



**SMASHING**  
MAGAZINE



**Guillermo Rauch**

**PODREČZNIK**

**Node.js**

**SMASHING MAGAZINE**

**WYKORZYSTAJ POTENCJAŁ NODE.JS!**

Tytuł oryginału: Smashing Node.js: JavaScript Everywhere

Tłumaczenie: Krzysztof Wołowski

ISBN: 978-83-246-6674-4

This edition first published 2012

© 2012 Guillermo Rauch

All Rights Reserved. Authorised translation from the English language edition published by John Wiley & Sons Limited. Responsibility for the accuracy of the translation rests solely with Helion S.A. and is not the responsibility of John Wiley & Sons Limited.

No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the original copyright holder, John Wiley & Sons Limited.

Translation copyright © 2014 by Helion S.A.

Wiley and the John Wiley & Sons, Ltd. logo are trademarks or registered trademarks of John Wiley & Sons, Inc. and/or its affiliates in the United States and/or other countries, and may not be used without written permission. All other trademarks are the property of their respective owners. John Wiley & Sons, Ltd. is not associated with any product or vendor mentioned in the book.

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.

Wydawnictwo HELION dołożyło wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie bierze jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Wydawnictwo HELION nie ponosi 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)

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

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

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

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

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

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

# Spis treści

<b>Część I</b>	<b>Szybki start: instalacja i pojęcia ogólne</b>	<b>19</b>
<b>Rozdział 1</b>	<b>Przygotowanie środowiska</b>	<b>21</b>
	Instalacja w systemie Windows	22
	Instalacja w systemie OS X	22
	Instalacja w systemie Linux	23
	Kompilacja	23
	Kontrola działania	23
	Narzędzie REPL Node	23
	Wykonanie skryptu	24
	NPM	25
	Instalowanie modułów	25
	Definiowanie własnego modułu	26
	Instalacja narzędzi binarnych	27
	Przeszukiwanie rejestru NPM	28
	Podsumowanie	29
<b>Rozdział 2</b>	<b>Przegląd JavaScript</b>	<b>31</b>
	Podstawowy JavaScript	32
	Typy	32
	Typowa łamigłówka	32
	Funkcje	33
	Konstrukcje this, call() i apply()	34
	Arność funkcji	34
	Domknięcia	35
	Klasy	35
	Dziedziczenie	36
	Blok try {} catch {}	37
	JavaScript w wersji v8	38
	Metoda keys() obiektu	38
	Metoda isArray() tablicy	39
	Metody tablic	39
	Metody łańcuchów znaków	39
	JSON	39
	Metoda bind() funkcji	40
	Właściwość name funkcji	40
	Właściwość __proto__ i dziedziczenie	40
	Metody dostępne	41
	Podsumowanie	42

<b>Rozdział 3</b>	<b>Blokujące i nieblokujące operacje wejścia-wyjścia</b>	<b>43</b>
	Duże możliwości to duża odpowiedzialność	44
	Blokowanie	46
	Jednowątkowy świat	47
	Obsługa błędów	50
	Ślady stosów wywołań	51
	Podsumowanie	53
<b>Rozdział 4</b>	<b>JavaScript dla Node</b>	<b>55</b>
	Obiekt globalny	56
	Pożyteczne zmienne globalne	56
	System modułów	57
	Moduły względne i bezwzględne	57
	Udostępnianie interfejsu programistycznego	59
	Zdarzenia	61
	Bufory	63
	Podsumowanie	64
<b>Część II</b>	<b>Najistotniejsze interfejsy programistyczne Node</b>	<b>65</b>
<b>Rozdział 5</b>	<b>Wiersz poleceń i moduł FS: Twoja pierwsza aplikacja</b>	<b>67</b>
	Wymagania	68
	Piszemy nasz pierwszy program	68
	Tworzymy moduł	69
	sync czy async?	70
	Zrozumienie strumieni	71
	Wejście i wyjście	73
	Refaktoring	75
	Interakcja z modułem fs	77
	Wiersz poleceń	79
	Obiekt argv	79
	Katalog roboczy	80
	Zmienne środowiskowe	81
	Zakańczanie programu	81
	Sygnały	82
	Sekwencje sterujące ANSI	82
	Moduł fs	82
	Strumienie	83
	Obserwacja	84
	Podsumowanie	84
<b>Rozdział 6</b>	<b>Protokół TCP</b>	<b>87</b>
	Czym charakteryzuje się TCP?	88
	Komunikacja z naciskiem na połączenia i zasada zachowania kolejności	88
	Kod bajtowy jako podstawowa reprezentacja	88
	Niezawodność	89
	Kontrola przepływu	89
	Kontrola przeciążeń	89

Telnet	89	
Czat na bazie TCP	92	
Tworzymy moduł	92	
Klasa net.Server	92	
Odbieranie połączeń	94	
Zdarzenie data	96	
Stan i monitorowanie połączeń	97	
Wykończenie	100	
Klient IRC	102	
Tworzymy moduł	102	
Interfejs net.Stream	103	
Implementacja części protokołu IRC	103	
Test z prawdziwym serwerem IRC	104	
Podsumowanie	104	
<b>Rozdział 7</b>	<b>Protokół HTTP</b>	<b>105</b>
Struktura HTTP	106	
Nagłówki	107	
Połączenia	111	
Prosty serwer WWW	112	
Tworzymy moduł	112	
Wyświetlamy formularz	112	
Metody i adresy URL	114	
Dane	117	
Składamy elementy w całość	119	
Dopracowanie szczegółów	120	
Klient Twittera	121	
Tworzymy moduł	121	
Wysyłanie prostego żądania HTTP	122	
Wysyłanie danych	123	
Pobieranie tweetów	124	
Moduł superagent na pomoc	128	
Przeładowanie serwera za pomocą narzędzia up	130	
Podsumowanie	130	
<b>Część III</b>	<b>Tworzenie aplikacji sieciowych</b>	<b>133</b>
<b>Rozdział 8</b>	<b>Framework Connect</b>	<b>135</b>
Prosta strona internetowa przy użyciu modułu http	136	
Prosta strona internetowa przy użyciu frameworka Connect	139	
Metody pośredniczące	141	
Tworzenie metod pośredniczących wielokrotnego użytku	142	
Metoda pośrednicząca static	146	
Metoda pośrednicząca query	148	
Metoda pośrednicząca logger	148	
Metoda pośrednicząca bodyParser	150	
Ciasteczka	153	
Metoda pośrednicząca session	154	

	Sesje Redis	159
	Metoda pośrednicząca methodOverride	160
	Metoda pośrednicząca basicAuth	160
	Podsumowanie	162
<b>Rozdział 9</b>	<b>Framework Express</b>	<b>163</b>
	Prosta aplikacja Express	164
	Tworzymy moduł	164
	HTML	164
	Konfiguracja	165
	Definiowanie tras	166
	Moduł search	168
	Uruchomienie aplikacji	169
	Ustawienia	170
	Mechanizmy szablonów	172
	Obsługa błędów	173
	Metody złożone	173
	Trasy	175
	Metody pośredniczące	177
	Strategie organizacji	178
	Podsumowanie	180
<b>Rozdział 10</b>	<b>Technologia WebSocket</b>	<b>181</b>
	AJAX	182
	Technologia WebSocket	184
	Aplikacja Echo	185
	Przygotowanie	185
	Konfiguracja serwera	186
	Konfiguracja klienta	187
	Uruchomienie serwera	188
	Kursory myszy	189
	Przygotowanie	189
	Konfiguracja serwera	189
	Konfiguracja klienta	192
	Uruchomienie serwera	194
	Kwestie do rozwiązania	194
	Zamknięcie połączenia a rozłączenie	195
	JSON	195
	Ponowne łączenie	195
	Rozgłaszanie	195
	WebSocket to HTML5: starsze przeglądarki go nie obsługują	195
	Rozwiązanie	195
	Podsumowanie	196
<b>Rozdział 11</b>	<b>Framework Socket.IO</b>	<b>197</b>
	Transporty	198
	Rozłączenie kontra zamknięcie połączenia	198
	Zdarzenia	198
	Przestrzenie nazw	199

Czat	200
Przygotowanie programu	200
Konfiguracja serwera	200
Konfiguracja klienta	201
Zdarzenia i rozgłaszanie	203
Gwarancja odbioru	207
Aplikacja DJ	209
Rozszerzenie czata	209
Integracja z interfejsem Grooveshark	210
Odtwarzanie	213
Podsumowanie	218
<b>Część IV</b>	
<b>Bazy danych</b>	<b>219</b>
<b>Rozdział 12</b>	
<b>MongoDB</b>	<b>221</b>
Instalacja	223
Dostęp do MongoDB: przykład uwierzytelnienia użytkownika	224
Konfiguracja aplikacji	224
Tworzymy aplikację Express	224
Łączymy się z MongoDB	228
Tworzymy dokumenty	230
Wyszukiwanie dokumentów	232
Metoda pośrednicząca do uwierzytelniania	233
Sprawdzanie poprawności danych	234
Niepodzielność	235
Tryb bezpieczny	235
Wprowadzenie do Mongoose	236
Definiowanie modelu	236
Definiowanie zagnieżdżonych kluczy	238
Definiowanie zagnieżdżonych dokumentów	238
Ustawianie indeksów	239
Metody pośredniczące	239
Sprawdzanie stanu modelu	239
Zapytania	240
Rozszerzanie zapytań	240
Sortowanie	240
Wybieranie danych	240
Limitowanie wyników	241
Pomijanie wyników	241
Automatyczne wypełnianie kluczy	241
Konwersja typów	242
Przykład Mongoose	242
Konfiguracja aplikacji	242
Refaktoryzacja	243
Definiowanie modeli	243
Podsumowanie	245

