Efektywny JavaScript

68 sposobów wykorzystania potęgi języka

David Herman

Helion

Tytuł oryginału: Effective JavaScript: 68 Specific Ways to Harness the Power of JavaScript

Tłumaczenie: Tomasz Walczak

ISBN: 978-83-283-1418-4

Authorized translation from the English language edition, entitled: EFFECTIVE JAVASCRIPT: 68 SPECIFIC WAYS TO HARNESS THE POWER OF JAVASCRIPT; ISBN 0321812182; by David Herman; published by Pearson Education, Inc, publishing as Addison Wesley.
Copyright © 2013 by Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may by reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.
Polish language edition published by HELION S.A. Copyright © 2015.

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

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

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

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

Pliki z przykładami omawianymi w książce można znaleźć pod adresem:
ftp://ftp.helion.pl/przyklady/efprjs.zip

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
http://helion.pl/user/opinie/efprjs
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

• Kup książkę
• Poleć książkę
• Oceń książkę

• Księgarnia internetowa
• Lubię to! » Nasza społeczność

Spis treści

Przedmowa **11**

Wprowadzenie **13**

Podziękowania **15**

O autorze **17**

Rozdział 1. Przyzwyczajanie się do JavaScriptu **19**

Sposób 1. Ustal, której wersji JavaScriptu używasz 19
Sposób 2. Liczby zmiennoprzecinkowe w JavaScripcie 24
Sposób 3. Uważaj na niejawną konwersję typu 27
Sposób 4. Stosuj typy proste zamiast nakładek obiektowych 32
Sposób 5. Unikaj stosowania operatora == dla wartości o różnych typach 34
Sposób 6. Ograniczenia mechanizmu automatycznego dodawania średników 37
Sposób 7. Traktuj łańcuchy znaków jak sekwencje 16-bitowych jednostek kodowych 43

Rozdział 2. Zasięg zmiennych **47**

Sposób 8. Minimalizuj liczbę obiektów globalnych 47
Sposób 9. Zawsze deklaruj zmienne lokalne 50
Sposób 10. Unikaj słowa kluczowego with 51
Sposób 11. Poznaj domknięcia 54
Sposób 12. Niejawne przenoszenie deklaracji zmiennych na początek bloku (czyli hoisting) 57
Sposób 13. Stosuj wyrażenia IIFE do tworzenia zasięgu lokalnego 59

Kup ksi k   Pole ksi k

Sposób 14. Uważaj na nieprzenośne określanie zasięgu nazwanych wyrażeń funkcyjnych 62
Sposób 15. Uważaj na nieprzenośne określanie zasięgu lokalnych deklaracji funkcji w bloku 65
Sposób 16. Unikaj tworzenia zmiennych lokalnych za pomocą funkcji eval 67
Sposób 17. Przedkładaj pośrednie wywołania eval nad bezpośrednie wywołania tej funkcji 68

Rozdział 3. Korzystanie z funkcji 71

Sposób 18. Różnice między wywołaniami funkcji, metod i konstruktorów 71
Sposób 19. Funkcje wyższego poziomu 74
Sposób 20. Stosuj instrukcję call do wywoływania metod dla niestandardowego odbiorcy 77
Sposób 21. Stosuj instrukcję apply do wywoływania funkcji o różnej liczbie argumentów 79
Sposób 22. Stosuj słowo kluczowe arguments do tworzenia funkcji wariadycznych 81
Sposób 23. Nigdy nie modyfikuj obiektu arguments 82
Sposób 24. Używaj zmiennych do zapisywania referencji do obiektu arguments 84
Sposób 25. Używaj instrukcji bind do pobierania metod o stałym odbiorcy 85
Sposób 26. Używaj metody bind do wiązania funkcji z podzbiorem argumentów (technika currying) 87
Sposób 27. Wybieraj domknięcia zamiast łańcuchów znaków do hermetyzowania kodu 88
Sposób 28. Unikaj stosowania metody toString funkcji 90
Sposób 29. Unikaj niestandardowych właściwości przeznaczonych do inspekcji stosu 92

Rozdział 4. Obiekty i prototypy 95

Sposób 30. Różnice między instrukcjami prototype, getPrototypeOf i __proto__ 95
Sposób 31. Stosuj instrukcję Object.getPrototypeOf zamiast __proto__ 99
Sposób 32. Nigdy nie modyfikuj właściwości __proto__ 100
Sposób 33. Uniezależnianie konstruktorów od instrukcji new 101
Sposób 34. Umieszczaj metody w prototypach 103
Sposób 35. Stosuj domknięcia do przechowywania prywatnych danych 105
Sposób 36. Stan egzemplarzy przechowuj tylko w nich samych 107
Sposób 37. Zwracaj uwagę na niejawne wiązanie obiektu this 109

Kup ksi k Pole ksi k

Sposób 38. Wywoływanie konstruktorów klasy bazowej w konstruktorach klas pochodnych 111
Sposób 39. Nigdy nie wykorzystuj ponownie nazw właściwości z klasy bazowej 115
Sposób 40. Unikaj dziedziczenia po klasach standardowych 117
Sposób 41. Traktuj prototypy jak szczegół implementacji 119
Sposób 42. Unikaj nieprzemyślanego stosowania techniki monkey patching 120

Rozdział 5. Tablice i słowniki 123

Sposób 43. Budowanie prostych słowników na podstawie egzemplarzy typu Object 123
Sposób 44. Stosuj prototypy null, aby uniknąć zaśmiecania przez prototypy 126
Sposób 45. Używaj metody hasOwnProperty do zabezpieczania się przed zaśmiecaniem przez prototypy
Sposób 46. Stosuj tablice zamiast słowników przy tworzeniu kolekcji uporządkowanych 132
Sposób 47. Nigdy nie dodawaj enumerowanych właściwości do prototypu Object.prototype 134
Sposób 48. Unikaj modyfikowania obiektu w trakcie enumeracji 136
Sposób 49. Stosuj pętlę for zamiast pętli for…in przy przechodzeniu po tablicy 140
Sposób 50. Zamiast pętli stosuj metody do obsługi iteracji 142
Sposób 51. Wykorzystaj uniwersalne metody klasy Array w obiektach podobnych do tablic 146
Sposób 52. Przedkładaj literały tablicowe nad konstruktor klasy Array 148

Rozdział 6. Projekty bibliotek i interfejsów API 151

Sposób 53. Przestrzegaj spójnych konwencji 151
Sposób 54. Traktuj wartość undefined jak brak wartości 153
Sposób 55. Stosuj obiekty z opcjami do przekazywania argumentów za pomocą słów kluczowych 157
Sposób 56. Unikaj niepotrzebnego przechowywania stanu 161
Sposób 57. Określaj typy na podstawie struktury, aby tworzyć elastyczne interfejsy 164
Sposób 58. Różnice między tablicami a obiektami podobnymi do tablic 167
Sposób 59. Unikaj nadmiernej koercji 171
Sposób 60. Obsługa łańcuchów metod 174

Rozdział 7. Współbieżność 179

Sposób 61. Nie blokuj kolejki zdarzeń operacjami wejścia-wyjścia 180
Sposób 62. Stosuj zagnieżdżone lub nazwane wywołania zwrotne do tworzenia sekwencji asynchronicznych wywołań 183
Sposób 63. Pamiętaj o ignorowanych błędach 187
Sposób 64. Stosuj rekurencję do tworzenia asynchronicznych pętli 190
Sposób 65. Nie blokuj kolejki zdarzeń obliczeniami 193
Sposób 66. Wykorzystaj licznik do wykonywania współbieżnych operacji ... 197
Sposób 67. Nigdy nie uruchamiaj synchronicznie asynchronicznych wywołań zwrotnych 201
Sposób 68. Stosuj obietnice, aby zwiększyć przejrzystość asynchronicznego kodu 203

Skorowidz 207

Kup ksi k Pole ksi k

3 Korzystanie z funkcji

Funkcje to „woły robocze” JavaScriptu. Są dla programistów jednocześnie podstawową abstrakcją i mechanizmem implementacyjnym. Funkcje odgrywają tu role, które w innych językach są przypisane do wielu różnych elementów: procedur, metod, konstruktorów, a nawet klas i modułów. Gdy zapoznasz się z subtelnymi aspektami funkcji, opanujesz istotną część JavaScriptu. Pamiętaj jednak o tym, że nauka efektywnego posługiwania się funkcjami w różnych kontekstach wymaga czasu.

Sposób 18. Różnice między wywołaniami funkcji, metod i konstruktorów

Jeśli programowanie obiektowe nie jest Ci obce, prawdopodobnie traktujesz funkcje, metody i konstruktory klas jako trzy odrębne elementy. W JavaScripcie odpowiadają im trzy różne sposoby korzystania z jednej konstrukcji — z funkcji.

Najprostszy sposób to wywołanie funkcji:

```
function hello(username) {
    return "Witaj, " + username;
}
hello("Keyser Söze"); // "Witaj, Keyser Söze"
```

Ten kod działa w standardowy sposób — wywołuje funkcję `hello` i wiąże parametr `name` z podanym argumentem.

