

Clif Flynt, Sarath Lakshman,  
Shantanu Tushar

# Skrypty powłoki systemu Linux

## Receptury

**Wydanie III**

**Helion** 

**Packt** 

Tytuł oryginału: Linux Shell Scripting Cookbook – Third Edition

Tłumaczenie: Joanna Zatorska

ISBN: 978-83-283-4031-2

Copyright © Packt Publishing 2017

First published in the English language under the title  
„Linux Shell Scripting Cookbook - Third Edition – (9781785881985)”

Polish edition copyright © 2018 by Helion SA  
All rights reserved.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

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

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

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

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

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres  
<http://helion.pl/user/opinie/sposy3>  
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Pliki z przykładami omawianymi w książce można znaleźć pod adresem:  
<ftp://ftp.helion.pl/przyklady/sposy3.zip>

Printed in Poland.

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

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

# Spis treści

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Przedmowa</b>                                                 | <b>13</b> |
| <hr/>                                                            |           |
| <b>Rozdział 1. Poznanie możliwości powłoki</b>                   | <b>17</b> |
| <hr/>                                                            |           |
| Wprowadzenie                                                     | 18        |
| Wyświetlanie w oknie terminalu                                   | 18        |
| Używanie zmiennych i zmiennych środowiskowych                    | 24        |
| Funkcja dołączająca wartość na początku zmiennych środowiskowych | 29        |
| Wykonywanie obliczeń matematycznych za pomocą powłoki            | 30        |
| Eksperymentowanie z deskryptorami plików i przekierowywaniem     | 32        |
| Tablice zwykłe i tablice asocjacyjne                             | 38        |
| Korzystanie z aliasów                                            | 40        |
| Uzyskiwanie informacji o terminalu                               | 42        |
| Uzyskiwanie i ustawianie dat oraz opóźnienia                     | 43        |
| Debugowanie skryptu                                              | 47        |
| Funkcje i argumenty                                              | 49        |
| Przekazywanie danych wyjściowych do drugiego polecenia           | 53        |
| Odczytywanie n znaków bez naciskania klawisza Enter              | 55        |
| Wykonywanie polecenia aż do osiągnięcia zamierzonego celu        | 56        |
| Separatory pól i iteratory                                       | 58        |
| Porównania i testy                                               | 60        |
| Dostosowywanie powłoki za pomocą plików konfiguracyjnych         | 64        |
| <hr/>                                                            |           |
| <b>Rozdział 2. Dobre polecenie</b>                               | <b>67</b> |
| <hr/>                                                            |           |
| Wprowadzenie                                                     | 68        |
| Łączenie za pomocą polecenia cat                                 | 68        |
| Rejestrowanie i odtwarzanie sesji terminalowych                  | 71        |
| Znajdowanie plików i wyświetlanie ich listy                      | 72        |
| Eksperymentowanie z poleceniem xargs                             | 82        |
| Przekształcanie za pomocą polecenia tr                           | 88        |
| Suma kontrolna i weryfikowanie                                   | 92        |
| Narzędzia kryptograficzne i funkcje mieszające                   | 97        |

|                                                                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Sortowanie, unikatowość i duplikaty                                                       | 98         |
| Liczby losowe i nadawanie nazw plikom tymczasowym                                         | 103        |
| Podział plików i danych                                                                   | 104        |
| Podział nazw plików na podstawie rozszerzenia                                             | 107        |
| Zmiana nazw plików i przenoszenie ich w trybie wsadowym                                   | 110        |
| Sprawdzanie pisowni i przetwarzanie słownika                                              | 112        |
| Automatyzowanie interaktywnego wprowadzania danych                                        | 114        |
| Przyspieszanie wykonywania poleceń poprzez uruchamianie procesów równoległych             | 117        |
| Analizowanie katalogu oraz zawartych w nim plików i podkatalogów                          | 119        |
| <b>Rozdział 3. Plik na wejściu, plik na wyjściu</b>                                       | <b>121</b> |
| Wprowadzenie                                                                              | 122        |
| Generowanie plików dowolnej wielkości                                                     | 122        |
| Część wspólna i różnica zbiorów (A–B) w przypadku plików tekstowych                       | 124        |
| Znajdowanie i usuwanie duplikatów plików                                                  | 127        |
| Uprawnienia plików, prawo właściciela pliku i bit lepkości                                | 130        |
| Zapewnianie niezmienności plików                                                          | 135        |
| Masowe generowanie pustych plików                                                         | 136        |
| Znajdowanie dowiązania symbolicznego i jego obiektu docelowego                            | 137        |
| Wyliczanie statystyk dotyczących typów plików                                             | 139        |
| Korzystanie z plików pętli zwrotnej                                                       | 141        |
| Tworzenie plików ISO i hybrydowych plików ISO                                             | 145        |
| Znajdowanie różnicy między plikami oraz stosowanie poprawek                               | 148        |
| Korzystanie z poleceń head i tail w celu wyświetlenia 10 pierwszych lub ostatnich wierszy | 150        |
| Wyświetlanie wyłącznie katalogów — inne metody                                            | 153        |
| Szybka nawigacja na poziomie wiersza poleceń za pomocą poleceń pushd i popd               | 154        |
| Określanie liczby wierszy, słów i znaków w pliku                                          | 155        |
| Wyświetlanie drzewa katalogów                                                             | 157        |
| Przetwarzanie plików wideo i graficznych                                                  | 158        |
| <b>Rozdział 4. Przetwarzanie tekstu i sterowanie</b>                                      | <b>163</b> |
| Wprowadzenie                                                                              | 164        |
| Używanie wyrażeń regularnych                                                              | 164        |
| Wyszukiwanie tekstu wewnątrz pliku za pomocą polecenia grep                               | 169        |
| Oparte na kolumnach wycinanie zawartości pliku za pomocą polecenia cut                    | 175        |
| Stosowanie polecenia sed w celu zastępowania tekstu                                       | 178        |
| Korzystanie z polecenia awk w celu zaawansowanego przetwarzania tekstu                    | 182        |
| Częstość wystąpień słów używanych w danym pliku                                           | 188        |
| Kompresowanie i dekompresowanie kodu JavaScript                                           | 190        |
| Scalanie wielu plików jako kolumn                                                         | 193        |
| Wyświetlanie n-tego słowa lub n-tej kolumny pliku lub wiersza                             | 194        |
| Wyświetlanie tekstu między wierszami o określonych numerach lub między wzorcami           | 195        |
| Wyświetlanie wierszy w odwrotnej kolejności                                               | 196        |
| Analizowanie adresów e-mail i URL zawartych w tekście                                     | 197        |
| Usuwanie z pliku zdania zawierającego dane słowo                                          | 199        |
| Zastępowanie wzorca tekstem we wszystkich plikach znajdujących się w katalogu             | 200        |
| Podział tekstu i operacje na parametrach                                                  | 201        |

|                                                                                                  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Rozdział 5. Zagmatwany internet? Wcale nie!</b>                                               | <b>203</b> |
| Wprowadzenie                                                                                     | 204        |
| Pobieranie ze strony internetowej                                                                | 204        |
| Pobieranie strony internetowej jako zwykłego tekstu                                              | 207        |
| Narzędzie cURL — wprowadzenie                                                                    | 208        |
| Uzyskiwanie dostępu do nieprzeczytanych wiadomości e-mail usługi Gmail z poziomu wiersza poleceń | 213        |
| Analizowanie danych z witryny internetowej                                                       | 215        |
| Przeglądarka obrazów i narzędzie do ich pobierania                                               | 216        |
| Generator internetowej albumu ze zdjęciami                                                       | 219        |
| Klient wiersza poleceń serwisu Twitter                                                           | 221        |
| Dostęp do definicji słów za pośrednictwem serwera sieci Web                                      | 224        |
| Znajdowanie uszkodzonych łączy w witrynie internetowej                                           | 226        |
| Śledzenie zmian w witrynie internetowej                                                          | 228        |
| Wysyłanie danych do strony internetowej i wczytywanie odpowiedzi                                 | 230        |
| Pobieranie wideo z internetu                                                                     | 232        |
| Tworzenie podsumowania tekstu za pomocą OTS                                                      | 233        |
| Tłumaczenie tekstu za pomocą wiersza poleceń                                                     | 234        |
| <b>Rozdział 6. Zarządzanie repozytorium</b>                                                      | <b>235</b> |
| Wprowadzenie                                                                                     | 236        |
| Korzystanie z systemu Git                                                                        | 237        |
| Tworzenie nowego repozytorium Git                                                                | 237        |
| Klonowanie zdalnego repozytorium Git                                                             | 238        |
| Dodawanie i zatwierdzanie zmian w repozytorium Git                                               | 238        |
| Tworzenie i łączenie gałęzi w repozytorium Git                                                   | 240        |
| Udostępnienie swojej pracy                                                                       | 242        |
| Przesyłanie gałęzi na serwer                                                                     | 244        |
| Pobieranie najnowszej wersji kodu źródłowego do bieżącej gałęzi                                  | 244        |
| Sprawdzanie stanu repozytorium Git                                                               | 245        |
| Wyświetlanie historii repozytorium Git                                                           | 246        |
| Znajdowanie błędów                                                                               | 247        |
| Oznaczanie migawek znacznikami                                                                   | 248        |
| Etyka komentarzy stosowanych podczas zatwierdzania kodu                                          | 250        |
| Używanie narzędzia Fossil                                                                        | 250        |
| Tworzenie nowego repozytorium Fossil                                                             | 251        |
| Klonowanie zdalnego repozytorium Fossil                                                          | 253        |
| Otwieranie projektu Fossil                                                                       | 253        |
| Dodawanie i zatwierdzanie zmian za pomocą narzędzia Fossil                                       | 254        |
| Używanie gałęzi i kopii projektu w repozytorium Fossil                                           | 255        |
| Udostępnianie pracy za pomocą repozytorium Fossil                                                | 258        |
| Aktualizowanie lokalnego repozytorium Fossil                                                     | 258        |
| Sprawdzanie stanu repozytorium Fossil                                                            | 259        |
| Wyświetlanie historii repozytorium Fossil                                                        | 260        |

|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Rozdział 7. Plan tworzenia kopii zapasowych</b>                                     | <b>265</b> |
| Wprowadzenie                                                                           | 265        |
| Archiwizowanie za pomocą programu tar                                                  | 266        |
| Archiwizowanie za pomocą programu cpio                                                 | 272        |
| Kompresowanie za pomocą programu gunzip (gzip)                                         | 273        |
| Archiwizowanie i kompresowanie za pomocą programu zip                                  | 277        |
| Szybsze archiwizowanie za pomocą programu pbzip2                                       | 278        |
| Tworzenie systemów plików z kompresją                                                  | 279        |
| Tworzenie migawek kopii zapasowych za pomocą programu rsync                            | 281        |
| Archiwa różnicowe                                                                      | 284        |
| Tworzenie obrazów całego dysku za pomocą programu fsarchiver                           | 285        |
| <b>Rozdział 8. Poczciwa sieć</b>                                                       | <b>289</b> |
| Wprowadzenie                                                                           | 290        |
| Konfigurowanie sieci                                                                   | 290        |
| Używanie narzędzia ping                                                                | 296        |
| Śledzenie tras IP                                                                      | 300        |
| Wyświetlanie wszystkich komputerów dostępnych w sieci                                  | 301        |
| Uruchamianie poleceń na hoście zdalnym za pomocą narzędzia SSH                         | 304        |
| Uruchamianie poleceń graficznych na hoście zdalnym                                     | 307        |
| Przesyłanie plików                                                                     | 308        |
| Łączenie się z siecią bezprzewodową                                                    | 311        |
| Automatyczne logowanie protokołu SSH bez wymogu podania hasła                          | 314        |
| Przekazywanie portów za pomocą protokołu SSH                                           | 316        |
| Podłączanie dysku zdalnego za pomocą lokalnego punktu podłączenia                      | 317        |
| Analiza ruchu sieciowego i portów                                                      | 318        |
| Pomiar przepustowości sieci                                                            | 320        |
| Tworzenie dowolnych gniazd                                                             | 321        |
| Tworzenie mostu                                                                        | 323        |
| Udostępnianie połączenia z internetem                                                  | 324        |
| Tworzenie prostej zapory sieciowej za pomocą iptables                                  | 326        |
| Tworzenie sieci typu Virtual Private Network                                           | 327        |
| <b>Rozdział 9. Postaw na monitorowanie</b>                                             | <b>335</b> |
| Wprowadzenie                                                                           | 336        |
| Monitorowanie wykorzystania przestrzeni dyskowej                                       | 336        |
| Obliczanie czasu wykonywania polecenia                                                 | 342        |
| Informacje o zalogowanych użytkownikach, dziennikach rozruchu i niepowodzeniu rozruchu | 345        |
| Wyświetlanie 10 procesów zajmujących w ciągu godziny najwięcej czasu procesora         | 347        |
| Monitorowanie danych wyjściowych poleceń za pomocą narzędzia watch                     | 350        |
| Rejestrowanie dostępu do plików i katalogów                                            | 351        |
| Rejestrowanie za pomocą narzędzia syslog                                               | 352        |
| Zarządzanie plikami dziennika za pomocą narzędzia logrotate                            | 354        |
| Monitorowanie logowania użytkowników w celu wykrycia intruzów                          | 356        |
| Monitorowanie poziomu wykorzystania przestrzeni dysków zdalnych                        | 358        |
| Określanie liczby godzin aktywności użytkownika w systemie                             | 361        |
| Pomiar i optymalizowanie aktywności dysku                                              | 363        |

|                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Monitorowanie aktywności dysków                                                         | 364        |
| Sprawdzanie dysków i systemów plików pod kątem błędów                                   | 365        |
| Analiza kondycji dysku                                                                  | 367        |
| Uzyskiwanie statystyk dotyczących dysku                                                 | 370        |
| <b>Rozdział 10. Administrowanie</b>                                                     | <b>373</b> |
| Wprowadzenie                                                                            | 373        |
| Gromadzenie informacji o procesach                                                      | 374        |
| Objaśnienie narzędzi: which, whereis, whatis i file                                     | 380        |
| Kończenie procesów oraz wysyłanie sygnałów i odpowiadanie na nie                        | 383        |
| Wysyłanie komunikatów do terminali użytkowników                                         | 386        |
| System plików /proc                                                                     | 389        |
| Gromadzenie informacji o systemie                                                       | 390        |
| Planowanie za pomocą programu cron                                                      | 392        |
| Rodzaje i sposoby użycia baz danych                                                     | 396        |
| Zapisywanie bazy danych SQLite i jej odczytywanie                                       | 398        |
| Zapisywanie bazy danych MySQL i odczytywanie jej z poziomu powłoki Bash                 | 400        |
| Skrypt do zarządzania użytkownikami                                                     | 405        |
| Masowa zmiana wymiarów obrazów i konwersja formatów                                     | 409        |
| Wykonywanie zrzutów ekranowych z poziomu okna terminalu                                 | 413        |
| Zarządzanie wieloma terminalami za pomocą jednego z nich                                | 414        |
| <b>Rozdział 11. Podążanie za śladami</b>                                                | <b>415</b> |
| Wprowadzenie                                                                            | 415        |
| Śledzenie pakietów za pomocą polecenia tcpdump                                          | 415        |
| Znajdowanie pakietów za pomocą polecenia ngrep                                          | 419        |
| Śledzenie tras sieciowych za pomocą polecenia ip                                        | 421        |
| Śledzenie wywołań systemowych za pomocą polecenia strace                                | 423        |
| Śledzenie funkcji biblioteki dynamicznej za pomocą polecenia ltrace                     | 427        |
| <b>Rozdział 12. Dostosowywanie systemu Linux</b>                                        | <b>431</b> |
| Wprowadzenie                                                                            | 431        |
| Identyfikowanie usług                                                                   | 433        |
| Gromadzenie danych z gniazd za pomocą polecenia ss                                      | 437        |
| Gromadzenie danych o operacjach wejścia-wyjścia w systemie za pomocą polecenia dstat    | 439        |
| Identyfikowanie procesów nadmiernie wykorzystujących zasoby za pomocą polecenia pidstat | 442        |
| Dostosowywanie jądra systemu Linux za pomocą polecenia sysctl                           | 443        |
| Dostosowywanie systemu Linux za pomocą plików konfiguracyjnych                          | 445        |
| Zmiana priorytetu zarządcy procesów za pomocą polecenia nice                            | 446        |
| <b>Rozdział 13. Kontenery, maszyny wirtualne i chmura</b>                               | <b>449</b> |
| Wprowadzenie                                                                            | 449        |
| Używanie kontenerów systemu Linux                                                       | 450        |
| Stosowanie Dockera                                                                      | 459        |
| Używanie maszyn wirtualnych w systemie Linux                                            | 463        |
| Linux w chmurze                                                                         | 464        |
| <b>Skorowidz</b>                                                                        | <b>471</b> |



# Poznanie możliwości powłoki

Ten rozdział zawiera następujące podrozdziały:

- Wyświetlanie w oknie terminalu
- Używanie zmiennych i zmiennych środowiskowych
- Funkcja dołączająca wartość na początku zmiennych środowiskowych
- Wykonywanie obliczeń matematycznych za pomocą powłoki
- Eksperymentowanie z deskryptorami plików i przekierowywaniem
- Tablice zwykłe i tablice asocjacyjne
- Korzystanie z aliasów
- Uzyskiwanie informacji o terminalu
- Uzyskiwanie i ustawianie dat oraz opóźnień
- Debugowanie skryptu
- Funkcje i argumenty
- Przekazywanie danych wyjściowych do drugiego polecenia
- Odczytywanie n znaków bez naciskania klawisza Enter
- Wykonywanie polecenia aż do osiągnięcia zamierzonego celu
- Separatory pól i iteratory
- Porównania i testy
- Dostosowywanie powłoki za pomocą plików konfiguracyjnych

# Wprowadzenie

Pierwsze komputery wczytywały programy zapisane na kartach lub taśmach i generowały jeden raport. Nie istniały systemy operacyjne, monitory graficzne ani nawet interaktywne komunikaty.

W latach 60. XX wieku komputery obsługiwały już interaktywne terminale (zwykle dalekopisy), które służyły do wywoływania poleceń.

Opracowany w laboratorium Bell Labs interaktywny interfejs użytkownika dla zupełnie nowego systemu operacyjnego Unix charakteryzował się unikatową funkcją. Można było na nim wczytywać i wykonywać polecenia zapisane w pliku tekstowym (zwanym skryptem powłoki), a także polecenia wpisane w terminalu.

Ta nowość znacznie przyczyniła się do zwiększenia produktywności. Zamiast wpisywać kilka poleceń w celu wykonania zestawu operacji, programiści uzyskali możliwość zapisania poleceń w pliku i wykonania ich później za pomocą jedynie kilku klawiszy. Skrypty powłoki nie tylko pozwalają zaoszczędzić czas, ale także pozwalają dokumentować wykonywane zadania.

Początkowo Unix wspierał jedną powłokę interaktywną, opracowaną przez Stephena Bourne'a, zwaną powłoką Bourne Shell (sh).

W 1989 roku Brian Fox, pracujący nad projektem GNU, wyselekcjonował funkcje z wielu różnych interfejsów użytkownika i opracował nową powłokę *Bourne Again Shell* (Bash). Powłoka Bash rozpoznaje wszystkie konstrukcje powłoki Bourne'a, a także zawiera dodatkowe funkcje z powłok csh, ksh i innych.

Ponieważ Linux stał się najpopularniejszą implementacją systemów uniksowych, powłoka Bash stała się w rzeczywistości standardową powłoką w systemach Unix i Linux.

Ta książka koncentruje się na systemie Linux i powłoce Bash. Jednak większość omówionych w niej skryptów można uruchomić zarówno w systemie Linux, jak i Unix, korzystając z powłok Bash, sh, ash, dash, ksh lub innych powłok podobnych do powłoki sh.

