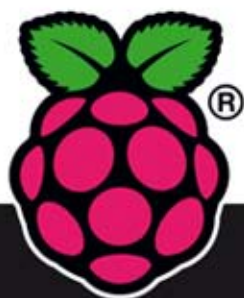


# Raspberry Pi<sup>®</sup>

## Przewodnik użytkownika

Wykorzystaj ogromny potencjał miniaturowego komputera!



Eben Upton

Gareth Halfacree

Tytuł oryginału: Raspberry Pi User Guide

Tłumaczenie: Mikołaj Szczepaniak

ISBN: 978-83-246-7313-1

© 2012 Eben Upton and Gareth Halfacree

All Rights Reserved. Authorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons Limited. Responsibility for the accuracy of the translation rests solely with Helion S.A. and is not the responsibility of John Wiley & Sons Limited. No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the original copyright holder, John Wiley & Sons Limited.

Translation copyright © 2013 by Helion S.A.

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

Google Drive™ is a registered trademark of Google™.

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.

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

Wydawnictwo HELION

ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE

tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63

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

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

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

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

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

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

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

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

# Spis treści

O autorach .....	11
<b>Wprowadzenie .....</b>	<b>13</b>
Programowanie to świetna zabawa! .....	13
Szczypta historii .....	15
Co można zrobić za pomocą Raspberry Pi? .....	21
<b>Część I: Podłączanie płytki .....</b>	<b>23</b>
<b>ROZDZIAŁ 1</b>	
<b>Pierwsze spotkanie z Raspberry Pi .....</b>	<b>25</b>
ARM kontra x86 .....	26
Windows kontra Linux .....	27
Pierwsze kroki z systemem Raspberry Pi .....	29
Podłączanie monitora .....	29
Połączenie audio .....	31
Podłączanie klawiatury i myszy .....	32
Instalacja systemu na karcie SD .....	33
Podłączanie pamięci zewnętrznej .....	38
Łączenie z siecią .....	38
Podłączanie zasilania .....	42
<b>ROZDZIAŁ 2</b>	
<b>Administracja systemem Linux .....</b>	<b>43</b>
Wprowadzenie do systemu Linux .....	44
Podstawy systemu Linux .....	46
Wprowadzenie do systemu Debian .....	47
Akcesoria .....	49
Edukacja .....	49
Internet .....	49
Programowanie .....	50
Dźwięk i wideo .....	50
Narzędzia systemowe .....	50
Preferencje .....	50
Stosowanie zewnętrznych urządzeń pamięci masowej .....	52
Tworzenie nowego konta użytkownika .....	53
Układ systemu plików .....	55
Układ logiczny .....	55
Układ fizyczny .....	57
Instalowanie i usuwanie oprogramowania .....	57
Szukanie oprogramowania .....	58
Instalowanie oprogramowania .....	59
Usuwanie oprogramowania .....	60
Aktualizowanie oprogramowania .....	61

**ROZDZIAŁ 3**

<b>Rozwiązywanie problemów .....</b>	<b>63</b>
Diagnozowanie klawiatury i myszy .....	64
Diagnozowanie problemów z zasilaniem .....	65
Diagnozowanie problemów z wyświetlaniem .....	66
Diagnozowanie problemów związanych z uruchamianiem systemu .....	68
Diagnozowanie problemów związanych z siecią .....	69
Jądro awaryjne .....	72

**ROZDZIAŁ 4**

<b>Konfiguracja sieci .....</b>	<b>75</b>
Sieć przewodowa .....	76
Sieć bezprzewodowa .....	79
Brak szyfrowania .....	88
Szyfrowanie WEP .....	88
Szyfrowanie WPA/WPA2 .....	89
Nawiązywanie połączenia z siecią bezprzewodową .....	90

**ROZDZIAŁ 5**

<b>Zarządzanie partycjami .....</b>	<b>91</b>
Tworzenie nowej partycji .....	92
Zmiana wielkości istniejących partycji .....	96
Automatyczna zmiana wielkości .....	96
Ręczna zmiana wielkości .....	98
Przenoszenie systemu na większą kartę SD .....	101
Tworzenie obrazu w systemie Linux .....	102
Tworzenie obrazu w systemie OS X .....	102
Tworzenie obrazu w systemie Windows .....	103