Metody w JavaScripcie to należące do obiektów właściwości, które są funkcjami:

```
var obj = {
    hello: function() {
        return "Witaj, " + this.username;
    },
```

Kup książkę Poleć książkę

```
    username: "Hans Gruber"
};
obj.hello(); // "Witaj, Hans Gruber"
```

Zauważ, że w metodzie `hello` używane jest słowo `this`, aby uzyskać dostęp do obiektu `obj`. Może się wydawać, że `this` zostaje związane z `obj`, ponieważ metodę `hello` zdefiniowano właśnie w obiekcie `obj`. Jednak można skopiować referencję do tej samej funkcji w innym obiekcie i uzyskać odmienny wynik:

```
var obj2 = {
    hello: obj.hello,
    username: "Boo Radley"
};
obj2.hello(); // "Witaj, Boo Radley"
```

W wywołaniu metody samo wywołanie określa, z czym związane jest słowo `this` (wyznacza ono *odbiorcę* wywołania). Wyrażenie `obj.hello()` powoduje wyszukanie właściwości `hello` obiektu `obj` i wywołanie jej dla odbiorcy `obj`. Wyrażenie `obj2.hello()` prowadzi do wyszukiwania właściwości `hello` obiektu `obj2`; tą właściwością jest ta sama funkcja co w wywołaniu `obj.hello`, tu jednak jest ona wywoływana dla odbiorcy `obj2`. Wywołanie metody obiektu standardowo prowadzi do wyszukania metody i użycia danego obiektu jako odbiorcy tej metody.

Ponieważ metody to funkcje wywołane dla określonego obiektu, można swobodnie wywoływać zwykłe funkcje z wykorzystaniem słowa kluczowego `this`:

```
function hello() {
    return "Witaj, " + this.username;
}
```

Takie rozwiązanie może okazać się przydatne, jeśli chcesz wstępnie zdefiniować funkcję, która będzie używana w wielu obiektach:

```
var obj1 = {
    hello: hello,
    username: "Gordon Gekko"
};
obj1.hello(); // "Witaj, Gordon Gekko"

var obj2 = {
    hello: hello,
    username: "Biff Tannen"
};
obj2.hello(); // "Witaj, Biff Tannen"
```

Jednak funkcja wykorzystująca słowo kluczowe `this` nie jest przydatna, jeśli chcesz ją wywoływać jak zwykłą funkcję, a nie jak metodę:

```
hello(); // "Witaj, undefined"
```

Nie pomaga to, że w zwykłych wywołaniach funkcji (nie w metodach) odbiorcą jest obiekt globalny, który tu nie ma właściwości o nazwie `name` i zwraca wartość `undefined`. Wywołanie metody jako funkcji rzadko jest przydatne, jeśli

dana metoda wykorzystuje słowo kluczowe this. Przyczyną jest to, że trudno oczekiwać, iż obiekt globalny będzie miał te same właściwości co obiekt, dla którego napisano daną metodę. Używanie w tym kontekście obiektu globalnego jest na tyle problematycznym rozwiązaniem domyślnym, że w trybie strict w standardzie ES5 this jest domyślnie wiązane z wartością undefined:

```
function hello() {
    "use strict";
    return "Witaj, " + this.username;
}
hello(); // Błąd: nie można znaleźć właściwości "username" obiektu undefined
```

To pomaga wykryć przypadkowe wykorzystanie metod jako zwykłych funkcji. Kod szybko przestanie wtedy działać, ponieważ próba dostępu do właściwości obiektu undefined spowoduje natychmiastowe zgłoszenie błędu.

Trzecim sposobem używania funkcji jest ich wywoływanie jako konstruktorów. Konstruktory, podobnie jak metody i zwykłe funkcje, definiuje się za pomocą słowa kluczowego function:

```
function User(name, passwordHash) {
    this.name = name;
    this.passwordHash = passwordHash;
}
```

Jeśli wywołasz funkcję User z operatorem new, zostanie ona potraktowana jak konstruktor:

```
var u = new User("sfalken",
                 "0ef33ae791068ec64b502d6cb0191387");
u.name; // "sfalken"
```

Wywołanie konstruktora, w odróżnieniu od wywołań funkcji i metod, powoduje przekazanie nowego obiektu jako wartości this i niejawne zwrócenie nowego obiektu jako wyniku. Głównym zadaniem konstruktora jest inicjowanie obiektów.

Co warto zapamiętać?

- W wywołaniach metod należy podać obiekt (odbiorcę), w którym szukana będzie właściwość w postaci tej metody.
- W wywołaniach funkcji odbiorcą jest obiekt globalny (w trybie strict jest to wartość undefined). Wywoływanie metod jak zwykłych funkcji rzadko jest przydatne.
- Konstruktory są wywoływane za pomocą słowa kluczowego new, a ich odbiorcą są nowe obiekty.

Kup ksi k Pole ksi k

Sposób 19. Funkcje wyższego poziomu

Funkcje wyższego poziomu były w przeszłości znakiem rozpoznawczym mistrzów programowania funkcyjnego. Te tajemnicze nazwy sugerują, że mamy tu do czynienia z zaawansowaną techniką programistyczną. Nic bardziej mylnego. Wykorzystanie zwięzłej elegancji funkcji często prowadzi do powstania prostszego i krótszego kodu. Przez lata w językach skryptowych wprowadzano techniki z tego obszaru. Dzięki temu udało się przybliżyć użytkownikom niektóre z najlepszych idiomów z dziedziny programowania funkcyjnego.

Funkcje wyższego poziomu to po prostu funkcje, które przyjmują inne funkcje jako argumenty lub zwracają inne funkcje jako wynik. Zwłaszcza przyjmowanie argumentu w postaci funkcji (nazywanej często **funkcją wywoływaną zwrotnie**, ponieważ jest wywoływana przez funkcję wyższego poziomu) to wyjątkowo przydatny i zwięzły idiom, często wykorzystywany w programach w JavaScripcie.

Przyjrzyj się standardowej metodzie `sort` tablic. Aby mogła ona działać dla wszystkich możliwych tablic, wymaga od programu wywołującego określenia, jak należy porównywać dwa elementy tablicy:

```
function compareNumbers(x, y) {
    if (x < y) {
        return -1;
    }
    if (x > y) {
        return 1;
    }
    return 0;
}
[3, 1, 4, 1, 5, 9].sort(compareNumbers);  // [1, 1, 3, 4, 5, 9]
```

W bibliotece standardowej można było zażądać, aby program wywołujący przekazywał obiekt z metodą `compare`, jednak ponieważ wymagana jest tylko jedna metoda, bezpośrednie przyjmowanie funkcji to prostsze i bardziej zwięzłe rozwiązanie. Przedstawiony wcześniej przykład można uprościć jeszcze bardziej, stosując funkcję anonimową:

```
[3, 1, 4, 1, 5, 9].sort(function(x, y) {
    if (x < y) {
        return -1;
    }
    if (x > y) {
        return 1;
    }
    return 0;
});  // [1, 1, 3, 4, 5, 9]
```

Opanowanie funkcji wyższego poziomu często pozwala uprościć kod i wyeliminować nudny, szablonowy kod. Dla wielu typowych operacji na tablicach istnieją świetne abstrakcje wyższego rzędu, z którymi warto się zapoznać.

Kup ksi k Pole ksi k

Przyjrzyj się prostemu zadaniu przekształcania tablicy łańcuchów znaków. Za pomocą pętli można napisać następujący kod:

```
var names = ["Fred", "Wilma", "Pebbles"];
var upper = [];
for (var i = 0, n = names.length; i < n; i++) {
    upper[i] = names[i].toUpperCase();
}
upper;  // ["FRED", "WILMA", "PEBBLES"]
```

Dzięki wygodnej metodzie `map` tablic (wprowadzonej w standardzie ES5) można całkowicie zrezygnować z pętli i zaimplementować transformację kolejnych elementów za pomocą funkcji lokalnej:

```
var names = ["Fred", "Wilma", "Pebbles"];
var upper = names.map(function(name) {
    return name.toUpperCase();
});
upper;  // ["FRED", "WILMA", "PEBBLES"]
```

Gdy przyzwyczaisz się do korzystania z funkcji wyższego poziomu, zaczniesz dostrzegać okazje do ich samodzielnego pisania. Dobrą oznaką wskazującą, że taka funkcja może okazać się przydatna, jest występowanie powtarzającego się lub podobnego kodu. Załóżmy, że jedna część programu tworzy łańcuch znaków składający się z liter alfabetu:

```
var aIndex = "a".charCodeAt(0); // 97

var alphabet = "";
for (var i = 0; i < 26; i++) {
    alphabet += String.fromCharCode(aIndex + i);
}
alphabet; // "abcdefghijklmnopqrstuvwxyz"
```

Inna część programu generuje łańcuch znaków obejmujący cyfry:

```
var digits = "";
for (var i = 0; i < 10; i++) {
    digits += i;
}
digits; // "0123456789"
```

W jeszcze innym fragmencie program tworzy łańcuch z losowych znaków:

```
var random = "";

for (var i = 0; i < 8; i++) {
     random += String.fromCharCode(Math.floor(Math.random() * 26)
                                   + aIndex);
}
random; // "bdwvfrtp" (za każdym razem wynik jest inny)
```

Każdy fragment generuje inny łańcuch znaków, jednak logika działania jest za każdym razem podobna. Każda z pokazanych pętli generuje łańcuch znaków na podstawie scalania wyników obliczeń dających poszczególne znaki.

