem tworzenia domknięć. Domknięcie budowane jest *zawsze* wtedy, gdy dysponujemy referencją do funkcji, która korzysta ze zmiennych niezależnych i jest wykonywana poza zasięgiem, w jakim została utworzona.

Kolejnym sposobem tworzenia domknięć jest przekazywanie funkcji w wywołaniu innej. Przekazywana funkcja zostanie wykonana w zupełnie innym kontekście niż ten, w którym została zdefiniowana. Poniżej przedstawiliśmy przykład takiego rozwiązania.



```
function makeTimer(doneMessage, n) {
  setTimeout(function() {
    alert(doneMessage);
  }, n);
}

makeTimer("Ciasteczka są już gotowe!", 1000);
```

Tu mamy funkcję...

... wykorzystującą zmienną niezależną...  
... której użyjemy do obsługi licznika czasu, uruchamianego za pomocą metody `setTimeout`

... a nasza funkcja zostanie wykonana po upływie 1000 milisekund od chwili obecnej, czyli na długo po wykonaniu funkcji `makeTimer`.

W powyższym przykładzie przekazujemy do metody `setTimeout` wyrażenie funkcyjne, korzystające ze zmiennej niezależnej `doneMessage`. Jak już wiesz, przekazywane wyrażenie funkcyjne zostanie przetworzone i zwróci referencję do funkcji, która zostanie przekazana do metody `setTimeout`. Metoda `setTimeout` zapamięta tę funkcję (a właściwie funkcję i jej środowisko, czyli domknięcie), a następnie po 1000 milisekund wywoła ją.

Także w tym przypadku funkcja przekazana w wywołaniu `setTimeout` jest domknięciem, gdyż towarzyszy jej środowisko kojarzące zmienną niezależną, `doneMessage`, z jej wartością — "Ciasteczka są już gotowe!".



### WYSIL SZARE KOMÓRKI

A co by się stało, gdyby Twój kod wyglądał tak.

```
function handler() {
  alert(doneMessage);
}

function makeTimer(doneMessage, n) {
  setTimeout(handler, n);
}

makeTimer("Ciasteczka są już gotowe!", 1000);
```



### WYSIL SZARE KOMÓRKI<sup>2</sup>

Przejrzyj jeszcze raz kod przedstawiony na stronie 438 w rozdziale 9. Czy potrafiłbyś zmodyfikować ten kod, tak by korzystał z domknięcia, i wyeliminować konieczność podawania w wywołaniu metody `setTimeout` trzeciego argumentu?

## Domknięcia zawierają rzeczywiste środowisko, a nie jego kopię

Jedną z rzeczy, która często przysparza problemów osobom poznającym domknięcia, jest mylna opinia, że środowisko, jakim dysponuje domknięcie, musi zawierać kopie wszystkich zmiennych oraz ich wartości. A tak nie jest. W rzeczywistości środowisko odwołuje się do faktycznych zmiennych używanych w kodzie, jeśli zatem wartość zostanie zmieniona przez jakiś kod umieszczony poza funkcją domknięcia, podczas wykonywania tej funkcji wykorzysta ona tę nową wartość.

Zmodyfikujmy nasz przykład, by przekonać się, co to oznacza.

```
function setTimer(doneMessage, n) {
    setTimeout(function() {
        alert(doneMessage);
    }, n);
    doneMessage = "AUĆ!";
}
setTimer("Ciasteczka są już gotowe!", 1000);
```

Tutaj jest tworzone domknięcie.

A teraz zmieniamy wartość zmiennej doneMessage.

- 1 Kiedy wywołujemy `setTimeout`, przekazując do niej wyrażenie funkcyjne, tworzone jest domknięcie zawierające funkcję oraz referencję do jej środowiska.

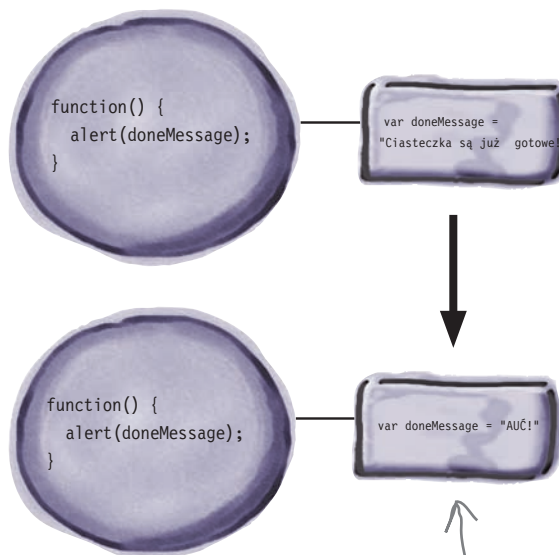
```
setTimeout(function() {
    alert(doneMessage);
}, n);
```

- 2 Następnie, kiedy poza domknięciem zmienimy wartość parametru `doneMessage` na "AUĆ!", jest ona zmieniana w tym samym środowisku, które jest używane przez domknięcie.

```
doneMessage = "AUĆ!";
```

- 3 1000 milisekund później zostaje wywołana funkcja umieszczona w domknięciu. Odwołuje się ona do zmiennej `doneMessage`, której aktualna wartość w środowisku wynosi "AUĆ!". A zatem w oknie dialogowym zostanie wyświetlony łańcuch znaków "AUĆ!".

```
function() { alert(doneMessage); }
```



Kiedy funkcja zostanie wywołana, użyje wartości zmiennej `doneMessage` zapisanej w środowisku, czyli nowej wartości, którą przypisaliśmy tej zmiennej w funkcji `setTimer`.



## Tworzenie domknięć jako procedur obsługi zdarzeń

Przyjrzyjmy się jeszcze jednemu sposobowi tworzenia domknięć. Tym razem zbudujemy domknięcie działające jako procedura obsługi zdarzeń; jest to rozwiązanie dosyć często spotykane w kodzie JavaScript. Zaczniemy od utworzenia prostej strony WWW, zawierającej przycisk oraz element `<div>`, w którym będzie wyświetlany komunikat. Umieszczony na tej stronie skrypt będzie zliczał liczbę kliknięć przycisku i wyświetlał ją w elemencie `<div>`.

Poniżej przedstawiliśmy kody HTML i CSS naszej strony, dodaj je do pliku o nazwie `divClosure.html`.

```

<!doctype html>
<html lang="pl">
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Kliknij mnie!</title>
<style>
  body, button { margin: 10px; }
  div { padding: 10px; }
</style>
<script>
  // Tu umieścimy kod JavaScript.
</script>
</head>
<body>
  <button id="clickme">Kliknij mnie!</button>
  <div id="message"></div>
</body>
</html>

```

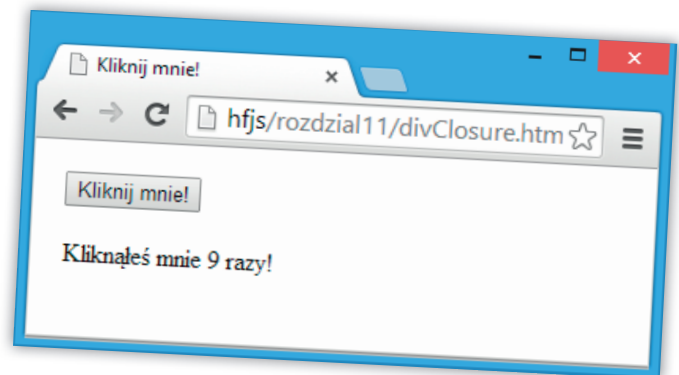
← To zwyczajna, typowa strona WWW.