**ROZDZIAŁ 6**

<b>Konfigurowanie płytki Raspberry Pi .....</b>	<b>105</b>
Ustawienia sprzętowe — plik config.txt .....	106
Zmiana ustawień wyświetlania .....	107
Opcje uruchamiania systemu .....	111
Przetaktowywanie systemu Raspberry Pi .....	111
Włączanie pamięci podręcznej drugiego poziomu (L2) .....	115
Włączanie trybu testowego .....	116
Podział pamięci — plik start.elf .....	117
Ustawienia oprogramowania — plik cmdline.txt .....	118

## **Część II: Platforma Pi jako centrum multimedialne, komputer produkcyjny i serwer WWW .....**

**121**

**ROZDZIAŁ 7**

<b>Platforma Pi jako centrum multimedialne .....</b>	<b>123</b>
Odtwarzanie muzyki na konsoli .....	124
Dedykowane centrum multimedialne — dystrybucja Rasbmc .....	126
Wyświetlanie danych strumieniowych z internetu .....	127
Wyświetlanie lokalnych danych strumieniowych .....	130
Konfiguracja dystrybucji Rasbmc .....	132

**ROZDZIAŁ 8**

<b>Platforma Pi jako komputer produkcyjny .....</b>	<b>135</b>
Stosowanie aplikacji działających w chmurze .....	136
Pakiet OpenOffice.org .....	139
Edycja obrazów w aplikacji Gimp .....	141

**ROZDZIAŁ 9**

<b>Platforma Pi jako serwer WWW .....</b>	<b>145</b>
Instalacja stosu LAMP .....	146
Instalacja platformy WordPress .....	150

**Część III: Programowanie i sterowanie .....** 155**ROZDZIAŁ 10**

<b>Wprowadzenie do języka Scratch .....</b>	<b>157</b>
Wprowadzenie do języka Scratch .....	158
Pierwszy przykład: witaj świecie .....	159
Drugi przykład: animacja i dźwięk .....	163
Trzeci przykład: prosta gra .....	164
Robotyka i czujniki .....	171
Obsługa czujników za pośrednictwem płytki PicoBoard .....	171
Robotyka i klocki LEGO .....	172
Materiały dodatkowe .....	172

**ROZDZIAŁ 11**

<b>Wprowadzenie do języka Python .....</b>	<b>175</b>
Wprowadzenie do języka Python .....	176
Pierwszy przykład: witaj świecie .....	176
Drugi przykład: komentarze, dane wejściowe, zmienne i pętle .....	182
Trzeci przykład: tworzenie gier za pomocą biblioteki pygame .....	186
Czwarty przykład: Python i obsługa sieci .....	195
Materiały dodatkowe .....	201

**ROZDZIAŁ 12**

<b>Sterowanie sprzętem .....</b>	<b>203</b>
Sprzęt elektroniczny .....	204
Odczytywanie kodów z rezystorów .....	206
Źródła komponentów .....	208
Sklepy internetowe .....	208
Specjalistyczne sklepy dla hobbystów .....	209
Port GPIO .....	210
Magistrala szeregową UART .....	212
Magistrala I <sup>2</sup> C .....	212
Magistrala SPI .....	212
Obsługa portu GPIO w języku Python .....	213
Instalacja biblioteki języka Python dla portu GPIO .....	213
Wyjście GPIO: migająca dioda LED .....	215
Wejście GPIO: odczytywanie stanu przycisku .....	219
Alternatywa dla płytki uniwersalnej .....	224
Krótka instrukcja lutowania .....	226

<b>ROZDZIAŁ 13</b>	
<b>Dodatkowe płytki .....</b>	<b>233</b>
Slice of Pi firmy Ciseco .....	234
Prototyping Pi Plate firmy Adafruit .....	237
Gertboard firmy Fen Logic .....	241
<b>Część IV: Dodatki .....</b>	<b>247</b>
<b>DODATEK A</b>	
<b>Python — gotowe rozwiązania .....</b>	<b>249</b>
Raspberry Snake (rozdział 11., przykład 3.) .....	250
Lista użytkowników IRC (rozdział 11., przykład 4.) .....	252
Dane wejściowe i wyjściowe portu GPIO (rozdział 12.) .....	253
<b>DODATEK B</b>	
<b>Tryby wyświetlania HDMI .....</b>	<b>255</b>

# Rozdział **9**

## Platforma Pi jako serwer WWW

Mimo że platforma Pi cechuje się dużo niższą wydajnością niż większość urządzeń stosowanych we współczesnych centrach danych, system można z powodzeniem wykorzystywać w roli serwera w środowisku domowym lub firmowym. Platforma Pi dysponuje — co prawda — niewielką ilością pamięci i procesorem o stosunkowo niskiej wydajności, ale niski pobór energii i bezgłośnie praca czynią z tego systemu wprost doskonałego kandydata na serwer udostępniający mniej popularne strony internetowe w sieci lokalnej, a nawet w internecie.