Można wyodrębnić wspólne aspekty i umieścić je w jednej funkcji narzędziowej:

```
function buildString(n, callback) {
    var result = "";
    for (var i = 0; i < n; i++) {
        result += callback(i);
    }
    return result;
}
```

Zauważ, że w funkcji `buildString` znajdują się wszystkie wspólne elementy każdej pętli, natomiast dla zmiennych aspektów stosowane są parametry. Liczbie iteracji pętli odpowiada zmienna `n`, a do tworzenia każdego fragmentu łańcucha służy funkcja `callback`. Teraz można uprościć każdy z trzech przykładów i zastosować w nich funkcję `buildString`:

```
var alphabet = buildString(26, function(i) {
    return String.fromCharCode(aIndex + i);
});
alphabet; // "abcdefghijklmnopqrstuvwxyz"

var digits = buildString(10, function(i) { return i; });
digits; // "0123456789"

var random = buildString(8, function() {
    return String.fromCharCode(Math.floor(Math.random() * 26)
                               + aIndex);
});
random; // "ltvisfjr" (wynik za każdym razem jest inny)
```

Tworzenie abstrakcji wyższego poziomu przynosi wiele korzyści. Jeśli w implementacji występują skomplikowane fragmenty (trzeba na przykład właściwie obsłużyć warunki graniczne dla pętli), znajdują się one w funkcji wyższego poziomu. Dzięki temu wystarczy naprawić błędy w logice raz, zamiast szukać wszystkich wystąpień danego wzorca rozrzuconych po programie. Także jeśli stwierdzisz, że trzeba zoptymalizować wydajność operacji, wystarczy to zrobić w jednym miejscu. Ponadto nadanie abstrakcji jednoznacznej nazwy (takiej jak `buildString`, czyli „twórz łańcuch znaków”) jasno informuje czytelników kodu o jego działaniu. Dzięki temu nie trzeba analizować szczegółów implementacji.

Stosowanie funkcji wyższego poziomu po dostrzeżeniu, że w kodzie powtarza się ten sam wzorzec, prowadzi do powstawania bardziej zwięzłego kodu, zwiększenia produktywności i poprawy czytelności kodu. Zwracanie uwagi na powtarzające się wzorce i przenoszenie ich do funkcji narzędziowych wyższego poziomu to ważny nawyk, który warto sobie rozwinąć.

Kup ksi k Pole ksi k

Co warto zapamiętać?

- Funkcje wyższego poziomu charakteryzują się tym, że przyjmują inne funkcje jako argumenty lub zwracają funkcje jako wyniki.
- Zapoznaj się z funkcjami wyższego poziomu z istniejących bibliotek.
- Naucz się wykrywać powtarzające się wzorce, które można zastąpić funkcjami wyższego poziomu.

Sposób 20. Stosuj instrukcję call do wywoływania metod dla niestandardowego odbiorcy

Odbiorca funkcji lub metody (czyli wartość wiązana ze specjalnym słowem kluczowym `this`) standardowo jest określany na podstawie składni wywołania. Wywołanie metody powoduje związanie ze słowem kluczowym `this` obiektu, w którym dana metoda jest wyszukiwana. Czasem jednak trzeba wywołać funkcję dla niestandardowego odbiorcy, a nie jest ona jego właściwością. Można oczywiście dodać potrzebną metodę jako nową właściwość danego obiektu:

```
obj.temporary = f;     // Co się stanie, jeśli właściwość obj.temporary już istniała?
var result = obj.temporary(arg1, arg2, arg3);
delete obj.temporary; // Co się stanie, jeśli właściwość obj.temporary już istniała?
```

Jednak to podejście jest niewygodne, a nawet niebezpieczne. Często nie należy, a nawet nie da się zmodyfikować obiektu takiego jak `obj` w przykładzie. Niezależnie od nazwy wybranej dla właściwości (tu jest to `temporary`) istnieje ryzyko kolizji z istniejącą właściwością obiektu. Ponadto niektóre obiekty są zamrożone lub zamknięte, co uniemożliwia dodawanie do nich nowych właściwości. Ponadto dodawanie dowolnych właściwości do obiektów to zła praktyka — zwłaszcza gdy są to obiekty utworzone przez innego programistę (zobacz Sposób 42.).

Na szczęście funkcje mają wbudowaną metodę `call`, umożliwiającą podanie niestandardowego odbiorcy. Wywołanie funkcji za pomocą metody `call`:

```
f.call(obj, arg1, arg2, arg3);
```

działa podobnie jak wywołanie bezpośrednie:

```
f(arg1, arg2, arg3);
```

Różnica polega na tym, że w metodzie `call` pierwszy argument to jawnie wskazany obiekt odbiorcy.

Metoda `call` jest wygodna przy wywoływaniu metod, które mogły zostać usunięte, zmodyfikowane lub zastąpione. W sposobie 45. przedstawiony jest przydatny przykład, ilustrujący wywoływanie metody `hasOwnProperty` dla dowolnych

Kup ksi k Pole ksi k

obiektów (nawet dla słownika). W słowniku sprawdzenie właściwości hasOwnProperty powoduje zwrócenie wartości ze słownika, zamiast wywołania odziedziczonej metody:

```
dict.hasOwnProperty = 1;
dict.hasOwnProperty("foo");  // Błąd: 1 nie jest funkcją
```

Za pomocą metody call można wywołać metodę hasOwnProperty dla słownika, nawet jeśli nie jest ona zapisana w samym obiekcie:

```
var hasOwnProperty = {}.hasOwnProperty;
dict.foo = 1;
delete dict.hasOwnProperty;
hasOwnProperty.call(dict, "foo");            // true
hasOwnProperty.call(dict, "hasOwnProperty"); // false
```

Metoda call jest przydatna także przy definiowaniu funkcji wyższego poziomu. Często stosowany idiom dotyczący funkcji wyższego poziomu polega na przyjmowaniu opcjonalnych argumentów określających odbiorcę, dla którego funkcja ma zostać wywołana. Na przykład obiekt reprezentujący tablicę z parami klucz – wartość może udostępniać metodę forEach:

```
var table = {
    entries: [],
    addEntry: function(key, value) {
        this.entries.push({ key: key, value: value });
    },
    forEach: function(f, thisArg) {
        var entries = this.entries;
        for (var i = 0, n = entries.length; i < n; i++) {
            var entry = entries[i];
            f.call(thisArg, entry.key, entry.value, i);
        }
    }
};
```

To umożliwia użytkownikom obiektu podanie potrzebnej metody jako wywoływanej zwrotnie funkcji f z metody table.forEach i wskazanie odpowiedniego odbiorcy. Dzięki temu można na przykład wygodnie skopiować zawartość jednej tablicy do drugiej:

```
table1.forEach(table2.addEntry, table2);
```

Ten kod używa metody addEntry obiektu table2 (można też pobrać tę metodę z obiektu Table.prototype lub table1), a metoda forEach wielokrotnie wywołuje metodę addEntry dla odbiorcy table2. Zauważ, że choć metoda addEntry oczekuje tylko dwóch argumentów, metoda forEach wywołuje ją z trzema argumentami: kluczem, wartością i indeksem. Dodatkowy argument w postaci indeksu nie powoduje problemów, ponieważ metoda addEntry po prostu go pomija.

Co warto zapamiętać?

- Używaj metody `call` do wywoływania funkcji dla niestandardowych odbiorców.
- Stosuj metodę `call` do wywoływania metod, które mogą nie istnieć w danym obiekcie.
- Używaj metody `call` do definiowania funkcji wyższego poziomu, umożliwiających klientom określanie odbiorcy wywoływanych zwrotnie funkcji.