<b>Rozdział 13</b>	<b>MySQL</b>	<b>247</b>
	node-mysql	248
	Konfiguracja	248
	Aplikacja Express	248
	Łączenie z MySQL	249
	Inicjalizacja skryptu	250
	Wstawianie danych	253
	Pobieranie danych	258
	Narzędzie Sequelize	259
	Konfiguracja Sequelize	260
	Konfiguracja aplikacji Express	260
	Konfiguracja Sequelize	263
	Definiowanie modeli i synchronizacja	264
	Wstawianie danych	266
	Pobieranie danych	268
	Usuwanie danych	269
	Wykończenie	271
	Podsumowanie	272
<b>Rozdział 14</b>	<b>Redis</b>	<b>273</b>
	Instalacja Redis	275
	Język zapytań Redis	275
	Typy danych	276
	Ciągi znaków	277
	Tablice asocjacyjne	277
	Listy	279
	Zbiory	279
	Zbiory sortowane	280
	Redis i Node	280
	Implementacja mapy relacji przy użyciu Node i Redis	281
	Podsumowanie	290
<b>Część V</b>	<b>Testowanie</b>	<b>291</b>
<b>Rozdział 15</b>	<b>Współdzielony kod</b>	<b>293</b>
	Co może być współdzielone?	294
	Kompatybilność kodu JavaScript	294
	Udostępnianie modułów	295
	Adaptacja interfejsów programistycznych ECMA	296
	Adaptacja interfejsów programistycznych Node	297
	Adaptacja interfejsów programistycznych przeglądarek	298
	Dziedziczenie dla wszystkich przeglądarek	298
	Zastosowanie praktyczne: narzędzie browserbuild	299
	Prosty przykład	300
	Podsumowanie	302



<b>Rozdział 16 Testowanie</b>	<b>305</b>
Proste testy	306
Przedmiot testów	306
Strategia testów	306
Program testowy	307
Expect.js	308
Przegląd interfejsów programistycznych	308
Mocha	310
Testowanie asynchronicznego kodu	311
Styl BDD	313
Styl TDD	314
Styl eksportu	314
Korzystanie z Mocha w przeglądarce	315
Podsumowanie	316
<b>Skorowidz</b>	<b>317</b>



## 5

# WIERSZ POLECEŃ I MODUŁ FS: TWOJA PIERWSZA APLIKACJA

**W TYM ROZDZIALE ZAJMIEMY SIĘ** jednymi z najważniejszych interfejsów programistycznych Node.JS: interfejsami związanymi z obsługą strumienia wejściowego (`stdin`) i wyjściowego (`stdout`) procesu oraz interfejsami związanymi z systemem plików (moduł `fs`).

Jak już wiemy z poprzedniego rozdziału, kluczowe w sposobie obsługi współbieżności przez Node jest użycie wywołań zwrotnych

i zdarzeń. Dzięki tym interfejsom poznasz kontrolę przepływu w procesie programowania z wykorzystaniem zdarzeń i nieblokujących operacji wejścia-wyjścia.

Wiedzę na temat tych interfejsów i ich interakcji sprawdzisz, tworząc swoją pierwszą aplikację: prosty, uruchamiany z wiersza poleceń eksplorator plików, który umożliwi użytkownikowi tworzenie nowych oraz odczyt zawartości istniejących plików.

## WYMAGANIA

Na początek określ, jakie zadania powinien wykonywać program:

- Chcesz, żeby program uruchamiany był z wiersza poleceń. Oznacza to, że będzie uruchamiany albo za pomocą polecenia `node`, albo bezpośrednio, a dalsza interakcja z użytkownikiem będzie się odbywać przez terminal.
- Po uruchomieniu program powinien wyświetlić listę bieżących katalogów (zob. rysunek 5.1).

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe - node index.js
D:\node\file-explorer>node index.js

Wybierz plik lub katalog, który chcesz zobaczyć

0 index.js
1 npm-debug.log
2 package.json
3 test/

Wprowadź swój wybór: 
```

Rysunek 5.1. Lista bieżących katalogów wyświetlana przy starcie programu

- Po wybraniu pliku program powinien wyświetlić jego zawartość.
- Po wybraniu katalogu program powinien wyświetlić jego podkatalogi.
- Następnie program powinien się zakończyć.

Biorąc pod uwagę powyższe, projekt można rozbić na kilka mniejszych etapów:

1. Utworzenie naszego modułu.
2. Wybranie synchronicznej lub asynchronicznej wersji modułu `fs`.
3. Zrozumienie strumieni.
4. Przeprowadzenie operacji wejścia i wyjścia.
5. Refaktoring.
6. Interakcja z modułem `fs`.
7. Dopracowanie szczegółów.

## PISZEMY NASZ PIERWSZY PROGRAM

Zbudujesz teraz moduł na bazie wymienionych powyżej kroków. Moduł będzie złożony z kilku plików, które utworzysz za pomocą dowolnego edytora tekstu.

Pod koniec tego rozdziału będziesz dysponować w pełni funkcjonalnym programem, napisanym w całości w Node.JS.

## TWORZYMY MODUŁ

Jak w każdym przykładzie w tej książce, zaczniemy od utworzenia katalogu zawierającego nasz projekt. Na potrzeby przykładu nazwiemy go *file-explorer*.

W poprzednich rozdziałach wspomnieliśmy o dobrej praktyce definiowania pliku *package.json* dla każdego projektu. Zachowujesz w ten sposób kontrolę nad zależnościami określonymi w rejestrze NPM i możliwość publikacji modułów w przyszłości.

Chociaż w naszym przykładzie będziemy korzystać tylko z wbudowanych modułów Node (a więc niepobieranych z rejestru NPM), musimy przygotować prosty plik *package.json*:

---

```
package.json
{
  "name": "file-explorer"
  , "version": "0.0.1"
  , "description": "Eksplorator plików w wierszu poleceń!"
}
```

---

*Uwaga: NPM wprowadza numerację kontroli wersji według tzw. konwencji **semver**. To dlatego zamiast „0.1” lub „1” w polu `version` podajemy wartość „0.0.1”.*

---

Aby zweryfikować poprawność pliku *package.json*, wydaj polecenie `$ npm install`.

Jeżeli wszystko działa, nie powinny zostać wyświetlone żadne błędy<sup>1</sup>. W innym razie pojawi się wyjątek JSON (zob. rysunek 5.2).

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\node\file-explorer>npm install
npm ERR! install Couldn't read dependencies
npm ERR! Failed to parse json
npm ERR! Unexpected token /
npm ERR! File: D:\node\file-explorer\package.json
npm ERR! Failed to parse package.json data.
npm ERR! package.json must be actual JSON, not just JavaScript.
npm ERR!
npm ERR! This is not a bug in npm.
npm ERR! Tell the package author to fix their package.json file. JSON.parse
```

Rysunek 5.2. Uruchomienie polecenia `npm install` z niepoprawnym kodem JSON w pliku *package.json*

W następnej kolejności utworzysz plik JavaScript *index.js*, który będzie zawierał podstawowy kod programu.

---

<sup>1</sup> Aczkolwiek mogą zostać wyświetlone ostrzeżenia — *przyp. tłum.*

## SYNC CZY ASYNC?

Na początek zadeklaruj w swoim pliku zależności. Ponieważ interfejsy `stdio` są częścią zmiennej globalnej `process`, jedyną zależnością będzie moduł `fs`:

```
index.js
/**
 * Zależności modułu.
 */

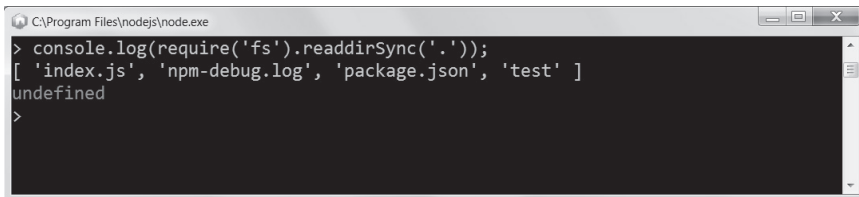
var fs = require('fs');
```

Pierwszym zadaniem po uruchomieniu programu będzie uzyskanie listy plików w bieżącym katalogu.

Musisz przy tym pamiętać, że interfejs programistyczny `fs` jest wyjątkowy w tym sensie, że pozwala zarówno na blokujące, jak i nieblokujące wywołania. Jeśli na przykład chcesz pobrać listę istniejących katalogów, możesz to zrobić w następujący sposób:

```
> console.log(require('fs').readdirSync(__dirname));
```

Wywołanie zwróci zawartość natychmiast lub wygeneruje wyjątek w przypadku błędu (zob. rysunek 5.3).



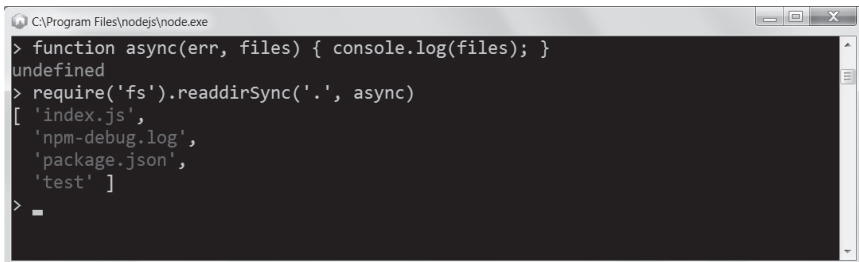
```
C:\Program Files\nodejs\node.exe
> console.log(require('fs').readdirSync('.'));
[ 'index.js', 'npm-debug.log', 'package.json', 'test' ]
undefined
>
```

Rysunek 5.3. Sprawdzanie wartości `readdirSync`

Innym podejściem jest rozwiązanie asynchroniczne:

```
> function async (err, files) { console.log(files); };
> require('fs').readdir('.', async);
```

Da ono identyczne wyniki, pokazane na rysunku 5.4.



```
C:\Program Files\nodejs\node.exe
> function async(err, files) { console.log(files); }
undefined
> require('fs').readdirSync('.', async)
[ 'index.js',
  'npm-debug.log',
  'package.json',
  'test' ]
> -
```

Rysunek 5.4. Asynchroniczna wersja `readdir`

Z rozdziału 3. wiemy, że aby nasze aplikacje były szybkie i radziły sobie z obsługą współbieżności w jednym wątku przy dużym obciążeniu, muszą obsługiwać zdarzenia asynchronicznie.

Nasz prosty program wiersza poleceń z pewnością nie będzie funkcjonował w takim środowisku (w danym momencie obsługiwać go będzie tylko jedna osoba), ale aby poznać dobrze jedno z najważniejszych i najtrudniejszych zagadnień związanych z Node.JS, zastosujesz rozwiązanie asynchroniczne.