Głównym celem tego rozdziału jest zaprezentowanie czytelnikom przeglądu środowiska powłoki i umożliwienie im zapoznania się z podstawowymi funkcjami związanymi z powłoką.

## Wyświetlanie w oknie terminalu

Użytkownicy korzystają ze środowiska powłoki za pomocą sesji terminalu. W przypadku systemu opartego na graficznym interfejsie użytkownika jest to okno terminalu. Jeśli system (na przykład system produkcyjny lub sesja ssh) nie posiada interfejsu graficznego, wiersz poleceń będzie dostępny od razu po zalogowaniu się.

Wyświetlanie tekstu w terminalu jest zadaniem, które regularnie wykonuje większość skryptów i narzędzi. Powłoka umożliwia wyświetlanie tekstu za pomocą różnych metod i w różnych formatach.

## Wprowadzenie

Polecenia są wpisywane i wykonywane w terminalu powłoki. Po otwarciu okna terminalu dostępny jest wiersz poleceń. Można go skonfigurować na wiele różnych sposobów, ale zwykle ma on następujący format:

```
nazwa_użytkownika@nazwa_hosta$
```

Można go też skonfigurować następująco: `root@nazwa_hosta#` lub w postaci znaku `$` albo `#`.

Znak `$` reprezentuje zwykłych użytkowników, a znak `#` — administratora `root`. W systemie Linux użytkownik `root` ma największe przywileje.

Odradza się korzystanie z powłoki jako użytkownik `root` (administrator). Jeśli powłoka ma duże przywileje, zwykle literówki mogą się okazać znacznie większym zagrożeniem. Zawsze należy się logować jako zwykły użytkownik (można to rozpoznać w powłoce po znaku `$` na początku wiersza poleceń), a polecenia wymagające większych uprawnień należy uruchamiać za pomocą narzędzi takich jak `sudo`. Polecenie uruchomione zgodnie ze wzorcem `sudo <polecenie> <argumenty>` zostanie uruchomione z uprawnieniami użytkownika `root`.

Skrypt powłoki zazwyczaj zaczyna się magicznym ciągiem `#!` w następujący sposób:

```
#!/bin/bash
```

Wiersz magicznego ciągu jest wierszem, w którym ścieżkę interpretera poprzedza ciąg `#!`. W przypadku powłoki Bash ścieżka polecenia interpretera ma postać `/bin/bash`. Wiersz rozpoczynający się symbolem `#` jest traktowany przez interpreter powłoki jako komentarz. Magiczny ciąg może się znajdować tylko w pierwszym wierszu skryptu. W ten sposób określamy interpreter służący do odczytania skryptu.

Skrypt może być wykonany na dwa następujące sposoby.

1. Przy użyciu nazwy pliku jako argumentu wiersza polecenia:

```
bash mojSkrypt.sh
```

2. Poprzez ustawienie uprawnień wykonywania dla pliku skryptu, aby umożliwić jego uruchomienie:

```
chmod 755 mojSkrypt.hs
./mojSkrypt.sh
```

Jeśli skrypt jest uruchamiany jako argument wiersza polecenia powłoki `bash`, użycie magicznego ciągu `#!` w skrypcie jest zbędne. Magiczny ciąg ułatwia uruchamianie samodzielnego skryptu, ponieważ znajdująca się w tym samym wierszu ścieżka definiuje interpreter skryptu.

Uprawnienie wykonywania skryptu może być ustawione następująco:

```
$ chmod a+x skrypt.sh
```

Powyższe polecenie nadaje plikowi skryptu uprawnienie wykonywania dla wszystkich użytkowników. Skrypt może być wykonany za pomocą polecenia:

```
$ ./skrypt.sh # ./Reprezentuje bieżący katalog.
```

Skrypt można też uruchomić następująco:

```
$ /home/path/skrypt.sh # Użyto pełnej ścieżki do skryptu.
```

Jądro systemu wczyta pierwszy wiersz i sprawdzi, czy zawiera on magiczny ciąg `#!/bin/bash`. W dalszej kolejności zidentyfikuje ścieżkę `/bin/bash` i wykona skrypt w następujący sposób:

```
$ /bin/bash skrypt.sh
```

Po uruchomieniu interaktywnej powłoki najpierw jest w niej wykonywany zestaw poleceń definiujących różne ustawienia, m.in. opcje wiersza poleceń i kolory. Ten zestaw poleceń jest wczytywany ze skryptu powłoki `~/.bashrc` (lub `~/.bash_profile` w przypadku powłok logowania), który znajduje się w katalogu domowym użytkownika. Powłoka Bash utrzymuje również historię poleceń uruchomionych przez użytkownika. Historia ta jest dostępna w pliku `~/.bash_history`.

Znak `~` stanowi skrót ścieżki katalogu domowego użytkownika. Zwykle jest to katalog `/home/użytkownik`, gdzie element `użytkownik` odpowiada nazwie użytkownika, lub `/root` w przypadku użytkownika `root`. Powłoka logowania jest uruchamiana podczas logowania się na komputerze. Jednak sesje terminalu uruchamiane podczas logowania się w środowisku graficznym (na przykład GNOME lub KDE) nie są powłokami logowania. Podczas logowania się za pomocą menedżera graficznego, takiego jak GDM lub KDM, pliki `.profile` lub `.bash_profile` mogą zostać zignorowane (zwykle są). Natomiast podczas logowania się w systemie zdalnym przy użyciu `ssh` zostanie wczytany plik `.profile`. W powłoce każde polecenie w sekwencji poleceń jest oddzielone za pomocą średnika lub nowego wiersza. Oto przykład:

```
$ polecenie1 ; polecenie2
```

Odpowiada to następującym wierszom:

```
$ polecenie1
$ polecenie2
```

Komentarz rozpoczyna się znakiem `#` i jest kontynuowany do końca wiersza. Wiersze komentarzy najczęściej są używane do zamieszczenia opisu kodu zawartego w pliku lub do wyłączenia wiersza kodu z wykonywania podczas debugowania:

```
# skrypt.sh — wyświetla "Witaj, świecie"
echo "Witaj, świecie"
```

Zajmijmy się teraz podstawowymi recepturami przedstawionymi w tym rozdziale.

## Jak to zrobić

Podstawowym poleceniem służącym do wyświetlania w oknie terminalu jest polecenie `echo`.

Domyślnie wstawia ono nowy wiersz na końcu każdego wywołania:

```
$ echo "Witaj w programie Bash"
Witaj w programie Bash
```

Zwykle użycie tekstu w cudzysłowie w wierszu polecenia `echo` powoduje wyświetlenie tekstu w oknie terminalu. Tekst bez cudzysłowu również zapewnia te same dane wyjściowe:

```
$ echo Witaj w programie Bash
Witaj w programie Bash
```

Inny sposób realizacji tego zadania polega na użyciu apostrofów:

```
$ echo 'Tekst w apostrofach'
```

Choć te metody mogą wyglądać podobnie, każda z nich ma konkretne zastosowanie, a także efekty uboczne. Cudzysłowy umożliwiają interpretację znaków specjalnych znajdujących się w tekście. Apostrofy wyłączają ich interpretację.

Rozważ następujące polecenie:

```
$ echo "Nie można uwzględnić wykrzyknika (!) w cudzysłowie."
```

Spowoduje ono zwrócenie następującego wiersza:

```
bash: !: event not found error
```

Jeśli więc zamierzasz wyświetlić znak specjalny, na przykład wykrzyknik, nie używaj go wewnątrz cudzysłowu, ale skorzystaj z apostrofów. Możesz też poprzedzić wykrzyknik specjalnym znakiem zmiany znaczenia `\`:

```
$ echo Witaj, świecie!
```

Inny sposób jest taki:

```
$ echo 'Witaj, świecie!'
```

lub:

```
$ echo "Witaj, świecie\!" # Wykrzyknik poprzedzono znakiem \.
```

W przypadku korzystania z polecenia `echo` bez cudzysłowu nie możesz użyć średnika, ponieważ w powłoce Bash pełni on funkcję separatora poleceń. Na przykład:

```
echo witaj;witaj
```

W przypadku powyższego wiersza Bash traktuje ciąg `echo witaj` jako pierwsze polecenie, a kolejne wystąpienie łańcucha `witaj` jako drugie polecenie.

Jeśli użyjemy apostrofów, rozwijanie zmiennych, omówione w kolejnej recepturze, nie będzie działać.

Innym poleceniem służącym do wyświetlania w oknie terminalu jest `printf`. Polecenie to używa tych samych argumentów co polecenie `printf` języka programowania C. Oto przykład:

```
$ printf "Witaj, świecie"
```

Polecenie `printf` pobiera tekst w cudzysłowie lub argumenty oddzielone spacjami. Umożliwia ono zastosowanie sformatowanych łańcuchów. Możesz określić szerokość łańcucha, lewe lub prawe wyrównanie itp. Domyślnie polecenie `printf` nie zapewnia nowego wiersza. W razie potrzeby konieczne jest określenie nowego wiersza w sposób zaprezentowany w następującym skrypcie:

```
#!/bin/bash
#nazwa pliku: printf.sh
printf "%-5s %-10s %-4s\n" Numer Imię Wynik
printf "%-5s %-10s %-4.2f\n" 1 Stefan 80.3456
printf "%-5s %-10s %-4.2f\n" 2 Janusz 90.9989
printf "%-5s %-10s %-4.2f\n" 3 Józef 77.564
```

Uzyskamy następujące sformatowane dane wyjściowe:

| Numer | Imię   | Wynik |
|-------|--------|-------|
| 1     | Stefan | 80.35 |
| 2     | Janusz | 91.00 |
| 3     | Józef  | 77.56 |

## Jak to działa

`%s`, `%c`, `%d` i `%f` to znaki zastępcze formatu, określające sposób wyświetlania kolejnych argumentów. Ciąg `%-5s` można opisać jako podstawienie łańcucha z lewym wyrównaniem (reprezentowane przez znak `-`) o szerokości 5. Jeśli nie zostałyby podany znak `-`, łańcuch byłby wyrównany do prawej strony. Szerokość określa liczbę znaków zarezerwowanych dla tej zmiennej. W przypadku łańcucha `Imię` zarezerwowana szerokość wynosi 10. A zatem dowolne imię będzie uwzględniać zarezerwowaną dla niego szerokość, wynoszącą 10 znaków, a reszta znaków brakujących do dziesięciu zostanie uzupełniona spacjami.

W przypadku liczb zmiennoprzecinkowych możliwe jest przekazanie dodatkowych parametrów w celu zaokrąglenia liczb po przecinku.

Na potrzeby wyników sformatowano łańcuch w postaci `%-4.2f`, w którym ciąg `.2` powoduje zaokrąglenie do dwóch miejsc dziesiętnych. Zauważ, że dla każdego wiersza łańcucha formatu użyto symbolu nowego wiersza (`\n`).

## To nie wszystko

Zawsze należy zwracać uwagę na to, że flagi poleceń `echo` i `printf` powinny pojawić się przed wszelkimi łańcuchami w poleceniu. W przeciwnym razie program Bash potraktuje flagi jako kolejne łańcuchy.

### Eliminowanie nowego wiersza w wyniku polecenia `echo`

Domyślnie polecenie `echo` na końcu swoich danych wyjściowych umieszcza nowy wiersz. Flaga `-n` umożliwia uniknięcie tego. Polecenie `echo` może też akceptować jako argument sekwencje o zmienionym znaczeniu w łańcuchach umieszczonych w cudzysłowie. W celu zastosowania takich sekwencji użyj polecenia `echo` w formacie `echo -e "łańcuch zawierający sekwencje o zmienionym znaczeniu"`. Oto przykład:

```
echo -e "1\t2\t3"
123
```

### Wyświetlanie kolorowych danych wyjściowych

W celu wyświetlenia kolorowych danych wyjściowych w oknie terminalu można użyć sekwencji o zmienionym znaczeniu.

Do reprezentowania każdego koloru używa się odpowiednich kodów. Na przykład: zresetowanie = 0, czarny = 30, czerwony = 31, zielony = 32, żółty = 33, niebieski = 34, purpurowy = 35, niebieskozielony = 36 i biały = 37.

Aby wyświetlić kolorowy tekst, wprowadź następujące polecenie:

```
echo -e "\e[1;31m To jest czerwony tekst \e[0m"
```

W poleceniu tym ciąg `\e[1;31` jest łańcuchem o zmienionym znaczeniu, ustawiającym kolor czerwony. Z kolei ciąg `\e[0m` ponownie ustawia kolor czarny. Jeśli chcesz wyświetlić inny kolor, w miejsce wartości 31 wstaw wymagany kod koloru.

W przypadku kolorowego tła powszechnie używa się następujących kodów kolorów: zresetowanie = 0, czarny = 40, czerwony = 41, zielony = 42, żółty = 43, niebieski = 44, purpurowy = 45, niebieskozielony = 46 i biały = 47.

Aby wyświetlić kolorowe tło, wprowadź następujące polecenie:

```
echo -e "\e[1;42m Zielone tło \e[0m"
```

Powyższe przykłady obejmują tylko część sekwencji o zmienionym znaczeniu. Więcej można znaleźć w dokumentacji dostępnej za pomocą polecenia `man console_codes`.

# Używanie zmiennych i zmiennych środowiskowych

We wszystkich językach programowania zmienne służą do przechowywania danych w celu późniejszego użycia lub modyfikacji. W przeciwieństwie do języków kompilowanych języki skryptowe zwykle nie wymagają zadeklarowania typów zmiennych przed możliwością ich użycia. Typ jest wyznaczany na podstawie sposobu użycia. Wartość zmiennej możemy odczytać, poprzedzając jej nazwę symbolem dolara. W powłoce istnieją specjalne zmienne, które przechowują konfigurację i informacje dotyczące dostępnych drukarek, ścieżek wyszukiwania itd. Są to zmienne środowiskowe.

## Wprowadzenie

Nazwy zmiennych określa się przy użyciu sekwencji liter, cyfr, podkreślników, z wyjątkiem białych znaków. Zwykle przestrzega się konwencji nazywania zmiennych środowiskowych za pomocą WIELKICH\_LITER, natomiast w przypadku zmiennych używanych w skrypcie stosuje się notację camelCase lub małe\_litery.

Zmienne środowiskowe są dostępne we wszystkich aplikacjach i skryptach. Aby w oknie terminalu wyświetlić wszystkie zmienne środowiskowe powiązane z danym procesem terminalu, należy wykonać polecenie `env` lub `printenv`.

```
$> env
PWD=/home/clif/ShellCookBook
HOME=/home/clif
SHELL=/bin/bash
# ...i wiele więcej wierszy
```

W przypadku każdego procesu wyświetlenie używanych zmiennych środowiskowych umożliwia następujące polecenie:

```
cat /proc/$PID/envIRON
```

W miejsce łańcucha PID wstaw identyfikator odpowiedniego procesu (PID jest zawsze wartością całkowitą).

Dla przykładu założmy, że działa aplikacja o nazwie `gedit`. W celu uzyskania identyfikatora procesu tej aplikacji wykonaj następujące polecenie `pgrep`:

```
$ pgrep gedit
12501
```

Stosując następujące polecenie, możesz uzyskać zmienne środowiskowe powiązane z procesem:

```
$ cat /proc/12501/envIRON
GDM_KEYBOARD_LAYOUT=usGNOME_KEYRING_PID=1560USER=slynnxHOME=/home/slynnx
```

Zauważ, że dla wygody wiele zmiennych środowiskowych jest usuwanych. Rzeczywiste dane wyjściowe mogą zawierać różne zmienne.

Plik specjalny `/proc/PID/environ` zawiera listę zmiennych środowiskowych i ich wartości. Każda zmienna jest reprezentowana jako para *nazwa=wartość*. Pary są oddzielone ciągiem znaków `\0`. Taka reprezentacja jest trudna w interpretacji przez ludzi.

Możesz uzyskać czytelniejszy raport, przekazując wyjście polecenia `cat` do polecenia `tr` i wstawiając ciąg `\n` zamiast ciągu `\0`:

```
$ cat /proc/12501/environ | tr '\0' '\n'
```

## Jak to zrobić

Zmienna może być przypisana w następujący sposób:

```
zmienna=wartość
```

Łańcuch *zmienna* to nazwa zmiennej, a łańcuch *wartość* określa wartość do przypisania. Jeśli wartość nie zawiera żadnych białych znaków (np. spacji), nie musi być umieszczana w cudzysłowie. W przeciwnym razie konieczne jest zastosowanie dla wartości cudzysłowu lub apostrofów.

Zauważ, że zapisy *zmienna = wartość* i *zmienna=wartość* są różne. Częstym błędem jest wprowadzanie formatu *zmienna = wartość* zamiast *zmienna=wartość*. Znak równości bez spacji dotyczy operacji przypisania, natomiast razem ze spacją dotyczy operacji równości.

W celu wyświetlenia zawartości zmiennej użyj symbolu dolara (`$`), a za nim wstaw nazwę zmiennej w następujący sposób:

```
zmienna="wartość" # przypisanie wartości zmiennej zmienna.
echo $zmienna
```

lub:

```
echo ${zmienna}
```

Dane wyjściowe są następujące:

```
wartość
```

W poleceniach `printf`, `echo` i innych poleceniach powłoki możesz użyć wartości zmiennych, umieszczając je w cudzysłowie.

```
#!/bin/bash
#nazwa pliku: zmienne.sh
fruit=jabłko
count=5
echo "Liczba owoców: $count ${fruit}(ek)."
```

Dane wyjściowe są następujące:

```
Liczba owoców: 5 jabłko(ek).
```

Ponieważ w powłoce spacja służy do rozdzielania słów, musimy skorzystać z nawiasów klamrowych, aby powłoka rozpoznała zmienną o nazwie `fruit`, a nie `fruit(ek)`.

Zmienne środowiskowe dziedziczą po procesach nadrzędnych. Na przykład `HTTP_PROXY` to zmienna środowiskowa, określająca, jaki serwer proxy powinien być użyty dla połączenia internetowego.

Zmienną tę ustawia się następująco:

```
HTTP_PROXY=192.168.0.2:3128
export HTTP_PROXY
```

Polecenie `export` służy do deklarowania jednej lub kilku zmiennych, które będą dziedziczone przez zadania potomne. Po wyeksportowaniu zmiennych dowolna aplikacja uruchomiona z poziomu bieżącego skryptu powłoki otrzyma tę zmienną. Jest wiele standardowych zmiennych środowiskowych utworzonych i wykorzystywanych przez powłokę. Możemy też eksportować własne zmienne.

Przykładowo, zmienna `PATH` zawiera listę folderów, w których powłoka będzie szukała aplikacji. Typowa zmienna `PATH` będzie zawierała:

```
$ echo $PATH
/home/slynux/bin:/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/
bin:/usr/games
```

Ścieżki do katalogów są oddzielane od siebie znakiem `:`. Zazwyczaj zmienna `$PATH` jest definiowana w plikach `/etc/environment`, `/etc/profile` lub `~/.bashrc`.

Gdy konieczne jest dodanie nowej ścieżki do zmiennej środowiskowej `PATH`, użyj następującego polecenia:

```
export PATH="$PATH:/home/user/bin"
```

Możesz również zastosować polecenia:

```
$ PATH="$PATH:/home/user/bin"
$ export PATH
$ echo $PATH
/home/slynux/bin:/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/
bin:/usr/games:/home/user/bin
```

W tym przypadku do zmiennej `PATH` dodano ścieżkę `/home/user/bin`.

Oto kilka powszechnie znanych zmiennych środowiskowych: `HOME`, `PWD`, `USER`, `UID` i `SHELL`.

Jeśli użyjemy cudzysłowów, zmienne nie zostaną rozwinięte i zostaną wyświetlone w taki sposób, w jaki zostały wpisane. Zatem polecenie `$ echo '$zmienna'` zwróci napis `$zmienna`.