Sposób 21. Stosuj instrukcję apply do wywoływania funkcji o różnej liczbie argumentów

Wyobraź sobie, że dostępna jest funkcja obliczająca średnią z dowolnej liczby wartości:

```
average(1, 2, 3);                     // 2
average(1);                           // 1
average(3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, 5); // 4
average(2, 7, 1, 8, 2, 8, 1, 8);    // 4.625
```

Funkcja `average` jest funkcją **wariadyczną** (ang. *variadic*), inaczej funkcją o **zmiennej arności** (**arność** funkcji to liczba oczekiwanych przez nią argumentów). Oznacza to tyle, że może przyjmować dowolną liczbę argumentów. Wersja funkcji `average` mająca stałą arność prawdopodobnie pobierałaby jeden argument z tablicą wartości:

```
averageOfArray([1, 2, 3]);                     // 2
averageOfArray([1]);                           // 1
averageOfArray([3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, 5]); // 4
averageOfArray([2, 7, 1, 8, 2, 8, 1, 8]);    // 4.625
```

Wersja wariadyczna jest bardziej zwięzła i (choć to kwestia dyskusyjna) bardziej elegancka. Funkcje wariadyczne mają wygodną składnię — przynajmniej wtedy, gdy użytkownik od razu wie, ile argumentów chce podać. Tak dzieje się w przedstawionych przykładach. Wyobraź sobie jednak, że tablica wartości jest tworzona w następujący sposób:

```
var scores = getAllScores();
```

Jak użyć funkcji `average` do obliczenia średniej z tych wartości?

```
average(/* ? */);
```

Na szczęście funkcje mają wbudowaną metodę `apply`. Działa ona podobnie jak metoda `call`, ale jest zaprojektowana w określonym celu. Metoda `apply` przyjmuje tablicę argumentów i wywołuje daną funkcję w taki sposób, jakby każdy element tablicy był odrębnym argumentem wywołania tej funkcji. Oprócz

tablicy argumentów metoda apply przyjmuje dodatkowo pierwszy argument, określający obiekt this dla wywoływanej funkcji. Ponieważ funkcja average nie używa obiektu this, wystarczy podać wartość null:

```
var scores = getAllScores();
average.apply(null, scores);
```

Jeśli tablica scores będzie miała na przykład trzy elementy, przedstawiony kod zadziała tak samo jak poniższa wersja:

```
average(scores[0], scores[1], scores[2]);
```

Metoda apply działa także dla metod wariadycznych. Na przykład obiekt buffer może mieć wariadyczną metodę append, przeznaczoną do dodawania elementów do jego wewnętrznego stanu (aby zrozumieć implementację tej metody append, zapoznaj się ze Sposobem 22.):

```
var buffer = {
    state: [],
    append: function() {
        for (var i = 0, n = arguments.length; i < n; i++) {
            this.state.push(arguments[i]);
        }
    }
};
```

Metodę append można wywołać z dowolną liczbą argumentów:

```
buffer.append("Witaj, ");
buffer.append(firstName, " ", lastName, "!");
buffer.append(newline);
```

Za pomocą argumentu metody apply określającego obiekt this można też wywołać tę metodę z generowaną tablicą:

```
buffer.append.apply(buffer, getInputStrings());
```

Zwróć uwagę na znaczenie argumentu buffer. Jeśli przekażesz niewłaściwy obiekt, metoda append spróbuje zmodyfikować właściwość state nieodpowiedniego obiektu.

Co warto zapamiętać?

- Stosuj metodę apply do wywoływania funkcji wariadycznych z generowanymi tablicami argumentów.
- Za pomocą pierwszego argumentu metody apply możesz wskazać odbiorcę metod wariadycznych.

Kup książkę Poleć książkę

Sposób 22. Stosuj słowo kluczowe arguments do tworzenia funkcji wariadycznych

W sposobie 21. znajduje się opis funkcji wariadycznej average. Potrafi ona zwrócić średnią z dowolnej liczby argumentów. Jak samodzielnie zaimplementować funkcję wariadyczną? Napisanie funkcji averageOfArray o stałej arności jest stosunkowo łatwe:

```
function averageOfArray(a) {
    for (var i = 0, sum = 0, n = a.length; i < n; i++) {
        sum += a[i];
    }
    return sum / n;
}
averageOfArray([2, 7, 1, 8, 2, 8, 1, 8]); // 4.625
```

W tej definicji funkcji averageOfArray używany jest jeden **parametr formalny** — zmienna a z listy parametrów. Gdy użytkownicy wywołują funkcję averageOfArray, podają pojedynczy **argument** (nazywany tak w celu odróżnienia od parametru formalnego). Jest nim tablica wartości.

Wersja wariadyczna wygląda niemal tak samo, ale nie są w niej jawnie zdefiniowane żadne parametry formalne. Zamiast tego wykorzystywany jest fakt, że JavaScript dodaje do każdej funkcji niejawną zmienną lokalną o nazwie arguments. Obiekt arguments umożliwia dostęp do argumentów w sposób przypominający używanie tablicy. Każdy argument ma określony indeks, a właściwość length określa, ile argumentów zostało podanych. To sprawia, że w funkcji average o zmiennej arności można przejść w pętli po wszystkich elementach z obiektu arguments:

```
function average() {
    for (var i = 0, sum = 0, n = arguments.length;
         i < n;
         i++) {
        sum += arguments[i];
    }
    return sum / n;
}
```

Funkcje wariadyczne dają dużo swobody. W różnych miejscach można je wywoływać z wykorzystaniem odmiennej liczby argumentów. Jednak same w sobie mają pewne ograniczenia, ponieważ gdy użytkownicy chcą je wywołać dla generowanej tablicy argumentów, muszą zastosować opisaną w sposobie 21. metodę apply. Gdy w celu ułatwienia pracy udostępniasz funkcję o zmiennej arności, to zgodnie z ogólną regułą powinieneś też utworzyć wersję o stałej arności, przyjmującą jawnie podaną tablicę. Zwykle jest to łatwe, ponieważ przeważnie można zaimplementować funkcję wariadyczną jako prostą nakładkę przekazującą zadania do wersji o stałej arności:

Kup książkę Poleć książkę

```
function average() {
    return averageOfArray(arguments);
}
```

Dzięki temu użytkownicy funkcji nie muszą uciekać się do stosowania metody `apply`, która może zmniejszać czytelność kodu i często prowadzi do spadku wydajności.

Co warto zapamiętać?

- Stosuj niejawny obiekt `arguments` do implementowania funkcji o zmiennej arności.
- Pomyśl o udostępnieniu obok funkcji wariadycznych dodatkowych wersji o stałej arności, aby użytkownicy nie musieli stosować metody `apply`.

Sposób 23. Nigdy nie modyfikuj obiektu arguments

Obiekt `arguments` wprawdzie wygląda jak tablica, ale niestety nie zawsze działa w ten sposób. Programiści znający Perla i uniksowe skrypty powłoki są przyzwyczajeni do stosowania techniki przesuwania elementów w kierunku początku tablicy argumentów. Tablice w JavaScripcie udostępniają metodę `shift`, która usuwa pierwszy element tablicy i przesuwa wszystkie kolejne elementy o jedną pozycję. Jednak obiekt `arguments` nie jest egzemplarzem standardowego typu `Array`, dlatego nie można bezpośrednio wywołać metody `arguments.shift()`.

Może się wydawać, że dzięki metodzie `call` da się pobrać metodę `shift` tablic i wywołać ją dla obiektu `arguments`. Na pozór jest to sensowny sposób implementacji funkcji takiej jak `callMethod`, która przyjmuje obiekt i nazwę metody oraz próbuje wywołać wskazaną metodę tego obiektu dla wszystkich pozostałych argumentów:

```
function callMethod(obj, method) {
    var shift = [].shift;
    shift.call(arguments);
    shift.call(arguments);
    return obj[method].apply(obj, arguments);
}
```

Jednak działanie tej funkcji jest dalekie od oczekiwanego:

```
var obj = {
    add: function(x, y) { return x + y; }
};
callMethod(obj, "add", 17, 25);
// Błąd: nie można wczytać właściwości "apply" obiektu undefined
```

Kup ksi k Pole ksi k

Przyczyną problemów z tym kodem jest to, że obiekt arguments nie jest kopią argumentów funkcji. Wszystkie nazwane argumenty to *aliasy* odpowiednich indeksów z obiektu arguments. Tak więc obj to alias dla arguments[0], a method to alias dla arguments[1]. Jest tak nawet po usunięciu elementów z obiektu arguments za pomocą wywołania shift. To oznacza, że choć na pozór używane jest wywołanie obj["add"], w rzeczywistości wywołanie to 17[25]. Na tym etapie zaczynają się kłopoty. Z powodu obowiązującej w JavaScripcie automatycznej konwersji typów wartość 17 jest przekształcana w obiekt typu Number, po czym pobierana jest jego (nieistniejąca) właściwość "25", dlatego zwrócona zostaje wartość undefined. Potem następuje nieudana próba pobrania właściwości "apply" obiektu undefined w celu wywołania jej jako metody.

Wniosek z tego jest taki, że relacja między obiektem arguments a nazwanymi parametrami funkcji łatwo staje się źródłem problemów. Modyfikacja obiektu arguments grozi przekształceniem nazwanych parametrów funkcji w bezsensowne dane. W trybie strict ze standardu ES5 komplikacje są jeszcze większe. Parametry funkcji w tym trybie *nie* są aliasami elementów obiektu arguments. Aby zademonstrować różnicę, można napisać funkcję aktualizującą element z obiektu arguments:

```
function strict(x) {
    "use strict";
    arguments[0] = "zmodyfikowany";
    return x === arguments[0];
}
function nonstrict(x) {
    arguments[0] = "zmodyfikowany";
    return x === arguments[0];
}
strict("niezmodyfikowany");    // false
nonstrict("niezmodyfikowany"); // true
```

Dlatego dużo bezpieczniej jest nigdy nie modyfikować obiektu arguments. Można łatwo uzyskać ten efekt, kopiując najpierw elementy z tego obiektu do zwykłej tablicy. Oto prosty idiom ilustrujący taką modyfikację:

```
var args = [].slice.call(arguments);
```

Metoda slice tablic tworzy kopię tablicy, gdy zostanie wywołana bez dodatkowych argumentów. Zwracany wynik to egzemplarz standardowego typu Array. Ten egzemplarz nie jest aliasem żadnych obiektów i umożliwia bezpośredni dostęp do wszystkich metod typu Array.