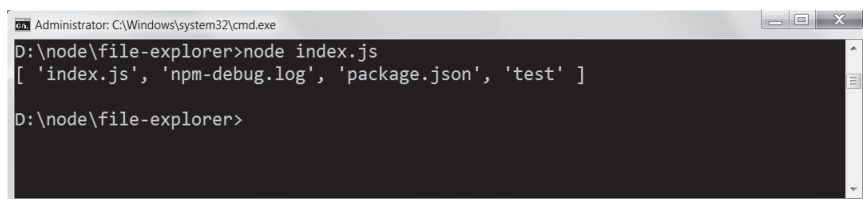
Do uzyskania listy plików wykorzystamy zatem metodę `fs.readdir`. Przekazywane wywołanie zwrotne dostarcza obiekt błędu (który ma wartość `null` w przypadku braku błędu) i tablicę `files`:

---

```
index.js
//...
fs.readdir(_dirname, function (err, files) {
  console.log(files);
});
```

---

Spróbuj wywołać program! Otrzymany rezultat powinien być podobny do tego z rysunku 5.5.



```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\node\file-explorer>node index.js
[ 'index.js', 'npm-debug.log', 'package.json', 'test' ]
D:\node\file-explorer>
```

Rysunek 5.5. Twój pierwszy program w akcji

Teraz, kiedy już wiesz, że moduł `fs` zawiera zarówno synchroniczne, jak i asynchroniczne metody dostępu do systemu plików, musisz jeszcze poznać fundamentalne dla Node.JS pojęcie, jakim są strumienie.

## ZROZUMIENIE STRUMIENI

Jak prawdopodobnie zauważyłeś, metoda `console.log` wyświetla dane w konsoli. A uściślając, `console.log` wykonuje konkretne zadanie: *zapisuje do strumienia wyjścia* `stdout` podany przez użytkownika łańcuch znaków wraz ze znakiem nowego wiersza `\n`.

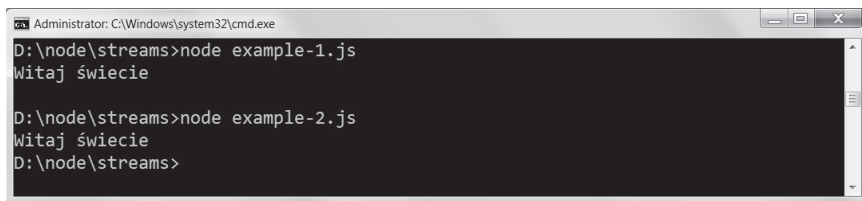
Zwróć uwagę na różnicę w wyświetlaniu na rysunku 5.6.

A teraz spójrz na kod źródłowy:

---

```
example-1.js
console.log('Witaj świecie');
```

---



Rysunek 5.6. W pierwszym przykładzie po „Witaj świecie” następuje znak nowego wiersza, w drugim już nie

oraz

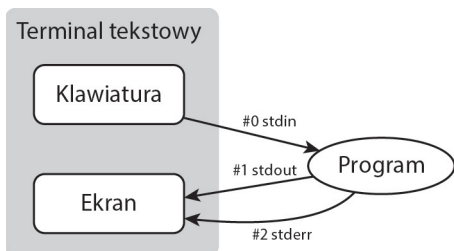
```

example-2.js
process.stdout.write('Witaj świecie');
    
```

Globalna zmienna procesu zawiera trzy obiekty Stream, odpowiadające trzem standardowym strumieniom w systemie Unix:

- **stdin**: Standard input
- **stdout**: Standard output
- **stderr**: Standard error

Rolę tych obiektów zilustrowano na rysunku 5.7.



Rysunek 5.7. Obiekty stdin, stdout i stderr w kontekście tradycyjnego terminala tekstowego

Pierwszy z nich, `stdin`, jest strumieniem do odczytu, podczas gdy `stdout` i `stderr` są strumieniami do zapisu.

Domyślnym stanem strumienia `stdin` jest stan wstrzymania (paused). Z reguły po uruchomieniu program wykonuje pewne zadania, po czym kończy działanie. Czasami jednak, i tak jest również w naszej aplikacji, program oczekuje na dane i przynajmniej dopóki nie zostaną one wprowadzone przez użytkownika, nie może zakończyć działania.

Kiedy wznawiasz ten strumień (za pomocą metody `resume`), Node obserwuje odpowiedni deskryptor pliku (który w systemie Unix otrzymuje numer 0) i przy ciągłym działaniu pętli zdarzeń nie kończy programu, czekając na wywołanie zdarzeń. Node.js zawsze kończy działanie automatycznie, chyba że oczekuje na dane wejścia-wyjścia.



Inną ciekawą własnością obiektu `Stream` jest to, że posiada on domyślne kodowanie. Jeśli ustawisz kodowanie dla strumienia, zamiast surowego obiektu `Buffer` otrzymasz zakodowany łańcuch tekstowy (za pomocą UTF-8, ASCII itd.) jako parametry zdarzeń.

Obiekt `Stream` jest podstawowym elementem wykorzystywanym przy budowie aplikacji w Node, podobnie jak obiekt `EventEmitter` (po którym zresztą dziedziczy). Podczas pracy z Node często będziesz się spotykać z różnego rodzaju strumieniami, takimi jak gniazda TCP czy żądania HTTP. W skrócie, wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia ze stopniowym odczytem lub zapisem danych, obecne są strumienie.

## WEJŚCIE I WYJŚCIE

Teraz, kiedy masz już pewne pojęcie o tym, co dzieje się po uruchomieniu programu, możesz przystąpić do tworzenia pierwszej części aplikacji. Wyświetli ona listę plików w bieżącym katalogu i poczeka na dane wprowadzane przez użytkownika:

---

```
index.js
//...
fs.readdir(process.cwd(), function (err, files) {
  console.log('');

  if (!files.length) {
    return console.log('  \033[31m Brak plików do wyświetlenia!\033[39m\n');
  }

  console.log('  Wybierz plik lub katalog, który chcesz zobaczyć\n');

  function file(i) {
    var filename = files[i];

    fs.stat(__dirname + '/' + filename, function (err, stat) {
      if (stat.isDirectory()) {
        console.log('    '+ ' \033[36m' + filename + '/\033[39m');
      } else {
        console.log('    '+ ' \033[90m' + filename + '\033[39m');
      }

      i++;
      if (i == files.length) {
        console.log('');
        process.stdout.write(' \033[33mWprowadź swój wybór: \033[39m');
        process.stdin.resume();
      } else {
        file(i);
      }
    });
  }

  file(0);
});
```

---

Przeanalizujmy ten kod wiersz po wierszu.

Aby zwiększyć przejrzystość tekstu, wstawiamy pusty wiersz:

```
console.log('')
```

Następnie dodajemy komunikat o braku plików do wyświetlenia, jeśli tablica plików jest pusta. Łańcuchy `\033[31m` i `\033[39m`, otaczające tekst, nadają mu czerwony kolor. Na końcu znajduje się znak nowego wiersza `\n`, służący do wizualnego rozdzielenia tekstu.

```
if (!files.length) {
  return console.log(' \033[31m Brak plików do wyświetlenia!\033[39m\n');
}
```

Kolejnego wiersza nie trzeba objaśniać:

```
console.log('  Select which file or directory you want to see\n');
```

Definiujemy funkcję, która będzie wywołana dla każdego elementu tablicy. Jest to pierwszy ze wzorców asynchronicznej kontroli przepływu używanych w tej książce: **przetwarzanie wsadowe** (ang. *serial execution*). Pod koniec rozdziału zajmiemy się nim bardziej szczegółowo.

```
function file (i) {
  //...
}
```

Uzyskujemy dostęp do pierwszej nazwy pliku i pobieramy informacje o pliku w postaci obiektu `Stat`. Obiekt `fs.stat` dostarcza nam różne *metadane* pliku lub katalogu:

```
var filename = files[i];

fs.stat(__dirname + '/' + filename, function (err, stat) {
  //...
});
```

Funkcja zwrotna dostarcza nam obiekt błędu (o ile taki się pojawi) oraz obiekt `Stat`. W tym przypadku interesuje nas metoda `isDirectory` tego ostatniego:

```
if (stat.isDirectory()) {
  console.log('  '+i+ ' \033[36m' + filename + '\033[39m');
} else {
  console.log('  '+i+ ' \033[90m' + filename + '\033[39m');
}
```

Jeśli ścieżka jest katalogiem, zostanie wyświetlona w innym kolorze niż pliki.

Dalej następuje najważniejsza część kontroli przepływu. Zwiększamy indeks o jeden, bezpośrednio po czym sprawdzamy, czy pozostały jeszcze jakieś pliki do przetworzenia:

```

i++;
if (i == files.length) {
  console.log('');
  process.stdout.write(' \033[33mWprowadź swój wybór: \033[39m');
  process.stdin.resume();
  process.stdin.setEncoding('utf8');
} else {
  file(i);
}

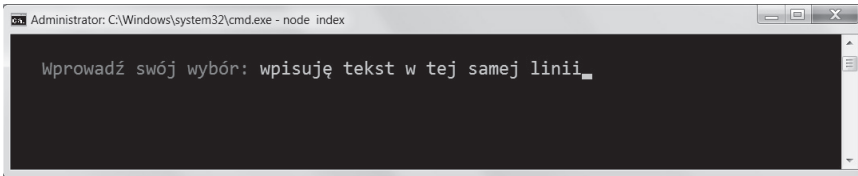
```

Jeżeli nie ma już więcej plików, użytkownik proszony jest o wybór opcji. Zauważ, że posługujemy się tu metodą `process.stdout.write` zamiast `console.log`; nie chcemy przenosić kursora do nowego wiersza, użytkownik wprowadza swój wybór bezpośrednio po komunikacie (zob. rysunek 5.8):

```

console.log('');
process.stdout.write(' \033[33mWprowadź swój wybór: \033[39m');

```



Rysunek 5.8. Aktualna wersja programu prosi o wprowadzenie danych wejściowych

Jak już wiesz, poniższy wiersz pozwala na pobranie danych od użytkownika:

```
process.stdin.resume();
```

W tym wierszu ustawiamy kodowanie strumienia na wartość utf-8, zapewniając obsługę znaków specjalnych i diakrytycznych:

```
process.stdin.setEncoding('utf8');
```

Jeśli są jeszcze pliki do przetworzenia, nasza funkcja zostaje wywołana w sposób rekurencyjny ponownie:

```
file(i);
```

Proces jest kontynuowany, dopóki wszystkie pliki nie zostaną przetworzone, po czym użytkownik proszony jest o wprowadzenie danych. Tym sposobem najważniejsza część aplikacji jest już prawie gotowa.