Natomiast w wyniku uruchomienia polecenia `$ echo "$zmienna"` uzyskamy wartość zmiennej `$zmienna`, o ile została zdefiniowana. W przeciwnym razie nie uzyskamy żadnych danych wyjściowych.

## To nie wszystko

W powłoce zdefiniowano znacznie więcej funkcji. Poniżej opisano niektóre z nich.

### Określanie długości łańcucha

W celu uzyskania długości wartości zmiennej użyj następującego zapisu:

```
length=${#var}
```

Oto przykład:

```
$ var=12345678901234567890$
$ echo ${#var}
20
```

`length` określa liczbę znaków w łańcuchu.

### Identyfikowanie bieżącej powłoki

Zmienna środowiskowa `SHELL` umożliwia uzyskanie informacji o bieżącej powłoce:

```
echo $SHELL
```

Możesz też użyć zapisu:

```
echo $0
```

Oto przykład:

```
$ echo $SHELL
/bin/bash
```

Taki sam wynik uzyskamy za pomocą polecenia `echo $0`:

```
$ echo $0
/bin/bash
```

### Sprawdzenie dotyczące superużytkownika

`UID` to ważna zmienna środowiskowa, która zawiera wartość identyfikatora użytkownika. Może posłużyć do sprawdzenia, czy bieżący skrypt został uruchomiony przez użytkownika `root`, czy przez zwykłego użytkownika. Oto przykład:

```
if [ $UID -ne 0 ]; then
echo Użytkownik inny niż root. Uruchom jako użytkownik root.
else
echo Użytkownik root
fi
```

Warto zauważyć, że znak [ pełni funkcję polecenia i należy go oddzielić spacją od reszty napisu. Powyższy skrypt można też zapisać w następujący sposób:

```
if test $UID -ne 0:1
then
echo Użytkownik inny niż root. Uruchom jako użytkownik root.
else
echo Użytkownik root
fi
```

W przypadku użytkownika root zmienna UID ma wartość 0.

## Modyfikowanie łańcucha wiersza poleceń programu Bash (nazwa\_użytkownika@nazwa\_hosta:~\$)

Po otwarciu okna terminalu lub po uruchomieniu powłoki pojawi się łańcuch wiersza poleceń, taki jak nazwa\_użytkownika@nazwa\_hosta: /home/\$. Różne dystrybucje systemów GNU/Linux mają nieznacznie różniące się wiersze poleceń i inne kolory. Możliwe jest dostosowanie tekstu wiersza poleceń za pomocą zmiennej środowiskowej PS1. Domyślny tekst wiersza poleceń powłoki ustawia się za pomocą wiersza w pliku ~/.bashrc.

- W następujący sposób możesz wyświetlić wiersz używany do ustawienia zmiennej PS1:

```
$ cat ~/.bashrc | grep PS1
PS1='${debian_chroot:+($debian_chroot)}\u@\h:\w\$ '
```

- Aby ustawić niestandardowy łańcuch wiersza poleceń, wprowadź:

```
slynux@localhost: ~$ PS1="PROMPT>" # Zmieniono łańcuch wiersza poleceń.
PROMPT> Wpisz tutaj polecenia
```

- Używając specjalnych sekwencji o zmienionym znaczeniu (np. \e[1;31), możesz zastosować kolorowy tekst (przejdź do podrozdziału „Wyświetlanie w oknie terminalu”).

Są również określone znaki specjalne, rozwijane do postaci parametrów systemowych. Na przykład znaki \u, \h i \w są rozwijane odpowiednio do nazwy użytkownika, nazwy hosta i bieżącego katalogu roboczego.

# Funkcja dołączająca wartość na początku zmiennych środowiskowych

Zmienne środowiskowe zwykle zawierają listę ścieżek, w których należy szukać plików wykonywalnych, bibliotek i innych elementów. Przykładem są zmienne `$PATH` i `$LD_LIBRARY_PATH`, których zawartość jest zwykle zbliżona do poniższej:

```
PATH=/usr/bin:/bin
LD_LIBRARY_PATH=/usr/lib:/lib
```

Powłoka przed wykonaniem aplikacji (pliku binarnego lub skryptu) sprawdzi zawartość folderów `/usr/bin`, a następnie `/bin`.

Podczas budowania i instalowania programu na podstawie kodu źródłowego musimy zwykle dodać niestandardowe ścieżki dla nowych plików wykonywalnych i bibliotek. Możemy na przykład zainstalować aplikację *moja\_aplikacja* w folderze `/opt/moja_aplikacja`, natomiast pliki binarne zostaną umieszczone w folderze `/opt/moja_aplikacja/bin`, a biblioteki — w folderze `opt/moja_aplikacja/lib`.

## Jak to zrobić

W tym przykładzie przyjrzymy się, jak dodać nowe ścieżki na początku zmiennej środowiskowej. Pierwszy przykład demonstruje wykorzystanie poznanych już technik, natomiast drugi przykład pokazuje utworzenie funkcji, która upraszcza modyfikowanie zmiennej. Funkcje zostaną omówione w dalszej części tego rozdziału.

```
export PATH=/opt/moja_aplikacja/bin:$PATH
export LD_LIBRARY_PATH=/opt/moja_aplikacja/lib:$LD_LIBRARY_PATH
```

Zmienne `PATH` i `LD_LIBRARY_PATH` powinny teraz zawierać następujące foldery:

```
PATH=/opt/moja_aplikacja/bin:/usr/bin:/bin
LD_LIBRARY_PATH=/opt/moja_aplikacja/lib:/usr/lib:/lib
```

Dodawanie nowej ścieżki możemy sobie ułatwić, definiując funkcję, która będzie umieszczać nowe foldery na początku zmiennej w pliku `.bashr`.

```
prepend() { [ -d "$2" ] && eval $1="\$2':\${$1}" && export $1; }
```

Z powyższej funkcji można korzystać następująco:

```
prepend PATH /opt/moja_aplikacja/bin
prepend LD_LIBRARY_PATH /opt/moja_aplikacja/lib
```

## Jak to działa

Funkcja `prepend()` najpierw sprawdza, czy folder przekazany w drugim parametrze istnieje. Jeśli tak, wyrażenie `eval` przypisze do zmiennej o nazwie podanej w pierwszym parametrze wartość drugiego parametru, po której umieści znak `:` (separator ścieżki), a następnie oryginalną wartość zmiennej.

Jeśli zmienna, na początku której chcemy dodać wartość, jest pusta, na jej końcu znajdzie się znak `:`. Aby to poprawić, zmodyfikujmy funkcję w taki sposób:

```
prepend() { [ -d "$2" ] && eval $1="\$2\\${1:+'\$1'}" && export $1 ; }
```

Skoro już rozważamy tego typu funkcje, możemy wprowadzić rozwijanie parametrów powłoki w następującej postaci:

```
${parametr:+wyrażenie}
```

Powyższy zapis zostanie rozwinięty do wyrażenia, jeśli jest podany parametr, który nie ma wartości `null`.

Po wprowadzeniu w definicji funkcji powyższej zmiany dołączyliśmy znak `:` i oryginalną wartość zmiennej, tylko wtedy gdy zmienna miała już wartość w momencie wywołania funkcji.

## Wykonywanie obliczeń matematycznych za pomocą powłoki

Środowisko powłoki Bash umożliwia wykonywanie podstawowych operacji arytmetycznych przy użyciu polecenia `let` oraz operatorów `(( ))` i `[]`. W przypadku przeprowadzania zaawansowanych operacji pomocne są również dwa programy narzędziowe: `expr` i `bc`.

## Jak to zrobić

1. Wartość liczbową może być skojarzona jako zwykłe przypisanie zmiennej przechowywane w postaci łańcucha. Jednakże do przetwarzania tych łańcuchów jako liczb są używane odpowiednie metody:

```
#!/bin/bash
no1=4;
no2=5;
```

2. Polecenie `let` może posłużyć do bezpośredniego wykonania podstawowych operacji. Podczas korzystania z tego polecenia używa się nazw zmiennych bez prefiksu `$`. Oto przykład:

```
let result=no1+no2
echo $result
```

Polecenie `let` można używać również następująco:

- Operacja inkrementacji:

```
$ let no1++
```

- Operacja dekrementacji:

```
$ let no1--
```

- Zapisy skrócone:

```
let no+=6
let no-=6
```

Są to skróty poleceń odpowiednio `let no=no+6` i `let no=no-6`.

- Inne metody.

Operator `[]` może być użyty podobnie jak w przypadku polecenia `let` w następujący sposób:

```
result=$(( no1 + no2 )
```

Dozwolone jest użycie prefiksu `$` wewnątrz operatora `[]`. Oto przykład:

```
result=$(( $no1 + 5 )
```

Możliwe jest też zastosowanie operatora `(( ))`. Nazwa zmiennej umieszczona przed prefiksem `$` jest używana w przypadku skorzystania z operatora `(( ))`.

Oto przykład:

```
result=$(( no1 + 50 ))
```

Do wykonania podstawowych operacji może być też użyte polecenie `expr`.

```
result=`expr 3 + 4`
result=$((expr $no1 + 5))
```

Wszystkie powyższe metody nie obsługują liczb zmiennoprzecinkowych, a jedynie liczby całkowite.

3. Precyzyjny kalkulator `bc` to zaawansowany program narzędziowy do obliczeń matematycznych. Oferuje szeroki zestaw opcji. Umożliwia wykonywanie operacji zmiennoprzecinkowych i w następujący sposób korzysta z funkcji zaawansowanych:

```
echo "4 * 0.56" | bc
2.24
no=54;
result=`echo "$no * 1.5" | bc`
echo $result
81.0
```

Poleceniu `bc` mogą być przekazane dodatkowe parametry przy użyciu prefiksów operacji ze średnikami w roli separatorów.

- **Określanie dokładności dziesiętnej:** w następującym przykładzie parametr `scale=2` określa liczbę miejsc dziesiętnych jako 2. A zatem dane wyjściowe polecenia `bc` będą zawierać liczbę z dwoma miejscami dziesiętnymi:

```
echo "scale=2;22/7" | bc
3.14
```

- **Konwersja podstawy za pomocą polecenia bc:** możliwa jest konwersja jednej podstawy systemu liczbowego na inną. Skonwertujmy system dziesiętny na dwójkowy oraz dwójkowy na dziesiętny:

```
#!/bin/bash
# opis: konwersja systemu liczbowego
no=100
echo "obase=2;$no" | bc
1100100
no=1100100
echo "obase=10;ibase=2;$no" | bc
100
```

- Obliczanie kwadratów i pierwiastków kwadratowych może być przeprowadzone w następujący sposób:

```
echo "sqrt(100)" | bc #pierwiastek kwadratowy
echo "10^10" | bc #kwadrat
```

## Eksperymentowanie z deskryptorami plików i przekierowywaniem

Deskryptory plików są liczbami całkowitymi powiązanymi z danymi wejściowymi i wyjściowymi. Najpowszechniejsze deskryptory plików to: `stdin`, `stdout` i `stderr`. Możliwe jest przekierowanie zawartości jednego strumienia do drugiego. W przedstawionej poniżej recepturze zaprezentowano przykłady metod przetwarzania i przekierowywania za pomocą deskryptorów plików.

## Wprowadzenie

Podczas pisania skryptów często są używane: standardowe wejście (`stdin`), standardowe wyjście (`stdout`) i standardowy błąd (`stderr`). Skrypt może przekierować dane wyjściowe do pliku za pomocą znaku większości. Tekst zwrócony przez polecenie może być tekstem danych wyjściowych lub tekstem komunikatu o błędzie. Domyślnie wyświetlane są zarówno standardowe wyjście (`stdout`), jak i komunikaty błędów (`stderr`). Wspomniane dwa strumienie można wyodrębnić, korzystając z deskryptorów plików określających poszczególne strumienie.

Deskryptory plików są liczbami całkowitymi powiązanymi z otwartym plikiem lub strumieniem danych. Deskryptory plików 0, 1 i 2 są zarezerwowane w następujący sposób:

- 0 — `stdin`,
- 1 — `stdout`,
- 2 — `stderr`.

## Jak to zrobić

1. Tekst można dołączyć do pliku za pomocą znaku większości:

```
$ echo "To jest przykładowy tekst 1" > temp.txt
```

Polecenie zapisze wyświetlony tekst w pliku *temp.txt*. Jeśli ten plik już istnieje, w ramach operacji przed zapisem zostanie usunięta istniejąca zawartość pliku.

2. Skorzystaj z dwóch znaków większości, aby dołączyć tekst do pliku:

```
$ echo "To jest przykładowy tekst 2" >> temp.txt
```

3. Wyświetl zawartość pliku przy użyciu polecenia `cat`:

```
$ cat temp.txt
To jest przykładowy tekst 1
To jest przykładowy tekst 2
```

Wyjaśnijmy przeznaczenie standardowego błędu, a także to, jak może on zostać przekierowany. Komunikaty `stderr` wyświetlają się, gdy polecenia zwracają komunikat o błędzie. Rozważ następujący przykład:

```
$ ls +
ls: cannot access +: No such file or directory
```

Znak `+` jest niepoprawnym argumentem, dlatego został zwrócony błąd.

### Polecenia zakończone powodzeniem i niepowodzeniem

Gdy polecenie zakończy działanie po wystąpieniu błędu, zwróci status wyjścia różny od zera. Polecenie zwraca wartość zero, gdy pomyślnie zakończy działanie. Zwrócony status może być odczytany ze specjalnej zmiennej `$?` (w celu wyświetlenia statusu wyjścia uruchom polecenie `echo $?` bezpośrednio po ciągu wykonywanego polecenia).

Następujące polecenie wyświetla na ekranie tekst standardowego błędu `stderr`, zamiast umieszczać go w pliku (a ponieważ polecenie nie zwraca danych w strumieniu `stdout`, plik *out.txt* będzie pusty):

```
$ ls + > out.txt
ls: cannot access +: No such file or directory
```

W poniższym poleceniu przekierowujemy `stderr` do pliku *out.txt*, korzystając z zapisu `2>` (dwa większe niż).

```
$ ls + 2> out.txt # Działa.
```

Można też przekierować standardowy błąd `stderr` do jednego pliku, a standardowe wyjście `stdout` do drugiego pliku.

```
$ cmd 2>stderr.txt 1>stdout.txt
```

Możliwe jest również przekierowanie standardowego błędu stderr oraz standardowego wyjścia stdout do jednego pliku przez przekształcenie standardowego błędu stderr w standardowe wyjście stdout za pomocą następującej (preferowanej) metody:

```
$ cmd 2>&1 allOutput.txt
```

lub metody alternatywnej:

```
$ cmd &> output.txt
```

Jeśli w danych wyświetlonych w oknie terminalu nie powinno być szczegółów dotyczących standardowego błędu stderr, musisz przekierować dane wyjściowe stderr do pliku */dev/null*. W efekcie dane zostaną całkowicie usunięte. Dla przykładu rozważmy trzy pliki: *a1*, *a2* i *a3*. W przypadku pliku *a1* dla użytkownika nie ustawiono uprawnień odczytu, zapisu i wykonywania. Gdy okaże się konieczne wyświetlenie zawartości plików o nazwie rozpoczynającej się od litery *a*, możesz użyć polecenia *cat*. Utwórz pliki testowe w następujący sposób:

```
$ echo A1 > a1
$ echo A2 > a2
$ echo A3 > a3
$ chmod 000 a1 # Odebrano wszystkie uprawnienia.
```

W przypadku wyświetlenia zawartości plików przy użyciu znaków wieloznacznych (*a\**) zostanie wygenerowany komunikat o błędzie dla pliku *a1*, ponieważ nie ma on odpowiedniego uprawnienia odczytu.

```
$ cat a*
cat: a1: Permission denied
A2
A3
```

W tym przypadku komunikat *cat: a1: Permission denied* stanowi dane standardowego błędu stderr. Dane te możesz przekierować do pliku, natomiast standardowe wyjście wyświetli się w oknie terminalu. Rozważ następujące wiersze:

```
$ cat a* 2> err.txt # Standardowe wyjście stderr przekierowano do pliku err.txt.
A2
A3

$ cat err.txt
cat: a1: Permission denied
```

Niektóre polecenia generują dane wyjściowe potrzebne do dalszej analizy lub takie, które chcemy zapisać na później. Strumień standardowego wyjścia stdout można przekierować do pliku lub przekazać za pomocą potoku do innego polecenia. Prawdopodobnie myślisz, że nie ma sposobu, aby jednocześnie mieć ciastko i zjeść ciastko.

Jest sprytny sposób na przekierowanie danych do pliku, a także utworzenie kopii tych danych w postaci standardowego wejścia stdin dla następnego zestawu poleceń. Umożliwia to polecenie *tee*, które odczytuje strumień stdin i przekierowuje dane wyjściowe do strumienia stdout oraz do jednego lub kilku plików.

```
polecenie | tee PLIK1 PLIK2 | innePolecenie
```

W poniższym wierszu polecenia dane standardowego wejścia stdin są odbierane przez polecenie `tee`. Zapisuje ono kopię standardowego wyjścia stdout w pliku *out.txt* i wysyła kolejną kopię dla następnego polecenia jako standardowe wejście stdin. Polecenie `cat -n` wstawia numer dla każdego wiersza odebranego ze standardowego wejścia stdin i zapisuje wiersz w standardowym wyjściu stdout.

```
$ cat a* | tee out.txt | cat -n
cat: a1: Permission denied
 1 A2
 2 A3
```

Sprawdź zawartość pliku *out.txt* w następujący sposób:

```
$ cat out.txt
A2
A3
```

Zauważ, że wiersz `cat: a1: Permission denied` nie pojawia się, ponieważ został przekierowany do strumienia stderr. Polecenie `tee` może odczytywać wyłącznie dane ze standardowego wejścia stdin.

Choć domyślnie polecenie `tee` nadpisuje plik, może być użyte z dołączoną opcją `-a`. Oto przykład:

```
$ cat a* | tee -a out.txt | cat -n
```

Polecenia z argumentami są wyświetlane jako polecenie `PLIK1 PLIK2` lub po prostu polecenie `PLIK`.

Aby przekazać dwie kopie danych wejściowych do standardowego wyjścia stdout, zastosuj znak `-` jako argument nazwy pliku polecenia:

```
$ polecenie1 | polecenie2 | polecenie -
```

Oto przykład:

```
$ echo kto to jest | tee -
kto to jest
kto to jest
```

W celu zastosowania standardowego wejścia stdin możesz również skorzystać z `/dev/stdin` jako nazwy pliku danych wyjściowych.

W podobny sposób użyj plików `/dev/stderr` i `/dev/stdout` odpowiednio dla standardowego błędu i standardowego wyjścia. Są to specjalne pliki urządzeń, które odpowiadają deskryptorom stdin, stderr i stdout.

## Jak to działa

Operatory przekierowania (`>` i `>>`) wysyłają dane wyjściowe do pliku zamiast do terminalu. Operatory `>` i `>>` różnią się. Choć oba przekierowują tekst do pliku, pierwszy operator (`>`) czyści plik, a następnie dokonuje zapisu, natomiast drugi operator (`>>`) dodaje dane wyjściowe na końcu istniejącej zawartości pliku.

Domyślnie przekierowanie dotyczy standardowego wyjścia. Aby został pobrany konkretny deskryptor pliku, musisz przed operatorem podać numer deskryptora.

Operator `>` jest równoznaczny ciągowi `1>`. Podobnie jest w przypadku operatora `>>` (odpowiednik ciągu `1>>`).

W przypadku wystąpienia błędów dane wyjściowe standardowego błędu `stderr` są rzucane w pliku `/dev/null`. Plik `/dev/null` jest specjalnym plikiem urządzenia, którego wszystkie dane są usuwane. Urządzenie to często jest nazywane czarną dziurą, ponieważ wszystkie trafiające tam dane zostaną utracone na zawsze.