Aby naprawić implementację metody callMethod, należy skopiować zawartość obiektu arguments. Ponieważ potrzebne są tylko elementy po obj i method, do metody slice można przekazać początkowy indeks równy 2:

```
function callMethod(obj, method) {
    var args = [].slice.call(arguments, 2);
    return obj[method].apply(obj, args);
}
```

Teraz metoda `callMethod` działa zgodnie z oczekiwaniami:

```
var obj = {
    add: function(x, y) { return x + y; }
};
callMethod(obj, "add", 17, 25);  // 42
```

Co warto zapamiętać?

- Nigdy nie modyfikuj obiektu `arguments`.
- Jeśli chcesz zmodyfikować zawartość obiektu `arguments`, najpierw skopiuj ją do zwykłej tablicy za pomocą instrukcji `[].slice.call(arguments)`.

Sposób 24. Używaj zmiennych do zapisywania referencji do obiektu arguments

Iterator to obiekt, który zapewnia sekwencyjny dostęp do kolekcji danych. Typowy interfejs API udostępnia metodę `next`, która zwraca następną wartość z sekwencji. Załóżmy, że chcesz napisać ułatwiającą pracę funkcję, która przyjmuje dowolną liczbę argumentów i tworzy iterator do poruszania się po tych wartościach:

```
var it = values(1, 4, 1, 4, 2, 1, 3, 5, 6);
it.next();  // 1
it.next();  // 4
it.next();  // 1
```

Funkcja `values` musi przyjmować dowolną liczbę argumentów, dlatego obiekt iteratora należy utworzyć tak, aby przechodził po elementach obiektu `arguments`:

```
function values() {
    var i = 0, n = arguments.length;
    return {
        hasNext: function() {
            return i < n;
        },
        next: function() {
            if (i >= n) {
                throw newError("Koniec iteracji");
            }
            return arguments[i++]; // Nieprawidłowe argumenty
        }
    };
}
```

Jednak ten kod jest nieprawidłowy. Staje się to oczywiste przy próbie użycia iteratora:

```
var it = values(1, 4, 1, 4, 2, 1, 3, 5, 6);
it.next();  // undefined
```

```
it.next();  // undefined
it.next();  // undefined
```

Problem wynika z tego, że nowa zmienna `arguments` jest niejawnie wiązana w ciele każdej funkcji. Obiekt, który jest tu potrzebny, jest związany z funkcją `values`. Ale metoda `next` iteratora zawiera własną zmienną `arguments`. Dlatego gdy zwracana jest wartość `arguments[i++]`, pobierany jest argument z wywołania `it.next`, a nie jeden z argumentów funkcji `values`.

Rozwiązanie tego problemu jest proste — wystarczy związać nową zmienną lokalną w zasięgu potrzebnego obiektu `arguments` i zadbać o to, aby funkcje zagnieżdżone używały tylko tej jawnie nazwanej zmiennej:

```
function values() {
    var i = 0, n = arguments.length, a = arguments;
    return {
        hasNext: function() {
            return i < n;
        },
        next: function() {
            if(i >= n) {
                throw newError("Koniec iteracji");
            }
            return a[i++];
        }
    };
}
var it = values(1, 4, 1, 4, 2, 1, 3, 5, 6);
it.next(); // 1
it.next(); // 4
it.next(); // 1
```

Co warto zapamiętać?

- Zwracaj uwagę na poziom zagnieżdżenia funkcji, gdy używasz obiektu `arguments`.
- Zwiąż z obiektem `arguments` referencję o jawnie określonym zasięgu, aby móc używać jej w funkcjach zagnieżdżonych.

Sposób 25. Używaj instrukcji bind do pobierania metod o stałym odbiorcy

Ponieważ nie istnieje różnica między metodą a właściwością, której wartością jest funkcja, łatwo można pobrać metodę obiektu i przekazać ją bezpośrednio jako wywołanie zwrotne do funkcji wyższego poziomu. Nie zapominaj jednak, że odbiorca pobranej funkcji nie jest na stałe ustawiony jako obiekt, z którego tę funkcję pobrano. Wyobraź sobie prosty obiekt bufora łańcuchów znaków, który zapisuje łańcuchy w tablicy, co umożliwia ich późniejsze scalenie:

Kup ksi k Pole ksi k

```
var buffer = {
    entries: [],
    add: function(s) {
        this.entries.push(s);
    },
    concat: function() {
        return this.entries.join("");
    }
};
```

Wydaje się, że w celu skopiowania tablicy łańcuchów znaków do bufora można pobrać jego metodę `add` i wielokrotnie wywołać ją dla każdego elementu źródłowej tablicy, używając metody `forEach` ze standardu ES5:

```
var source = ["867", "-", "5309"];
source.forEach(buffer.add);  // Błąd: elementy są niezdefiniowane
```

Jednak odbiorcą wywołania `buffer.add` nie jest obiekt `buffer`. Odbiorca funkcji zależy od sposobu jej wywołania, a nie jest ona wywoływana bezpośrednio w tym miejscu. Zamiast tego zostaje ona przekazana do metody `forEach`, której implementacja wywołuje funkcję w niedostępnym dla programisty miejscu. Okazuje się, że implementacja metody `forEach` jako domyślnego odbiorcy używa obiektu globalnego. Ponieważ obiekt globalny nie ma właściwości `entries`, przedstawiony kod zgłasza błąd. Na szczęście metoda `forEach` umożliwia podanie opcjonalnego argumentu, określającego odbiorcę wywołania zwrotnego. Dlatego można łatwo rozwiązać problem:

```
var source = ["867", "-", "5309"];
source.forEach(buffer.add, buffer);
buffer.join();  // "867-5309"
```

Nie wszystkie funkcje wyższego poziomu umożliwiają użytkownikom określenie odbiorcy wywołań zwrotnych. Jak rozwiązać problem, gdyby metoda `forEach` nie przyjmowała dodatkowego argumentu określającego odbiorcę? Dobrym rozwiązaniem jest utworzenie funkcji lokalnej, która wywołuje metodę `buffer.add` przy użyciu odpowiedniej składni:

```
var source = ["867", "-", "5309"];
source.forEach(function(s) {
    buffer.add(s);
});
buffer.join();  // "867-5309"
```

W tej wersji używana jest funkcja nakładkowa, która bezpośrednio wywołuje `add` jako metodę obiektu `buffer`. Zauważ, że sama funkcja nakładkowa w ogóle nie używa słowa kluczowego `this`. Niezależnie od sposobu wywołania tej funkcji nakładkowej (można ją wywołać jak zwykłą funkcję, jak metodę innego obiektu lub przy użyciu instrukcji `call`) zawsze przekazuje ona argument do docelowej tablicy.

Wersja funkcji wiążąca odbiorcę z konkretnym obiektem jest tworzona tak często, że w standardzie ES5 dodano obsługę tego wzorca w bibliotece. Obiekty

Kup ksi k Pole ksi k

reprezentujące funkcje mają metodę bind, która przyjmuje obiekt odbiorcy i generuje funkcję nakładkową wywołującą pierwotną funkcję jako metodę odbiorcy. Za pomocą metody bind można uprościć przykładowy kod:

```
var source = ["867", "-", "5309"];
source.forEach(buffer.add.bind(buffer));
buffer.join(); // "867-5309"
```

Pamiętaj, że instrukcja buffer.add.bind(buffer) tworzy *nową* funkcję, zamiast modyfikować funkcję buffer.add. Nowa funkcja działa tak samo jak pierwotna, ale jej odbiorca to obiekt buffer. Pierwotna funkcja pozostaje niezmieniona. Oznacza to, że:

```
buffer.add === buffer.add.bind(buffer); // false
```

Jest to subtelna, ale ważna różnica. Oznacza to, że metodę bind można bezpiecznie wywołać nawet dla funkcji używanych w innych miejscach programu. Ma to znaczenie zwłaszcza w przypadku współużytkowanych metod z prototypów. Taka metoda będzie działać prawidłowo także dla obiektów potomnych prototypu. Więcej informacji o obiektach i prototypach znajdziesz w rozdziale 4.

Co warto zapamiętać?

- Pamiętaj, że pobranie metody nie prowadzi do ustawienia odbiorcy metody na obiekt, z którego ona pochodzi.
- Przy przekazywaniu metody obiektu do funkcji wyższego poziomu wykorzystaj funkcję anonimową, aby wywołać metodę dla odpowiedniego odbiorcy.
- Stosuj metodę bind do szybkiego tworzenia funkcji związanej z odpowiednim odbiorcą.

Sposób 26. Używaj metody bind do wiązania funkcji z podzbiorem argumentów (technika currying)

Metoda bind funkcji przydaje się nie tylko do wiązania metod z odbiorcami. Wyobraź sobie prostą funkcję tworzącą adresy URL na podstawie ich części składowych.

```
function simpleURL(protocol, domain, path) {
    return protocol + "://" + domain + "/" + path;
}
```

W programie potrzebne może być generowanie bezwzględnych adresów URL na podstawie ścieżek specyficznych dla witryny. Naturalnym sposobem na wykonanie tego zadania jest użycie metody map ze standardu ES5.