Znaczna część współczesnych serwerów WWW działa pod kontrolą oprogramowania Linux, Apache, MySQL i PHP (całą czwórkę często określa się mianem **stosu LAMP**). Linux to system operacyjny; MySQL to system zarządzania bazami danych; Apache to serwer WWW; natomiast PHP jest skryptowym językiem programowania używanym do generowania dynamicznych stron internetowych. Serwer na bazie oprogramowania LAMP umożliwia uruchamianie dość skomplikowanych pakietów, w tym systemów zarządzania treścią, takich jak popularny WordPress, oraz interaktywnych forów, np. phpBB. Wszystko to jest możliwe na platformie Raspberry Pi, pod warunkiem że nie oczekujemy wydajności zbliżonej do najszybszych serwerów komercyjnych.

**WSKAZÓWKA**

Serwery WWW działają najlepiej w środowiskach z dużą ilością pamięci operacyjnej. Aby osiągnąć maksymalną możliwą wydajność, należy podzielić pamięć operacyjną systemu Pi w proporcjach 224/32 MB (więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale 6., zatytułowanym „Konfiguracja systemu Raspberry Pi”) i unikać uruchamiania **graficznego interfejsu użytkownika** (GUI).

## Instalacja stosu LAMP

Każdy użytkownik rekomendowanej dystrybucji Debian dla platformy Raspberry Pi dysponuje już jedną czwartą pełnego stosu LAMP — ma na swojej platformie zainstalowany system operacyjny Linux. Następnym krokiem jest instalacja pozostałych komponentów tego stosu: Apache, MySQL i PHP. W terminalu lub konsoli należy wpisać następujące polecenia, aby zainstalować niezbędne pakiety:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install apache2 php5 php5-mysql mysql-server
```

Powyższe polecenia wymuszą na menedżerze pakietów apt (patrz rozdział 2., zatytułowany „Administracja systemem Linux”) znalezienie zależności niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania stosu LAMP (patrz rysunek 9.1). Trzy instalowane pakiety wraz ze swoimi zależnościami zajmują sporo miejsca na karcie SD (łącznie około 113 MB), zatem czytelnicy, którzy do tej pory nie powiększyli partycji głównej na swojej karcie, powinni wrócić do rozdziału 5., zatytułowanego „Zarządzanie partycjami”, gdzie opisano procedury zwalniania dodatkowej przestrzeni.