## REFAKTORING

Refaktoring zaczniemy od dodania przydatnych skrótów, jako że `stdin` i `stdout` będą przez nas używane stosunkowo często.

---

```
index.js
//...
var fs = require('fs')
  , stdin = process.stdin
  , stdout = process.stdout
```

---

Ponieważ kod jest asynchroniczny, ryzykujemy, że wraz z rozbudową programu (szczególnie jeśli będzie związana z kontrolą przepływu) zbyt głębokie zagnieżdżenie funkcji zmniejszy czytelność kodu.

Aby temu zapobiec, możesz oddzielnie zdefiniować funkcje reprezentujące poszczególne etapy asynchronicznego procesu.

Na początek wyodrębnij funkcję odczytującą stdin:

---

```
index.js
// wywoływana dla każdego pliku w katalogu
function file(i) {
  var filename = files[i];

  fs.stat(__dirname + '/' + filename, function (err, stat) {
    if (stat.isDirectory()) {
      console.log('  '+i+'  \033[36m' + filename + '/\033[39m');
    } else {
      console.log('  '+i+'  \033[90m' + filename + '\033[39m');
    }

    if (++i == files.length) {
      read();
    } else {
      file(i);
    }
  });
}

// odczytaj dane użytkownika po wyświetleniu plików
function read () {
  console.log('');
  stdout.write('  \033[33mWprowadź swój wybór: \033[39m');

  stdin.resume();
  stdin.setEncoding('utf8');
}
```

---

Zwróć uwagę, że wykorzystujesz również nowe zmienne pomocnicze stdin i stdout.

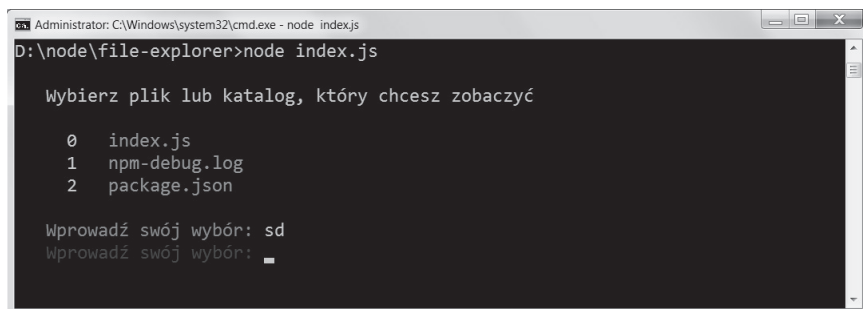
Po odczytaniu danych następnym logicznym krokiem jest ich przetworzenie. Użytkownik jest proszony o wybranie pliku, który ma zostać odczytany. Po ustawieniu kodowania dla strumienia stdin, zaczynamy nasłuchiwać zdarzenia data:

```
function read () {
  //...
  stdin.on('data', option);
}

// wywoływana z opcją wybraną przez użytkownika
function option (data) {
  if (!files[Number(data)]) {
    stdout.write(' \033[31mWprowadź swój wybór: \033[39m');
  } else {
    stdin.pause();
  }
}
```

Sprawdzamy tutaj, czy istnieje indeks tablicy `files` odpowiadający wyborowi użytkownika. Pamiętaj, że tablica `files` jest częścią wywołania zwrótnego (`fs.readdir`), w obrębie którego cały czas się znajdujesz. Zwróć też uwagę na konwersję łańcucha utf-8 `data` do typu `Number` przed dokonaniem sprawdzenia.

Jeżeli indeks tablicy istnieje, strumień musi zostać ponownie wstrzymany (wracając do stanu domyślnego), aby — po wykonaniu operacji `fs`, opisanych w kolejnym kroku — program mógł zakończyć działanie (zob. rysunek 5.9).



```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe - node index.js
D:\node\file-explorer>node index.js

Wybierz plik lub katalog, który chcesz zobaczyć

0  index.js
1  npm-debug.log
2  package.json

Wprowadź swój wybór: sd
Wprowadź swój wybór: _
```

Rysunek 5.9. Przykład źle wprowadzonego wyboru

Teraz, kiedy nasz program jest już zdolny do interakcji z użytkownikiem, prezentując mu listę plików do wyboru, możemy zająć się ich odczytem i wyświetleniem.

## INTERAKCJA Z MODUŁEM FS

Kod odpowiedzialny za odszukiwanie plików jest gotowy, czas zatem na ich odczyt!

```
function option (data) {
  var filename = files[Number(data)];
  if (!filename) {
    stdout.write(' \033[31mWprowadź swój wybór: \033[39m');
  } else {
    stdin.pause();
    fs.readFile(__dirname + '/' + filename, 'utf8', function (err, data) {
      console.log('');
    });
  }
}
```

```

        console.log('\033[90m' + data.replace(/(.*)/g, '    $1') + '\033[39m');
    });
  }
}

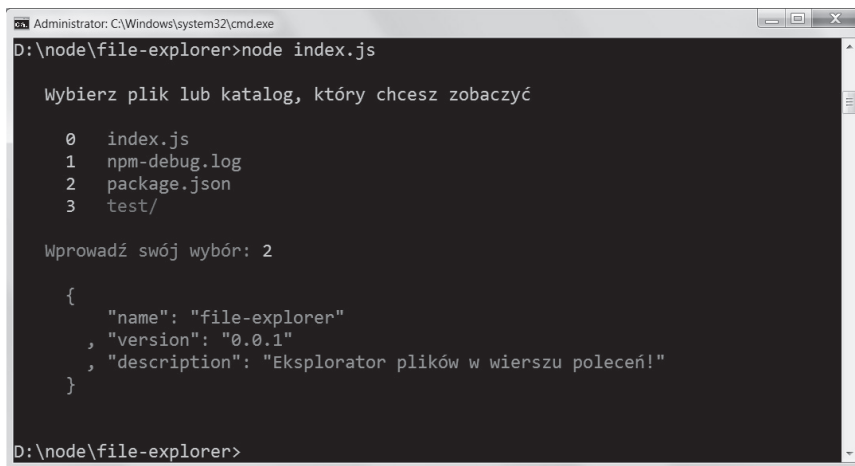
```

Zauważ, że również tym razem możesz określić kodowanie z góry, otrzymując gotowy do użycia łańcuch tekstowy:

```
fs.readFile(__dirname + '/' + filename, 'utf8', function (err, data) {
```

Zawartość data odczytywana jest za pomocą wyrażenia regularnego (zob. rysunek 5.10):

```
data.replace(/(.*)/g, '    $1')
```



```

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\node\file-explorer>node index.js

Wybierz plik lub katalog, który chcesz zobaczyć

0  index.js
1  npm-debug.log
2  package.json
3  test/

Wprowadź swój wybór: 2

{
  "name": "file-explorer"
  , "version": "0.0.1"
  , "description": "Eksplorator plików w wierszu poleceń!"
}

D:\node\file-explorer>

```

Rysunek 5.10. Przykład odczytu prostego pliku

Co jeśli użytkownik wybrał katalog? W takiej sytuacji muszą zostać wyświetlone podkatalogi i pliki, które zawiera.

Aby uniknąć wielokrotnego wywoływania `fs.stat`, wróć do funkcji `file` i dodaj instrukcję zapisującą odwołania do obiektów `Stats`:

```

//...
var stats = [];

function file(i) {
  var filename = files[i];

  fs.stat(__dirname + '/' + filename, function (err, stat) {
    stats[i] = stat;
    //...
  });
}

```

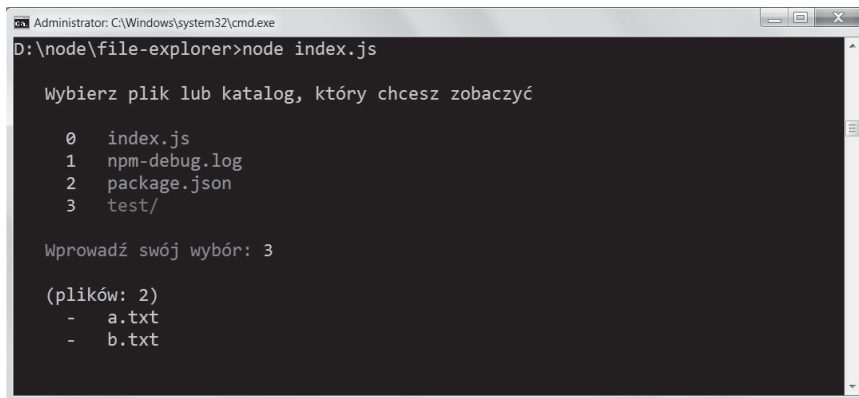
Teraz możesz sprawdzić, czy użytkownik wybrał katalog w funkcji `option`. W miejscu, w którym wcześniej znajdowało się wywołanie `fs.readFile`, wstaw:

```

if (stats[Number(data)].isDirectory()) {
  fs.readdir(__dirname + '/' + filename, function (err, files) {
    console.log('');
    console.log('  (plików: ' + files.length + ')');
    files.forEach(function (file) {
      console.log('    - ' + file);
    });
    console.log('');
  });
} else {
  fs.readFile(__dirname + '/' + filename, 'utf8', function (err, data) {
    console.log('');
    console.log('\033[90m' + data.replace(/(.*)/g, ' $1') + '\033[39m');
  });
}
}

```

Jeśli uruchomisz teraz program, po wybraniu katalogu zobaczysz listę plików, które mogą zostać odczytane, do wyboru (zob. rysunek 5.11).



```

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\node\file-explorer>node index.js

Wybierz plik lub katalog, który chcesz zobaczyć

  0  index.js
  1  npm-debug.log
  2  package.json
  3  test/

Wprowadź swój wybór: 3

(plików: 2)
- a.txt
- b.txt

```

Rysunek 5.11. Przykład odczytu katalogu /test

I to już wszystko! Właśnie napisałeś swój pierwszy program wiersza poleceń w Node.