Kup ksi k Pole ksi k

```
var urls = paths.map(function(path) {
    return simpleURL("http", siteDomain, path);
});
```

Zauważ, że w tej anonimowej funkcji w każdym powtórzeniu operacji przez metodę map używane są ten sam łańcuch znaków z protokołem i ten sam łańcuch znaków z domeną witryny. Dwa pierwsze argumenty funkcji simpleURL są niezmienne w każdej iteracji. Potrzebny jest tylko trzeci argument. Można wykorzystać metodę bind funkcji simpleURL, aby automatycznie uzyskać potrzebną funkcję:

```
var urls = paths.map(simpleURL.bind(null, "http", siteDomain));
```

Wywołanie simpleURL.bind tworzy nową funkcję, która deleguje zadania do funkcji simpleURL. Jak zawsze w pierwszym argumencie metody bind podawany jest odbiorca. Ponieważ funkcja simpleURL go nie potrzebuje, można podać tu dowolną wartość (standardowo używane są wartości null i undefined). Argumenty przekazywane do funkcji simpleURL to wynik połączenia pozostałych argumentów funkcji simpleURL.bind z argumentami przekazanymi do nowej funkcji. Oznacza to, że gdy funkcja utworzona za pomocą instrukcji simpleURL.bind jest wywoływana z jednym argumentem path, w wyniku oddelegowania zadania wywołanie wygląda tak: simpleURL("http", siteDomain, path).

Technika wiązania funkcji z podzbiorem argumentów to *currying* (nazwa pochodzi od logika Haskella Curry'ego, który spopularyzował tę metodę w matematyce). *Currying* pozwala na zwięzłe implementowanie delegowania i nie wymaga tak dużo szablonowego kodu jak jawne tworzenie funkcji nakładkowych.

Co warto zapamiętać?

- Za pomocą metody bind można utworzyć funkcję delegującą zadania, przekazującą stały podzbiór wymaganych argumentów. Ta technika to *currying*.
- Aby za pomocą tej techniki utworzyć funkcję, która ignoruje odbiorcę, jako reprezentujący go argument podaj wartość null lub undefined.

Sposób 27. Wybieraj domknięcia zamiast łańcuchów znaków do hermetyzowania kodu

Funkcje to wygodny sposób przechowywania kodu w postaci struktur danych i późniejszego uruchamiania go. Pozwala to na stosowanie zwięzłych abstrakcyjnych instrukcji wyższego poziomu, takich jak map i forEach, oraz jest istotą asynchronicznego wykonywania operacji wejścia-wyjścia w JavaScripcie (zobacz rozdział 7.). Jednocześnie można też zapisać kod jako łańcuch znaków i przekazywać go do instrukcji eval. Programiści stoją więc przed wyborem, czy zapisać kod jako funkcję, czy jako łańcuch znaków.

Kup ksi k Pole ksi k

Gdy masz wątpliwości, stosuj funkcje. Łańcuchy znaków zapewniają znacznie mniejszą swobodę. Wynika to z ważnego powodu — nie są domknięciami.

Przyjrzyj się prostej funkcji wielokrotnie powtarzającej określoną przez użytkownika operację:

```
function repeat(n, action) {
    for (var i = 0; i < n; i++) {
        eval(action);
    }
}
```

W zasięgu globalnym ta funkcja działa poprawnie, ponieważ wszystkie referencje do zmiennych występujące w łańcuchu znaków są interpretowane przez instrukcję `eval` jako zmienne globalne. Na przykład w skrypcie, który mierzy szybkość działania funkcji, można wykorzystać zmienne globalne `start` i `end` do przechowywania pomiarów czasu:

```
var start = [], end = [], timings = [];
repeat(1000,
    "start.push(Date.now()); f(); end.push(Date.now())");
for (var i = 0, n = start.length; i < n; i++) {
    timings[i] = end[i] - start[i];
}
```

Jednak ten skrypt jest podatny na problemy. Po przeniesieniu kodu do funkcji `start` i `end` nie będą już zmiennymi globalnymi:

```
function benchmark() {
    var start = [], end = [], timings = [];
    repeat(1000,
        "start.push(Date.now()); f(); end.push(Date.now())");
    for (var i = 0, n = start.length; i < n; i++) {
        timings[i] = end[i] - start[i];
    }
    return timings;
}
```

Ta funkcja powoduje, że instrukcja `repeat` wykorzystuje referencje do zmiennych globalnych `start` i `end`. W najlepszym przypadku jedna z tych zmiennych nie będzie istnieć, a wywołanie funkcji `benchmark` doprowadzi do błędu `ReferenceError`. Jeśli programista będzie miał pecha, kod wywoła instrukcję `push` dla globalnych obiektów związanych z nazwami `start` i `end`, a program będzie działał nieprzewidywalnie.

Bardziej odporny na błędy interfejs API przyjmuje funkcję zamiast łańcucha znaków:

```
function repeat(n, action) {
    for (var i = 0; i < n; i++) {
        action();
    }
}
```

Dzięki temu w skrypcie `benchmark` można bezpiecznie używać zmiennych lokalnych z domknięcia przekazywanego jako wielokrotnie uruchamiane wywołanie zwrotne:

```
function benchmark() {
    var start = [], end = [], timings = [];
    repeat(1000, function() {
        start.push(Date.now());
        f();
        end.push(Date.now());
    });
    for (var i = 0, n = start.length; i < n; i++) {
        timings[i] = end[i] - start[i];
    }
    return timings;
}
```

Inny problem z instrukcją `eval` polega na tym, że silniki o wysokiej wydajności mają zwykle większe problemy z optymalizacją kodu z łańcuchów znaków, ponieważ kod źródłowy może nie być dostępny dla kompilatora na tyle wcześnie, by można było w odpowiednim momencie przeprowadzić optymalizację. Wyrażenia funkcyjne można kompilować jednocześnie z kodem, w którym występują. Dlatego znacznie łatwiej się je kompiluje w standardowy sposób.

Co warto zapamiętać?

- Nigdy nie stosuj lokalnych referencji w łańcuchach znaków przekazywanych do interfejsu API, który wykonuje kod z łańcucha za pomocą instrukcji `eval`.
- Preferuj interfejsy API, które przyjmują wywoływane funkcje zamiast łańcuchów znaków przekazywanych do instrukcji `eval`.

Sposób 28. Unikaj stosowania metody toString funkcji

Funkcje w JavaScripcie mają niezwykłą cechę — umożliwiają wyświetlenie swojego kodu źródłowego jako łańcucha znaków:

```
(function(x) {
    returnx + 1;
}).toString();  // "function (x) {\n    return x + 1;\n}"
```

Wyświetlanie kodu źródłowego funkcji za pomocą mechanizmu refleksji daje dużo możliwości, a pomysłowi hakerzy potrafią znaleźć ciekawe sposoby ich wykorzystania. Jednak metoda `toString` funkcji ma poważne ograniczenia.

Przede wszystkim standard ECMAScript nie określa żadnych wymagań wobec łańcuchów znaków zwracanych przez metodę `toString` funkcji. To oznacza, że różne silniki JavaScriptu mogą zwracać odmienne łańcuchy znaków. Możliwe nawet, że zwrócony tekst w rzeczywistości nie będzie podobny do kodu danej funkcji.

Kup ksi k Pole ksi k

W praktyce silniki JavaScriptu *próbują* wyświetlić wierną reprezentację kodu źródłowego funkcji, o ile napisano ją w czystym JavaScripcie. Nie sprawdza się to na przykład dla funkcji generowanych przez wbudowane biblioteki środowiska hosta:

```
(function(x) {
    returnx + 1;
}).bind(16).toString(); // "function (x) {\n    [native code]\n}"
```

Ponieważ w wielu środowiskach hosta funkcja `bind` jest zaimplementowana w innym języku programowania (zwykle w C++), zwracana jest skompilowana funkcja bez kodu źródłowego w JavaScripcie, który środowisko mogłoby wyświetlić.

Ponieważ przeglądarki według standardu mogą w odpowiedzi na wywołanie funkcji `toString` zwracać inne dane, zbyt łatwo jest napisać program, który działa prawidłowo w jednym systemie, ale niepoprawnie w innym. Nawet drobne rozbieżności w implementacjach JavaScriptu (na przykład sposób formatowania odstępów) mogą zaburzyć działanie programu, który jest wrażliwy na szczegóły zapisu kodu źródłowego funkcji.

Ponadto kod źródłowy generowany przez metodę `toString` nie zwraca reprezentacji domknięcia z zachowaniem wartości związanych ze zmiennymi wewnętrznymi. Oto przykład:

```
(function(x) {
    return function(y) {
        return x + y;
    }
})(42).toString(); // "function (y) {\n    return x + y;\n}"
```

Zauważ, że w wynikowym łańcuchu znaków występuje zmienna `x`, choć funkcja jest domknięciem wiążącym `x` z wartością `42`.