← Z prostym arkuszem stylów CSS, służącym do określenia wyglądu elementów.

← Tu umieścisz swój kod JavaScript.

← Na stronie znajdują się przycisk oraz element `<div>` prezentujący komunikaty, które będziemy aktualizować po każdym kliknięciu przycisku.

A to jest nasz cel: po każdym kliknięciu przycisku chcemy aktualizować komunikat prezentowany w elemencie `<div>` i wyświetlać w nim, ile razy przycisk został kliknięty.



A teraz napiszemy kod. Oczywiście mógłbyś napisać kod realizujący to, o co nam chodzi w tym przykładzie, bez stosowania domknięcia, jednak — jak się przekonasz — przy użyciu domknięcia kod będzie bardziej zwarty, a nawet wydajniejszy.

# Kliknij mnie! Bez użycia domknięcia

Najpierw pokażemy, jak można zaimplementować kod tego przykładu *bez użycia domknięcia*.

```
var count = 0;
```

Zmienna count będzie musiała być zmienną globalną, bo gdyby została zdefiniowana lokalnie wewnątrz funkcji handleClick (czyli procedury obsługi zdarzeń click w przycisku), byłaby inicjalizowana podczas obsługi każdego kliknięcia przycisku.

```
window.onload = function() {
  var button = document.getElementById("clickme");
  button.onclick = handleClick;
};
```

W funkcji obsługującej zdarzenie load pobieramy element przycisku i określamy procedurę obsługi zdarzeń click, używając właściwości onclick.

```
function handleClick() {
  var message = "Kliknąłeś mnie ";
  var div = document.getElementById("message");
  count++;
  div.innerHTML = message + count + " razy!";
}
```

To jest procedura obsługi zdarzeń click naszego przycisku.

Definiujemy zmienną message...

... pobieramy z DOM element <div>...

... inkrementujemy licznik kliknięć...

... i aktualizujemy zawartość elementu <div>, wyświetlając w nim komunikat o liczbie kliknięć.

# Kliknij mnie! Z użyciem domknięcia

Przedstawiona powyżej wersja kodu, w której nie używamy domknięcia, działa doskonale, jej jedynym problematycznym aspektem jest zastosowanie zmiennej globalnej, która potencjalnie może przysporzyć problemów. Zmodyfikujmy zatem kod przykładu, by skorzystać z domknięcia, a następnie spróbujemy porównać oba rozwiązania. Kod pokażemy poniżej, natomiast dokładniejszą analizę jego działania zamieścimy po przetestowaniu.

```
window.onload = function() {
  var count = 0;
  var message = "Kliknąłeś mnie ";
  var div = document.getElementById("message");

  var button = document.getElementById("clickme");
  button.onclick = function() {
    count++;
    div.innerHTML = message + count + " razy!";
  };
};
```

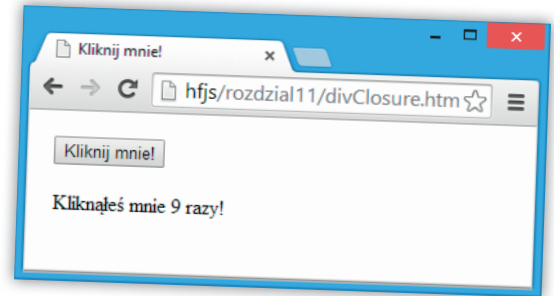
Teraz wszystkie używane zmienne są zmiennymi lokalnymi istniejącymi wewnątrz procedury obsługi window.onload. Nie mogą zatem wystąpić żadne konflikty nazw.

Określamy procedurę obsługi zdarzeń click, którą będzie wyrażenie funkcyjne zapisywane we właściwości onclick przycisku. Dzięki temu wewnątrz tej funkcji możemy odwoływać się do wszystkich zmiennych: div, message oraz count. (Pamiętaj o zasięgu leksykalnym!).

Ta funkcja używa trzech zmiennych niezależnych: div, message oraz count; dlatego też na potrzeby procedury obsługi zdarzeń click tworzone jest domknięcie. A zatem rzeczywiście we właściwości onclick przycisku zapisywane jest właśnie domknięcie.

## Jazda próbna z licznikiem kliknięć

No dobrze, połączmy zatem kody HTML i JavaScript, zapisując je w jednym pliku, *divClosure.html*, a następnie wypróbujmy działanie strony. Wczytaj stronę w przeglądarce i kliknij przycisk, aby inkrementować wartość licznika. Powinieneś zobaczyć, że komunikat wyświetlony w elemencie `<div>` został zmodyfikowany. Popatrz jeszcze raz na kod i upewnij się, że rozumiesz, jak działa. Kiedy już to zrobisz, przewróć kartkę — na następnej stronie dokładnie analizujemy to rozwiązanie.



Oto rezultat, który uzyskaliśmy.

Uaktualnij kod pliku *divClosure.html*, by odpowiadał przykładowi przedstawionemu na tej stronie.

```
<html lang="pl">
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Kliknij mnie!</title>
<style>
  body, button { margin: 10px; }
  div { padding: 10px; }
</style>
<script>

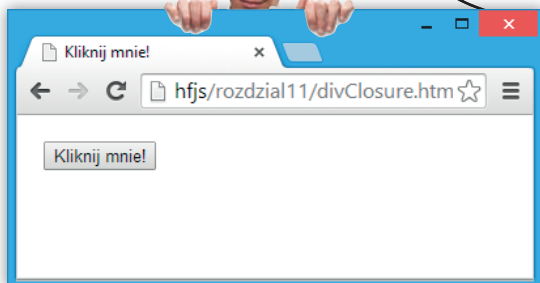
window.onload = function() {
  var count = 0;
  var message = "Kliknąłeś mnie ";
  var div = document.getElementById("message");

  var button = document.getElementById("clickme");
  button.onclick = function() {
    count++;
    div.innerHTML = message + count + " razy!";
  };
};
</script>
</head>
<body>
  <button id="clickme">Kliknij mnie!</button>
  <div id="message"></div>
</body>
</html>
```

## Jak działa domknięcie liczące kliknięcia?

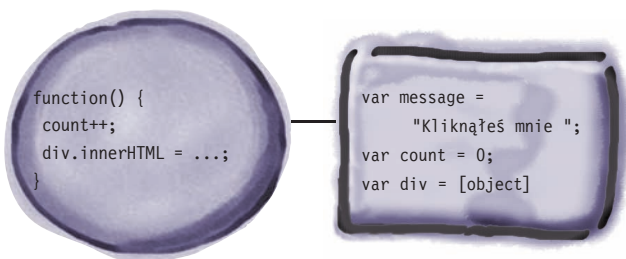
Aby zrozumieć, jak działa to domknięcie, prześledzimy, co robi przeglądarka podczas wykonywania kodu naszego przykładu.

Strona została wczytana, zatem mogę wykonać procedurę obsługi zdarzeń load. Muszę zdefiniować kilka zmiennych... O, widzę, że mam też do przetworzenia jakieś wyrażenie funkcyjne. Zobaczymy... Wygląda na to, że odwołuje się ono do trzech zmiennych niezależnych, zatem chyba będzie lepiej, jeśli utworzę domknięcie.