```

pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install apache2 php5 php5-mysql mysql-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  apache2-mpm-prefork apache2-utils apache2.2-bin apache2.2-common
  heirloom-mailx libaio1 libapache2-mod-php5 libapr1 libaprutil1
  libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap libdbd-mysql-perl libdbi-perl
  libhtml-template-perl libmysqlclient18 libnet-daemon-perl libonig2
  libplrpc-perl libqdbm14 mysql-client-5.5 mysql-common mysql-server-5.5
  mysql-server-core-5.5 php5-cli php5-common ssl-cert
Suggested packages:
  apache2-doc apache2-suexec apache2-suexec-custom exim4 mail-transport-agent
  php-pear libipc-sharedcache-perl libterm-readkey-perl tinyca
  openssl-blacklist
Recommended packages:
  mailx
The following NEW packages will be installed:
  apache2 apache2-mpm-prefork apache2-utils apache2.2-bin apache2.2-common
  heirloom-mailx libaio1 libapache2-mod-php5 libapr1 libaprutil1
  libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap libdbd-mysql-perl libdbi-perl
  libhtml-template-perl libmysqlclient18 libnet-daemon-perl libonig2
  libplrpc-perl libqdbm14 mysql-client-5.5 mysql-common mysql-server
  mysql-server-5.5 mysql-server-core-5.5 php5 php5-cli php5-common php5-mysql

```

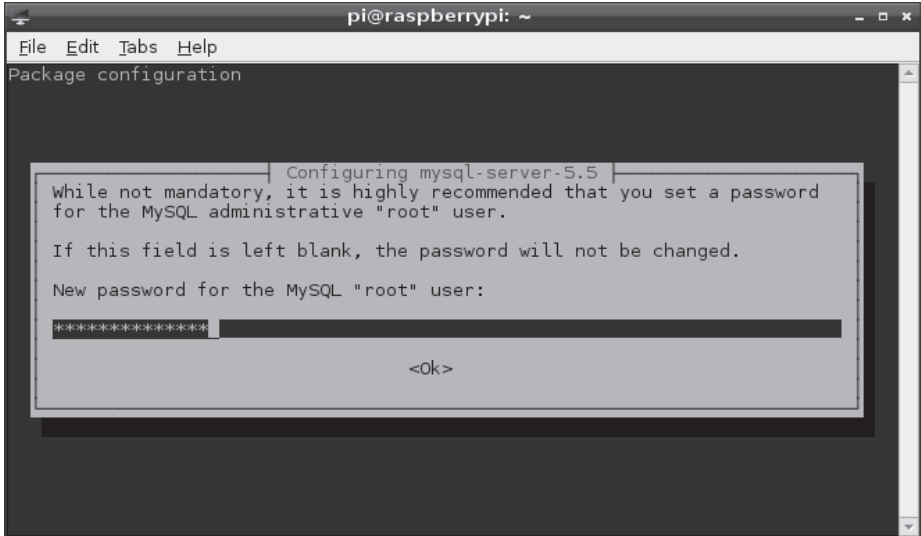
Rysunek 9.1.  
Instalacja  
stosu LAMP  
w dystrybucji  
Debian

Instalacja kompletnego stosu LAMP na platformie Pi może zająć sporo czasu. Nie należy się niepokoić, jeśli system nie będzie wyświetlał żadnych komunikatów przez jedną czy dwie minuty — mimo czasowego braku informacji o postępie instalacja powinna przebiegać prawidłowo. W trakcie procesu instalacji użytkownik będzie musiał podać hasło dostępu do systemu MySQL (patrz rysunek 9.2). Należy wybrać możliwie bezpieczne hasło, ponieważ od tego wyboru będzie zależała skuteczność ochrony bazy danych, a więc miejsca przechowywania nazwisk użytkowników, szczegółów płatności i innych wrażliwych danych (w zależności od wdrażanych aplikacji internetowych). Należy — oczywiście — wybrać hasło, które jesteście w stanie zapamiętać! Hasło należy wpisać dwukrotnie, aby wyeliminować ryzyko ewentualnych literówek. Po podaniu i potwierdzeniu hasła procedura instalacji jest kontynuowana.