## WIERSZ POLECEŃ

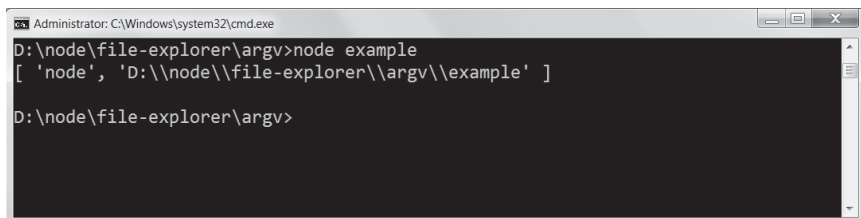
Masz już za sobą pierwszy program wiersza poleceń, warto zatem poznać kolejne interfejsy programistyczne, pomocne w tworzeniu podobnych aplikacji, uruchamianych w terminalu.

### OBIEKT ARGV

Obiekt `process.argv` zawiera wartości wszystkich argumentów, z jakimi program Node został uruchomiony:

```
example.js
console.log(process.argv);
```

Na rysunku 5.12 widzimy, że pierwszym elementem jest zawsze *node*, a drugim ścieżka do uruchamianego pliku. Kolejne elementy są argumentami podanymi w poleceniu.

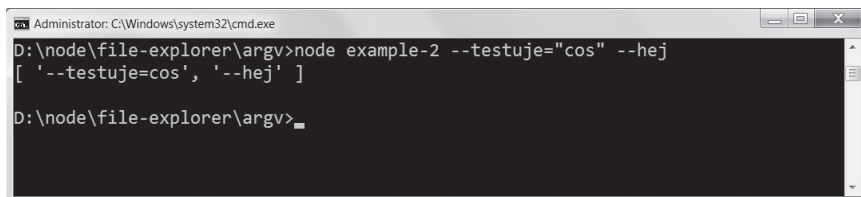


```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\node\file-explorer\argv>node example
[ 'node', 'D:\\node\\file-explorer\\argv\\example' ]
D:\node\file-explorer\argv>
```

Rysunek 5.12. Przykładowa zawartość *process.argv*

Aby pominąć pierwsze dwa elementy, użyj metody *slice* (zob. rysunek 5.13):

```
example-2.js
console.log(process.argv.slice(2));
```



```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\node\file-explorer\argv>node example-2 --testuje="cos" --hej
[ '--testuje=cos', '--hej' ]
D:\node\file-explorer\argv>
```

Rysunek 5.13. Przykład okrojonej wersji obiektu *argv*, zawierającej tylko argumenty podane przy uruchomieniu programu

Kolejną bardzo ważną rzeczą przy pracy z Node jest zrozumienie różnicy pomiędzy katalogiem, w którym program *rezyduje*, a katalogiem, w którym jest *uruchamiany*.

### KATALOG ROBOCZY

W przykładowej aplikacji z tego rozdziału za pomocą stałej `__dirname` odwołujesz się do katalogu, w którym znajduje się w systemie plików uruchamiany plik.

Czasami jednak w trakcie pracy aplikacji bardziej korzystne jest pobranie nazwy *bieżącego katalogu roboczego* (ang. *current working directory*). Zgodnie z aktualną implementacją, niezależnie od tego, czy znajdujesz się w katalogu macierzystym, czy w dowolnym innym katalogu, uruchomienie aplikacji da taki sam wynik. Położenie pliku *index.js* się nie zmienia, a więc wartość `__dirname` też pozostaje taka sama.

Aby uzyskać bieżący katalog roboczy, wywołaj metodę `process.cwd()`:

```
> process.cwd()
/Users/gui11ermo
```



Node umożliwia również jego zmianę, dzięki metodzie `process.chdir`:

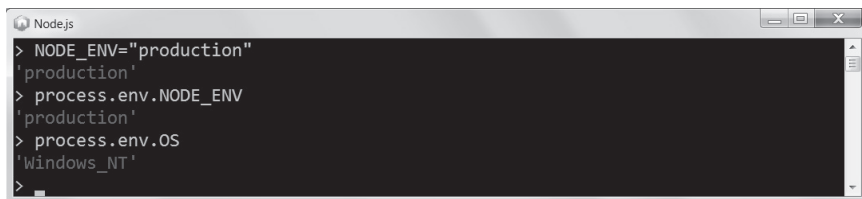
```
> process.cwd()
/Users/guillermo
> process.chdir('/')
> process.cwd()
/
```

Kolejny aspekt kontekstu, w którym uruchamiany jest program, to obecność zmiennych środowiskowych. W następnym punkcie pokażemy, jak uzyskać dostęp do tych zmiennych.

## ZMIENNE ŚRODOWISKOWE

Node pozwala na łatwy dostęp do zmiennych, które są częścią środowiska powłoki, poprzez wygodny obiekt `process.env`.

Przykładem popularnej zmiennej środowiskowej jest `NODE_ENV` (zob. rysunek 5.14), której najczęstszym zastosowaniem jest informowanie programu Node, czy działa w środowisku produkcyjnym, czy deweloperskim.



```
Node.js
> NODE_ENV="production"
'production'
> process.env.NODE_ENV
'production'
> process.env.OS
'windows_NT'
>
```

Rysunek 5.14. Zmienna środowiskowa `NODE_ENV`

W trakcie działania programu często potrzebna jest bezpośrednia kontrola nad jego zakończeniem.

## ZAKAŃCZANIE PROGRAMU

Aby zakończyć aplikację, możesz użyć metody `process.exit` z opcjonalnym kodem zakończenia. Jeśli na przykład chcemy, aby program zakończył się błędem, najlepiej użyć kodu 1.

```
console.error('Wystąpił błąd');
process.exit(1);
```

Pozwala to na sprawną współpracę pomiędzy programami wiersza poleceń i innymi narzędziami w systemie operacyjnym.

Innym ważnym aspektem tej współpracy są sygnały procesu.

## SYGNAŁY

Proces komunikuje się z systemem operacyjnym na różne sposoby. Jednym z nich są *sygnały* (ang. *signals*). Kiedy chcemy na przykład natychmiastowo zakończyć proces, wystarczy mu wysłać sygnał SIGKILL.

Sygnały są w Node emitowane jako zdarzenia obiektu `process`:

```
process.on('SIGKILL', function () {
  // signal received
});
```

W następnym punkcie wyjaśnimy, jak uzyskaliśmy w naszej przykładowej aplikacji kolorowy tekst.

## SEKWENCJE STERUJĄCE ANSI

Chcąc kontrolować kolory i inne parametry strumienia wyjściowego w terminalu tekstowym, korzystamy z *sekwencji sterujących ANSI* (ang. *ANSI escape sequences*), zwanych również *kodami ANSI*. Te znaki specjalne są rozpoznawane przez emulator terminala w standardowy sposób.

Kiedy umieszczasz między tymi znakami tekst, nie pojawią się one oczywiście na ekranie. Są to tak zwane *znaki niedrukowalne* (ang. *nonprinting characters*).

Weźmy na przykład następujące sekwencje:

```
console.log('\033[90m' + data.replace(/(.*)/g, ' $1') + '\033[39m');
```

- `\033` rozpoczyna sekwencję sterującą;
- `[` informuje o zmianie koloru;
- `90` zmienia kolor tekstu na jasnoszary;
- `m` kończy sekwencję.

Zwróć uwagę, że w drugiej sekwencji używamy wartości `39`, która powoduje powrót dalszego tekstu do domyślnego dla terminala koloru.

Kompletną tabelę kodów ANSI znajdziesz pod adresem [http://en.wikipedia.org/wiki/ANSI\\_escape\\_code](http://en.wikipedia.org/wiki/ANSI_escape_code).

## MODUŁ FS

Moduł `fs` umożliwia odczyt i zapis danych poprzez interfejs programistyczny `Stream`. W przeciwieństwie do metod `readFile` i `writeFile`, przydział pamięci odbywa się w jego przypadku stopniowo.

Wyobraź sobie plik z dużą ilością danych oddzielonych przecinkami i milionami wierszy. Jednorazowy jego odczyt w celu przetworzenia wiązałby się z koniecznością przydzielenia dużego obszaru pamięci. Dużo lepszym rozwiązaniem byłby odczyt pliku partiami wyznaczanymi przez znaki końca wiersza („\n”) i ich przetwarzanie na bieżąco.

Strumienie Node nadają się do tego idealnie, o czym przekonasz się już zaraz.

## STRUMIENIE

Metoda `fs.createReadStream` pozwala utworzyć strumień do odczytu (ang. *readable*) dla danego pliku.

Potencjał strumieni najlepiej ilustruje różnica pomiędzy dwoma zamieszczonymi niżej przykładami:

```
fs.readFile('my-file.txt', function (err, contents){
  // zrób coś z plikiem
});
```

W tym przypadku wywołanie przekazywanej funkcji zwrotnej następuje dopiero, kiedy cała zawartość pliku będzie wczytana, umieszczona w pamięci operacyjnej i gotowa do użycia.

W poniższym przykładzie natomiast plik odczytywany jest partiami o zmiennym rozmiarze. Funkcja zwrotna wywoływana jest przy odczycie każdej partii:

```
var stream = fs.createReadStream('my-file.txt');
stream.on('data', function(chunk){
  // zrób coś z częścią pliku
});
stream.on('end', function(chunk){
  // osiągnięto koniec pliku
});
```

Dlaczego ta zdolność strumieni jest taka ważna? Wyobraź sobie, że musisz przesłać do usługi sieciowej bardzo duży plik wideo. Wczytanie całego pliku nie jest konieczne do rozpoczęcia przesyłania, tak więc użycie strumienia przekłada się bezpośrednio na szybkość całej operacji.