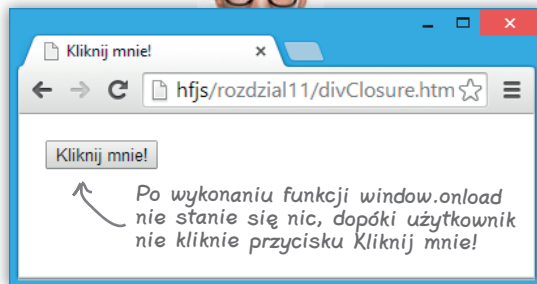


```
window.onload = function() {  
    var count = 0;  
    var message = "Kliknąłeś mnie ";  
    var div = document.getElementById("message");  
  
    var button = document.getElementById("clickme");  
    button.onclick = function() {  
        count++;  
        div.innerHTML = message + count + " razy!";  
    };  
};
```

Przeglądarka tworzy domknięcie na potrzeby funkcji zapisywanej we właściwości onclick przycisku. Środowisko wchodzące w skład tego domknięcia zawiera trzy zmienne: div, message oraz count.

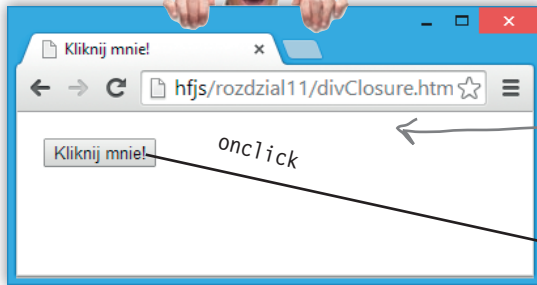


A teraz zapiszę to domknięcie we właściwości onclick przycisku Kliknij mnie!. No dobra, to by było wszystko, co miałam zrobić w ramach obsługi zdarzenia load... Teraz wystarczy, że poczekam, aż ktoś kliknie przycisk na stronie.



Hej, ktoś kliknął przycisk! Nadszedł czas, żeby wykonać jego procedurę obsługi zdarzeń click, którą przygotowałam sobie już wcześniej...

Choć zmienna `button` już nie istnieje (została usunięta po zakończeniu wykonywania funkcji `window.onload`), jednak obiekt przycisku wciąż egzystuje w DOM, a w jego właściwości `onclick` jest zapisane nasze domknięcie.



```
function() {
  count++;
  div.innerHTML = ...;
}
```

```
var message = "Kliknąłeś mnie ";
var count = 0;
var div = [object]
```

Och, widzę, że mamy tu jakieś domknięcie. No i świetnie, to znaczy, że w jego środowisku znajdę wartości tych trzech zmiennych niezależnych.

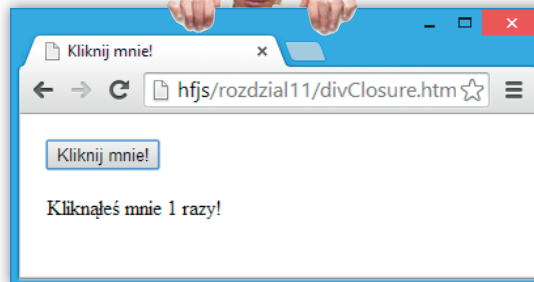
```
function() {
  count++;
  div.innerHTML = ...;
}
```

```
var message = "Kliknąłeś mnie ";
var count = 1;
var div = [object]
```

Zauważ, że zmienna `div` w domknięciu zawiera obiekt. Kiedy inicjalizowaliśmy tę zmienną w funkcji `window.onload`, zapisaliśmy w niej obiekt zwrócony przez wywołanie metody `document.getElementById`; dzięki temu teraz nie musimy ponownie pobierać obiektu z DOM, gdyż już nim dysponujemy. To eliminuje jedną operację i sprawia, że nasz kod będzie działał odrobinę szybciej.

Nasze domknięcie zniknie dopiero po zamknięciu strony. Jest cały czas gotowe, by wkroczyć do akcji, gdy klikniesz przycisk.

Inkrementowałam wartość zmiennej `count` i zadbałam, by wartość ta została zaktualizowana także w środowisku. Zaktualizowałam także komunikat wyświetlany na stronie... Nie pozostaje mi zatem nic innego, jak tylko czekać na kolejne kliknięcie przycisku.



## JAVASCRIPTOWE WYZWANIE EKSTREMALNE

Potrzebujemy eksperta do spraw domknięć i słyszeliśmy, że Ty nim jesteś. Teraz już wiesz, jak działają domknięcia. Czy zatem potrafisz wyjaśnić, dlaczego obie przedstawione poniżej próbki zwracają wynik 008? Aby to wyjaśnić, zapisz wszelkie zmienne przechowywane w środowiskach funkcji. Zwróć uwagę, że nic nie stoi na przeszkodzie, by środowisko było puste. Sprawdź naszą odpowiedź podaną pod koniec rozdziału.

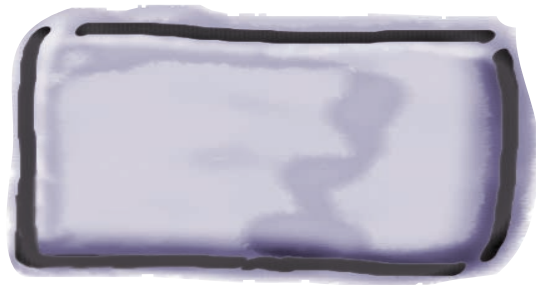
### Próbka nr 1

```
var secret = "007";

function getSecret() {
  var secret = "008";

  function getValue() {
    return secret;
  }
  return getValue();
}
getSecret();
```

Środowisko



---

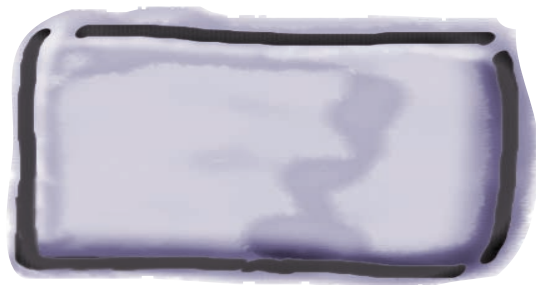
### Próbka nr 2

```
var secret = "007";

function getSecret() {
  var secret = "008";

  function getValue() {
    return secret;
  }
  return getValue;
}
var getValueFun = getSecret();
getValueFun();
```

Środowisko





## Zaostrz ołówek

Na początku przyjrzyj się poniższemu fragmentowi kodu.

```
(function(food) {  
  if (food === "ciasteczka") {  
    alert("Poproszę o więcej.");  
  } else if (food === "ciasto") {  
    alert("Mniam mniam.");  
  }  
})("ciasteczka");
```



*Wyrażenie funkcyjne umieszczone bezpośrednio w instrukcji wywołania... To już naprawdę ekstremalne rozwiązanie.*

Twoim zadaniem jest nie tylko ustalić, jaki będzie wynik wykonania tego fragmentu kodu, lecz przede wszystkim określić, *jak działa*. W tym celu postępuj odwrotnie niż do tej pory, czyli wyodrębnij w kodzie funkcję anonimową, przypisz ją jakiejś zmiennej, a następnie umieść tę zmienną tam, gdzie wcześniej było wyrażenie funkcyjne. Czy po takich zmianach kod jest bardziej czytelny? A zatem, co on robi?