Po zainstalowaniu oprogramowania serwery MySQL i Apache (w terminologii systemu Linux określane mianem **demonów**) będą działały w tle. Aby sprawdzić, czy serwer działa prawidłowo, wystarczy skorzystać z innego komputera podłączonego do internetu i spróbować nawiązać połączenie z systemem Raspberry Pi przy użyciu przeglądarki. W polu adresu należy wpisać adres IP systemu Pi — jeśli instalacja przebiegła prawidłowo, zostanie wyświetlona domyślna strona instalacji serwera Apache (patrz rysunek 9.3). Użytkownicy, którzy nie znają adresu IP używanego przez ich system Pi, mogą wpisać w terminalu polecenie `ifconfig` i sprawdzić adres wyświetlony w sekcji `eth0` (lub sekcji właściwej dla stosowanej karty sieciowej, jeśli nie jest używany wbudowany port sieciowy wersji Model B). Więcej informacji na temat konfigurowania ustawień sieciowych w systemie Pi można znaleźć w rozdziale 4., zatytułowanym „Konfiguracja sieci”.

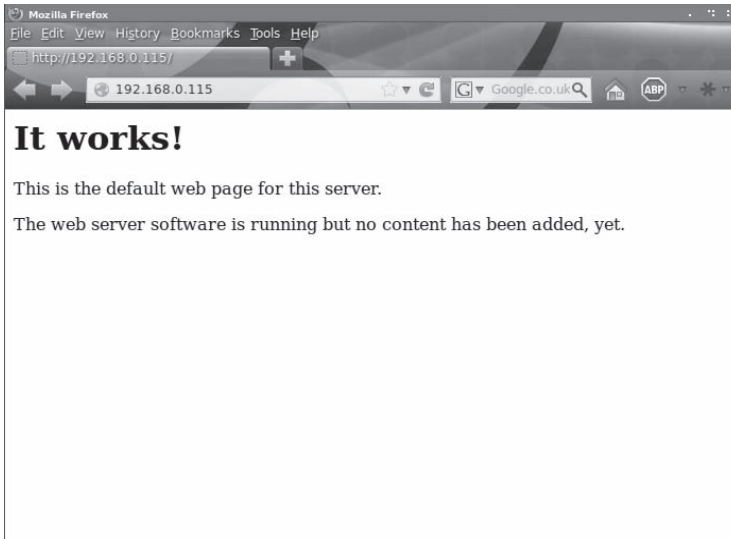
Rysunek 9.2.

Wybór hasła dla systemu zarządzania bazami danych MySQL



Rysunek 9.3.

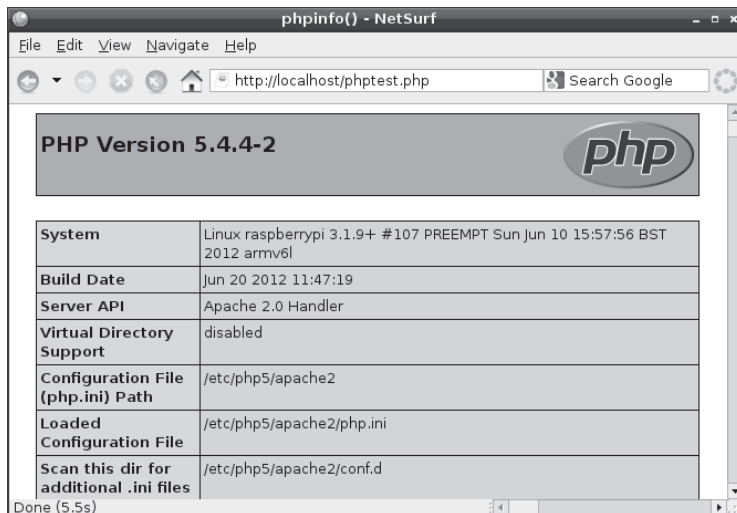
Nawiązanie połączenia z serwerem Apache na platformie Pi za pośrednictwem przeglądarki internetowej



Ostatni krok polega na sprawdzeniu, czy moduł skryptów języka PHP został prawidłowo załadowany przez serwer Apache. Moduł jest bardzo ważny, ponieważ umożliwia serwerowi WWW Apache uruchamianie skryptów PHP generujących dynamiczną treść aplikacji i serwisów internetowych. Bez działającego modułu PHP (lub alternatywnego modułu odpowiedzialnego za obsługę innego języka skryptowego, np. Pythona) serwer Apache może udostępniać tylko statyczne strony internetowe. Aby sprawdzić, czy moduł Apache PHP jest prawidłowo ładowany, wystarczy utworzyć nowy skrypt PHP za pomocą następującego polecenia (wpisanego w jednym wierszu):