## To nie wszystko

Polecenie odczytujące standardowe wejście `stdin` może odbierać dane na wiele sposobów. Ponadto możliwe jest określenie własnych deskryptorów plików przy użyciu polecenia `cat` i potoków. Oto przykład:

```
$ cat plik | polecenie
$ polecenie1 | polecenie2
```

## Przekierowywanie z pliku do polecenia

Używając znaku mniejszości (`<`), w następujący sposób możesz odczytać dane z pliku jako standardowe wejście `stdin`:

```
$ polecenie < plik
```

## Przekierowywanie bloku tekstowego zawartego w skrypcie

Możemy przekierować tekst ze skryptu do pliku. Aby umieścić komunikat w nagłówku automatycznie generowanego pliku, można wykonać następującą operację:

```
#!/bin/bash
cat <<EOF>log.txt
To jest wygenerowany plik, którego nie należy edytować. Zmiany zostaną nadpisane.
EOF
```

Wiersze znajdujące się między wierszami `cat <<EOF >log.txt` i `EOF` zostaną wyświetlone jako dane standardowego wejścia `stdin`. Wyświetl zawartość pliku `log.txt` w następujący sposób:

```
$ cat log.txt
To jest wygenerowany plik, którego nie należy edytować. Zmiany zostaną nadpisane.
```

## Niestandardowe deskryptory plików

Deskryptor pliku to abstrakcyjny wskaźnik dotyczący operacji dostępu do pliku. Każda taka operacja jest powiązana ze specjalną liczbą, nazywaną deskryptorem pliku. Liczby 0, 1 i 2 są zarezerwowanymi liczbami deskryptorów `stdin`, `stdout` i `stderr`.

Za pomocą polecenia `exec` możesz utworzyć własne, niestandardowe deskryptory plików. Jeśli jesteś już zaznajomiony z obsługą plików w dowolnym innym języku programowania, być może zauważyłeś tryby otwierania plików. Zwykle są używane następujące trzy tryby:

- tryb odczytu,
- tryb zapisu z dołączaniem,
- tryb zapisu z usuwaniem.

Znak `<` jest operatorem używanym do odczytu z pliku do standardowego wejścia `stdin`. Z kolei znak `>` to operator służący do zapisu w pliku z operacją usuwania (dane są zapisywane w pliku docelowym po usunięciu jego zawartości). Operator `>>` umożliwia zapis w pliku z operacją dołączania (dane są dołączane do istniejącej zawartości pliku docelowego, która nie przepada). Deskryptory plików mogą być tworzone przy użyciu jednego z trzech trybów.

W następujący sposób utwórz deskryptor pliku w celu odczytania pliku:

```
$ exec 3<input.txt # otwarty do odczytu przy użyciu deskryptora o wartości 3
```

Deskryptor może być użyty w następujący sposób:

```
$ echo To jest wiersz testowy > input.txt
$ exec 3<input.txt
```

Możesz teraz zastosować deskryptor pliku 3 z poleceniami. Oto przykładowe polecenie:

```
$ cat <&3
To jest wiersz testowy
```

Jeśli wymagana jest druga operacja odczytu, nie możesz ponownie zastosować deskryptora pliku 3. W celu umożliwienia drugiego odczytu lub odczytu z innego pliku konieczne jest utworzenie nowego deskryptora (na przykład 4) za pomocą polecenia `exec`.

W następujący sposób utwórz deskryptor pliku na potrzeby zapisu (tryb z usuwaniem):

```
$ exec 4>output.txt # otwarty do zapisu
```

Oto przykład:

```
$ exec 4>output.txt
$ echo nowy wiersz >&4
$ cat output.txt
nowy wiersz
```

W następujący sposób utwórz deskryptor pliku na potrzeby zapisu (tryb z dołączaniem):

```
$ exec 5>>input.txt
```

Oto przykład:

```
$ exec 5>>input.txt
$ echo dołączony wiersz >&5
$ cat input.txt
nowy wiersz
dołączony wiersz
```

## Tablice zwykłe i tablice asocjacyjne

Tablice służą w skryptach do przechowywania zbioru danych jako osobnych elementów przy użyciu indeksów. Program Bash obsługuje tablice zarówno zwykłe, jak i asocjacyjne. W przypadku zwykłych tablic w roli indeksu możliwe jest użycie tylko liczb całkowitych. Z kolei tablice asocjacyjne pozwalają na zastosowanie łańcucha jako ich indeksu. Zwykłych tablic można używać w przypadku danych uporządkowanych numerycznie, na przykład będących zbiorem kolejnych iteracji. Z kolei tablic asocjacyjnych można używać w przypadku danych uporządkowanych według napisów, na przykład nazw hostów. W kolejnej recepturze dowiemy się, jak korzystać z obydwu typów tablic.

## Wprowadzenie

Tablice asocjacyjne są obsługiwane w programie Bash, począwszy od wersji 4.0.

## Jak to zrobić

Tablica może być zdefiniowana na wiele sposobów.

1. Zdefiniuj tablicę za pomocą listy wartości podanych w wierszu:

```
array_var=(test1 test2 test3 test4)
# Wartości będą przechowywane w kolejnych położeniach, począwszy od indeksu 0.
```

Tablicę można zdefiniować również jako zestaw par indeks-wartość — w następujący sposób:

```
array_var[0]="test1"
array_var[1]="test2"
array_var[2]="test3"
array_var[3]="test4"
array_var[4]="test5"
array_var[5]="test6"
```

2. Wyświetl zawartość tablicy dla danego indeksu:

```
$ echo ${array_var[0]}
test1
index=5
$ echo ${array_var[$index]}
test6
```

3. Wyświetl wszystkie wartości tablicy jako listę:

```
$ echo ${array_var[*]}
test1 test2 test3 test4 test5 test6
Możesz też wykonać poniższe polecenie:
$ echo ${array_var[@]}
test1 test2 test3 test4 test5 test6
```

4. Wyświetl długość tablicy (liczbę elementów tablicy) w następujący sposób:

```
$ echo ${#array_var[*]}
6
```

## To nie wszystko

Tablice asocjacyjne pojawiły się w programie Bash począwszy od wersji 4.0. Jeżeli jako indeksów używamy łańcuchów (na przykład nazw witryn, nazw użytkowników czy nieuporządkowanych liczb), wówczas łatwiej przetwarza się tablice asocjacyjne niż tablice z indeksami liczbowymi.

## Definiowanie tablic asocjacyjnych

W tablicy asocjacyjnej jako jej indeks możesz użyć dowolnych danych tekstowych. Na początku jest wymagana instrukcja do zadeklarowania nazwy zmiennej jako tablicy asocjacyjnej.

```
$ declare -A ass_array
```

Po zadeklarowaniu elementy mogą być dodane do tablicy asocjacyjnej przy użyciu dwóch metod w następujący sposób:

- Przy użyciu metody wstawianej listy par indeks-wartość:
 

```
$ ass_array=[indeks1]=wartość1 [indeks2]=wartość2
```
- Inny sposób to skorzystanie z osobnych przypisań par indeks-wartość:
 

```
$ ass_array[indeks1]=wartość1
$ ass_array[indeks2]=wartość2
```

Dla przykładu rozważ przypisanie cen owoców za pomocą tablicy asocjacyjnej:

```
$ declare -A fruits_value
$ fruits_value=[jabłko]='100 złotych' [pomarańcza]='150 złotych'
```

Wyświetl zawartość tablicy w następujący sposób:

```
$ echo "Jabłko kosztuje ${fruits_value[apple]}"
Jabłko kosztuje 100 złotych
```

## Wyszczególnianie indeksów tablicy

Tablice korzystają z indeksów do indeksowania każdego z elementów. Tablice zwykle i asocjacyjne różnią się pod względem typu indeksu.

W następujący sposób możesz uzyskać listę indeksów tablicy:

```
$ echo ${!array_var[*]}
```

Możesz też użyć polecenia:

```
$ echo ${!array_var[@]}
```

Dla poprzedniego przykładu tablicy `fruits_value` uwzględnij następujące polecenie:

```
$ echo ${!fruits_value[*]}
pomarańcza jabłko
```

Sprawdzi się to również w przypadku zwykłych tablic.

## Korzystanie z aliasów

Alias to skrót eliminujący konieczność wpisywania długiej sekwencji poleceń. W kolejnej recepturze dowiemy się, jak utworzyć aliasy za pomocą polecenia `alias`.

## Jak to zrobić

Z aliasami związane są następujące operacje:

### 1. Tworzenie aliasu:

```
$ alias nowe_polecenie='sekwencja poleceń'
```

Aby utworzyć skrót dla polecenia instalowania `apt-get install`, wykonaj następujące polecenie:

```
$ alias install='sudo apt-get install'
```

Po zdefiniowaniu aliasu można użyć polecenia `install` zamiast `sudo apt-get install`.

### 2. Polecenie `alias` ma działanie tymczasowe. Alias istnieje tylko do momentu zamknięcia bieżącego okna terminalu. Aby udostępnić skrót wszystkim powłokom, dodaj powyższe polecenie do pliku `~/.bashrc`. Polecenia w pliku `~/.bashrc` są zawsze wykonywane w momencie wywołania nowego procesu powłoki:

```
$ echo 'alias polecenie="sekwencja poleceń"' >> ~/.bashrc
```

3. Aby usunąć alias, usuń jego wpis z pliku `~/.bashrc` (o ile istnieje) lub użyj polecenia `unalias`. Aby usunąć alias o nazwie `example`, można też użyć polecenia `alias example=`.
4. Możesz określić alias dla polecenia `rm`, aby za jego pomocą usunąć oryginał i zachować kopię w katalogu kopii zapasowych:

```
alias rm='cp $@ ~/backup && rm $@'
```

Jeśli utworzysz alias dla już istniejącego polecenia, zostanie ono zastąpione przez nowe polecenie, do którego odwołuje się alias.

## To nie wszystko

Jeśli korzystasz z konta użytkownika uprzywilejowanego, tworzenie aliasu może stanowić zagrożenie z punktu widzenia zabezpieczeń. Aby uniknąć takiego zagrożenia, należy skorzystać z techniki pomijania aliasów.

### Pomijanie aliasów

Mając na uwadze prostotę tworzenia aliasu dla dowolnego ważnego polecenia, aliasów nie powinni uruchamiać użytkownicy zalogowani jako użytkownicy uprzywilejowani. Możesz zignorować wszelkie aktualnie zdefiniowane aliasy przez zastosowanie znaku zmiany znaczenia dla polecenia, które ma zostać uruchomione. Oto przykład:

```
$ \polecenie
```

Znak `\` powoduje, że polecenie jest uruchamiane bez uwzględniania jakichkolwiek zmian określonych za pomocą aliasu. W przypadku wykonywania poleceń uprzywilejowanych w niezaufanym środowisku dobrą praktyką z punktu widzenia bezpieczeństwa jest ignorowanie aliasów przez poprzedzenie polecenia znakiem `\`. Atakujący może zdefiniować alias dla uprzywilejowanego polecenia przy użyciu własnego polecenia niestandardowego, aby wykraść ważne informacje przekazywane poleceniu przez użytkownika.

### Wyświetlanie listy aliasów

Polecenie `alias` umożliwia wyświetlenie aliasów zdefiniowanych w powłoce:

```
$ alias
alias lc='ls -color=auto'
alias ll='ls -l'
alias vi='vim'
```

# Uzyskiwanie informacji o terminalu

Podczas pisania skryptów powłoki wiersza poleceń często konieczne będzie intensywne przetwarzanie informacji dotyczących bieżącego okna terminalu, takich jak: liczba kolumn i wierszy, pozycje kursora, maskowane pola haseł itp. Ta receptura ułatwia opanowanie procesu gromadzenia ustawień terminalu i przetwarzanie ich.

## Wprowadzenie

`tput` i `stty` to programy narzędziowe, które mogą posłużyć do wykonywania operacji przetwarzania związanych z terminalem.

## Jak to zrobić

Oto kilka możliwości polecenia `tput`:

- W następujący sposób uzyskaj liczbę kolumn i wierszy w oknie terminalu:  

```
tput cols  
tput lines
```
- Aby wyświetlić nazwę bieżącego okna terminalu, użyj następującego polecenia:  

```
tput longname
```
- Aby umieścić kursor w pozycji 100,100, wprowadź polecenie:  

```
tput cup 100 100
```
- Ustaw kolor tła terminalu w następujący sposób:  

```
tput setb n
```

Argument `n` może być wartością z przedziału od 0 do 7.
- Aby ustawić kolor pierwszoplanowy dla tekstu, należy wpisać:  

```
tput setf n
```

Argument `n` może być wartością z przedziału od 0 do 7.

Niektóre polecenia, włącznie z popularnym poleceniem `color ls`, mogą zresetować kolor pierwszoplanowy i kolor tła.

- Aby pogrubić tekst, wykonaj polecenie:  

```
tput bold
```

- Podkreślanie rozpocznij i zakończ przy użyciu następujących poleceń:

```
tput smul
tput rmul
```

- Aby usunąć dane od pozycji kursora do końca wiersza, użyj polecenia:

```
tput ed
```

- Podczas wpisywania hasła nie powinny być wyświetlane jego znaki. W następującym przykładzie pokazano, jak to osiągnąć za pomocą polecenia stty:

```
#!/bin/sh
#nazwa pliku: password.sh
echo -e "Wprowadź hasło: "
#wyłączenie polecenia echo przed odczytem hasła
stty -echo
read password
#ponowne włączenie polecenia echo
stty echo
echo
echo Hasło wczytano.
```

Opcje `-echo` i `echo` powodują odpowiednio wyłączenie i włączenie prezentowania danych wyjściowych w oknie terminalu.

## Uzyskiwanie i ustawianie dat oraz opóźnień

Opóźnienia są często stosowane do zapewnienia czasu oczekiwania (np. 1 sekunda) w trakcie wykonywania programu lub do monitorowania zadań co kilka sekund (lub kilka miesięcy). Zastosowania powiązane z czasem i datami wymagają zrozumienia tego, jak w programie reprezentuje się i przetwarza czas i daty. W tej recepturze wyjaśniono, jak pracować z datami i opóźnieniami czasu.

### Wprowadzenie

Daty mogą być wyświetlane w różnych formatach. W systemach uniksowych daty są przechowywane jako wartość całkowita, określająca liczbę sekund, jaka upłynęła od 1 stycznia 1970 roku, i godziny 00:00:00 UTC (uniwersalny czas koordynowany). Ten czas określa się mianem czasu **epoki** lub **czasu uniksowego**.

Możliwe jest ustawienie daty systemowej z poziomu wiersza poleceń. Dowiedz się, jak odczytywać daty i ustawiać je.

## Jak to zrobić

Możesz odczytywać dane zapisane w różnym formacie, a także ustawić datę.

1. Datę możesz odczytać w następujący sposób:

```
$ date
wto, 25 paź 2011, 12:19:10 CEST
```

2. Czas epoki możesz zaś wyświetlić w następujący sposób:

```
$ date +%s
1290047248
```

Czas epoki może zostać określony poleceniem `date` na podstawie danego łańcucha sformatowanej daty. Daty mogą być użyte w wielu formatach dat jako dane wejściowe. Zwykle nie musisz przejmować się użytym formatem łańcucha daty, jeśli datę uzyskujesz z dziennika systemowego lub danych wyjściowych wygenerowanych przez dowolną standardową aplikację. Łańcuch daty możesz przekształcić w czas epoki w następujący sposób:

```
$ date --date "Wed mar 15 08:09:16 EDT 2017" +%s
1489579718
```

Opcja `--date` służy do udostępniania łańcucha daty jako danych wejściowych. Jednakże do wyświetlenia danych wyjściowych możesz użyć dowolnych opcji formatowania daty. Przekazanie daty wejściowej z łańcucha może być wykorzystane do znalezienia dnia tygodnia dla danej daty.

```
$ date --date "Jan 20 2001" +%A
sobota
```

Łańcuchy formatów dat wyszczególniono w tabeli znajdującej się w punkcie „Jak to zrobić”.

3. Aby wyświetlić datę w żądanym formacie, należy użyć kombinacji łańcuchów formatu z wstawionym na jej początku znakiem `+` jako argumentem polecenia `date`. Oto przykład:

```
$ date "+%d %B %Y"
25 październik 2011
```

4. W następujący sposób możesz ustawić datę i godzinę:

```
# date -s "Łańcuch sformatowanej daty"
# date -s "21 June 2009 11:01:22"
```

W systemie połączonym z siecią datę i czas możesz ustawić za pomocą polecenia `ntpdate`. Oto przykład:

```
/usr/sbin/ntpdate -s time-b.nist.gov
```

5. Kod optymalizujemy, mierząc czas jego wykonania. Taką informację możesz wyświetlić w następujący sposób:

```
#!/bin/bash
#nazwa pliku: time_take.sh
start=$(date +%s)
polecenia;
instrukcje;
end=$(date +%s)
difference=$(( end - start))
echo Czas wykonania poleceń wynosi: $difference (w sekundach).
```

Polecenie `date` umożliwia uzyskanie czasu z dokładnością do sekundy. Lepszy wynik pomiaru czasu wykonania skryptu można uzyskać za pomocą polecenia `time`:

```
time nazwaPoleceniaLubSkryptu
```

## Jak to działa

Epoka uniksowa jest definiowana jako liczba sekund, jaka upłynęła od północy 1 stycznia 1970 roku. **uniwersalnego czasu koordynowanego** (UTC), nie licząc sekund przestępnych. Czas epoki przydaje się, gdy musisz obliczyć różnicę między dwiema datami lub godzinami. W tym celu należy przekształcić dwa łańcuchy daty w czas epoki, a następnie wyznaczyć różnicę między dwiema wartościami czasu epoki. W poniższym przykładzie obliczymy liczbę sekund, jaka upłynęła między dwiema datami:

```
secs1=`date -d "Jan 2 1970"`
secs2=`date -d "Jan 3 1970"`
echo "Między 2 a 3 stycznia upłynęło `expr $secs2 - $secs1` sekund."
Między 2 a 3 stycznia upłynęło 86400 sekund.
```

Czas określony liczbą sekund, jaka upłynęła od północy 1 stycznia 1970 roku, jest trudny do zrozumienia przez ludzi. Polecenie `date` może zwrócić dane wyjściowe w czytelnej formie.

Tabela na następnej stronie prezentuje opcje formatowania, które można wykorzystać razem z poleceniem `date`.

## To nie wszystko

Określanie interwałów czasowych odgrywa kluczową rolę w przypadku pisania skryptów monitorujących wykonywanych w ramach pętli. Dowiedz się, jak wygenerować opóźnienia czasowe.

| Element daty                      | Format                            |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Dzień tygodnia                    | %a (np. sob)<br>%A (np. sobota)   |
| Miesiąc                           | %b (np. lis)<br>%B (np. listopad) |
| Dzień                             | %d (np. 31)                       |
| Data w formacie (mm/dd/rr)        | %D (np. 10/18/10)                 |
| Rok                               | %y (np. 10)<br>%Y (np. 2010)      |
| Godzina                           | %I lub %H (np. 08)                |
| Minuta                            | %M (np. 33)                       |
| Sekunda                           | %S (np. 10)                       |
| Nanosekunda                       | %N (np. 695208515)                |
| Uniksowy czas epoki (w sekundach) | %s (np. 1290049486)               |

## Generowanie opóźnień w skrypcie

Aby opóźnić wykonanie czegoś w skrypcie o określoną liczbę sekund, użyj polecenia `sleep`. Przykładowy skrypt odlicza od 0 do 40, korzystając z poleceń `tput` i `sleep`:

```
#!/bin/bash
#nazwa pliku: sleep.sh
echo Liczba:
tput sc

#powtarzanie przez 40 sekund
for count in `seq 0 40`
do
    tput rc
    tput ed
    echo -n $count
    sleep 1
done
```

W powyższym przykładzie zmienna przyjmuje kolejno wartości z listy liczb generowanej przez polecenie `seq`. Instrukcja `tput sc` służy do przechowywania pozycji kursora. Dla każdego wykonania pętli w terminalu jest zapisywana nowa wartość licznika przez odtworzenie pozycji kursora dla liczby za pomocą instrukcji `tput rc`. Instrukcja `tput ed` usuwa tekst od bieżącej pozycji kursora do końca wiersza. Po wyczyszczeniu wiersza skrypt za pomocą polecenia `echo` wyświetla nową wartość. Jednosekundowe opóźnienie zapewniono w pętli za pomocą instrukcji `sleep`.