### CELNE SPOSTRZEŻENIA

- **Funkcja anonimowa** to wyrażenie funkcyjne, które nie ma nazwy.
- Funkcje anonimowe pozwalają na tworzenie bardziej zwartego kodu.
- **Deklaracje funkcji** są definiowane przed wykonaniem pozostałych fragmentów kodu.
- **Wyrażenia funkcyjne** są przetwarzane w trakcie wykonywania pozostałych fragmentów kodu, a zatem nie będą zdefiniowane aż do momentu wykonania instrukcji, w których zostały zapisane.
- Wyrażenie funkcyjne można przekazać do innej funkcji bądź też zwrócić jako wynik wykonania funkcji.
- Wyrażenia funkcyjne zwracają **referencję do funkcji**, co oznacza, że można ich używać wszędzie tam, gdzie można korzystać z referencji do funkcji.
- **Funkcje zagnieżdżone** to funkcje zdefiniowane wewnątrz innych funkcji.
- Funkcje zagnieżdżone mają zasięg lokalny, podobnie jak zmienne lokalne.
- **Zasięg leksykalny** oznacza, że zasięg zmiennej można określić na podstawie analizy kodu.
- W celu powiązania wartości ze zmienną w funkcji zagnieżdżonej używana jest wartość zdefiniowana w najbliższej funkcji zewnętrznej. Jeśli nie uda się znaleźć takiej wartości, sprawdzany jest zasięg globalny.
- **Domknięciem** nazywamy funkcję wraz ze skojarzonym z nią środowiskiem.
- Domknięcia zawierają wartości zmiennych dostępnych w danym zasięgu w momencie tworzenia tego domknięcia.
- **Zmiennymi niezależnymi** stosowanymi w ciele funkcji są zmienne, które w danej funkcji nie są powiązane z żadną wartością.
- Jeśli funkcja domknięcia zostanie wywołana w innym kontekście niż ten, w którym została utworzona, wartości zmiennych niezależnych są pobierane ze środowiska wchodzącego w skład domknięcia.
- Domknięcia są często stosowane do zapamiętywania stanu w procedurach obsługi zdarzeń.

Zaostrz ołówki  
Rozwiązanie

Przedstawiony poniżej fragment kodu zapewnia kilka możliwości zastosowania funkcji anonimowych. Skorzystaj z nich i użyj funkcji anonimowych wszędzie tam, gdzie to możliwe. Możesz przekreślić stary kod i obok napisać nowy. I jeszcze jedna rzecz: zakreśl wszystkie anonimowe funkcje, które już są używane. Poniżej zamieściliśmy rozwiązanie.

```

window.onload = init;
var cookies = {
  instructions: "Wstępne rozgrzewanie do 175 stopni...",
  bake: function(time) {
    console.log("Wypiekam ciasteczka.");
    setTimeout(done, time);
  }
};
function init() {
  var button = document.getElementById("bake");
  button.onclick = handleButton;
}
function handleButton() {
  console.log("Już można wypiekać ciasteczka.");
  cookies.bake(2500);
}
function done() {
  alert("Ciasteczka są gotowe, wyciągnij je, by przestygły.");
  console.log("Chłodzenie ciasteczek.");
  var cool = function() {
    alert("Ciasteczka są już zimne, można je jeść!");
  };
  setTimeout(cool, 1000);
}

```

## Rozwiązanie ćwiczenia

Zmodyfikowaliśmy kod, by utworzyć dwa anonimowe wyrażenia funkcyjne — jedno zastępujące funkcję `init`, a drugie — funkcję `handleButton`.

```
window.onload = function () {  
    var button = document.getElementById("bake");  
    button.onclick = function() {  
        console.log("Już można wypiekać ciasteczka.");  
        cookies.bake(2500);  
    }  
};  
  
var cookies = {  
    instructions: "Wstępne rozgrzewanie do 175 stopni...",  
    bake: function(time) {  
        console.log("Wypiekam ciasteczka.");  
        setTimeout(done, time);  
    }  
};  
  
function done() {  
    alert("Ciasteczka są gotowe, wyciągnij je, by przestygły.");  
    console.log("Chłodzenie ciasteczek.");  
    var cool = function() {  
        alert("Ciasteczka są już zimne, można je jeść!");  
    };  
    setTimeout(cool, 1000);  
}  
  
setTimeout(function() {  
    alert("Ciasteczka są już zimne, można je jeść!");  
}, 1000);
```

← Teraz przypisujemy wyrażenie funkcyjne właściwości `window.onload`...

← ... a drugie wyrażenie funkcyjne przypisujemy właściwości `button.onclick`.

↓

← Należą Ci się dodatkowe słowa uznania, jeśli zauważyłeś, że funkcję `cool` można umieścić bezpośrednio w wywołaniu metody `setTimeout`, tak jak pokazaliśmy poniżej.



## Ćwiczenie Rozwiązanie

Teraz upewnimy się, że dobrze zapamiętałeś składnię używaną do przekazywania anonimowych wyrażeń funkcyjnych w wywołaniach innych funkcji. Zmień poniższy kod tak, by zamiast zmiennej (w tym przypadku `vacine`) argumentem wywołania było anonimowe wyrażenie funkcyjne. Oto nasze rozwiązanie.

```
administer(patient, function(dosage) {
  if (dosage > 0) {
    inject(dosage);
  }
}, time);
```

Zauważ, że nic nie stoi na przeszkodzie, by wyrażenie funkcyjne przekazywane jako argument zapisywać w kilku wierszach. Jednak uważaj na składnię, w takich sytuacjach bardzo łatwo można popełnić błąd!



## Ćwiczenie Rozwiązanie

Teraz Twoja kolej. Spróbuj utworzyć opisane poniżej domknięcia. Zdajemy sobie sprawę, że tworzenie domknięć nie jest prostym zadaniem.

Poniżej przedstawiliśmy nasze rozwiązanie:

Domknięcie pierwsze za 10 punktów. Funkcja `makePassword` pobiera argument reprezentujący hasło i zwraca funkcję, do której przekazywany jest łańcuch porównywany z hasłem. Funkcja ta zwraca wartość `true`, jeśli przekazany łańcuch odpowiada hasłu. (Zanim zrozumiemy działanie domknięcia, czasami trzeba kilkakrotnie przeczytać jego opis).

```
function makePassword(password) {
  return function guess(passwordGuess) {
    return (passwordGuess === password);
  };
}
```

Wynikiem wywołania funkcji `makePassword` jest domknięcie, w którego skład wchodzi środowisko zawierające zmienną niezależną `password`.

```
var tryGuess = makePassword("tajne");
console.log("Próbuję 'nic z tego': " + tryGuess("nic z tego"));
console.log("Próbuję 'tajne': " + tryGuess("tajne"));
```

W wywołaniu funkcji `makePassword` przekazujemy słowo „tajne”, a zatem to właśnie ten łańcuch znaków zostanie zapisany w środowisku domknięcia.

Zauważ, że używamy tu wyrażenia z funkcją, która ma nazwę! Nie jest to konieczne, lecz jest wygodne, gdyż pozwala odwoływać się do funkcji wewnętrznej przy użyciu nazwy. Dodatkowo zwróć uwagę, że zwróconą funkcję musimy wywoływać za pomocą nazwy `tryGuess` (a nie `guess`).