To samo dotyczy zapisu w pliku dziennika, zwłaszcza jeśli korzystamy ze strumienia do zapisu (ang. *writable*). Jeżeli używasz aplikacji sieciowej do zapisywania działań użytkowników odwiedzających Twoją stronę w pliku dziennika, zmuszanie systemu operacyjnego do każdorazowego otwarcia i zamknięcia pliku (a co za tym idzie, odszukania go na dysku) nie będzie rozwiązaniem efektywnym z racji dużej liczby zapisywanych zdarzeń.

W takim przypadku dużo lepiej użyć obiektu `fs.WriteStream`, otwierając plik raz, a następnie wywołując metodę `.write` przy każdym nowym wpisie.

Kolejnym ważnym elementem modelu pracy Node, polegającego na nieblokowaniu operacji wejścia-wyjścia, jest obserwacja.

## OBSERWACJA

Node umożliwia *obserwowanie* plików i katalogów pod kątem zmian. Obserwując dany plik lub katalog, jesteśmy informowani (przez zdarzenie w postaci wywołania zwrotnego) o każdej modyfikacji pliku (lub plików zawartych w katalogu).

Mechanizm ten jest często wykorzystywany w środowisku Node. Niektórzy wolą na przykład przygotowywać arkusze stylów CSS w sposób pośredni. Wprowadzają oni kod w języku programowania, który jest następnie kompilowany do postaci CSS. Automatyczna kompilacja po każdej modyfikacji pliku jest bardzo wygodna.

Rozważmy następujący przykład. Na początek szukamy wszystkich plików CSS w katalogu roboczym, a następnie obserwujemy je pod kątem zmian. Po wykryciu zmiany plik jest wyświetlany w konsoli:

```
var fs = require('fs');
var stream = fs.createReadStream('my-file.txt');
// pobierz wszystkie pliki z katalogu roboczego
var files = fs.readdirSync(process.cwd());
files.forEach(function (file) {
  // obserwuj plik, jeśli kończy się ".css"
  if (/\.css/.test(file)) {
    fs.watchFile(process.cwd() + '/' + file, function () {
      console.log('- ' + file + ' zmieniony!');
    });
  }
});
```

Oprócz metody `fs.watchFile` możesz również skorzystać z metody `fs.watch`, która pozwala na obserwację całych katalogów.

## PODSUMOWANIE

W tym rozdziale poznałeś podstawy tworzenia aplikacji w Node.JS, a dokładniej programu wiersza poleceń, który komunikował się z systemem plików.

Chociaż ten konkretny program mógł zostać napisany przy użyciu synchronicznych interfejsów modułu `fs`, skorzystaliśmy z interfejsów asynchronicznych, aby lepiej zrozumieć pewne niuanse tworzenia kodu z dużą liczbą wywołań zwrotnych. Niezależnie od tego udało nam się uzyskać opisowy i w pełni funkcjonalny kod.

Omówiony w tym rozdziale jeden z najważniejszych interfejsów programistycznych, `Stream`, będzie się często przewijał w dalszej części książki. Prawie wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z operacjami wejścia-wyjścia, użycie strumieni jest nieuniknione.

Otrzymałeś też dużo wskazówek i narzędzi, dzięki którym jesteś w stanie pisać złożone i przydatne programy, wykorzystujące system plików, komunikujące się z innymi aplikacjami i pobierające dane od użytkownika.

Jako programista Node.JS, będziesz tę wiedzę (a szczególnie jej część odnoszącą się do procesu) wykorzystywać bardzo często, zarówno podczas tworzenia aplikacji sieciowych, jak i podczas rozwiązywania bardziej złożonych problemów. Postaraj się ją zatem dobrze przyswoić!



# Skorowidz

## A

acknowledgment, *Patrz:* potwierdzenie  
adaptacja, 294  
adres

- permalink, 176
- URL, 44, 113, 114, 115, 116, 120, 126, 137, 139, 147
  - kodowanie, 118
  - łańcuch zapytania, *Patrz:* łańcuch zapytania
  - ukośnik, 171

AJAX, 182, 198, 260, 262  
ANSI escape sequences, *Patrz:* sekwencja sterująca ANSI  
arkusz stylów CSS, *Patrz:* CSS  
assertion, *Patrz:* test sprawdzający  
atomicity, *Patrz:* niepodzielność operacji  
autoryzacja, 141, 161  
AWS, *Patrz:* chmura Amazon

## B

baza danych, *Patrz też:* sprawdzanie poprawności

- bezszematowa, 221
- MySQL, 258
- oparta na dokumentach, 221
- pojedyncza, 236
- Redis, *Patrz:* Redis
- SQL, 250

BDD, 313  
behavior-driven development, *Patrz:* BDD  
biblioteka

- jQuery, *Patrz:* jQuery
- kryptograficzna, 294
- matematyczna, 294
- OpenSSL, 23

blog, 235, 238  
błąd, 50, 81, 168, 173, 231, 252, 306

- funkcji odłożonej w czasie, 52
- połączenia, 95

browserbuild, 293, 299  
bufor, 63

## C

call stack, *Patrz:* stos wywołań  
callback, *Patrz:* wywołanie zwrotne  
chmura, 49  
Chrome, 38, 296  
ciasteczka, 153  
ciąg znaków, 277  
closure, *Patrz:* domknięcie  
Connect, 135, 139, 177  
connection, *Patrz:* połączenie  
consumer key, 125  
consumer secret, 125  
controller, *Patrz:* kontroler  
CSS, 84  
current working directory, *Patrz:* katalog roboczy bieżący  
czat, 92, 200, 207

- rozszerzenia, 209
- użytkownik, 97, 98, 99, 100

## D

Dahl Ryan, 13, 15  
dane

- baza, *Patrz:* baza danych
- pakiet, 88
- sesji, 159
- sprawdzanie poprawności, 235
- struktura, 119
- strumień, *Patrz:* strumień danych
- typ, *Patrz:* typ danych
- wysyłanie, 110, 123

data stream, *Patrz:* strumień danych  
datagram, 88  
dependencies, 27  
dokument, 222

- głębokość, 222
- ograniczanie liczby, 241
- pomijanie, 241
- szukanie, 228
- tworzenie, 230

dokument  
 wstawianie, 228  
 wyszukiwanie, 232  
 zagnieżdżony, 238  
 domknięcie, 31, 35  
 Don't Repeat Yourself, *Patrz:* DRY  
 DRY, 139  
 dziedziczenie, 40, 87, 298  
 klasyczne, 36  
 łańcuch, 36  
 prototypowe, 36  
 dziennik, 83, 141, 142, 149

**E**

ECMAScript, 38  
 EJS, 164  
 Embedded JavaScript, *Patrz:* EJS  
 event, *Patrz:* zdarzenie  
 EventEmitter, 297  
 execution stack, *Patrz:* stos wywołań  
 Express, 17, 163, 170, 177, 248

**F**

file descriptor, *Patrz:* plik deskryptor  
 Firebug, 17  
 firewall, 195, 198  
 flaga, 171  
 format  
 base64, 63  
 default, 149  
 dev, 149  
 JSON, 117, 126, 198  
 PNG, 63  
 short, 149  
 tiny, 149  
 tras, 166  
 XML, 117  
 formularz, 112, 117, 119, 227, 266  
 framework  
 Connect, *Patrz:* Connect  
 Express, *Patrz:* Express  
 JavaScript, 182  
 Mocha, *Patrz:* Mocha  
 programowania obiektowego, 294  
 Socket.IO, *Patrz:* socket.io  
 framing, *Patrz:* ramkowanie  
 funkcja, 33, 34  
 anonimowa, 35  
 argument, 34  
 arność, 34  
 domknięcie, *Patrz:* domknięcie  
 JavaScript, 140

obsługi trasy, 166  
 rekurencyjna, 75  
 samowywołująca, 35  
 this, 34  
 try/catch, 37  
 zwracająca funkcję, 142  
 zwrotna, 93, 111

**G**

GitHub, 17  
 gniazdo, 47, 182, 200  
 TCP, 73  
 grafika, 298  
 Grooveshark, 210

**H**

handshake, *Patrz:* wymiana potwierdzeń  
 header, *Patrz:* nagłówek  
 heartbeats, *Patrz:* taktowanie  
 HTML5, 181  
 HTTP, 87, 105, 111, 116, 121, 124, 183, 260  
 nagłówek, *Patrz:* nagłówek  
 HTTPS, *Patrz:* żądanie HTTP

**I**

in-memory store, *Patrz:* magazyn pamięciowy  
 interfejs  
 2d Canvas, 294  
 connect, *Patrz:* connect  
 DOM, 294  
 Node EventEmitter, *Patrz:* Node EventEmitter  
 programistyczny, 56, 57, 58, 59, 62, 67, 294  
 adaptacja, 296  
 ECMA, 296  
 EventEmitter, 61, 62  
 fs, 70  
 ponad interfejsem klienta HTTP, 128  
 Stream, 82  
 TinySong, 210  
 Twittera, 124, 128  
 udostępnianie, 59  
 WebSocket, 184  
 wyższego rzędu, 111  
 ReadStream, 110  
 stdio, 70  
 WebSocket, 294  
 XMLHttpRequest, 294  
 Internet Protocol, *Patrz:* protokół IP  
 Internet Relay Chat, *Patrz:* IRC  
 IRC, 102, 103



## J

- Jade, 172, 225, 248
  - instalowanie, 313
  - interpolacja, 256
- JavaScript
  - kompatybilność, 294
  - konstruktor, 236
  - wersja
    - podstawowa, 31, 32
    - v8, 31, 38
- język
  - SQL, 247
  - szablonów, 164, 172
  - zapytań Redis, 275
- jQuery, 182, 262, 266
- JSON, 27, 117, 126, 198, 250, 266
  - deserializacja, 39, 169, 195
  - serializacja, 39, 195, 199

## K

- katalog roboczy, 80, 84
  - bieżący, 80
- klasa, 35
  - EventEmitter, 96
  - http.Server, 87
  - net.Server, 87
  - poходna, 36
  - Schema, 236
- klient
  - HTTP, 108, 121, 128
  - IRC, 102, 103, 104
  - SSH, 87
  - TCP, 102
  - telnet, 90
  - Twittera, 121
- klucz, 232, 240, 274
  - dostępowy, 125
  - indeks, 239
  - kliencki, 125
  - Redis, 274, 277
  - type, 237
  - wypełnianie automatyczne, 241
  - zagnieżdżony, 238
- kod
  - ANSI, *Patrz:* sekwencja sterująca ANSI
  - asynchroniczny, 311
  - automatyczny, 96
  - bajtowy, 88, 96
  - HTML, 108
  - JSON, 27, 172, 250
  - utf-8, 96, 103, 122
  - współdzielony, 294