# Debugowanie skryptu

Zwykle debugowanie zajmuje więcej czasu niż tworzenie kodu. Jest to jedna z krytycznych funkcji każdego języka programowania, która powinna zostać zaimplementowana w celu uzyskania informacji zwrotnej po wystąpieniu czegoś nieoczekiwanego. Informacje procesu debugowania mogą być wykorzystane do określenia przyczyny awarii programu lub zadziałania w nieoczekiwany sposób. Program Bash zapewnia określone opcje debugowania, które powinny być znane każdemu programiście. W poniższej recepturze dowiemy się, jak z nich skorzystać.

## Jak to zrobić

Proces debugowania będzie łatwiejszy, jeśli skorzystamy z wbudowanych narzędzi powłoki Bash lub zadamy o odpowiednią zawartość pisanych skryptów. Oto kilka przykładów:

1. W następujący sposób dodaj opcję `-x` w celu włączenia śledzenia skryptu powłoki przez proces debugowania:

```
$ bash -x skrypt.sh
```

Uruchomienie skryptu z flagą `-x` spowoduje wyświetlenie każdego wiersza źródłowego z bieżącym statusem.

Możesz też skorzystać z polecenia `sh -x skrypt`.

2. Zdebuguj tylko fragment skryptu, korzystając z poleceń `set -x` i `set +x`. Na przykład:

```
#!/bin/bash
#nazwa pliku: debug.sh
for i in {1..6}
do
    set -x
    echo $i
    set +x
done
echo "Skrypt wykonano"
```

Po wykonaniu tego skryptu zostaną wyświetlone jedynie informacje debugowania powiązane z instrukcją `echo $i`, ponieważ debugowanie ograniczono do sekcji tej instrukcji przy użyciu flag `-x` i `+x`.

Użyta w powyższym skrypcie konstrukcja `{start..end}` służy do iterowania od wartości `start` do wartości `end`. Zastępuje ona polecenie `seq`, użyte w poprzednim przykładzie, i jest od niego nieco szybsza.

3. Powyższe metody debugowania działają dzięki wbudowanym elementom powłoki Bash. Jednakże zawsze generują one informacje debugowania w takim samym formacie. W wielu przypadkach niezbędne jest zaprezentowanie informacji debugowania w formacie niestandardowym. Aby włączyć lub wyłączyć debugowanie i generowanie komunikatów we własnym stylu debugowania, należy zdefiniować zmienną środowiskową `_DEBUG`.

Przyjrzyj się następującemu przykładowemu kodowi:

```
#!/bin/bash
function DEBUG()
{
    [ "$_DEBUG" == "on" ] && $@ || :
}
for i in {1..10}
do
    DEBUG echo "I wynosi $i"
done
```

Powyższy skrypt możesz uruchomić z wartością `on` ustawioną dla zmiennej środowiskowej `_DEBUG` w następujący sposób:

```
$ _DEBUG=on ./skrypt.sh
```

Zmienna ta jest umieszczana przed każdą instrukcją, w przypadku której mają zostać wyświetlone informacje debugowania. Jeśli ciąg `_DEBUG=on` nie będzie przekazany skryptowi, informacje debugowania nie zostaną zaprezentowane. W programie Bash polecenie `:` nakazuje powłoce, aby nie wykonywała żadnej operacji.

## Jak to działa

Flaga `-x` kieruje każdy wiersz wykonywanego skryptu do standardowego wyjścia. Jednakże wymagane może być obserwowanie tylko niektórych fragmentów wierszy źródłowych. W takiej sytuacji możesz skorzystać z wbudowanego polecenia `set`, dzięki czemu w skrypcie można będzie włączać i wyłączać wyświetlanie informacji debugowania. Oto argumenty polecenia `set`:

- `set -x`: wyświetla argumenty i polecenia w momencie ich wykonywania;
- `set +x`: wyłącza debugowanie;
- `set -v`: wyświetla dane wejściowe w momencie ich odczytywania;
- `set +v`: wyłącza wyświetlanie danych wejściowych.

## To nie wszystko

Możliwe jest też użycie innych wygodnych metod debugowania skryptów. W tym celu możesz wykorzystać magiczny ciąg `#!` w bardziej zaawansowany sposób.

## Użycie magicznego ciągu #!

Postać wiersza magicznego ciągu `#!` może zostać zmieniona z `#!/bin/bash` na `#!/bin/bash -xv`, przez co włączy się debugowanie bez stosowania żadnych dodatkowych flag (oprócz oczywiście flagi `-xv`).

Śledzenie przebiegu wykonywania skryptu może być trudne w przypadku domyślnego strumienia wyjścia, w którym każdy wiersz jest poprzedzony znakiem `+`. Aby wyświetlić rzeczywiste numery wierszy, ustaw zmienną środowiskową `PS4` na `'$LINENO: '`, jak w poniższym przykładzie:

```
PS4='$LINENO: '
```

Dane wyjściowe wygenerowane podczas debugowania mogą być obszerne. Jeśli używamy polecenia `-x` lub `set -x`, dane wyjściowe debugowania są przekazywane do strumienia `stderr`. Można je jednak przekierować do pliku za pomocą następującego polecenia:

```
sh -x testScript.sh 2> debugout.txt
```

Powłoka Bash począwszy od wersji 4.0 wspiera wyświetlanie wyników debugowania przy użyciu numerowanych strumieni:

```
exec 6> /tmp/debugout.txt
BASH_XTRACEFD=6
```

## Funkcje i argumenty

Na pierwszy rzut oka funkcje i aliasy wydają się podobne, jednak różnią się nieco działaniem. Główna różnica polega na tym, że argumenty funkcji można wykorzystać w dowolnym miejscu definicji funkcji, natomiast w aliasie argumenty są po prostu dołączane na końcu polecenia.

## Jak to zrobić

Funkcję definiuje się za pomocą polecenia `function`, nazwy funkcji, nawiasów otwierających i zamykających oraz ciała funkcji zawartego między nawiasami klamrowymi.

1. Funkcja może być zdefiniowana w następujący sposób:

```
function nazwa_funkcji()
{
    instrukcje;
}
lub:
nazwa_funkcji()
{
    instrukcje;
}
```

Definicja funkcji może mieć nawet taką postać (w przypadku prostych funkcji):

```
nazwa_funkcji() { instrukcje; }
```

2. Funkcja może być wywołana przy użyciu jej nazwy:

```
$ nazwa_funkcji ; # Funkcja zostanie wykonana.
```

3. Argumenty przekazywane funkcjom są dostępne według kolejności. \$1 odpowiada pierwszemu argumentowi, \$2 drugiemu itd.:

```
nazwa_funkcji arg1 arg2 ; # przekazanie argumentów
```

Poniżej zaprezentowano sposób definiowania funkcji `nazwa_funkcji`. Wewnątrz tej funkcji uwzględniono różne metody uzyskiwania dostępu do jej argumentów.

```
nazwa_funkcji()
{
    echo $1, $2; # uzyskiwanie dostępu do argumentów arg1 i arg2
    echo "$@"; # jednoczesne wyświetlenie wszystkich argumentów jako listy
    echo "$*"; # Podobnie jak w przypadku $@, lecz argumenty są pobierane jako jedna całość.
    return 0; # Zwraca wartość.
}
```

Argumenty przekazane do skryptów mogą być użyte za pomocą instrukcji \$0 (reprezentuje nazwę skryptu). Oto lista argumentów:

- \$1 identyfikuje pierwszy argument;
- \$2 identyfikuje drugi argument;
- \$n identyfikuje n-ty argument;
- "\$@" jest rozwijane do postaci "\$1" "\$2" "\$3" itd;
- "\$\*" jest rozwijane do postaci "\$1c\$2c\$3", gdzie c to pierwszy znak separatora IFS (ang. *Internal Field Separator*).
- Ciąg "\$@" używa się najczęściej. Ciąg "\$\*" jest rzadko stosowany, ponieważ przekazuje wszystkie argumenty jako pojedynczy łańcuch.

## Porównywanie aliasu do funkcji

- Poniżej zdefiniowany jest alias służący do wyświetlania podzbioru plików poprzez przekazanie danych wyjściowych z polecenia `ls` do programu `grep`. Argument znajduje się na końcu polecenia, dlatego fragment `lsg txt` zostanie rozwinięty do postaci `ls | grep txt`:

```
$> alias lsg='ls | grep'
$> lsg txt
plik1.txt
plik2.txt
plik3.txt
```

- Jeśli chcemy w ten sposób uzyskać adres IP urządzenia `/sbin/ifconfig`, możemy wykonać następujące polecenia:

```
$> alias wontWork='/sbin/ifconfig | grep'
$> wontWork eth0
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 00:11::22::33::44:55
```

- Polecenie `grep` znalazło łańcuch `eth0` zamiast adresu IP. Jeśli użyjemy funkcji zamiast aliasu, możemy przekazać argument do polecenia `ifconfig`, zamiast dołączać go do polecenia `grep`:

```
$> function getIP() { /sbin/ifconfig $1 | grep 'inet '; }
$> getIP eth0
inet addr:192.168.1.2 Bcast:192.168.255.255 Mask:255.255.0.0
```

## To nie wszystko

Poznaj więcej wskazówek dotyczących funkcji programu Bash.

### Funkcja rekurencyjna

Funkcje w programie Bash obsługują też rekurencję (czyli wywoływanie funkcji przez samą siebie). Oto przykład:

```
F() { echo $1; F witaj; sleep 1; }
```

#### Fork-bomba

Funkcja rekurencyjna wywołuje samą siebie. Funkcje rekurencyjne muszą mieć warunek wyjścia, w przeciwnym razie będą wywoływane aż do wyczerpania zasobów systemu, a w konsekwencji — do awarii.

Funkcja `:(){ :|:& };:` bez końca inicjuje procesy, co kończy się atakiem DoS (ang. *Denial of Service*).

Przed znakiem `&` znajduje się wywołanie funkcji mające na celu umieszczenie podprocesu w tle. Jest to niebezpieczny kod, ponieważ nieustannie tworzy procesy za pomocą funkcji `fork`. Z tego powodu jest określany mianem fork-bomby.

Możesz mieć problem z interpretacją powyższego kodu. Na stronie Wikipedii (<http://pl.wikipedia.org/wiki/Fork-bomba>) zamieszczono więcej szczegółów, a także interpretację kodu fork-bomby.

Aby zapobiec atakowi DoS, w pliku konfiguracyjnym `/etc/security/limits.conf` ogranicz maksymalną liczbę procesów, które mogą być wywoływane, przypisując tę wartość do zmiennej `nproc`.

Poniższy kod ograniczy do 100 liczbę procesów, jakie może uruchomić użytkownik:

```
hard nproc 100
```

### Eksportowanie funkcji

Funkcja może być wyeksportowana, podobnie jak zmienne środowiskowe, za pomocą polecenia `export`, w taki sposób, że zasięg funkcji może być rozszerzony o podprocesy:

```
export -f nazwa_funkcji
$> function getIP() { /sbin/ifconfig $1 | grep 'inet '; }
$> echo "getIP eth0" >test.sh
$> sh test.sh

sh: getIP: No such file or directory
$> export -f getIP
$> sh test.sh

inet addr: 192.168.1.2 Bcast: 192.168.255.255 Mask:255.255.0.0
```

## Odczytywanie wartości zwracanej (statusu) polecenia

Ciąg \$? zapewni wartość zwracaną polecenia *nazwa\_polecenia*.

```
nazwa_polecenia;
echo $?;
```

Wartość zwracana jest nazywana **statusem wyjścia**. Może ona być użyta do analizowania tego, czy działanie polecenia zakończyło się pomyślnie, czy też nie. Jeśli polecenie zakończyło się pomyślnie, status wyjścia będzie równy zero. W przeciwnym razie będzie to wartość różna od zera.

W następujący sposób możesz sprawdzić, czy działanie polecenia zakończyło się powodzeniem, czy nie:

```
#!/bin/bash
#nazwa pliku: success_test.sh
#Sprawdzenie argumentów wiersza poleceń, np. success_test.sh 'ls |grep txt'.
eval $@
if [ $? -eq 0 ];
then
    echo "Polecenie $CMD zakończyło się pomyślnie"
else
    echo "Polecenie $CMD zakończyło się niepomyślnie"
fi
```

## Przekazywanie argumentów poleceniom

Argumenty mogą być przekazywane większości poleceń w różnych formatach. Załóżmy, że dostępne są opcje -p i -v, a -k LICZBA to kolejna opcja, która pobiera liczbę. Ponadto polecenie pobiera nazwę pliku jako argument. Polecenie może być wykonane na wiele sposobów, np.:

- \$ polecenie -p -v -k 1 plik
- \$ polecenie -pv -k 1 plik
- \$ polecenie -vpk 1 plik
- \$ polecenie plik -pvk 1

W skrypcie argumenty wiersza poleceń można odczytać według kolejności ich wystąpienia w wierszu poleceń. Pierwszemu argumentowi odpowiada zmienna \$1, drugiemu — \$2 itd.

Poniższy skrypt wyświetli pierwsze trzy argumenty wiersza poleceń:

```
echo $1 $2 $3
```

Częściej spotyka się sytuacje, w których iterujemy po kolei po argumentach polecenia. Polecenie `shift` przesuwa w lewo każdy argument po kolei, dzięki czemu w skrypcie można odczytać wartość każdego argumentu za pomocą zmiennej \$1. Poniższy skrypt wyświetli wartości wszystkich argumentów wiersza poleceń:

```
$ cat showArgs.sh
for i in `seq 1 $#`
do
echo $i ma wartość $1
shift
done
$ sh showArgs.sh a b c
1 ma wartość a
2 ma wartość b
3 ma wartość c
```

## Przekazywanie danych wyjściowych do drugiego polecenia

Jedną z najbardziej przydatnych cech powłok w systemie Unix jest łatwość łączenia wielu poleceń w celu uzyskania danych wyjściowych. Dane wyjściowe jednego polecenia mogą pojawić się na wejściu innego polecenia, które przekazuje swoje dane wyjściowe do kolejnego polecenia itd. Dane wyjściowe takiej kombinacji poleceń mogą być odczytane ze zmiennej. W tej recepturze pokazano, jak połączyć wiele poleceń, a także w jaki sposób można odczytać ich dane wyjściowe.

## Wprowadzenie

Dane wejściowe są zwykle przekazywane poleceniu za pośrednictwem standardowego wejścia `stdin` lub argumentów. Dane wyjściowe mają postać standardowego błędu (`stderr`) lub standardowego wyjścia (`stdout`). W przypadku łączenia wielu poleceń zazwyczaj na potrzeby danych wejściowych i wyjściowych są używane deskryptory odpowiednio `stdin` i `stdout`.

W tym kontekście polecenia są nazywane filtrami. Poszczególne filtry są łączone za pomocą potoków. Operatorem potoku jest znak `|`. Oto następujący przykład:

```
$ polecenie1 | polecenie2 | polecenie3
```

W tym przypadku połączono trzy polecenia. Dane wyjściowe polecenia *polecenie1* trafiają do polecenia *polecenie2*, a jego dane wyjściowe są przekazywane poleceniu *polecenie3*. Ostateczne dane wyjściowe (zwrócone przez polecenie *polecenie3*) zostaną wyświetlone lub skierowane do pliku.

## Jak to zrobić

Potoków można używać w metodzie podpowłoki do łączenia danych wyjściowych wielu poleceń.

1. Zaczynij od połączenia dwóch poleceń:

```
$ ls | cat -n > out.txt
```

Dane wyjściowe polecenia `ls` (listing bieżącego katalogu) są przekazywane poleceniu `cat -n`, które do odebranych danych wstawia numery wierszy za pośrednictwem standardowego wejścia `stdin`. A zatem dane wyjściowe polecenia są kierowane do pliku *out.txt*.

2. Dane wyjściowe sekwencji poleceń połączonych możesz odczytać w następujący sposób:

```
cmd_output=$(POLECENIA)
```

Jest to określane mianem **metody podpowłoki**. Oto przykład:

```
cmd_output=$(ls | cat -n)
echo $cmd_output
```

Inna metoda, oparta na znakach ```, może też być użyta do przechowywania danych wyjściowych poleceń:

```
cmd_output=`POLECENIA`
```

Oto przykład:

```
cmd_output=`ls | cat -n`
echo $cmd_output
```

Ukośnik różni się od znaku apostrofu. Ukośnik znajduje się na klawiszu ze znakiem `~`.

## To nie wszystko

Jest wiele sposobów grupowania poleceń.

### Wywoływanie osobnego procesu z podpowłoką

Podpowłoki są osobnymi procesami. Podpowłoka może zostać następująco zdefiniowana przy użyciu operatorów `()`:

- Polecenie `pwd` wyświetla ścieżkę katalogu roboczego.
- Polecenie `cd` zmienia bieżący katalog na katalog o podanej ścieżce.

```
$> pwd
/
$> (cd /bin; ls)
awk bash cat...
$> pwd
/
```

Gdy określone polecenia są wykonywane w podpowłocie, w bieżącej powłocie nie zachodzi żadna zmiana. Zmiany są ograniczone do podpowłoki. Jeśli na przykład w bieżącym katalogu podpowłoki wprowadzono zmianę za pomocą polecenia `cd`, zmiana ta nie zostanie odzwierciedlona w środowisku głównej powłoki.

### Stosowanie cudzysłowu w przypadku podpowłoki w celu zachowania odstępów i znaku nowego wiersza

Założmy, że dane wyjściowe polecenia są wczytywane do zmiennej przy użyciu podpowłoki lub metody opartej na znakach ```. Aby zachować odstępów i znak nowego wiersza (`\n`), zawsze umieszczaj dane wyjściowe w cudzysłowie. Oto przykład:

```
$ cat text.txt
1
2
3

$ out=$(cat text.txt)
$ echo $out
1 2 3 # brak w ciagu 1, 2, 3 odstępów uzyskiwanych za pomocą znaków \n

$ out="$(cat text.txt)"
$ echo $out
1
2
3
```

## Odczytywanie n znaków bez naciskania klawisza Enter

Program Bash zawiera polecenie `read`, które może posłużyć do odczytania tekstu ze standardowego wejścia lub tekstu wprowadzonego za pomocą klawiatury. Choć jest ono używane do interaktywnego odczytywania danych wpisanych przez użytkownika, oferuje znacznie więcej możliwości. Większość obsługujących dane wejściowe bibliotek obecnych w dowolnym języku programowania wczytuje dane wprowadzane za pomocą klawiatury. Wtedy zakończenie wpisywania łańcucha jest sygnalizowane przez wciśnięcie klawisza *Enter*. Bywają jednak krytyczne sytuacje, w których klawisz *Enter* nie może zostać wciśnięty, i wówczas operacja zakończenia jest realizowana na podstawie liczby znaków lub pojedynczego znaku. Na przykład

w grze piłka jest przemieszczana w górę po naciśnięciu klawisza `+`. Naciśnięcie klawisza `+`, a następnie, w celu potwierdzenia tej czynności, każdorazowo klawisza `Enter` nie jest efektywne.