A kiedy wywołujemy funkcję `tryGuess`, porównujemy przekazany ciąg („nic z tego” lub „tajne”) z wartością zmiennej `password` przechowywaną w środowisku funkcji `tryGuess`.

Dalsza część rozwiązania znajduje się na następnej stronie...



### Ćwiczenie Rozwiązanie

Teraz Twoja kolej. Spróbuj utworzyć opisane poniżej domknięcia. Zdajemy sobie sprawę, że początkowo tworzenie domknięć nie jest prostym zadaniem.

Poniżej przedstawiliśmy ciąg dalszy naszego rozwiązania.

Domknięcie drugie za 20 punktów. Funkcja `multN` pobiera liczbę (nazwijmy ją `n`) i zwraca funkcję. Ta zwrócona funkcja także pobiera liczbę, którą następnie mnoży przez `n` i zwraca jako wynik wywołania.

```
function multN(n) {
  return function multBy(m) {
    return n*m;
  };
}
var multBy3 = multN(3);
console.log("Mnożymy liczbę 2: " + multBy3(2));
console.log("Mnożymy liczbę 3: " + multBy3(3));
```

Wynikiem zwracany przez funkcję `multN` jest domknięcie, którego środowisko zawiera zmienną niezależną `n`.

A zatem wywołujemy `multN(3)` i otrzymujemy funkcję, która mnoży dowolną przekazaną liczbę razy 3.

Domknięcie trzecie za 30 punktów. To jest modyfikacja licznika, który utworzyliśmy wcześniej w tym rozdziale. Funkcja `makeCounter` nie pobiera żadnych argumentów, lecz definiuje zmienną `count`. Następnie tworzy i zwraca obiekt udostępniający jedną metodę, `increment`. Metoda ta inkrementuje wartość zmiennej `count`, a następnie ją zwraca.

```
function makeCounter() {
  var count = 0;
  return {
    increment: function() {
      count++;
      return count;
    }
  };
}
var counter = makeCounter();
console.log(counter.increment());
console.log(counter.increment());
console.log(counter.increment());
```

Ta funkcja przypomina wcześniejszą wersję funkcji `makeCounter`, z tą różnicą, że teraz zwraca obiekt udostępniający metodę `increment`, a nie samą funkcję.

Metoda `increment` używa zmiennej niezależnej, `count`. A zatem metoda ta jest domknięciem, którego środowisko zawiera wartość zmiennej `count`.

Teraz wywołujemy funkcję `makeCounter` i otrzymujemy z powrotem obiekt udostępniający metodę (czyli domknięcie).

Wywołujemy metodę w standardowy sposób, a kiedy to robimy, metoda odwołuje się do zmiennej `count` przechowywanej w jej środowisku.



## Zaostrz ołówek

### Rozwiązanie

Skorzystaj ze swojej wiedzy na temat funkcji i zmiennych, aby wskazać, które z poniższych stwierdzeń są prawdziwe. Poniżej znajdziesz nasze rozwiązanie:

- Zmienna `handler` zawiera referencję do funkcji.
- Kiedy przypisujemy `handler` właściwości `window.onload`, zapisujemy w niej referencję do funkcji.
- Jedynym powodem istnienia zmiennej `handler` jest zapisanie jej we właściwości `window.onload`.
- Już nigdy więcej nie użyjemy funkcji `handler`, gdyż jest to kod, który z założenia ma być wykonywany wyłącznie podczas pierwszego wczytania strony.
- Dwukrotne wywoływanie procedury obsługi zdarzeń `load` nie jest dobrym pomysłem — może ono doprowadzić do wystąpienia problemów, gdyż ten kod służy zazwyczaj do wykonywania czynności związanych z inicjalizacją całej strony.
- Wyrażenia funkcyjne tworzą referencje do funkcji.
- Czy wspominaliśmy, że przypisując funkcję `handler` właściwości `window.onload`, zapisujemy w niej referencję do funkcji?



## Zaostrz ołówek

### Rozwiązanie

Oto Twoje zadanie: (1) odszukaj i zakreśl wszystkie **zmienne niezależne** występujące w poniższym fragmencie kodu. Zmienna niezależna to termin określający zmienną, która nie została zdefiniowana w zasięgu lokalnym. (2) Wybierz jedno z środowisk przedstawionych z prawej strony ramki, które **domyka funkcję**. Oznacza to, że środowisko zawiera wartości wszystkich wolnych zmiennych. Poniżej znajdziesz nasze rozwiązanie.

```
function justSayin(phrase) {
  var ending = "";
  if (beingFunny) {
    ending = "-- Tak tylko mówię!";
  } else if (notSoMuch) {
    ending = "-- Nie za bardzo.";
  }
  alert(phrase + ending);
}
```

Zakreśl zmienne niezależne występujące w tym kodzie — czyli zmienne, które nie zostały zdefiniowane w zasięgu lokalnym.

To środowisko zawiera dwie zmienne niezależne: `beingFunny` oraz `notSoMuch`.

```
beingFunny = true;
notSoMuch = false;
inConversationWith = "Pawe?";
```

```
beingFunny = true;
justSayin = false;
oocoder = true;
```

```
notSoMuch = true;
phrase = "Hej, la la la";
band = "Policja";
```

Spośród tych środowisk wybierz to, które domyka funkcję.

## JAVASCRIPTOWE WYZWANIE EKSTREMALNE

Potrzebujemy eksperta do spraw domknięć i słyszeliśmy, że Ty nim jesteś. Teraz już wiesz, jak działają domknięcia, czy zatem potrafisz wyjaśnić, dlaczego obie przedstawione poniżej próbki zwracają wynik 008? Aby to wyjaśnić, zapisz wszelkie zmienne przechowywane w środowiskach funkcji. Zwróć uwagę, że nic nie stoi na przeszkodzie, by środowisko było puste. Oto nasze rozwiązanie.

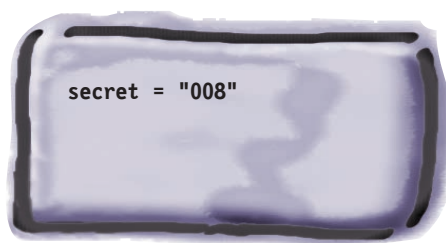
### Próbka nr 1

```
var secret = "007";
```

```
function getSecret() {
  var secret = "008";

  function getValue() {
    return secret;
  }
  return getValue();
}
getSecret();
```

Środowisko



W funkcji `getValue`  
secret jest zmienną  
niezależną...

... a zatem zostaje zapisana w środowisku  
tej funkcji. Jednak funkcja `getSecret` nie  
zwraca funkcji `getValue`, dlatego też nigdy nie  
zobaczymy domknięcia poza kontekstem,  
w którym jest tworzone.