Te ograniczenia sprawiają, że trudno jest w przydatny i niezawodny sposób pobierać kod źródłowy funkcji. Dlatego zwykle warto unikać opisanej techniki. Do bardzo zaawansowanych operacji pobierania kodu źródłowego funkcji należy stosować starannie napisane parsery i biblioteki przetwarzające kod w JavaScripcie. W razie wątpliwości najbezpieczniej jest traktować funkcje JavaScriptu jak abstrakcyjne struktury, których nie należy dzielić na fragmenty.

Co warto zapamiętać?

- Silniki JavaScriptu nie muszą wiernie zwracać kodu źródłowego funkcji po wywołaniu metody `toString`.
- Nigdy nie polegaj na szczegółach z pobranego kodu źródłowego funkcji, ponieważ wywołanie metody `toString` w różnych silnikach może dawać odmienne wyniki.

Kup ksi k Pole ksi k

- Tekst zwracany przez metodę `toString` nie pokazuje wartości zmiennych lokalnych z domknięcia.
- Zwykle warto unikać wywoływania metody `toString` dla funkcji.

Sposób 29. Unikaj niestandardowych właściwości przeznaczonych do inspekcji stosu

Wiele środowisk JavaScriptu w przeszłości udostępniało mechanizmy do inspekcji **stosu wywołań**, czyli łańcucha obecnie wykonywanych aktywnych funkcji (więcej o stosie wywołań dowiesz się ze sposobu 64.). W starszych środowiskach hosta każdy obiekt `arguments` ma dwie dodatkowe właściwości: `arguments.callee` (określa funkcję wywołaną z argumentami `arguments`) i `arguments.caller` (określa funkcję wywołującą). Pierwsza z tych właściwości nadal jest obsługiwana w wielu środowiskach, jednak służy tylko do rekurencyjnego wskazywania funkcji anonimowych w nich samych.

```
var factorial = (function(n) {
    return (n <= 1) ? 1 : (n * arguments.callee(n - 1));
});
```

Nie jest to specjalnie przydatne, ponieważ łatwiej jest w funkcji wywołać ją za pomocą nazwy.

```
function factorial(n) {
    return (n <= 1) ? 1 : (n * factorial(n - 1));
}
```

Właściwość `arguments.caller` daje większe możliwości. Wskazuje funkcję, w której znalazło się wywołanie z danym obiektem `arguments`. Z powodów bezpieczeństwa mechanizm ten został usunięty z większości środowisk, tak więc może okazać się niedostępny. Wiele środowisk JavaScriptu udostępnia podobną właściwość dla obiektów funkcyjnych — niestandardową, ale często spotykaną właściwość `caller`. Określa ona jednostkę, która wywołała daną funkcję.

```
function revealCaller() {
    return revealCaller.caller;
}

function start() {
    return revealCaller();
}

start() === start; // true
```

Dobrym pomysłem może wydawać się wykorzystanie tej właściwości do pobierania *śladu stosu* (struktury danych zawierającej obecny stan stosu wywołań). Budowanie śladu stosu na pozór jest bardzo proste.

```
function getCallStack() {
    var stack = [];
```

```
    for (var f = getCallStack.caller; f; f = f.caller) {
        stack.push(f);
    }
    return stack;
}
```

Dla prostych stosów wywołań funkcja `getCallStack` działa poprawnie.

```
function f1() {
    return getCallStack();
}

function f2() {
    return f1();
}

var trace = f2();
trace; // [f1, f2]
```

Jednak działanie funkcji `getCallStack` łatwo jest zakłócić. Jeśli dana funkcja występuje w stosie wywołań więcej niż raz, kod odpowiedzialny za inspekcję stosu wpada w pętlę.

```
function f(n) {
    return n === 0 ? getCallStack() : f(n - 1);
}

var trace = f(1); // Pętla nieskończona
```

W czym tkwi problem? Ponieważ funkcja `f` rekurencyjnie wywołuje samą siebie, właściwość `caller` jest automatycznie ustawiana na `f`. Dlatego pętla w funkcji `getCallStack` nieustannie szuka funkcji `f`. Nawet jeśli programista spróbuje wykrywać takie cykle, niedostępne będą informacje o tym, jaka funkcja wywołała funkcję `f`, zanim funkcja `f` wywołała samą siebie. Informacje o reszcie stosu wywołań zostają więc utracone.

Wszystkie wymienione mechanizmy inspekcji stosu są niestandardowe oraz mają ograniczoną przenośność i zastosowania. Ponadto w standardzie ES5 są one niedozwolone w funkcjach w trybie *strict*. Próby dostępu do właściwości `caller` i `callee` funkcji w trybie *strict* oraz do obiektów `arguments` powodują błąd.

```
function f() {
    "use strict";
    return f.caller;
}

f(); // Błąd — nie można używać właściwości caller funkcji w trybie strict
```

Najlepsze podejście polega na rezygnacji z inspekcji stosu. Jeśli potrzebujesz sprawdzać stos na potrzeby debugowania, znacznie lepiej jest użyć interaktywnego debugera.

Co warto zapamiętać?

- Unikaj niestandardowych właściwości `arguments.caller` i `arguments.callee`, ponieważ w niektórych środowiskach są niedostępne.
- Unikaj niestandardowej właściwości `caller` funkcji, ponieważ nie zawsze zwraca kompletne informacje o stosie.

Kup ksi k Pole ksi k

Skorowidz

A

abstrakcje wyższego poziomu, 76
aktor, 112
API, 151
argument, 81
arność funkcji, 79
ASCII, 43
aspekty pragmatyczne, 13
asynchroniczne
  pętle, 190
  wywołania zwrotne, 201
atrapa, 167
atrybut, 135
automatyczne dodawanie średników, 37

B

bezstanowy interfejs API, 161
biblioteka, 151
  Canvas, 161
bitowe
  operatory arytmetyczne, 28
  wyrażenie OR, 26
blok catch, 59
blokowanie kolejki zdarzeń, 193
błąd
  parsowania, 38, 42
  składni, 66
  TypeError, 101
błędy ignorowane, 187
BMP, Basic Multilingual Plane, 44

C

currying, 87, 88

D

debugowanie, 63, 64
dodawanie argumentów, 157
domknięcia, 54, 88
dziedziczenie
  implementacji, 95
  po klasach standardowych, 117

E

ECMA, 13
ECMAScript, 14
enumeracja, 136

F

format MediaWiki, 165
funkcja, 71
  Alert, 160
  averageScore, 48
  benchmark, 89
  downloadAllAsync, 186, 188, 199
  downloadAsync, 182, 184
  downloadCachingAsync, 202
  downloadOneAsync, 192
  eval, 67–69
  extend, 160
  fail, 39
  getCallStack, 93
  isNaN, 29
  make, 55
  MEDIAWIKI, 165
  negative, 192
  next, 196
  Number, 34
  onsuccess, 198

Kup ksi k

Pole ksi k

funkcja
    sandwichMaker, 55
    score, 48
    select, 206
    showContents, 185
    simpleURL, 88
    status, 53
    trimSections, 58
    tryNextURL, 191
    User, 96, 102
funkcje
    asynchroniczne, 180
    blokujące, 180
    rekurencyjne, 193
    synchroniczne, 180
    wariadyczne, 79, 81
    wywoływane zwrotnie, 74
    wyższego poziomu, 74

G

graf
    sceny, 111
    sieci społecznościowej, 137

H

hermetyzowanie kodu, 88
hierarchia dziedziczenia, 115
hoisting, 57
    zmiennych, 58

I

idiom, 151
IIFE, 23, 40, 61
implementowanie słowników, 123
instrukcja
    __proto__, 95
    apply, 79
    bind, 85
    break, 42
    call, 77
    continue, 42
    eval, 90
    getPrototypeOf, 95
    if, 188
    new, 101
    Object.getPrototypeOf, 99
    prototype, 95
    return, 57
    throw, 42
    var, 39
    with, 52, 53
interfejs API, 151
interfejsy
    bezstanowe, 161
    stanowe, 161
    elastyczne, 164
introspekcja, 119
iterator, 84

J

jawna konwersja, 36
jednostki kodowe, 43

K

klasa, 98
    Array, 118, 146
    Dict, 124
    MWPage, 165
    User, 106
kodowanie
    o zmiennej długości, 45
    znaków, 43
koercja, 171
kolejka zdarzeń, 179, 193
kolekcja, 123
kolekcje uporządkowane, 132
konstrukcja try...catch, 59
konstruktor, 71
    klasy Array, 148
kontekst, 112
konwencje spójne, 151
konwersja typu, 28
    jawna, 36
    niejawna, 35

L

liczba argumentów, 79
liczby
    o podwójnej precyzji, 26
    zmiennoprzecinkowe, 24
literały tablicowe, 148

Ł

łańcuch
    zasięgu, 52
    znaków, 30, 32, 43–45
    metod, 174

łączenie
metod w łańcuch, 175
obietnic, 204
plików, 23
łączność lewostronna, 28

M

mapy deskryptorów właściwości, 126
mechanizm naprawiania błędów, 38
metadane, 135
metoda, 71
bind, 87
call, 77, 82
concat, 147
enable, 168, 172
forEach, 78, 146
hasOwnProperty, 128
inNetwork, 195
Object.create, 102, 114
pick, 139
postMessage, 194
replace, 174
shift, 82
slice, 83, 148
toString, 25, 30, 90
toUpperCase, 33
valueOf, 30, 31, 34
metody
dla niestandardowego odbiorcy, 77
do obsługi iteracji, 142
klasy Array, 146, 148
niedeterministyczne, 139
o stałym odbiorcy, 85
w prototypach, 103
modyfikowanie
obiektu, 82, 136
właściwości __proto__, 100
monkey patching, 120