Przyjrzyjmy się nowej recepturze, która ilustruje, jak wykonać wspomniane zadanie za pomocą polecenia `read`, bez konieczności naciśnięcia klawisza `Enter`.

## Jak to zrobić

Różne opcje polecenia `read` umożliwiają uzyskanie różnych rezultatów, zgodnie z poniższym opisem:

1. W następującym wierszu polecenia  $n$  znaków zostanie z wejścia wczytanych do zmiennej `nazwa_zmiennej`:

```
read -n liczba_znaków nazwa_zmiennej
```

Oto przykład:

```
$ read -n 2 var
$ echo $var
```

2. Wczytanie hasła w trybie bez wyświetlania na ekranie:

```
read -s var
```

3. Wyświetlenie komunikatu za pomocą polecenia `read`:

```
read -p "Wprowadź dane wejściowe:" var
```

4. Wczytanie danych wejściowych po upływie czasu oczekiwania:

```
read -t czas_oczekiwania var
```

Oto przykład:

```
$ read -t 2 var
# wczytanie do zmiennej var łańcucha wpisanego w ciągu 2 sekund
```

5. Aby zakończyć wiersz danych wejściowych, należy użyć znaku separatora:

```
read -d znak_separator
```

Oto przykład:

```
$ read -d ":" var
Witaj:# Dla zmiennej var ustawiono łańcuch Witaj.
```

## Wykonywanie polecenia aż do osiągnięcia zamierzonego celu

Czasem polecenie zakończy się sukcesem tylko po spełnieniu pewnych warunków. Przykładowo, plik można pobrać dopiero po jego utworzeniu. W podobnych sytuacjach przydaje się możliwość powtarzalnego wykonywania polecenia aż do osiągnięcia zamierzonego celu.

## Jak to zrobić

Funkcję należy zdefiniować następująco:

```
repeat()
{
    while true
    do
        $@ && return
    done
}
```

Inny sposób polega na dodaniu poniższego kodu do pliku rc powłoki:

```
repeat() { while true; do $@ && return; done }
```

## Jak to działa

W funkcji `repeat` zdefiniowano nieskończoną pętlę `while`, w której jest wywoływane polecenie przekazane do funkcji w postaci parametru (dostępne poprzez zmienną `$@`). Jeśli polecenie powiedzie się, pętla zostanie przerwana.

## To nie wszystko

Poznaliśmy podstawowy sposób wielokrotnego uruchamiania poleceń aż do ich pomyślnego zakończenia. Możemy go nieco usprawnić.

### Szybszy sposób

W najnowszych systemach wartość `true` jest zaimplementowana jako wartość binarna w katalogu `/bin`. Oznacza to, że podczas każdego wykonania pętli `while` powłoka musi uruchomić proces. Aby tego uniknąć, możemy użyć wbudowanego w pętlę polecenia `:`, które zawsze zwraca kod wyjścia 0:

```
repeat() { while :: do $@ && return; done }
```

Chociaż ten sposób jest mniej czytelny, to jednak jest szybszy od poprzedniego.

### Dodawanie opóźnienia

Żałujemy, że za pomocą funkcji `repeat()` chcemy pobrać z internetu plik, który nie jest jeszcze dostępny, ale kiedyś będzie. Oto przykład:

```
repeat wget -c http://www.example.com/software-0.1.tar.gz
```

Powyższy skrypt będzie generował ogromny ruch na serwerze *www.example.com*, co może sprawiać problemy (nie tylko obsłudze serwera, ale być może również Tobie, jeśli serwer umieści Cię na czarnej liście adresów IP przeznaczonej dla agresorów). Aby tego uniknąć, zmodyfikujmy funkcję i dodajmy opóźnienie:

```
repeat() { while ;; do $@ && return; sleep 30; done }
```

Dzięki powyższej zmianie polecenie będzie wykonywane co 30 sekund.

## Separatory pól i iteratory

Wewnętrzny separator pól IFS to ważne zagadnienie w przypadku skryptów powłoki. Separator jest bardzo przydatny podczas przetwarzania danych tekstowych.

Separator **IFS** ma specjalne zastosowanie. Jest on zmienną środowiskową przechowującą znaki rozdzielające. Jest to domyślny łańcuch separatorów używany przez działające środowisko powłoki.

Wyobraź sobie sytuację, w której konieczna jest iteracja słów w łańcuchu lub **wartości rozdzielonych przecinkami** (format CSV — ang. *Comma Separated Values*). W pierwszym przypadku zostanie użyty separator IFS=" ", a w drugim IFS=",".

## Wprowadzenie

Rozważ przypadek danych formatu CSV:

```
data="imię,płeć,numer,lokalizacja"
# Do odczytania każdej pozycji w zmiennej może być użyty separator IFS.
oldIFS=$IFS
IFS=, # separator IFS ma teraz postać ,
for item in $data;
do
    echo Pozycja: $item
done

IFS=$oldIFS
```

Dane wyjściowe wyglądają następująco:

```
Pozycja: imię
Pozycja: płeć
Pozycja: numer
Pozycja: lokalizacja
```

Domyślną wartością zmiennej IFS jest element odstępu (znak nowego wiersza, znak tabulacji lub spacja).

Jeśli dla zmiennej IFS ustawiono łańcuch " ", powłoka interpretuje przecinek jako znak separatora. Oznacza to, że podczas iteracji zmienna `$item` pobiera podłańcuchy oddzielone przecinkami jako swoją wartość.

Jeśli dla zmiennej IFS nie ustawiono łańcucha " ", pełne dane zostaną wyświetlone jako pojedynczy łańcuch.

## Jak to zrobić

Przeanalizujemy kolejny przykład użycia zmiennej IFS, biorąc pod uwagę plik */etc/passwd*. W tym pliku każdy wiersz zawiera pozycje oddzielone znakiem `:`. Każdy wiersz odpowiada atrybutowi związanemu z użytkownikiem.

Rozważ następujące dane wejściowe: `root:x:0:0:root:/root:/bin/bash`. Ostatnia pozycja w każdym wierszu określa domyślną powłokę użytkownika.

Aby wyświetlić użytkowników oraz ich domyślne powłoki, możesz użyć następującego kodu ze zmienną IFS:

```
#!/bin/bash
#opis: przykład użycia zmiennej IFS
line="root:x:0:0:root:/root:/bin/bash"
oldIFS=$IFS;
IFS=":"
count=0
for item in $line;
do
    [ $count -eq 0 ] && user=$item;
    [ $count -eq 6 ] && shell=$item;
    let count++
done;
IFS=$oldIFS
echo Powłoka użytkownika $user to $shell;
```

Dane wyjściowe mają następującą postać:

Powłoka użytkownika root to /bin/bash

Pętle szczególnie przydają się w przypadku przeprowadzania iteracji dla sekwencji wartości. Program Bash zapewnia wiele typów pętli.

### ■ Pętla **for** w przypadku listy:

```
for var in list;
do
    polecenia; # Użyj zmiennej $var.
done
```

Zmienna `list` może być łańcuchem lub sekwencją wartości.

Za pomocą polecenia `echo` z łatwością możesz wygenerować różne sekwencje.

```
echo {1..50} ;# Generowanie listy liczb z zakresu od 1 do 50.
```

```
echo {a..z} {A..Z} ;# Tworzenie listy zawierającej małe i wielkie litery.
```

Łącząc takie listy, możesz scalać różne dane.

W przypadku następującego kodu w każdej iteracji zmienna `i` będzie przechowywać znak z zakresu od `a` do `z`:

```
for i in {a..z}; do działania; done;
```

#### ■ Przeprowadzanie iteracji zakresu liczb:

```
for((i=0;i<10;i++))
{
    polecenia; # Użyj zmiennej $i.
}
```

#### ■ Wykonywanie pętli, aż zostanie spełniony warunek:

Pętla `while` jest wykonywana, jeśli warunek ma wartość `true`, natomiast pętla `until` jest wykonywana, aż zostanie spełniony warunek:

```
while warunek
do
    polecenia;
done
```

W celu uzyskania pętli nieskończonej jako warunku użyj wartości `true`.

#### ■ Pętla `until`:

W programie Bash jest dostępna specjalna pętla `until`. Jest ona wykonywana do momentu, w którym dany warunek stanie się prawdziwy. Oto przykład:

```
x=0;
until [ $x -eq 9 ]; # [ $x -eq 9 ] jest warunkiem.
do
    let x++; echo $x;
done
```

## Porównania i testy

Kontrola przepływu w programie jest obsługiwana przez instrukcje porównujące i testujące. Program Bash oferuje też kilka opcji służących do przeprowadzania testów. Instrukcje `if`, `if` oraz operatory logiczne mogą być użyte do wykonywania testów. Określone operatory porównania mogą posłużyć do porównywania elementów danych. Dostępne jest również polecenie `test`, które umożliwia przeprowadzanie testów.

## Jak to zrobić

Poznaj kilka metod służących do porównywania danych i wykonywania testów.

- Warunek instrukcji `if`:

```
if warunek;
then
    polecenia;
fi
```

- Instrukcje `else if` i `else`:

```
if warunek;
then
    polecenia;
elif warunek; then
    polecenia
else
    polecenia
fi
```

W przypadku instrukcji `if` i `else` możliwe jest też zagnieżdżanie. Warunki instrukcji `if` mogą mieć znaczną długość. Aby je skrócić, w następujący sposób możesz użyć operatorów logicznych:

```
[ warunek ] && działanie; # Działanie jest wykonywane, gdy warunek jest prawdziwy.
[ warunek ] || działanie; # Działanie jest wykonywane, gdy warunek jest nieprawdziwy.
```

Znaki `&&` i `||` reprezentują operacje logiczne odpowiednio `AND` i `OR`. Jest to rozwiązanie bardzo przydatne podczas pisania skryptów programu Bash.

W przypadku porównań matematycznych warunki zwykle umieszcza się w nawiasach kwadratowych `[]`. Zauważ, że między tymi nawiasami i argumentami znajduje się spacja. Jeśli nie wstawiono spacji, zostanie wygenerowany błąd.

```
[ $var -eq 0 ] lub [ $var -eq 0 ]
```

Operacje porównań matematycznych dla zmiennych lub wartości mogą być wykonane w następujący sposób:

```
[ $var -eq 0 ] # Zwraca wartość true, gdy zmienna $var jest równa 0.
[ $var -ne 0 ] # Zwraca wartość true, gdy zmienna $var nie jest równa 0.
```

Inne ważne operatory to:

- `-gt`: większe niż,
- `-lt`: mniejsze niż,
- `-ge`: większe niż lub równe,
- `-le`: mniejsze niż lub równe.

Operator `-a` jest logicznym operatorem AND, natomiast operator `-o` jest logicznym operatorem OR. W następujący sposób można łączyć ze sobą wiele warunków testowych:

```
[ $var1 -ne 0 -a $var2 -gt 2 ] # użycie operatora AND -a
[ $var -ne 0 -o var2 -gt 2 ] # OR -o
```

### Testy związane z systemem plików

Przy użyciu różnych flag warunkowych możliwe jest testowanie różnych atrybutów powiązanych z systemem plików:

- `[ -f $file_var ]`: zwraca wartość true, jeśli dana zmienna przechowuje zwykłą ścieżkę do pliku lub jego nazwę;
- `[ -x $var ]`: zwraca wartość true, jeśli dana zmienna przechowuje ścieżkę do pliku lub nazwę pliku wykonywalnego;
- `[ -d $var ]`: zwraca wartość true, jeśli dana zmienna przechowuje ścieżkę katalogu lub jego nazwę;
- `[ -e $var ]`: zwraca wartość true, jeśli dana zmienna przechowuje istniejący plik;
- `[ -c $var ]`: zwraca wartość true, jeśli dana zmienna przechowuje ścieżkę do pliku urządzenia znakowego;
- `[ -b $var ]`: zwraca wartość true, jeśli dana zmienna przechowuje ścieżkę do pliku urządzenia blokowego;
- `[ -w $var ]`: zwraca wartość true, jeśli dana zmienna przechowuje ścieżkę do pliku zapisywalnego;
- `[ -r $var ]`: zwraca wartość true, jeśli dana zmienna przechowuje ścieżkę do pliku możliwego do odczytania;
- `[ -L $var ]`: zwraca wartość true, jeśli dana zmienna przechowuje ścieżkę dowiązania symbolicznego.

Oto przykład zastosowania flagi `-e`:

```
fpath="/etc/passwd"
if [ -e $fpath ]; then
    echo Plik istnieje;
else
    echo Plik nie istnieje;
fi
```

### Porównanie łańcuchów

W przypadku porównywania łańcuchów najlepiej skorzystać z podwójnych nawiasów kwadratowych, ponieważ użycie pojedynczych nawiasów może czasem powodować błędy.

Zwróć uwagę na podwójne nawiasy kwadratowe w rozszerzeniach powłoki Bash. W skryptach, które mają zostać uruchomione w powłoce `ash` lub `dash` (ze względu na większą wydajność), nie można korzystać z podwójnych nawiasów kwadratowych.

Aby stwierdzić, czy dwa łańcuchy są identyczne:

- `[[ $str1 = $str2 ]]`: zwraca wartość true, gdy łańcuch `str1` jest równy łańcuchowi `str2`. Oznacza to, że zawartość łańcuchów `str1` i `str2` jest jednakowa.
- `[[ $str1 == $str2 ]]`: alternatywna metoda sprawdzania, czy łańcuchy są identyczne.

W następujący sposób możesz sprawdzić, czy dwa łańcuchy różnią się:

- `[[ $str1 != $str2 ]]`: zwraca wartość true, gdy łańcuchy `str1` i `str2` różnią się.

**Możesz określić krótszy lub dłuższy łańcuch z uwzględnieniem kolejności alfabetycznej:**

Łańcuchy są porównywane według kolejności alfabetycznej poprzez porównywanie wartości ASCII znaków. Na przykład znak *A* jest reprezentowany przez kod ASCII 0x41, natomiast litera *a* jest reprezentowana przez kod 0x61. Dlatego *A* jest mniejsze od *a*, natomiast wartość ciągu *Aa* jest mniejsza niż wartość ciągu *Aaa*.

- `[[ $str1 > $str2 ]]`: zwraca wartość true, gdy łańcuch `str1` jest dłuższy od łańcucha `str2` z zachowaniem kolejności alfabetycznej;
- `[[ $str1 < $str2 ]]`: zwraca wartość true, gdy łańcuch `str1` jest krótszy od łańcucha `str2` z zachowaniem kolejności alfabetycznej.

Zauważ, że przed znakiem `=` i po nim znajduje się spacja. Jeśli nie wstawiono spacji, znak `=` nie spełnia funkcji porównawczej, lecz staje się elementem instrukcji przypisania.

W następujący sposób możesz sprawdzić, czy łańcuch jest pusty:

- `[[ -z $str1 ]]`: zwraca wartość true, jeśli łańcuch `str1` przechowuje pusty łańcuch;
- `[[ -n $str1 ]]`: zwraca wartość true, jeśli łańcuch `str1` przechowuje niepusty łańcuch.

Za pomocą operatorów logicznych `&&` i `||` łatwiej jest połączyć wiele warunków:

```
if [[ -n $str1 ]] && [[ -z $str2 ]] ;
then
    polecenia;
fi
```

Oto przykład:

```
str1="Niepusty "
str2=""
if [[ -n $str1 ]] && [[ -z $str2 ]];
then
    echo łańcuch str1 nie jest pusty, a łańcuch str2 jest pusty.
fi
```

Dane wyjściowe mają następującą postać:

Łańcuch str1 nie jest pusty, a łańcuch str2 jest pusty.

Polecenie `test` może być używane do sprawdzania warunków. Pozwala ono uniknąć konieczności użycia wielu nawiasów i zwiększa czytelność kodu. Dla polecenia `test` można bowiem zastosować te same warunki testowania zawarte w nawiasach `[]`.

Zauważmy, że polecenie `test` jest programem zewnętrznym, dlatego przed użyciem należy pobrać jego kopię. Natomiast polecenie `[]` jest wewnętrzną funkcją programu `Bash`, dzięki czemu jest wydajniejsze. Polecenie `test` jest spójne z powłoką Bourne'a, `ash`, `dash` i innymi.

Oto przykład:

```
if [ $var -eq 0 ]; then echo "Prawda"; fi
# może być zapisane jako:
if test $var -eq 0 ; then echo "Prawda"; fi
```

## Dostosowywanie powłoki za pomocą plików konfiguracyjnych

Większość poleceń wpisywanych w wierszu poleceń można umieścić w specjalnym pliku, który zostanie wczytany podczas logowania się lub uruchamiania nowej sesji powłoki. Często korzysta się z tej możliwości w celu dostosowania swojej powłoki. W ten sposób można zdefiniować funkcje, aliasy i zmienne środowiskowe.

W pliku konfiguracyjnym zwykle umieszcza się następujące polecenia:

```
# Definiowanie kolorów polecenia ls
LS_COLORS='no=00:di=01;46:ln=00;36:pi=40;33:so=00;35:bd=40;33;01'
export LS_COLORS
# Mój główny znak zachęty
PS1=Witaj $USER'; export PS1
# Aplikacje, które instalują poza zwykłymi ścieżkami dystrybucyjnymi
PATH=$PATH:/opt/MySpecialApplication/bin; export PATH
# Skróty często używanych poleceń
function lc () {/bin/ls -C $* ; }
```

### Za pomocą którego pliku powinienem dostosować powłokę?

W systemach Linux i Unix mamy do dyspozycji kilka plików, które mogą posłużyć do dostosowania powłoki. Można je podzielić na trzy grupy. Do pierwszej grupy należą pliki wczytywane podczas logowania, do drugiej — wczytywane w czasie uruchamiania interaktywnej powłoki, a do trzeciej — pliki wczytywane, gdy w powłoce uruchamiamy przetwarzanie pliku skryptu.

## Jak to zrobić

Poniższe pliki są wczytywane podczas logowania użytkownika w powłoce:

```
/etc/profile, $HOME/.profile, $HOME/.bash_login, $HOME/.bash_profile /
```

Zauważ, że pliki */etc/profile*, *\$HOME/.profile* i *\$HOME/.bash\_profile* mogą nie zostać wczytane, jeśli zalogujesz się poprzez graficzny menedżer logowania. Otóż menedżer graficzny nie uruchamia powłoki. Powłoka zostanie utworzona po otwarciu okna terminalu, ale nie będzie to powłoka logowania.

Jeżeli w powłoce jest zdefiniowany plik *.bash\_profile* lub *.bash\_login*, wówczas plik *.profile* nie zostanie wczytany.

Poniższe pliki zostaną wczytane przez interaktywną powłokę, na przykład przez sesję terminalu X11 lub podczas uruchamiania jednego polecenia przez ssh, na przykład: ssh 192.168.1.1 ls /tmp.

```
/etc/bash.bashrc $HOME/.bashrc
```

Uruchom następujący skrypt:

```
$> cat myscript.sh
#!/bin/bash
echo "Skrypt uruchomiony"
```

Żaden z tych plików nie zostanie wczytany, chyba że została zdefiniowana zmienna środowiskowa BASH\_ENV:

```
$> export BASH_ENV=~/.bashrc
$> ./myscript.sh
```

Za pomocą ssh uruchom jedno polecenie, na przykład następujące:

```
ssh 192.168.1.100 ls /tmp
```

W ten sposób zostanie uruchomiona powłoka Bash, która wczyta pliki */etc/bash.bashrc* i *\$HOME/.bashrc*, ale pominie pliki */etc/profile* i *.profile*.