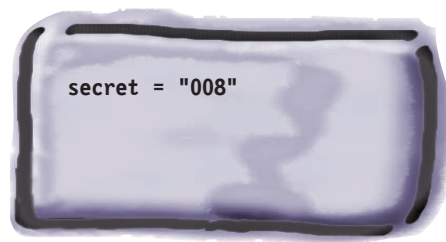
### Próbka nr 2

```
var secret = "007";
```

```
function getSecret() {
  var secret = "008";

  function getValue() {
    return secret;
  }
  return getValue();
}
var getValueFun = getSecret();
getValueFun();
```

Środowisko



W funkcji `getValue`  
secret jest zmienną  
niezależną...

a w tym przypadku tworzymy domknięcie, które  
zwracamy jako wynik wywołania funkcji `getSecret`.  
Kiedy zatem wywołamy funkcję `getValueFun` (czyli  
`getValue`) w innym kontekście (w tym przypadku:  
w kontekście globalnym), użyta zostanie wartość  
zmiennej `secret` przechowywana w środowisku.





## Zaostrz ołówek Rozwiązanie

Oto nasze rozwiązanie tego zakręconego zadania.

```
(function(food) {
  if (food === "ciasteczka") {
    alert("Poproszę o więcej.");
  } else if (food === "ciasto") {
    alert("Mniam mniam.");
  }
})("ciasteczka");
```

Twoim zadaniem jest nie tylko określenie, jaki będzie wynik wykonania tego fragmentu kodu, lecz przede wszystkim, *jak* on działa. W tym celu postępuj odwrotnie niż do tej pory, czyli wyodrębnij w kodzie funkcję anonimową, przypisz ją jakiejś zmiennej, a następnie umieść tę zmienną tam, gdzie wcześniej było wyrażenie funkcyjne. Czy po takich zmianach kod jest bardziej czytelny? Co on robi?

```
var eat = function(food) {
  if (food === "ciasteczka") {
    alert("Poproszę o więcej.");
  } else if (food === "ciasto") {
    alert("Mniam mniam.");
  }
};
(eat)("ciasteczka");
```

Oczywiście, tę instrukcję mógłbyś także zapisać `eat("ciasteczka")`, lecz chodziło nam o pokazanie, jak zastąpić wyrażenie funkcyjne zmienną `eat`.

Tutaj umieściliśmy wyodrębnioną funkcję. Nadaliśmy jej nazwę `eat`. Gdybyś wołał, mógłbyś ją także utworzyć przy użyciu deklaracji funkcji.

A zatem w tym miejscu wywołujemy funkcję `eat` i przekazujemy do niej łańcuch znaków „ciasteczka”. Ale do czego służą te dodatkowe nawiasy?

Sprawa wygląda tak. Czy pamiętasz, że deklaracje funkcji zaczynają się od słowa kluczowego `function`, po którym podawana jest nazwa funkcji? I czy pamiętasz, że wyrażenia funkcyjne muszą być podawane w jakiejś instrukcji? Jeśli zatem nie umieścimy nawiasów wokół wyrażenia funkcyjnego, interpreter JavaScriptu będzie chciał potraktować je jako deklarację, a nie jako wyrażenie funkcyjne. Jednak żeby wywołać funkcję `eat`, nawiasy nie są potrzebne; możemy je zatem usunąć.

A zatem cały ten kod służył tylko temu, by podać wyrażenie funkcyjne bezpośrednio w instrukcji, a następnie natychmiast wywołać tworzoną przez nie funkcję, przekazując do niej określony argument.

A... swoją drogą, ten kod wyświetla komunikat „Proszę o więcej.”.



# Skorowidz

## A

algebra Boole'a, 61  
aplikacja, 343, 345

## B

biblioteka, 74, 144, 506  
  jQuery, *Patrz:* jQuery  
błąd, 649  
BOM, 647  
Boole George, 61  
Browser Object Model, *Patrz:* BOM

## C

callback, *Patrz:* procedura obsługi zdarzeń  
ciąg Fibonacciego, 654  
closure, *Patrz:* domknięcie  
CSS, 40, 48, 273, 345, 350  
  reguła, 48, 284  
  umiejscawianie, 354

## D

Document Object Model, *Patrz:* DOM  
dokument, 262, 264  
DOM, 63, 64, 259, 263, 264, 267, 271,  
  274, 275, 278, 288, 289, 424, 646, 647  
  element  
    dodawanie, 288  
    pobieranie, 288  
    usuwanie, 288  
domknięcie, 74, 124, 499, 517, 519,  
  520, 521, 526, 534  
  tworzenie, 522, 525, 527  
dziedziczenie, 584, 610, 628, 630  
  prototypów, 589, 590, 591, 602  
  przesłanianie, 628, 629  
  w łańcuchu prototypów, 612, 621

## E

element  
  atrybut, 284, 285, 286  
  body, 42, 70, 278, 346  
  div, 347, 350

docelowy, 424  
dodawanie, 288  
form, 354  
head, 70, 278  
pobieranie, 288  
script, 42, 68, 70, 73  
td, 347, 354  
usuwanie, 288  
zmiana zawartości, 272

## F

Fibonacciego ciąg, 654  
free variable, *Patrz:* zmienna niezależna  
function expression, *Patrz:* wyrażenie funkcyjne  
funkcja, 115, 119, 124, 125, 126, 133,  
  147, 150, 190, 238, 453, 465, *Patrz też:*  
  metoda  
    alert, 63, 64, 84, 91, 247, 647  
    anonimowa, 124, 238, 499, 500,  
      501, 506, 534  
    argument, 121, 124, 125, 126, 150  
    przekazywany przez wartość, 128,  
      129, 224  
    close, 647  
    confirm, 647  
    console.log, 63, 64, 65, 67, 106, 217,  
      247, 628  
    definiowanie, 507, 508, 510, 518  
    deklaracja, 145, 454, 455, 456, 460,  
      461, 465, 488, 500, 508, 510, 534  
    zmiennej, 133  
    document.write, 63, 64  
    domykanie, 520  
    dostępna w obiekcie, *Patrz:* metoda  
    jako wynik wykonania innej funk-  
    cji, 474  
    konstruktora, 548, 556  
    Math.floor, 106, 109  
    Math.PI, 573  
    Math.random, 105, 109, 124, 391,  
      573  
    nazwa, 133, 461  
    o zmiennej liczbie argumentów, 648

parametr, 124, 125, 126, 129, 150,  
  233, 234  
  undefined, 130  
pierwszorzędna, 74  
porównująca, 483, 485  
prompt, 84, 91, 93, 109, 647  
przekazywanie do funkcji, 471, 472,  
  479  
push, 185, 200  
referencja, *Patrz:* referencja  
  do funkcji  
setInterval, 436, 439, 444, 450, 647  
setTimeout, 433, 434, 435, 437,  
  439, 444, 647, 503  
sortująca, 465, 482  
sparametryzowana, 120, 124  
śledzenie przebiegu realizacji, 132  
środowisko, 515, 516, 518, 526  
timerHandler, 433, 647  
wbudowana, 106, 109, 150  
właściwość, 595  
wywoływanie, 121, 462, 463  
zagnieżdżanie, 509, 510, 512, 518,  
  534  
zasięg  
  globalny, 508, 510  
  leksykalny, 512, 513, 518, 534  
  lokalny, 510

## H

hermetyzacja, 217, 232, 249, 355  
hoisting, *Patrz:* zmienna wyciąganie  
HTML, 40, 48, 87, 260, 263, 264, 267,  
  345, 346, 354  
  tabela, 348

## I

instrukcja, 48, 51  
if, 60  
ifelse, 67  
pętli, *Patrz:* pętla  
return, 131, 132, 133, 150  
try/catch, 649  
warunkowa, 458