- kolekcja, 221
- kompilator C/C++, 23
- konstruktor, 32
  - http.ServerRequest, 106
  - http.ServerResponse, 106
  - JavaScript, 236
- kontrola
  - przeciążeń, 89
  - przepływu, 89
- kontroler, 164
- konwencja semver, 69
- Kvalheim Christian Amor, 224

## L

- latency, *Patrz:* opóźnienie
- licznik, 94
- limit czasowy, 89, 195, 198
- Linuks
  - Amazon, 23
  - Ubuntu, 23
- Linux, 21
- lista Redis, 279
- locals object, *Patrz:* obiekt zmiennych lokalnych
- long polling, *Patrz:* odpytywanie wydłużone

## Ł

- łańcuch
  - zapytania, 118, 119, 148
  - parsowanie, 148
  - znaków, *Patrz:* znak łańcuch

## M

- magazyn pamięciowy, 274
- mapa
  - relacji, 281
  - tras, *Patrz:* trasa mapa
- mapowanie obiektowo-dokumentowe, *Patrz:* ODM
- Menedżer Pakietów Node, *Patrz:* NPM
- metoda
  - .apply, 34
  - .bind, 40
  - .call, 34
  - .filter, 39
  - .forEach, 39
  - .isArray, 39
  - .keys, 38
  - .lastIndexOf, 39
  - .reduce, 39
  - .reduceRight, 39
  - .toString('utf8'), 96

## metoda

- .trim, 39
- \_\_defineGetter\_\_, 41
- \_\_defineSetter\_\_, 41
- addEventListener, 61
- app.disable, 171
- app.disabled, 171
- app.enable, 171
- app.enabled, 171
- app.error, 173
- app.set, 166, 171
- assert.ok, 307, 308
- basicAuth, 160
- blokująca, 46
- bodyParser, 151, 154, 266
- client.multi, 284
- configure, 171
- connect, 103
- console.log, 75
- cookieParser, 153, 154, 225
- createClient, 250
- createServer, 93, 94, 103, 111, 137, 149
- del, 129, 166
- DELETE, 116, 260
- dispatchEvent, 61
- emit, 61
- express.createServer, 165
- findOne, 234
- fs.createReadStream, 83
- fs.readdir, 71
- fs.watch, 84
- fs.watchFile, 84
- get, 166
- GET, 116, 126
- head, 129, 166
- HTTP, 113, 115
- http.request, 128
- index, 239
- indexOf, 308
- isDirectory, 74
- join, 113
- JSON.parse, 39
- JSON.stringify, 39
- listen, 94, 130
- logger, 148, 154
- methodOverride, 160
- modułu
  - expect.js, 309
  - mongoose.connect, 236
  - net.Stream#setEncoding, 96
  - next, 143, 168, 231
  - nieblokująca, 46
  - obsługi zdarzenia, 50
  - on, 61
  - once, 161
  - patch, 166
  - PATCH, 116, 260
  - post, 129, 166
  - POST, 116
  - pośrednicząca, 239
  - pośrednicząca, 135, 140, 141, 146, 148, 153, 154, 160, 166, 173
    - do uwierzytelniania, 233
    - dołączana warunkowo, 177
    - kompatybilna z Connect, 177
    - konfigurowalna, 142
    - przypisanie, 147
    - tworzenie, 143
    - wielokrotnego użytku, 142
  - process.exit, 81
  - process.stdout.write, 75
  - put, 129, 166
  - PUT, 116
  - query, 148
  - readFile, 82
  - removeEventListener, 61
  - removeListener, 61
  - render, 167, 168
  - request, 122
  - request.get, 128
  - require, 172
  - send, 129, 184
  - sequelize.define, 264
  - session, 154, 155, 225
    - magazyn, 159
  - set, 129, 165
  - setEncoding, 122
  - setTimeout, 56, 110
  - slice, 80
  - static, 140, 146, 147, 266
    - hidden, 148
    - maxAge, 147
  - stringify, 123
  - updateAttributes, 270
  - use, 149
  - write, 110
  - writeFile, 82
  - writeHead, 109
  - żądania, 116
- middleware, *Patrz:* metoda pośrednicząca
- Mocha, 310, 311, 315
  - instalowanie, 313
- model
  - definiowanie, 264
  - DOM, 294, 298
  - Mongoose, 243
  - obiektowy Redis, 276
  - REST, *Patrz:* REST
- modularność, 178

moduł  
 assert, 298, 308  
 bezwzględny, 57  
 connect-redis, 159  
 definiowanie, 26  
 ejs, 172  
 expect.js, 308  
 formidable, 151  
 fs, 68, 70, 77, 82  
 http, 105, 136, 141  
 instalacja, 25  
 natywne, 136  
 net, 103  
 nieblokujący, 48  
 querystring, 118, 119, 126  
 search, 168  
 sequelize, 260  
 superagent, 128, 129, 164, 307  
 udostępnianie, 295  
 względny, 58  
 zewnętrzny, 57  
 MongoDB, 221, 222, 223, 235  
 indeksowanie, 223  
 instalacja, 223  
 wydajność, 223  
 Mongoose, 223, 236, 242  
 model, 243  
 mounting, *Patrz:* podłączanie, przypisanie  
 multipleksacja, 200  
 MySQL, 247

## N

nagłówek, 107, 108  
 Authorization, 126  
 Connection, 109, 112  
 Content-Type, 107, 110, 111, 112, 117, 128  
 Cookie, 153  
 Transfer-Encoding, 109  
 najemca, 49  
 name, 27, 40  
 namespace, *Patrz:* przestrzeń nazw  
 narzędzie  
 binarne, 27  
 browserbuild, *Patrz:* browserbuild  
 Firebug, *Patrz:* Firebug  
 obsługi danych, 294  
 REPL, *Patrz:* REPL  
 telnet, *Patrz:* telnet  
 up, 130  
 Web Inspector, *Patrz:* Web Inspector  
 wiersza poleceń, 27  
 niepodzielność operacji, 235  
 Node Package Manager, *Patrz:* NPM  
 Node.JS instalacja, 21, 23

node-mysql, 248  
 node-XMLHttpRequest, 298  
 nonprinting character, *Patrz:* znak niedrukowalny  
 NoSQL, 247  
 notacja z kropką, 238  
 NPM, 25, 26, 69, 224  
 instalacja modułu, 25  
 rejestr, 28  
 null, 33

## 0

obiekt  
 błędu, 71  
 Buffer, 63, 96  
 console, 57  
 Date, 294  
 Error, 173  
 EventEmitter, 73  
 fs.WriteStream, 83  
 global, 56  
 globalny, 56  
 http.ServerResponse, 110  
 JavaScript, 111  
 Math, 294  
 odpowiedzi, 111  
 połączenia, 111  
 process, 56, 82  
 process.argv, 79  
 process.env, 81  
 process.EventEmitter, 61  
 process.stdin, 161  
 procesu, 56  
 req, 141  
 req.session, 156, 233  
 Request, 173  
 res, 141  
 Response, 173  
 rozszerzenie, 173  
 Schema, 237  
 sesji, 233  
 Stream, 73, 94  
 struktura danych, 119  
 window, 56, 61  
 XMLHttpRequest, 61  
 zmiennych lokalnych, 168  
 żądania, 111  
 Object-Relational Mapper, *Patrz:* ORM  
 obserwacja, 83, 84  
 ODM, 223  
 odpowiedź, 106  
 odpytywanie wydłużone, 198  
 odwzorowanie obiektowo-relacyjne, *Patrz:* ORM  
 operacja wejścia-wyjścia, 47, 49, 63, 73, 83

operator  
 ~, 308  
 instanceof, 32, 36  
 typeof, 32, 33, 39  
 opóźnienie, 187  
 ORM, 223, 247  
 OS X, 21

## P

parsowanie, 118, 128, 148, 199  
 ręczne, 212  
 pętla  
 wczytaj-wykonaj, *Patrz:* REPL  
 zdarzeń, 46, 47  
 PHP, 45, 46  
 pipe, *Patrz:* potok  
 plik  
 CSS, 84  
 deskryptor, 47  
 dziennika, *Patrz:* dziennik  
 index.js, 92  
 JSON, 154  
 package.json, 26, 27, 58, 69, 92, 102, 112,  
 121, 139, 164, 224, 236  
 przetwarzany poleceniem node, 17  
 statyczny, 138, 139, 141  
 ukryty, 148  
 widoku, 167  
 wysyłanie grupowe, 153  
 podłączanie, 179  
 podobiekt, 277  
 polecenie  
 \$ npm install, 69  
 console.log, 111  
 ensureIndex, 232  
 express, 28  
 GET, 276  
 HEXISTS, 276  
 HGETALL, 287  
 KEYS, 275  
 module.export, 154  
 node, 16, 68  
 npm install, 112  
 npm publish, 26  
 redis-cli, 275  
 require, 154, 224  
 search, 28  
 SELECT, 258  
 SET, 276  
 SMEMBERS, 276  
 USER, 103  
 view, 28

połączenie, 88, 94, 111  
 aktywne, 94  
 bezpieczne, 125  
 błąd, 95  
 SSL, 125  
 telnet, 106  
 port http://localhost:3000, 106  
 potok, 47, 110  
 potwierdzenie, 89, 207  
 powłoka, 81  
 systemowa wiersz poleceń, 22  
 proces długotrwały, 45  
 program  
 asynchroniczny, 47, 70, 76  
 pocztowy, 87  
 zakończenie, 81  
 programowanie  
 behawioralne, 313  
 obiektowe, 294  
 oparte na testach, *Patrz:* TDD  
 projekt  
 nazwa, 27  
 obiekt zależności, 27  
 publikacja, 27  
 wersja, 27  
 protokół  
 HTTP, *Patrz:* HTTP  
 IP, 88  
 IRC, *Patrz:* IRC  
 połączeniowy, 87  
 TCP, *Patrz:* TCP  
 transportowy, 87  
 warstwy dostępu, 224  
 WebSocket, 184  
 prototyp, 35  
 przeciążenie, 89  
 przeglądarka, 56  
 Chrome, *Patrz:* Chrome  
 Safari, *Patrz:* Safari  
 przestrzeń nazw, 199  
 przetwarzanie wsadowe, 74  
 przypisanie, 147  
 pseudonim, 92, 96, 97, 99, 103, 203