W następujący sposób uruchom sesję logowania ssh:

```
ssh 192.168.1.100
```

W powyższy sposób utworzysz nową powłokę logowania programu Bash, która wczyta poniższe pliki:

```
/etc/profile
/etc/bash.bashrc
$HOME/.profile lub .bashrc_profile
```

**Ostrzeżenie:** Ten plik zostanie też wczytany przez inne powłoki, na przykład przez tradycyjną powłokę Bourne'a, ash, dash i ksh. Wspomniane powłoki nie wspierają tablic liniowych (listy) i asocjacyjnych. Dlatego należy unikać ich używania w plikach `/etc/profile` i `$HOME/.profile`.

Za pomocą poniższych plików możesz zdefiniować obiekty, które nie będą eksportowane, na przykład aliasy potrzebne wszystkim użytkownikom. Rozważ taki oto przykład:

```
alias l "ls -l"
/etc/bash.bashrc /etc/bashrc
```

W poniższych plikach można przechowywać ustawienia osobiste. Możliwość taka przydaje się w przypadku ustawiania ścieżek, które muszą być dziedziczone przez inne instancje powłoki Bash. Możemy na przykład umieścić w nich następujące ustawienia:

```
CLASSPATH=$CLASSPATH:$HOME/MyJavaProject; export CLASSPATH
$HOME/.bash_login $HOME/.bash_profile $HOME/.profile
```

Jeśli dostępne są pliki `.bash_login` lub `.bash_profile`, plik `.profile` nie zostanie wczytany. Plik `.profile` może zostać odczytany przez inne powłoki.

W plikach tych można przechowywać własne wartości, które muszą zostać zdefiniowane podczas tworzenia każdej powłoki. Jeśli chcesz udostępnić aliasy i funkcje sesji terminalu X11, skorzystaj z poniższych plików:

```
$HOME/.bashrc, /etc/bash.bashrc
```

Wyeksportowane zmienne i funkcje są propagowane do powłok zależnych. Nie dotyczy to jednak aliasów. Aby skorzystać z aliasów w skrypcie powłoki, do zmiennej `BASH_ENV` należy przypisać pliki `.bashrc` lub `.profile`, w których są zdefiniowane aliasy.

Poniższy plik zostanie wczytany, gdy użytkownik wyloguje się z sesji:

```
$HOME/.bash_logout
```

Na przykład jeśli użytkownik zaloguje się zdalnie, powinien oczyścić ekran podczas wylogowywania się:

```
$> cat ~/.bash_logout
# Wyczyść ekran po zdalnym logowaniu/wylogowaniu.
clear
```

# Skorowidz

## A

- administrowanie, 373
- adres
  - e-mail, 197
  - IP, 292
  - MAC, 293
  - URL, 197
- aktualizowanie
  - kopii zapasowej, 284
  - plików, 269
- aktywność
  - dysku, 363
  - użytkownika, 361
- album ze zdjęciami, 219
- algorytm
  - MD5, 96
  - md5sum, 93
  - SHA1, 94
- alias, 40, 50, 66
- analiza
  - adresów, 197
  - danych, 215
  - kanałów RSS, 213
  - katalogu, 119
  - kondycji dysku, 367
  - otwartych portów, 318
  - ruchu sieciowego, 318
- animacje poklatkowe, 159
- aplikacja, *Patrz także* narzędzie,
  - polecenie
    - ffmpeg, 159
    - git, 24
    - trans, 234
    - VirtualBox, 463

- archiwa
  - różnicowe, 284
  - taśmowe tar, 266
- archiwizowanie, 266
  - dołączanie plików, 267
  - kompresowanie archiwum, 270
  - łączenie archiwów, 268
  - program cpio, 272
  - program pbzip2, 278
  - program tar, 266
  - program zip, 277
  - wykluczanie katalogów kontroli wersji, 271
  - wykluczanie zestawu plików, 271
  - wyodrębnianie plików, 268
- argumenty, 49, 52
  - żądania POST, 231
- atak typu man-in-the-middle, 305
- automatyczna synchronizacja, 250
- automatyczne logowanie protokołu SSH, 314
- automatyzowanie
  - wprowadzania danych, 114

## B

- Bash, Bourne Again Shell, 18
- baza danych, 396
  - MariaDB, 401
  - MySQL, 400
  - SQLite, 398

- bazy danych
  - odczytywanie, 398
  - tworzenie tabeli, 397
  - wstawianie wiersza, 397
  - wybieranie wierszy, 398
  - zapisywanie, 398, 400
- bezprzewodowa sieć LAN, 313
- biblioteka youtube-dl, 232
- bit lepkości, 130, 134

## C

- certyfikat, 328
  - bezpieczeństwa, 467
- chmura, 450, 465
- ciąg znaków
  - #!, 49
  - \$?, 52
  - \n, 114
- cookie, 211
- CSV, Comma Separated Values, 58
- cudzysłów, 55
  - podwójny, 181
  - pojedynczy, 181
- czas
  - dostępu, 77
  - modyfikacji, 77
  - RTT, 298
  - uniksonowy, 43
  - wykonywania polecenia, 342
  - zmiany, 77
  - życia pakietu, 299

**D**

dane  
     wejściowe, 53  
     wyjściowe, 54  
 data i godzina, 43, 44  
 debugowanie, 47, 48  
 definiowanie tablic  
     asocjacyjnych, 39  
 demon xinetd, 436  
 deskryptory plików, 27  
     niestandardowe, 37  
 długość łańcucha, 27  
 DNS, Domain Name Service,  
     293  
 Docker, 459  
 dodawanie opóźnień, 57  
 dołączanie plików, 172  
 dopasowywanie wzorców, 172  
 dostęp  
     do definicji słów, 224  
     do nieprzeczytanych  
       wiadomości, 213  
     do plików i katalogów, 351  
     do strony internetowej, 207  
 dostosowywanie  
     planisty zadań, 444  
     powłoki, 64  
     sieci, 444  
     systemu, 445  
 dowiązania symboliczne, 137  
 drzewo  
     katalogów, 119, 157  
     procesów, 377  
 duplikaty, 98  
 dysk  
     monitorowanie, 336, 364  
     optymalizowanie  
       aktywności, 363  
     sprawdzanie błędów, 365  
     statystyki, 370  
     technologia SMART, 367  
 dzielenie pliku, 106

**E**

eksportowanie funkcji, 51  
 eliminowanie nowego wiersza,  
     23

e-mail, 197, 213  
 Ethernet, 311

**F**

falszowanie adresu  
     sprzętowego, 293  
 filtr urządzenia TTY, 379  
 filtrowanie  
     ruchu sieciowego, 326  
     wierszy, 186  
 foldery tymczasowe, 103  
 format  
     CSV, 58  
     MPEG, 160  
     ZIP, 277  
 formaty kompresji, 270  
 Fossil, 250  
 FPS, frames per second, 160  
 FTP, File Transfer Protocol,  
     308  
 funkcja, 49  
     getline, 186  
     KDF, 96  
     prepend(), 30  
     repeat(), 57  
 funkcje  
     biblioteki dynamicznej, 427  
     eksportowanie, 51  
     mieszające, 97  
     przetwarzające łańcuchy,  
       188  
     rekurencyjne, 51

**G**

generowanie  
     danych wyjściowych, 174  
     internetowego albumu, 219  
     opóźnień, 46  
     plików, 122  
     plików z różnicami, 148  
     pustych plików, 136  
     różnic dla katalogów, 150  
 Git, 237  
 Gmail, 213  
 gniazda sieciowe, 321, 322

**H**

host zdalny  
     dostęp do systemu plików,  
       317  
     polecenia graficzne, 307  
     uruchamianie poleceń, 304

**I**

ICMP, Internet Control  
     Message Protocol, 297  
 identyfikator  
     ESSID, 311  
     PID, 374  
 identyfikowanie  
     bieżącej powłoki, 27  
     usług, 433  
 indeksy tablicy, 40  
 informacje  
     o działaniu systemu, 440  
     o dziennikach rozruchu, 345  
     o kontenerze, 456  
     o niepowodzeniu rozruchu,  
       345  
     o procesach, 374  
     o systemie, 390  
     o terminalu, 42  
     o wątkach procesów, 379  
     o wolnej przestrzeni  
       dyskowej, 341  
     o zalogowanych  
       użytkownikach, 345  
 interaktywne wprowadzanie  
     danych, 114  
 internet, 203  
 interwał czasowy, 45  
 iteracja, 47, 60  
 iteratory, 58

**J**

JavaScript  
     kompresowanie kodu, 190  
     wyświetlanie n-tego słowa,  
       194  
 jądro systemu, 443

## K

karta sieciowa NIC, 324  
 katalog /proc, 389  
 KDF, Key Derivation Function, 96  
 klasy znaków, 92  
 klonowanie repozytorium, 252  
 klucz  
   Certificate Authority, 328  
   Diffie-Hellmana, 330  
   SSH, 305  
   WEP, 312  
 komentarz, 20, 249  
 kompresowanie  
   archiwum, 270  
   kodu JS, 190  
   określanie stopnia kompresji, 279  
   program bzip2, 275  
   program gunzip, 273  
   program gzip, 274  
   program lzma, 276  
   program zip, 277  
   współczynnik kompresji, 275  
 komunikaty błędów, 32  
 konfiguracja  
   automatycznego uwierzytelniania, 314  
   narzędzia logrotate, 355  
   OpenVPN na kliencie, 331  
   OpenVPN na serwerze, 330  
   sieci, 290, 328  
 kontenery, 449  
   Dockera, 461, 463  
   lxc, 459  
   nieuprzywilejowane, 456  
   pobieranie, 461  
   polecenia pakietu lxc, 452  
   uprzywilejowane, 452  
   uruchamianie, 454  
   wyświetlanie informacji, 456  
   zatrzymywanie, 455  
   znajdowanie, 460  
 konwersja formatów, 409  
 kopie zapasowe, *Patrz* archiwizowanie

kopiowanie  
   plików, 310  
   plików w sieci, 322  
   witryny, 206

## L

liczby losowe, 103  
 LIFO, Last In First Out, 154  
 limit przepustowości, 211  
 lista  
   otwartych portów, 318  
   rozdzielona przecinkami, 177  
   sesji Dockera, 461  
 logowanie  
   automatyczne, 314  
   użytkowników, 356  
 lokalny punkt podłączenia, 317

## Ł

łańcuch, 25, *Patrz także* tekst  
   agenta użytkownika, 211  
   funkcje przetwarzające, 188  
   odsyłacza, 210  
   określanie długości, 27  
   porównywanie, 62  
   pusty, 63  
   usuwanie znaków, 90  
   uzupełnianie, 90  
   wiersza poleceń, 28  
 łączy uszkodzone, 226  
 łączenie archiwów, 268

## M

MariaDB, 401  
 maszyna wirtualna, 450, 463  
 menedżer pakietów, 116  
 metody  
   debugowania, 48  
   podpowłoki, 54  
 migawki, 242  
   kopii zapasowych, 281  
   oznaczanie, 248, 263  
 minifikacja kodu JS, 190  
 mirroring, 206  
 modyfikatory liczności, 166

modyfikowanie łańcucha  
   wiersza poleceń, 28  
 monitorowanie, 335  
   aktywności dysków, 336, 364  
   danych wyjściowych poleceń, 350  
   dysków zdalnych, 358  
   logowania użytkowników, 356  
   procesora, 347  
   zdarzeń, 352  
 most, 323, 458  
 MySQL, 400

## N

nagłówek HTTP, 212  
 narzędzia kryptograficzne, 97  
 narzędzie, *Patrz także* polecenie  
   base64, 98  
   bc, 30  
   bzip2, 275  
   cpio, 272  
   cron, 392  
   crontab, 446  
   crypt, 97  
   csplit, 106  
   cURL, 208  
   expect, 116  
   expr, 30  
   find, 72  
   Fossil, 250  
   fsarchiver, 285  
   fsck, 366  
   gpg, 97  
   gunzip, 273  
   gzip, 274  
   iotop, 364  
   iperf, 320  
   iptables, 326  
   logrotate, 354, 355  
   Lynx, 207  
   lzma, 276  
   netstat, 320, 421  
   pbzip2, 278  
   pidstat, 442  
   ping, 296  
   powertop, 363  
   ps, 374

narzędzie  
 rsync, 281, 310  
 screen, 414  
 sftp, 310  
 SLOccount, 87  
 sneakernet, 308  
 sqlite3, 399  
 SSH, 304  
 sshfs, 317  
 stty, 42  
 sudo, 365  
 syslog, 352  
 tar, 266  
 tcpdump, 416  
 tput, 42  
 tr, 88  
 update-rc.d, 436  
 watch, 350  
 wget, 204  
 xargs, 82  
 zcat, 275  
 zip, 277  
 nasłuchiwanie  
 polecenie, 438  
 portów, 318  
 NAT, Network Address  
 Translation, 324  
 nawigacja między katalogami,  
 155  
 nazwy plików, 105  
 tymczasowych, 103  
 negowanie argumentów, 75  
 NIC, Network Interface Cards,  
 324  
 niezmiennosc plików, 135  
 notacja  
 camelCase, 24  
 dopasowania podłańcucha,  
 181  
 numery wierszy, 70

## O

obciążenie systemu, 382  
 obliczanie  
 czasu wykonywania  
 polecenia, 342  
 wykorzystania przestrzeni  
 dyskowej, 339

obliczenia matematyczne, 30  
 obraz  
 dysku, 285  
 ISO, 145, 146  
 obsługa cookie, 211  
 odczytywanie  
 danych wyjściowych, 187  
 n znaków, 55  
 wiersza, 186  
 odsyłacz, 210  
 odwrotne przekazywanie  
 portów, 317  
 okno terminalu, 18  
 określanie  
 aktywności użytkownika,  
 361  
 zakresu znaków, 177  
 opcje debugowania, 47  
 OpenSuSE Tumbleweed, 466  
 OpenVPN, 328  
 konfigurowanie na kliencie,  
 331  
 konfigurowanie  
 na serwerze, 330  
 testowanie klienta, 332  
 uruchamianie klienta, 332  
 uruchamianie serwera, 331  
 operacje na parametrach, 201  
 operator  
 #, 109  
 ##, 109  
 %, 107, 108  
 &, 118  
 operatory  
 porównań, 61  
 przekierowania, 36  
 opóźnienie, 43, 46, 57  
 optymalizowanie aktywności  
 dysku, 363  
 OTS, Open Text Summarizer,  
 233  
 oznaczanie migawek, 248, 263

## P

pakiet  
 cgmanager, 457  
 Docker, 459  
 ImageMagick, 158, 409  
 init, 433

LAMP, 465  
 libvirt, 451  
 lxc, 450, 452  
 ngrep, 419  
 ots, 233  
 owncloud, 466  
 OwnCloud, 465  
 smartmontools, 367  
 squashfs-tools, 280  
 systemd, 433  
 tclhttpd, 230  
 pakiety  
 czas życia, 299  
 http, 417  
 numer sekwencji, 298  
 ograniczanie wysyłania, 299  
 wyświetlanie danych, 418  
 parametry  
 narzędzia logrotate, 355  
 polecenia time, 344  
 partycja, 143  
 pętla  
 for, 59  
 until, 60  
 while, 57, 87, 140  
 pisownia, 112  
 planista zadań, 444  
 plik  
 default.conf, 458  
 fstab, 445  
 reject.dat, 227  
 pliki  
 analizowanie, 119  
 archiwizowanie, 266  
 częstość wystąpień słów, 188  
 dowiązania symboliczne,  
 137  
 dowolnej wielkości, 122  
 duplikaty, 127  
 dzielenie, 104, 106  
 dziennika, 352, 356  
 graficzne, 158  
 hybrydowe, 145  
 ISO, 144, 145  
 konfiguracyjne, 64, 445  
 kopiowanie, 310  
 łączenie zawartości, 68  
 określanie liczby wierszy,  
 155

- określanie przedrostka nazwy, 105
- pętli zwrotnej, 141
- pobieranie, 204
- porównywanie w archiwum, 269
- przenoszenie, 110
- puste, 136
- rejestrwanie dostępu, 351
- rekurencyjne kopiowanie, 311
- rekurencyjne
  - przeszukiwanie, 171
- rozszerzenia, 107
- scalanie, 193
- słowników, 112
- szybkie kopiowanie w sieci, 322
- tymczasowe, 103
- uprawnienia, 130, 132
- usuwanie określonego zdania, 199
- usuwanie z archiwum, 270
- wideo, 158, 160
- właściciel, 130
- wycinanie zawartości, 175
- wykluczanie z systemu plików, 281
- wyliczanie typów, 139
- wyodrębnianie z archiwum, 268
- wyszukiwanie, 73, 75, 77, 79
- wyszukiwanie tekstu, 169
- wyświetlanie listy, 72
- wyświetlanie n-tego słowa, 194
- wyświetlenie fragmentów, 195
- z opisem zmian, 242, 243
- z różnicami, 148
- zapewnianie niezmienności, 135
- zastępowanie tekstu, 180
- zastępowanie wzorca tekstem, 200
- zmiana nazw, 110
- znajdowanie różnic, 148
- PLT, Procedure Linkage Table, 428
- pobieranie
  - kontenera, 461
  - kontynuowanie/wznawianie, 206, 210
  - maksymalna wielkość pliku, 212
  - najnowszej wersji kodu źródłowego, 244
  - obrazów, 216
  - ograniczanie szybkości, 206
  - pliku, 204
  - strony internetowej, 207
  - wideo, 232
  - wpisów z Twittera, 223
  - ze strony internetowej, 204
- podgląd
  - drzewa procesów, 377
  - kontenera Dockera, 462
- podłączanie
  - dysku zdalnego, 317
  - partycji, 144
  - plików ISO, 144
- podpowłoka, 54, 119
- podział
  - nazw plików, 107
  - plików, 104
  - tekstu, 201
- polecenia Dockera, 460
- polecenie, 208
  - apt-get, 278
  - aspell list, 113
  - awk, 182–186
    - funkcje przetwarzające łańcuchy, 188
    - odczytywanie danych wyjściowych, 187
  - pętla for, 187
  - przekazywanie wartości zmiennej, 185
  - tablice asocjacyjne, 187
  - wyświetlanie n-tego słowa, 194
  - zmienne specjalne, 184
- base64, 98
- bc, 32
- bzip2, 275
- cat, 33, 68, 208
- cd, 154
- chattr, 136
- checkout, 240
- chkconfig, 436
- chmod, 132
- chown, 134
- comm, 124
- convert, 159, 409
- crontab, 360, 392–394
- crypt, 97
- curl, 208, 209
  - obsługa cookie, 211
  - odczyt kanału RSS, 214
  - określanie limitu przepustowości, 211
  - określanie wielkości pliku, 212
  - ustawianie łańcucha agenta użytkownika, 211
  - ustawianie łańcucha odsyłacza, 210
  - uwierzytelnianie, 212
  - wyświetlanie nagłówków odpowiedzi, 212
  - wznawianie pobierania, 210
- cut, 175, 177
- date, 44
- dd, 122, 143
- df, 336
- diff, 148
- dmidecode, 391
- docker pull, 461
- dstad, 440
- dstat, 439–441
- du, 336–341
- echo, 21, 307
- egrep, 189
- env, 24
- expect, 116
- export, 26
- fdisk, 391
- file, 381
- find, 72–75, 79–81, 86, 141
- format-patch, 242
- fossil
  - aktualizowanie, 258
  - dodawanie zmian, 254
  - klonowanie repozytorium, 252
  - otwieranie projektu, 253
  - scalanie kopii projektu i gałęzi, 257