N

nakładki obiektowe, 32
naprawianie błędów, 38
narzędzie lint, 51
nazwa właściwości, 115
niejawna konwersja typu, 27
niejawne
przenoszenie deklaracji zmiennych, 57
tworzenie nakładek obiektowych, 34
wiązanie obiektu, 109
nieprzenośne określanie zasięgu, 62, 65
niestandardowy odbiorca, 77

O

obiekt, 95
arguments, 82, 84
this, 109, 177
typu String, 32
XMLHttpRequest, 182
obiekty
globalne, 48
z opcjami, 157
obietnice, 203
obsługa
błędów, 187
iteracji, 142
łańcuchów metod, 174
ograniczone konstrukcje, 41
określanie typu na podstawie struktury, 166
operacja łączna lewostronnie, 28
operator
+, 30
++, 42
identyczności, 34
równości, 33, 35
typeof, 32
undefined, 32
operatory
arytmetyczne bitowe, 28
przesunięcia, 28
osadzany język skryptowy, 179

P

parametr formalny, 81
pary surogatów, 46
pętla
for, 60, 140, 142
for…in, 134, 135, 140
while, 140
zdarzeń, 179, 181
pliki o różnych trybach, 23
pobieranie
metod, 85
prototypów obiektów, 97
podstawa, 25
podwójna precyzja, 25
praca na odległość, 120
prawo łączności, 26
predykat, 143

programowanie
 asynchroniczne, 187
 defensywne, 172
 obiektowe, 71
prototyp, 95, 119
 Array.prototype, 126
 Object.prototype, 134
prototypy null, 126
przechowywanie
 metod
  w egzemplarzach, 104
  w prototypie, 105
 prywatnych danych, 105
 stanu egzemplarza, 107
  w egzemplarzach, 108
  w prototypie, 108
przeciążony operator, 30
przekazywanie argumentów, 157
przepełnienie stosu, 192
przesłanianie konstruktora, 103
przestrzeń nazw, 48
przetwarzanie skrócone, 145

R

referencje do obiektu arguments, 84
rekurencja, 190

S

scalanie skryptów, 22, 24
semantyka, 13
składnia, 13
słowniki, 123
słowo kluczowe
 arguments, 81
 const, 20
 new, 101
 return, 41
 this, 72, 86
 var, 64
 with, 51
standard
 ECMAScript, 13, 19
 IEEE, 29
stanowe interfejsy API, 162
stos wywołań, 92, 191, 193
stosowanie
 domknięć, 105
 enumerowanych właściwości, 134
 instrukcji Object.getPrototypeOf, 99
 metody toString, 90
 nazwanych wyrażeń funkcyjnych, 62
 rekurencji, 190
 tablic, 132
 techniki monkey patching, 120
struktura, 164
styl płynny, 176
systemy modularne, 23

Ś

ślad stosu, 93
średnik, 37
środowisko leksykalne, 52

T

tablice, 123
technika monkey patching, 120
tryb strict, 21, 23
tworzenie
 abstrakcji, 76
 asynchronicznych pętli, 190
 funkcji wariadycznych, 81
 kolekcji, 132
 pętli, 145
 zmiennych globalnych, 47
 zmiennych lokalnych, 48
typy
 oparte na strukturze, 169
 proste, 32

U

UCS-2, 43
Unicode, 43
UTF-16, 45

W

wartości
 logiczne, 31
 oznaczające fałsz, 31
wartość
 NaN, 29
 null, 28, 63
 ostateczna, 204
 scores.length, 141
 true, 31
 undefined, 32, 153, 159
wątek, 180
wektor bitowy, 167
wersja JavaScriptu, 19

Kup ksi k Pole ksi k

wiązanie funkcji, 87, 88
właściwości
  enumerowane, 134
  wewnętrzne, 117
właściwość
  __proto__, 97, 100, 127, 130
  caller, 94
  info, 53
  length, 168
  prototype, 96
współbieżne pobieranie plików, 197
współbieżność, 14
  oparta na pętli zdarzeń, 179
współrzędna kodowa znaku, 43
współrzędne kodowe Unicode, 46
wykonywanie funkcji rekurencyjnej, 193
wypełniacz, 121
wyrażenia
  funkcyjne, 23, 56
    anonimowe, 64
    natychmiast wywoływane, 61
    nazwane, 62
  IIFE, 59
wyrażenie OR, 25
wyścig do danych, 199
wywołania
  asynchroniczne, 183
  bezpośrednie, 70
  funkcji, 71, 79
  konstruktorów, 71
  metod, 71, 77
  pośrednie, 70
  zwrotne, 183
    nazwane, 183
    zagnieżdżone, 183
wywołanie downloadAsync, 183

Z

zagnieżdżanie, 184
  deklaracji funkcji, 65
zasięg
  blokowy, 57
  leksykalny, 57
  lokalny, 59
  zmiennych, 47
zaśmiecanie przez prototypy, 125, 126, 128
zbiór łańcuchów znaków, 168
zdarzenia, 180
zmienna arguments, 21
zmienne
  globalne, 23, 47
  lokalne, 50, 67
znak
  (, 38
  ., 46
  /, 39
  [, 38
  ;, 41
znaki niebezpieczne, 40
zwracanie obiektu this, 177

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

GRUPA WYDAWNICZA
Helion SA

Najlepsze porady dotyczące JavaScriptu dla każdego programisty!

JavaScript jeszcze do niedawna kojarzył się głównie ze stronami oraz z aplikacjami internetowymi, a jego głównym zastosowaniem były operacje na drzewie DOM. Jednak te czasy mijają, a język ten jest coraz chętniej wykorzystywany również po stronie serwera. JavaScript jako pełnoprawny język programowania? Oczywiście! W dodatku okazuje się, że może on być bardzo wydajny, elastyczny i przyjazny dla programistów — wystarczy przestrzegać kilku zasad!

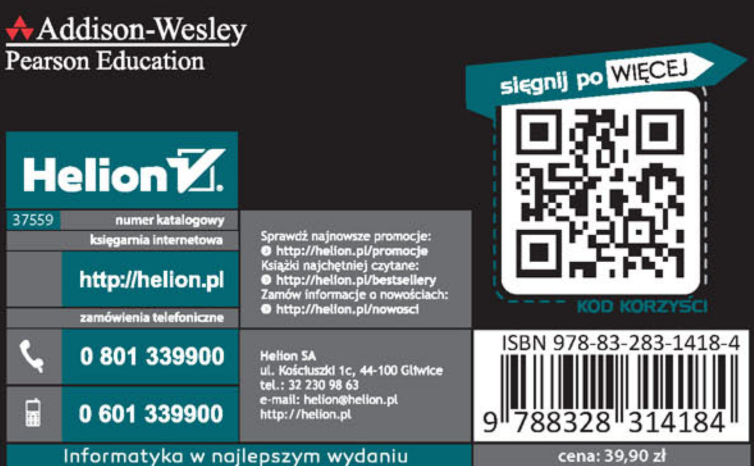
Te tajemnicze zasady zostały zebrane w niniejszej książce. Jeśli będziesz o nich pamiętać, wykorzystasz w pełni potencjał JavaScriptu. W trakcie lektury dowiesz się, jak najlepiej deklarować zmienne, używać funkcji oraz radzić sobie z obiektami i prototypami. W kolejnych rozdziałach nauczysz się budować przyjazne API oraz korzystać ze słowników z tablic. Na sam koniec zdobędziesz informacje, które mają kluczowe znaczenie w przypadku programowania współbieżnego. Jeżeli jesteś programistą JavaScript, jeżeli chcesz poprawić swoje umiejętności programowania w tym języku, jest to dla Ciebie lektura obowiązkowa. Przekonaj się, jak przyjemne i wydajne może być programowanie w JavaScripcie!

Dzięki tej książce:

- nauczysz się minimalizacji liczby obiektów globalnych
- opanujesz stosowanie wyrażeń IIFE do tworzenia zasięgu lokalnego
- dowiesz się, jak nie blokować kolejki zdarzeń operacjami wejścia–wyjścia
- poznasz różnice pomiędzy instrukcjami prototype, getPrototypeOf i __proto__

David Herman — starszy specjalista w firmie Mozilla Research, członek grupy ECMA TC39, odpowiedzialnej za rozwój standardu języka JavaScript. Ma wkład w liczne projekty, takie jak: task.js, sweet.js, asm.js, Rust.

Addison-Wesley
Pearson Education



Helion
37559 numer katalogowy
księgarnia internetowa
http://helion.pl
zamówienia telefoniczne
0 801 339900
0 601 339900
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
http://helion.pl
ISBN 978-83-283-1418-4
9 788328 314184
Informatyka w najlepszym wydaniu
cena: 39,90 zł

ALWAYS LEARNING
PEARSON