## Q

query string, *Patrz:* łańcuch zapytania

## R

ramkowanie, 184  
 RAW TCP, 90  
 Read-Eval-Print Loop, *Patrz:* REPL

Redis, 158, 159, 274  
 instalacja, 275  
 język zapytań, 275  
 opcje utrwalania, 274  
 zalety, 280

refaktoring, 17, 68, 75  
 refaktoryzacja, 243  
 referencja, 32  
 rejestr NPM, 26, 69  
 REPL, 17, 24  
 REPL Node, 23  
 repozytorium GitHub, *Patrz:* GitHub  
 request, *Patrz:* żądanie  
 response, *Patrz:* odpowiedź  
 REST, 260  
 rozgłaszanie, 195, 203, 204

## S

Safari, 296  
 sekwencja sterująca ANSI, 82  
 self-invoked functions, *Patrz:* funkcja samowywołująca  
 sequelize, 260, 263, 271  
 pobieranie danych, 268  
 relacja, 265  
 usuwanie danych, 269

serial execution, *Patrz:* przetwarzanie wsadowe

serwer

- HTTP, 111, 122
- HTTP Node, 130
- kod, 92
- proxy, 195, 198
- przeładowanie, 130
- Redis, 275
- struktur danych, 273
- TCP, 92, 111
- w różnych sieciach, 121
- WWW, 88, 90, 106, 110

sesji dane, 159  
 sesja użytkownika, 154, 158, 280  
 shared-state concurrency, *Patrz:* współbieżność stanu dzielonego  
 shimming, *Patrz:* adaptacja  
 sieć społecznościowa, 182, 200, 222  
 SIGKILL, 81  
 signal, *Patrz:* sygnał  
 silnik

- JavaScriptCore VM, 296
- v8, 31, 296

skrót, 150  
 skrypt, 24  
 socket, *Patrz:* gniazdo  
 socket.io, 17, 197, 198, 200  
 sortowanie, 240

SQL injection, SQL wstrzyknięcie kodu, 257  
 stack trace, *Patrz:* stos wywołań ślad  
 sterownik, 224  
 stos

- wykonania, *Patrz:* stos wywołań wywołań, 40, 48
- ślad, 40, 51

strategia organizacji, 178  
 strumień

- danych, 88
- do odczytu, 83, 138
- do zapisu, 83, 138
- kodowanie, 75
- stderr, 72
- stdin, 72
- stdout, 72
- wejścia, 123
- wyjścia, 71

strumieńprzetwarzanie potokowe, 110  
 styl

- BDD, 313
- eksportu, 314
- TDD, 314

superagent, *Patrz:* moduł superagent, *Patrz:* moduł superagent  
 sygnał SIGKILL, 81  
 system

- logowania, 154
- plików, 110
- dostęp asynchroniczny, 71
- dostęp synchroniczny, 71
- szablonów, 164

szablon, 164, 225, 253  
 mechanizm, 165, 167, 172, 294

## Ś

środowisko produkcyjne, 171

## T

tablica, 33, 71, 113, 258

- argv, 126
- asocjacyjna, 274, 277, 279
- asocjacyjna opcji, 235
- ciągów znaków, 279
- metody, 39

taktowanie, 195  
 TCP, 87, 88, 92, 106, 183  
 TDD, 314  
 technologia

- AJAX, *Patrz:* AJAX
- WebSocket, *Patrz:* WebSocket

telnet, 50, 89, 106, 184, 275  
 terminal, 23

test  
 kodu asynchronicznego, 311  
 kodu źródłowego, 305  
 sprawdzający, 305  
 tworzenie, 306  
 udostępnianie, 314  
 test-driven development, *Patrz:* TDD  
 testowanie automatyczne, 305  
 timeout, *Patrz:* limit czasowy  
 TinySong, 210  
 Transmission Control Protocol, *Patrz:* TCP  
 transport, 198, 199  
 trasa, 166, 175, 228, 248, 258, 261  
 definiowanie, 226  
 dopasowanie, 176  
 format, 166  
 kontrola przepływu, 176  
 mapa, 178  
 z parametrami, 175  
 trasowanie, 171  
 tryb  
 bezpieczny, 235, 236  
 bezprotokołowy, 90  
 RAW TCP, 90  
 Twitter, 121, 124, 164, 306  
 aplikacja, 125

typ  
 array, 32  
 boolean, 32  
 danych, 223  
 function, 32  
 konwersja, 242, 260  
 null, 32  
 number, 32  
 Number, 277, 294  
 object, 32  
 ObjectId, 237  
 prosty, 32  
 Sequelize, 264  
 string, 32  
 String, 277, 294  
 undefined, 32  
 złożony, 32

## U

użytkownik, 176, 250  
 czatu, 97, 98, 99, 100  
 logowanie, 154  
 mapa relacji społecznych, 281  
 obserwacja, 283  
 obserwowany, 281  
 obserwujący, 281  
 profil, 222  
 pseudonim, *Patrz:* pseudonim

sesja, *Patrz:* sesja użytkownika  
 tożsamość, 200  
 uwierzytelnianie, 225, 233  
 uwierzytelnienie, 177  
 znajomy, 284

## V

version, 27  
 view, *Patrz:* widok

## W

wartość  
 ", 33  
 0, 33  
 null, *Patrz:* null  
 undefined, 33  
 wątek wykonawczy, 47, 49  
 Web Inspector, 17  
 WebSocket, 184, 195, 197, 198, 294, 298  
 websocket.io, 185, 186  
 wersja  
 numer, 147  
 numeracja kontroli, 69  
 White Nathan, 223  
 widok, 164, 167, 253  
 wiersz poleceń, 68, 79  
 Windows, 21  
 wirtualizacja, 49  
 właściwość  
 \_\_proto\_\_, 40  
 headers, 111  
 length, 34  
 name, 40, 119  
 private, 27  
 req.connection, 112  
 url, 114  
 współbieżność, 43, 47, 48, 71  
 stanu dzielonego, 44, 97  
 wydajność, 43, 48  
 wyjątek AssertionError, 306  
 wymiana potwierzeń, 184  
 wywołanie  
 blokujące, 70  
 nieblokujące, 70, 173  
 wejścia-wyjścia, 173  
 zwrotne, 44, 46, 47, 51, 63, 93, 94, 230, 250

## X

XML, 117  
 xmlhttprequest, 294  
 XTerm, 23

## Z

zakres  
 definiowanie, 35  
 wewnętrzny, 35

zależność, 57, 69, 70, 92, 139, 144, 165, 224, 260  
 config, 251  
 express, 185, 248  
 mysql, 251  
 node-mysql, 249

zapytanie, 240  
 AJAX, 198, 266  
 SQL, 247

zasada DRY, 139

zbiór, 279, 280  
 sortowany, 280

zdarzenie, 61, 198  
 close, 95, 103, 195, 198  
 connect, 103, 198  
 connection, 199  
 data, 62, 103  
 delegacja, 269  
 disconnect, 198  
 emisja, 61, 62  
 end, 62, 95, 119, 122  
 error, 50, 62, 95, 252  
 generowanie, 198  
 nasłuchiwanie, 61, 62, 96, 103, 198  
 obiektu process, 82  
 open, 198  
 połączenia, 250  
 uncaughtException, 50

zmienna  
 \_method, 160  
 globalna, 56, 70  
 exports, 57, 59  
 module, 57, 59  
 require, 57  
 licznika, *Patrz:* licznik  
 NODE\_ENV, 81  
 process, 70  
 prywatna, 35  
 res.body, 169  
 środowiskowa, 81  
 url, 116

znak  
 ciąg, *Patrz:* ciąg znaków  
 diakrytyczny, 108  
 łańcuch, 39  
 niedrukowalny, 82  
 ucieczki, 257

## Ż

żądanie, 106, 112  
 asynchroniczne, 182  
 czas odpowiedzi, 142, 144  
 DELETE, 160  
 GET, 307  
 HTTP, 73, 125, 126, 182  
 kolejność, 182  
 PATCH, 160  
 POST, 182  
 PUT, 160





# 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**

## TWÓJ KLUCZ DO TWORZENIA WYDAJNYCH APLIKACJI SIECIOWYCH!

Platforma Node.js powstała w 2009 roku. Pozwala na tworzenie wydajnych, skalowalnych aplikacji sieciowych. W tym środowisku napiszesz kod działający po stronie serwera — i użyjesz do tego języka JavaScript. Brzmi niesamowicie? I tak w rzeczywistości jest! Przekonasz się o tym w czasie czytania tej książki. Została ona w całości poświęcona Node.js.

Dzięki temu znakomitemu podręcznikowi błyskawicznie skonfigurujesz i uruchomisz swoją pierwszą aplikację. Potem będzie już tylko ciekawiej — sterowanie zdarzeniami, wykorzystywanie wydajnych operacji wejścia-wyjścia oraz połączenie z bazą MongoDB to tylko niektóre z poruszanych tematów. Dowiesz się także, jak skorzystać z dostępu do danych w czasie rzeczywistym za pomocą technologii WebSocket oraz jak testować napisany kod z użyciem testów automatycznych. Po lekturze tej książki bez trudu przygotujesz aplikację, która będzie w stanie obsłużyć dziesiątki tysięcy jednoczesnych połączeń na jednym serwerze. Zainteresowany? Sięgnij po książkę — naprawdę warto!

Sprawdź:

- jak stworzyć wydajne aplikacje sieciowe
- jak uzyskać dostęp do danych w czasie rzeczywistym
- jak łatwo zintegrować Node.js z MongoDB



**helion.pl**  
księgarnia  
internetowa

Nr katalogowy: 16479



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>



**WILEY**

ISBN 978-83-246-6674-4



Cena 59,00 zł

9 788324 666744

Informatyka w najlepszym wydaniu