- ul>
- polecenie
  - sprawdzanie stanu, 259
  - tworzenie repozytorium, 251
  - uruchamianie serwera
    - HTTP, 252
  - wyświetlanie historii, 260
  - zarządzanie gałęziami, 256
  - zatwierdzanie zmian, 254
- fping, 301–303
- fsarchiver, 286
- fsck, 366
- ftp, 308
- function, 49
- git, 237
  - dodawanie zmian, 238
  - klonowanie repozytorium, 237
  - łączenie gałęzi, 241
  - oznaczanie migawek, 248
  - pobieranie
    - kodu źródłowego, 244
  - przesyłanie gałęzi, 243
  - sprawdzanie stanu, 245
  - wyświetlanie historii, 246
  - znajdowanie błędów, 246
- git apply, 243
- gpg, 98
- grep, 112, 138, 169, 172, 376
  - dołączanie plików, 172
  - dopasowywanie wzorców, 172
  - generowanie danych
    - wyjściowych, 174
  - przyrost bajta zerowego, 173
  - rekurencyjne
    - przeszukiwanie plików, 171
  - wykluczanie plików, 172
  - wyświetlanie wierszy, 174
- gzip, 273, 274
- hdparm, 370, 371
- head, 150
- ifconfig, 290–293, 311
- init, 433
- inotifywait, 351
- iotop, 365
- ip, 323, 421, 423
- ip neighbor, 422
- ip route, 422
- iperf, 320
- iptables, 324, 326
- iwconfig, 313
- kill, 383
- last, 346
- lastb, 347
- let, 30
- lftp, 309
- logger, 353
- logrotate, 354
- look, 113
- ls, 54, 128, 153
- lshw, 391
- lsuf, 318
- ltrace, 427, 428
- lxc-create, 458
- lynx, 227
- lzma, 276
- md5sum, 93, 117
- mencoder, 159
- mksquashfs, 280
- mktemp, 103, 104
- mount, 143
- nc, 322
- netcat, 322
- netstat, 320
- ngrep, 419, 420
- nice, 446, 447
- ntpdate, 44
- parallel, 118
- paste, 193
- patch, 148
- pbzip2, 278
- pgrep, 24, 382
- pidstat, 442
- ping, 294, 296, 298
- popd, 154
- powertop, 364
- printenv, 24
- printf, 22, 25
- ps, 347, 374–378
  - filtr urządzenia TTY, 379
  - filtrowanie, 378
  - sortowanie danych
    - wyjściowych, 378
  - wyświetlanie identyfikatora
    - procesu, 377
  - wyświetlanie zmiennych
    - środowiskowych, 376
- pushd, 154
- read, 56
- rename, 110
- renice, 447
- route, 295
- rsync, 281, 283
  - usuwanie nieistniejących
    - plików, 284
  - wykluczanie plików, 283
- scp, 310, 311
- script, 71, 114
- scriptreplay, 71
- sed, 178, 200, 214, 225, 390
- send, 116
- sftp, 310
- shift, 53
- sleep, 46
- smartctl, 367–370
- sort, 98, 99
- source, 223
- spawn, 116
- split, 105
- ss, 437, 438, 439
- ssh, 304, 306
  - odwrotne przekazywanie
    - portów, 317
  - przekierowywanie danych, 306
  - przekierowywanie
    - połączenia, 316
    - włączanie kompresji, 306
- ssh-keygen, 314, 315
- strace, 423, 429
- sync, 145
- sysctl, 443, 444
- systemctl, 435
- systemd, 433
- sysv, 433
- tac, 196
- tail, 152
- talk, 388
- tar, 266
  - aktualizowanie plików, 269
  - dołączanie plików, 267
  - formaty kompresji, 270
  - łączenie archiwów, 268
  - porównywanie plików, 269
  - standardowe wejścia
    - i wyjścia, 268
  - tworzenie archiwów, 266

usuwanie plików, 270  
 wyodrębnianie plików, 268  
 wyświetlanie sumy bajtów, 271  
 tcpdump, 415, 419  
 tee, 35  
 test, 60  
 time, 343  
 top, 382  
 touch, 136  
 tput, 42  
 tr, 69, 88–92, 119  
 traceroute, 300, 421, 423  
 tree, 157  
 uname, 390  
 uniq, 98–101  
 update-server-info, 237  
 upstart, 433  
 uptime, 346  
 users, 346  
 w, 345  
 wall, 387, 388  
 watch, 350, 351  
 wc, 120, 156  
 wget, 204  
 whatis, 380  
 whereis, 380  
 which, 380  
 who, 345, 387  
 write, 387  
 xargs, 73, 82–87, 173  
 xwd, 413  
 yum, 278  
 zcat, 275  
 zip, 277  
 połączenie z internetem, 324  
 porównanie  
   łańcuchów, 62  
   danych, 61  
 powłoka  
   Bash, 18, 118  
   csh, 72  
   dostosowywanie, 64  
 prawo właściciela pliku, 130  
 priorytet zarządcy procesów, 446  
 proces, 374  
   równoległy, 117  
   zakończenie, 383  
   zasobochłonny, 442

zmiana priorytetu, 446  
 znajdowanie identyfikatora, 381  
 procesor, 347  
 program narzędziowy,  
   *Patrz* narzędzie  
 protokół  
   DHCP, 291  
   FTP, 207, 308  
   HTTP, 207  
   ICMP, 297  
   OAuth, 221  
   SFTP, 310  
   SSH, 306, 314  
 przechwytywanie sygnałów, 385  
 przeglądarka obrazów, 216  
 przekazywanie  
   argumentów poleceniom, 52  
   danych wyjściowych, 53  
   portów, 316  
   wartości zmiennej, 185  
 przekierowanie  
   bloku tekstowego, 36  
   danych wejściowych, 115  
   połączenia, 316  
   standardowego błędu, 34  
   z pliku do polecenia, 36  
   zawartości strumienia, 32  
 przełączanie kontekstu, 441  
 przepustowość, 211  
 przestrzeń dyskowa, 336  
 przesyłanie  
   gałęzi na serwer, 243  
   plików, 308  
 pseudosystem plików, 389  
 punkt podłączenia, 317  
 pusty plik, 137

## R

rejestrowanie, 352  
   sesji terminalowych, 71  
 rekurencja, 51  
 rekurencyjne  
   kopiowanie plików, 311  
   pobieranie witryny, 206  
   przeszukiwanie plików, 171  
   stosowanie prawa  
     właściciela, 134  
   stosowanie uprawnień, 134

repozytorium, 235  
 Epel, 451  
 Fossil  
   aktualizowanie, 258  
   klonowanie, 252  
   sprawdzanie stanu, 259  
   tworzenie, 251  
   tworzenie gałęzi, 255  
   udostępnianie pracy, 258  
   wyświetlanie historii, 260  
 Git, 237  
   klonowanie, 237  
   łączenie gałęzi, 239  
   migawki, 242  
   sprawdzanie stanu, 245  
   tworzenie, 237  
   wyświetlanie historii, 246  
   zatwierdzanie zmian, 238  
 OwnCloud, 465  
 rozruch, 345  
   uruchamianie poleceń, 395  
 rozszerzenia plików, 107  
 RTT, Round Trip Time, 298

## S

scalanie plików, 193  
 SCP, Secure Copy Program, 310  
 separator, 187  
   IFS, 58  
   poła, 58  
 serwer  
   nazw, 293  
   rozgłaszający, 322  
 sesje terminalowe  
   odtwarzanie, 71  
   rejestrowanie, 71  
 sieć  
   bezprzewodowa, 311  
   dostosowywanie, 444  
   filtrowanie ruchu, 326  
   konfigurowanie, 290  
   OpenVPN, 328  
   udostępnianie połączenia, 324  
   VPN, 327  
   wyświetlanie wszystkich  
     komputerów, 301

- skrypt
    - active\_users.sh, 363
    - awk, 182, 197
    - create\_db.sh, 404
    - dekompresujący, 191
    - disklog.sh, 360
    - do analizowania kanałów RSS, 213
    - do generowania albumu, 219
    - do pobierania definicji, 225
    - do śledzenia zmian na stronie, 228
    - do wysyłania danych, 309
    - do wysyłania wiadomości, 221
    - do zarządzania użytkownikami, 405
    - getssl, 469
    - image\_help.sh, 411
    - newguest.cgi, 231
    - pobierający obrazy, 216
    - silent\_grep.sh, 174
    - track\_changes.sh, 229
    - user\_admin.sh, 407
    - write\_to\_db.sh, 404
    - wykrywający intruzów, 356
    - wyświetlający definicję słowa, 225
    - znajdujący uszkodzone łącza, 226
  - skrypty interaktywne, 114
  - słownik, 112
  - SMART, 367
  - sniffer, 416
  - sortowanie, 98, 100
    - danych wyjściowych, 378
    - plików tekstowych, 98
  - sprawdzanie
    - obciążenia systemu, 382
    - pisowni, 112
  - SQLite, 398
  - SSH, Secure Shell, 304
  - standardowe
    - wejście stdin, 32, 82, 88, 98
    - wyjście stdout, 32, 88, 98
  - standardowy błąd stderr, 32
  - status wyjścia, 52
  - statystyki
    - dotyczące dysku, 370
    - wykorzystania przestrzeni dyskowej, 359
  - stopień kompresji, 279
  - suma kontrolna, 92, 95
  - superużytkownik, 27
  - sygnały, 383
    - przechwytywanie, 385
  - system
    - kontroli wersji, 238
      - Fossil, 250
      - Git, 237
    - OpenVPN, 327
    - plików, 62, 141
      - /proc, 389, 445
      - sprawdzanie, 365
      - squashfs, 279, 281
      - z kompresją, 279
  - szybkość pobierania, 206
  - szyfrowanie, 97
- ## Ś
- śledzenie
    - aplikacji nasłuchujących, 438
    - funkcji biblioteki dynamicznej, 427
    - pakietów, 415
    - tras IP, 295, 300, 421–423
    - wywołań systemowych, 423
    - zmian na stronie, 228
- ## T
- tabela, 397
    - ARP, 422
    - PLT, 428
    - programu cron, 395
    - trasowania, 295
  - tablice
    - asocjacyjne, 38, 187
    - zwykłe, 38
  - tabulator, 70
  - technologia SMART, 367
  - tekst
    - podział, 201
    - tłumaczenie, 234
    - tworzenie podsumowania, 233
    - wycinanie zawartości, 175
    - wyszukiwanie, 169
  - zaawansowane
    - przetwarzanie, 182
    - zastępowanie, 178
  - terminal, 18, 414
    - uzyskiwanie informacji, 42
  - testy, 60
  - tłumaczenie tekstu, 234
  - trasowanie, 295, 300, 421–423
  - tryb wsadowy, 110
  - TTL, Time To Live, 299
  - tunel ssh, 316
  - Twitter, 221
  - tworzenie
    - albumu, 219
    - aliasu, 41
    - certykatów, 328
    - dowolnych gniazd, 321
    - gałęzi w repozytorium, 239
    - klipu wideo, 159, 160
    - kontenera, 452
      - nieuprzywilejowanego, 456
      - uprzywilejowanego, 452
    - kopii zapasowych, 265, 284
    - migawek kopii zapasowych, 281
    - mostu ethernetowego, 323, 458
    - obrazów całego dysku, 285
    - partycji, 143
    - plików ISO, 145
    - podsumowania tekstu, 233
    - repozytorium Fossil, 251
    - repozytorium Git, 237
    - serwera rozgłaszającego, 322
    - systemów plików z kompresją, 279
    - tabeli, 397
    - zapory sieciowej, 326
- ## U
- unikatowość, 98
  - uniwersalny czas
    - koordynowany, 45
  - uprawnienia plików, 130
  - URL, 197
  - uruchamianie
    - kontenera, 454
    - poleceń na hoście, 304
    - procesów równoległych, 117

- usługa
    - DNS, 293, 294
    - Gmail, 213
  - ustawianie
    - łańcucha agenta
      - użytkownika, 211
    - łańcucha odsyłacza, 210
    - separatora, 187
  - usuwanie
    - duplikatów plików, 127
    - nieistniejących plików, 284
    - plików, 270
    - pustych wierszy, 179
    - tabeli programu cron, 395
    - znaków, 90
  - UTC, 45
  - uwierzytelnianie, 212
    - automatyczne, 314
    - dwuskładnikowe, 214
    - protokołów, 207
  - użytkownik
    - określanie aktywności, 361
    - root, 27
- V**
- VirtualBox, 463
  - VPN, Virtual Private Network, 327
- W**
- wartości rozdzielone
    - przecinkami, 58
  - wartość mieszająca, 96
  - wątki, 379
  - WEP, Wired Equivalent
    - Privacy, 312
  - weryfikowanie, 92
    - sumy kontrolnej, 94
  - wiersz poleceń, 28
    - dostęp do nieprzeczytanych
      - wiadomości, 213
    - odczyt wiadomości Twittera, 221
    - tlumaczenie tekstu, 234
  - witryny internetowe, 207
    - analizowanie danych, 215
    - śledzenie zmian, 228
  - współczynnik kompresji, 275
  - wykluczanie plików, 281, 283
  - wykorzystanie
    - przestrzeni dyskowej, 336–339
  - wykrywanie intruzów, 356
  - wyliczanie typów plików, 139
  - wyodrębnianie
    - dźwięku, 159
    - numeru portu, 319
  - wyrażenia regularne, 73, 164, 168
    - analizowanie adresów, 197
    - identyfikatory, 165
    - łączenie, 181
    - modyfikatory liczności, 166
    - wizualizacja, 168
    - wyodrębnienie numeru
      - portu, 319
    - znaczniki pozycji, 165
    - znaki specjalne, 168
  - wysyłanie
    - komunikatów, 386–388
    - sygnałów, 383
  - wyszukiwanie
    - duplikatów plików, 127
    - plików, 73–81
    - tekstu, 169
    - usługi DNS, 294
  - wyświetlanie
    - adresów IP, 292
    - danych zawartych w
      - pakiecie, 418
    - drzewa katalogów, 157
    - historii repozytorium, 246
      - Fossil, 260
    - identyfikatora procesu, 377
    - informacji o działaniu
      - systemu, 440
    - katalogów, 153
    - kolorowych danych, 23
    - listy
      - aliasów, 41
      - interfejsów sieciowych, 292
      - otwartych portów, 318
      - plików, 72
      - sesji Dockera, 461
    - nagłówków odpowiedzi, 212
    - nieprzeczytanych
      - wiadomości, 213
    - n-tego słowa, 194
    - paketów http, 417
  - plików, 338
  - sumy bajtów, 271
  - tabeli programu cron, 395
  - tabulatora, 70
  - tekstu między wierszami, 195
  - w terminalu, 18
  - wierszy, 150, 174, 196
  - zmiennej, 25
  - zmiennych środowiskowych, 376
  - znaków specjalnych, 21
  - wywoływanie osobnego
    - procesu, 54
  - wznawianie pobierania, 206, 210
  - wzorce
    - dopasowania, 172, *Patrz także* wyrażenia regularne, polecenie grep
    - filtru, 186
- Z**
- zapisywanie bazy danych, 398, 400
  - zaporą sieciową, 326
  - zarządzanie
    - plikami dziennika, 354
    - użytkownikami, 405
    - wieloma terminalami, 414
  - zastępowanie tekstu, 178
  - tekstu w pliku, 180
  - wzorca tekstem, 200
  - zatrzymywanie
    - kontenera, 455
    - sesji Dockera, 462
  - zbiory
    - część wspólna, 124
    - różnica, 124
  - zdalne repozytorium
    - Fossil, 253
    - Git, 237
  - zdarzenie
    - access, 352
    - attrib, 352
    - close, 352
    - create, 352
    - delete, 352
    - modify, 352
    - move, 352
    - open, 352

- zdjęcia, 219
- złośliwe oprogramowanie, 318
- zmiana
  - nazw plików, 110
  - prawa właściciela, 134
  - wymiarów obrazów, 409
- zmienne
  - środowiskowe, 24, 376
    - BASH\_ENV, 65
  - dołączanie wartości, 29
  - HOME, 26
  - LD\_LIBRARY\_PATH, 29
  - PATH, 26
  - PS1, 28
  - PWD, 26
  - SHELL, 26, 27
  - UID, 26, 27
  - USER, 26
- specjalne, 184
- znacznik
  - czasu, 269
  - pozycji, 165
- znajdowanie
  - identyfikatora procesu, 381
  - kontenera, 460
  - największych plików, 340
  - plików, 72
  - usług, 436
  - uszkodzonych łączy, 226
- znak
  - #, 19, 20, 108
  - \$, 19, 112
  - &, 180
  - \*, 109, 394
  - ^, 112
  - ~, 20
  - >, 33
- znaki
  - \n, 55, 114
  - #!, 49
  - \$?, 52
  - specjalne, 28, 168
  - zastępcze formatu, 22
- zrzut ekranowy, 413

## Ż

- żądanie
  - GET, 230
  - POST, 231

# 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**

## Skrypty powłoki — najlepsze wsparcie admina!

Obecnie systemy uniksowe wyposaża się w intuicyjne GUI, a pojawiające się dystrybucje Linuksa stają się coraz łatwiejsze w obsłudze i administracji. Wciąż jednak jednym z najważniejszych narzędzi administratora i użytkownika systemu uniksowego pozostaje opracowana w zeszłym stuleciu powłoka Bourne'a, czyli **bash**. Umiejętność pisania i używania skryptów powłoki jest bezcenna: można w ten sposób automatyzować monotonne zadania, monitorować stan i działanie systemu, włączając w to identyfikację problematycznych procesów. Łatwiejsze też stają się operacje na plikach, optymalizacje wydajności czy dostosowanie systemu do specyficznych potrzeb.

Niniejsza książka przyda się zarówno użytkownikom, jak i administratorom systemów uniksowych. Znalazły się tu receptury dotyczące prostych czynności, takich jak wyszukiwanie plików, a także złożonych zadań administracyjnych, w tym monitorowania i dostosowywania systemu, obsługi sieci, bezpieczeństwa i korzystania z chmury. Nie zabrakło receptur ułatwiających rozwiązywanie złożonych problemów, takich jak tworzenie kopii zapasowych, kontrola wersji, śledzenie pakietów oraz korzystanie z kontenerów, maszyn wirtualnych i chmury. Zawarto tu również receptury przydatne dla programistów, którzy nauczą się analizować aplikacje systemowe i korzystać z takich narzędzi, jak git i fossil.

### W tej książce:

- pisanie i debugowanie skryptów oraz konfigurowanie powłoki
- sterowanie pracą skryptu i praca z plikami
- rozwiązywanie problemów z aplikacjami internetowymi
- kopie zapasowe, monitorowanie systemu i inne zadania administracyjne
- analiza sieci i rozwiązywanie problemów z bezpieczeństwem

**Clif Flynt** ma kilkadziesiąt lat doświadczenia jako programista i administrator systemów Linux i Unix. Jego aplikacje były wykorzystywane m.in. przez marynarkę wojenną USA. W wolnym czasie gra na gitarze i bawi się z kotami swojej żony.

**Sarath Lakshman** jest programistą w firmie Zynga w Indiach. Entuzjasta systemu GNU/Linux, jest szeroko znany jako jeden z twórców dystrybucji SLYNIX. Jego pasją są skalowalne systemy rozproszone.

**Shantanu Tushar** jest programistą i uczestniczy w projektach związanych z oprogramowaniem KDE. Pracuje też nad projektami: Calligra, Gluon i Plasma.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Helion</b><br>                                                                                                                                                                                                                              | <i>Sprawdź nasze szkolenia!</i><br><br><b>SZKOLENIA</b><br>AKADEMIA IT & BUSINESS<br><a href="http://WWW.SZKOLENIA.HELION.PL">WWW.SZKOLENIA.HELION.PL</a> | <b>KOD KORZYŚCI</b><br>Ślęgnij po więcej! <br><br>ISBN 978-83-283-4031-2<br><br>9 788328 340312 |
|  <b>helion.pl</b><br> <b>HELION SA</b><br>ul. Kościuszki 1c<br>44-100 Gliwice<br>tel.: 32 230 98 63<br><a href="mailto:helion@helion.pl">helion@helion.pl</a> |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>INFORMATYKA W NAJLEPSZYM WYDANIU</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Cena: 89,00 zł</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Packt**