## Skorowidz

interfejs programistyczny, 63  
Internet Explorer, 438, 425  
obsługa zdarzeń, 651

## J

JavaScript, 40, 263, 267  
biblioteka, *Patrz:* biblioteka  
historia, 44  
instrukcja, *Patrz:* instrukcja  
kod, 41, 42, 71, 147, 278, 279  
asynchroniczny, 413  
blok, 61  
dodawanie, 70  
po stronie serwera, 657  
pseudokod, *Patrz:* pseudokod  
wyrażenie, *Patrz:* wyrażenie  
zmienna, *Patrz:* zmienna  
JavaScript Object Notation, *Patrz:*  
JSON

język

HTML, *Patrz:* HTML  
interpretowany, 43  
JavaScript, *Patrz:* JavaScript  
kompilowany, 43, 74  
skryptowy, 43, 74

jQuery, 644

JSON, 656

## K

klasa, 584  
kompilacja, 43  
komunikat, 63  
konsola, 63, 65, 106  
komunikat o błędzie, 649  
otwieranie, 66  
konstruktor obiektów, 324, 543, 547,  
550, 558, 569, 570, 575, 586  
Array, 570, 573  
Date, 570, 573  
Error, 573  
Math, 573  
metoda, 552  
nazwa, 554  
Object, 573  
parametr, 554  
RegExp, 573, 652  
stosowanie, 549, 555, 556, 558, 626  
tworzenie, 548, 552  
właściwość, 595

## L

liczba losowa, *Patrz:* zmienna wartość  
losowa  
literał  
obiektowy, 543, 544, 554, 556, 561,  
562, 568, 573, 575, 626  
tablicowy, 185, 186, 200, 572

## Ł

łańcuch odwołań, 371, 374, 399  
łańcuch prototypów, *Patrz:* prototyp  
łańcuch  
łańcuch znaków, 65, 93, 96, 303, 322,  
323, 324, 334  
jako obiekt, 323, 324  
konkatenacja, 314  
konwersja, 93, 304, 305, 309, 314, 315  
length, 325  
metoda  
charAt, 325  
concat, 328  
indexOf, 326  
lastIndexOf, 328  
match, 328  
replace, 328  
slice, 328  
split, 327  
substring, 327  
toLowerCase, 328  
toUpperCase, 327  
porównywanie, 309  
pusty, 306, 319, 320

## M

metoda, 230, 232, 233, 238, 483, *Patrz*  
*też:* funkcja  
addEventListener, 650  
charAt, 325, 329  
concat, 328  
createServer, 657  
every, 571  
getAttribute, 417  
getElementById, 267, 270, 275,  
286, 289, 298, 415, 417, 647  
getElementsByClassName, 275, 646  
getElementsByName, 646  
getElementsByName, 422, 423,  
444  
hasOwnProperty, 606, 627

history, 647  
indexOf, 326, 369, 399  
innerHeight, 647  
innerWidth, 647  
join, 571  
lastIndexOf, 328  
location, 647  
match, 328  
print, 647  
querySelector, 646  
querySelectorAll, 646  
replace, 328  
reverse, 571  
setAttribute, 285, 289, 417  
slice, 328  
sort, 483, 488  
split, 327  
substring, 323, 327, 328, 330, 630  
toLowerCase, 328  
toString, 627, 628  
toUpperCase, 327  
model obiektowy, 41  
bazujący na klasach, 583  
bazujący na prototypach, 583, 588  
dokumentu, *Patrz:* DOM  
przeglądarki, *Patrz:* BOM

## N

NaN, 300, 301, 302, 309, 319, 320, 334  
Node.js, 657  
null, 91, 93, 275, 278, 286, 298, 299,  
302, 306, 319, 320, 334

## O

obiekt, 124, 129, 144, 205, 206, 211,  
217, 246, 247, 294, 322, 333, 334, 543  
arguments, 648  
Array, 570  
błędu, *Patrz:* obiekt Error  
Date, 570  
diagram, 585  
document, 261  
elementu, 261, 275  
Error, 573  
instancja, 565, 606, 626  
konstruktor, *Patrz:* konstruktor  
obiektów  
kontroler, 355, 375, 381, 399  
Math, 573

- modelu, 355, 362, 367, 399
  - myarray, 186
  - NodeList, 646
  - Object, 573, 627, 629
  - porównywanie, 316, 317
  - przekazywanie do funkcji, 224
  - referencja, 218, 219, 249, 317, 550, 551
  - RegExp, 573, 653
  - String, 631
  - tworzenie, 209, 543, 544, 568, 573, 592
    - w oparciu o konwencję, 545
  - wbudowany, 249, 294, 573, 629, 630, 631
  - widok, 355, 356, 357, 358, 399
  - window, 279, 647
  - właściwość, *Patrz:* właściwość
  - zachowanie, 206, 230, 242, 249
  - zdarzenia, 424, 425, 439
  - obsługa wyjątków, 649
  - operator
    - , 180, 200
    - !, *Patrz:* operator NOT
    - !=, 93
    - !==, 309
    - &&, *Patrz:* operator AND
    - ||, *Patrz:* operator OR
    - +, 96, 314, 315
    - ++, 180, 200
    - <, 93
    - <=, 93, 309
    - =, 54, 313
    - ==, 54, 93, 303, 304, 308, 309, 310, 312, 313, 317, 334
    - ===, 93, 308, 309, 310, 312, 313, 317, 334
    - ====, 313
    - >, 93
    - >=, 93, 309
  - alternatywy logicznej, *Patrz:*
    - operator OR
  - AND, 93, 573
  - boolowski, 93
  - identyczności, *Patrz:* ===
  - instanceof, 333, 565, 573, 575, 621
  - logiczny, 93, 100, 109
  - new, 548, 551, 554, 555, 556, 557, 565, 575
  - NOT, 93
  - OR, 93, 94, 95
  - porównania, 93, 109
  - porównania, *Patrz:* ==
  - postdekrementacji, *Patrz:*
    - operator --
  - postinkrementacji, *Patrz:*
    - operator ++
  - równości, *Patrz:* ==
  - ścisły, *Patrz:* ===
  - typeof, 297, 333, 564
- P**
- pętla, 89, 90
    - do while, 390, 399
    - for, 55, 174, 178, 181, 186, 200
    - for in, 55, 241
    - forEach, 55
    - nieskończona, 93
    - while, 55, 56, 67, 172, 178, 200
  - podnoszenie, *Patrz:* zmienna
  - wyciąganie
  - procedura obsługi zdarzeń, 280, 282, 289, 385, 399, 419, 422, 444
    - addEventListener, 650
    - domknięcie, 527
    - tworzenie, 411, 416, 500, 527
  - programowanie
    - asynchroniczne, 407, 439
    - obiektywne, 212, 247
  - prototyp, 589, 601, 602, 610, 626
    - łańcuch, 610, 611, 626, 627
    - dziedziczenie, 612, 621
  - Object, 627
  - przesłanianie, 593, 602, 629
  - tworzenie, 596
  - przetwarzanie w chmurze, 657
  - pseudokod, 85, 88, 109
    - implementacja, 89
- Q**
- QA, 99
  - Quality Assurance, *Patrz:* QA
- R**
- refaktoryzacja, 190, 193
  - referencja
    - do funkcji, 435, 454, 463, 465, 488, 501, 503, 505, 525, 534
    - do metody, 586
    - do obiektu, *Patrz:* obiekt referencja
  - rekurencja, 654
- S**
- schemat blokowy, 83
  - selektor, 646
  - słowo kluczowe, 50
    - break, 50
    - case, 50
    - catch, 50
    - class, 50
    - const, 50
    - continue, 50
    - debugger, 50
    - default, 50
    - delete, 50, 216
    - do, 50
    - else, 50
    - enum, 50
    - export, 50
    - extends, 50
    - false, 50
    - finally, 50
    - for, 50
    - if, 50
    - implements, 50
    - import, 50
    - in, 50
    - instanceof, 50, *Patrz też:* operator instanceof
    - interface, 50
    - let, 50
    - new, 50, 549, 551, 554, 555, 667, 565
    - package, 50
    - private, 50
    - protected, 50
    - public, 50
    - return, 50
    - static, 50
    - super, 50
    - switch, 50
    - this, 50, 234, 236, 237, 238, 249, 548, 550, 551, 554, 556, 600
    - throw, 50
    - true, 50
    - try, 50
    - typeof, 50, 297, 333, 564
    - var, 49, 50, 51, 133, 150

## Skorowidz

słowo kluczowe

void, 50

while, 50

with, 50

yield, 50

sortowanie, 465, 481, 483, 485

## T

tablica, 159, 161, 168, 184, 186, 200, 483, 648

element, 161, 200

pusta, 168, 185

równoległa, 196

rzadka, 185, 186

tworzenie, 162

wielkość, 164, 168

target, *Patrz:* element docelowy  
typ, 293

Boolean, 61

konwersja, 305

dynamiczny, 74

konwersja, 294, 304, 305, 309, 314, 315

niskiego poziomu, 294

NodeList, 423, 646

null, 294, 299

prosty, 61, 219, 294, 322, 333, 334

undefined, 296, 297

wysokiego poziomu, 294

## W

wartość

logiczna, 319, 320

losowa, *Patrz:* zmienna wartość

losowa

pierwszej klasy, 466, 488, 505

windowowanie, *Patrz:* zmienna wyciąganie  
właściwość, 206, 209, 211, 213, 217, 234, 242

dodawanie, 214, 249

innerHTML, 260, 261, 269, 271, 272, 274, 275, 289

length, 325, 648

łańcucha znaków, *Patrz:* łańcuch znaków właściwość

onclick, 385, 415, 416, 417, 419, 421, 433

onload, 279, 411, 415, 433, 500, 501, 647

onmousemove, 431, 433

onmouseout, 440

onmouseover, 440

prototype, 595, 596

przeglądanie w pętli, 241

src, 417

target, 426, 427, 428

undefined, 296, 297, 319, 320, 334

usuwanie, 216, 249

wartość, 214

wyrażenie, 53, 61

funkcyjne, 454, 455, 458, 460, 461, 465, 488, 500, 501, 505, 510, 534

logiczne, 53, 60, 61, 100

regularne, 573, 652

warunkowe, 60, 92, 100, 103, 385

wywołanie

rekurencyjne, 654

zwrotne, *Patrz:* procedura obsługi zdarzeń

wzorzec, 543

## Z

zapis z kropką, 213, 218, 219, 230, 249

zdarzenie, 282, 407, 409, 429, 439, 444

click, 416, 419, 422, 423, 425, 433, 445

dragstart, 445

drop, 445

keypress, 423

keypress, 445

kolejka, 429, 430

load, 410, 433, 445, 501

mousemove, 431, 433

mouseout, 440, 445

mouseover, 440, 445

obsługa w IE, 651

onload, 282, 289

pause, 445

play, 445

resize, 445

touchend, 445

touchstart, 445

unload, 445

zmienna, 49, 51, 88, 125

deklaracja, 139, 147

wewnątrz funkcji, 134

globalna, 134, 135, 138, 142, 144, 150, 233, 234

inicjalizowanie, 144

lokalna, 134, 135, 138, 139, 142,

144, 150, 233, 234, 238, 510, 513, 514, 520

deklaracja, 139, 144

nazwa, 50, 51, 136

niezależna, 519, 520, 525, 534

objektowa, *Patrz:* zmienna referencyjna

przesłanianie, 140, 144

referencyjna, 218, 219

środowisko, 515, 520

tablicowa, 163

this, 550, 575, 600

wartość

Infinity, 302

losowa, 105, 109, 391

NaN, 300, 301, 302, 309, 319, 320, 334

null, *Patrz:* null

początkowa, 49, 51

undefined, 88, 144, 168, 186, 296, 306, 319, 334

wyciąganie, 144

zasięg, 134, 137, 144, 150

znacznik, *Patrz:* element

znak, *Patrz też:* opera

# PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION

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

Zmień swoją stronę WWW  
w działający bankomat!

**Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!**

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



## Programowanie w JavaScript. Rusz głową!

Jeżeli chcesz stworzyć atrakcyjną aplikację internetową lub stronę WWW, to poza znajomością języka HTML powinieneś również umieć korzystać z JavaScriptu. Język ten jeszcze całkiem niedawno wzbudzał wiele negatywnych emocji — ale te czasy odeszły w niepamięć! Bez jego pomocy współczesne strony WWW nie byłyby takie funkcjonalne!

Jeżeli chcesz poznać możliwości JavaScriptu oraz w pełni wykorzystać jego potencjał, trafiłeś na doskonałą książkę. Należy ona do cenionej serii „Rusz głową!” i opisuje wszystkie aspekty programowania w tym języku. Sięgnij po nią i poznaj język JavaScript od podstaw. Każda kolejna strona to spora dawka wiedzy podanej w przystępny sposób. Pomoże Ci poznać składnię języka, jego podstawowe elementy i konstrukcje. Kiedy opanujesz podstawy, przejdziesz do bardziej zaawansowanych tematów — programowania obiektowego, manipulowania drzewem DOM, obsługi zdarzeń oraz korzystania z funkcji anonimowych i domknięć. Książka ta jest doskonałą lekturą dla wszystkich osób chcących biegle władać językiem JavaScript!

**Dzięki tej książce:**

- ▼ poznasz składnię i podstawowe elementy języka JavaScript
- ▼ nauczysz się tworzyć obiekty i obsługiwać zdarzenia
- ▼ zobaczysz, jak wykorzystać domknięcia i funkcje anonimowe
- ▼ stworzysz prawdziwą grę

**Nauka języka JavaScript jeszcze nigdy nie była tak przyjemna!**

**helion.pl**  
księgarnia  
internetowa

Nr katalogowy: **28688**



Księgarnia internetowa:

<http://helion.pl>



Zamówienia telefoniczne:

**0 801 339900**



**0 601 339900**



**Helion**

Sprawdź najnowsze promocje:

📍 <http://helion.pl/promocje>

Książki najchętniej czytane:

📍 <http://helion.pl/bestsellery>

Zamów informacje o nowościach:

📍 <http://helion.pl/nowosci>

**Helion SA**

ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice

tel.: 32 230 98 63

e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

<http://helion.pl>

sięgnij po **WIĘCEJ**



**KOD KORZYŚCI**

ISBN 978-83-246-9880-6



9 788324 698806

**Cena 97,00 zł**

**Informatyka w najlepszym wydaniu**