```
sudo sh -c 'echo "<?php phpinfo(); ?>" > /var/www/phptest.php'
```

Polecenie tworzy nowy plik nazwany *phptest.php* w katalogu */var/www*. Kod zawarty w tym pliku wyświetla prostą stronę informacyjną w celach diagnostycznych. Stronę można otworzyć albo w przeglądarce internetowej na innym komputerze, wpisując adres *http://adres\_ip/phptest.php* (słowo *adres\_ip* należy zastąpić adresem IP systemu Raspberry Pi), albo w samym systemie Pi, wpisując w polu adresu *http://localhost/phptest.php* (patrz rysunek 9.4).



Rysunek 9.4. Test modułu PHP serwera Apache na platformie Raspberry Pi

Po zakończeniu testów należy usunąć plik *phptest.php* za pomocą następującego polecenia:

```
sudo rm /var/www/phptest.php
```

Mimo że Apache jest najpopularniejszym serwerem WWW, istnieją też inne serwery. Jeśli wydajność serwera Apache okaże się niewystarczająca, warto sprawdzić *lighttpd* — lekki serwer WWW zaprojektowany z myślą o pracy przy mniejszym zapotrzebowaniu na pamięć operacyjną niż Apache. Serwer można zainstalować w dystrybucji Debian za pomocą polecenia `sudo apt-get install lighttpd`.

#### WSKAZÓWKA

Po zainstalowaniu i sprawdzeniu stosu LAMP możemy przystąpić do tworzenia własnych witryn internetowych, które będą udostępniane przez system Pi. Dopóki te serwisy nie będą zbyt skomplikowane i nie będą odwiedzane przez wielu użytkowników jednocześnie, platforma Pi powinna sobie doskonale radzić z tym zadaniem — w takim przypadku niewielkie rozmiary i wyjątkowo niski pobór energii z pewnością będą rekompensowały nieco niższą wydajność (do czasu spopularyzowania serwisu).

Domyślnie pliki serwera WWW są przechowywane w folderze */var/www*, który jest dostępny do zapisu tylko dla użytkownika *root*. Aby zmienić miejsce przechowywania plików na potrzeby serwera Apache (by np. wykorzystać w tej roli bardziej pojemną pamięć zewnętrzną), należy zmodyfikować plik tekstowy *000-default* w katalogu

`/etc/apache2/sites-enabled`. Więcej informacji na temat konfiguracji serwera Apache, modułu PHP i systemu MySQL można uzyskać, wpisując w terminalu (odpowiednio) następujące polecenia:

```
man apache2
man php5
man mysql
```

## Instalacja platformy WordPress

WordPress jest jedną z najbardziej popularnych platform blogowych. Platforma jest rozwijana w formie projektu *open source*, który ma na celu udostępnienie użytkownikom rozbudowanego systemu zarządzania treścią na potrzeby atrakcyjnych, interaktywnych stron internetowych. Platforma WordPress, którą zbudowano na bazie języków PHP i JavaScript, oferuje atrakcyjny interfejs WWW umożliwiający stosunkowo łatwe tworzenie rozbudowanych serwisów internetowych. Niektóre spośród najpopularniejszych serwisów informacyjnych na świecie opracowano właśnie przy użyciu odpowiednio zmodyfikowanej platformy WordPress.

Aby zainstalować platformę WordPress w systemie Raspberry Pi, należy wpisać w terminalu lub na konsoli następujące polecenie:

```
sudo apt-get install wordpress
```

Podobnie jak w przypadku stosu LAMP, instalacja platformy WordPress wymaga wielu zależności (patrz rysunek 9.5). Do zainstalowania tej platformy potrzeba około 37 MB wolnej przestrzeni na karcie SD (oprócz 113 MB niezbędnych do zainstalowania kompletnego stosu LAMP). Jeśli na karcie SD jest dostateczna ilość wolnego miejsca, należy nacisnąć klawisz *Y*, aby kontynuować instalację.

Rysunek 9.5.  
Instalacja  
platformy  
WordPress  
w systemie  
Raspberry Pi

```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install wordpress
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  javascript-common libgd2-xpm libjs-cropper libjs-prototype
  libjs-scriptaculous libphp-phpmailer libphp-snoopy php5-gd tinymce
  wordpress-l10n wwwconfig-common
Suggested packages:
  libgd-tools mail-transport-agent postgresql-client
The following NEW packages will be installed:
  javascript-common libgd2-xpm libjs-cropper libjs-prototype
  libjs-scriptaculous libphp-phpmailer libphp-snoopy php5-gd tinymce wordpress
  wordpress-l10n wwwconfig-common
0 upgraded, 12 newly installed, 0 to remove and 142 not upgraded.
Need to get 11.4 MB of archives.
After this operation, 36.2 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? █
```

Po zainstalowaniu platformy WordPress należy *powiązać* jej domyślny katalog instalacyjny (*/usr/share/wordpress*) z katalogiem */var/www*, tak aby serwer Apache miał dostęp do niezbędnych plików. W tym celu w oknie terminala trzeba wpisać następujące polecenie:

```
sudo ln -s /usr/share/wordpress /var/www/wordpress
```

Tworzenie dowiązań dla plików lub katalogów nie jest równoznaczne z ich kopiowaniem czy przenoszeniem — pliki platformy WordPress występują jednocześnie w katalogach */usr/share* i */var/www*, ale nie zajmują dodatkowej przestrzeni na karcie SD systemu Pi. Jeśli serwer Apache wykorzystuje inny katalog jako miejsce przechowywania plików domyślnej witryny internetowej, należy odpowiednio zmienić polecenie tworzenia dowiązania. Teraz trzeba uruchomić skrypt konfigurujący bazę danych MySQL dla platformy WordPress, wpisując następujące polecenie (w jednym wierszu):

```
sudo bash /usr/share/doc/wordpress/examples/setup-mysql -n wordpress localhost
```

Polecenie w tej formie dodaje nową bazę danych do systemu MySQL (zainstalowanego jako jeden z elementów stosu LAMP) na potrzeby platformy WordPress. Baza danych będzie zawierała informacje o kontach użytkowników, wpisach na blogu, komentarzach i innych szczegółach serwisu. Po zakończeniu wykonywania skryptu zostanie wyświetlony komunikat o konieczności wpisania adresu *http://localhost* w przeglądarce internetowej w systemie Raspberry Pi, aby dokończyć instalację. Co ciekawe, wyświetlona instrukcja dotycząca dalszych kroków jest nieprawidłowa — aby zakończyć instalację platformy WordPress, należy wpisać adres *http://localhost/wordpress* (patrz rysunek 9.6).



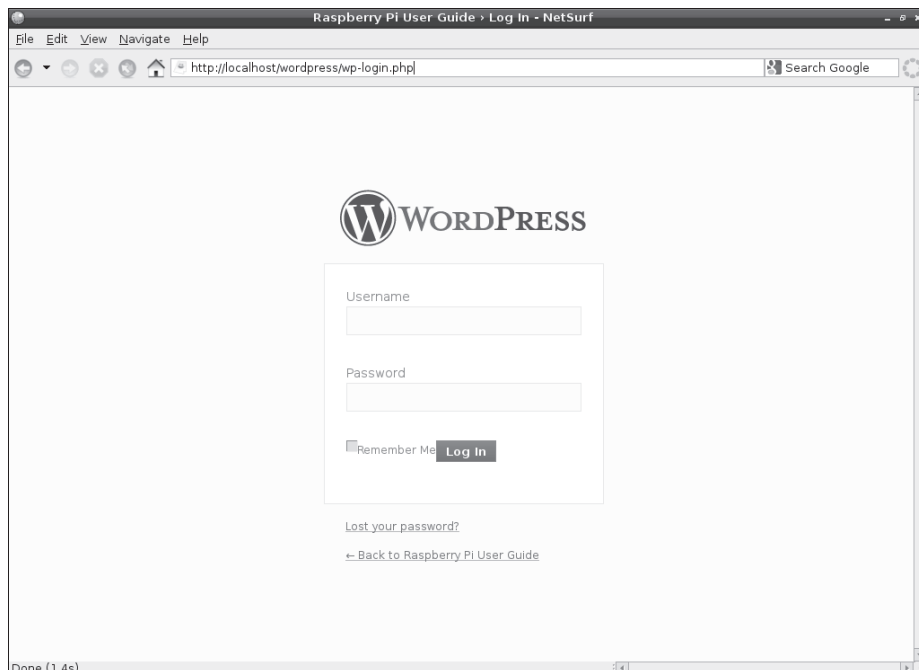
Rysunek 9.6. Konfiguracja platformy WordPress w przeglądarce internetowej NetSurf

Teraz należy wypełnić formularz wyświetlony w przeglądarce internetowej — warto wpisać przemyślaną nazwę serwisu i zdefiniować bezpieczne (ale możliwe do zapamiętania) hasło. Warto też zmienić wartość w polu *Username* (nazwa użytkownika)

z *admin* na coś bardziej bezpiecznego. Po wypełnieniu wszystkich pól trzeba kliknąć przycisk *Install WordPress* widoczny w dolnej części strony.

Proces instalacji zajmuje jedną lub dwie minuty; po jego zakończeniu w oknie przeglądarki zostanie wyświetlona nowa strona z potwierdzeniem prawidłowej instalacji platformy WordPress. Aby rozpocząć pracę na platformie WordPress, należy kliknąć przycisk *Log In* w dolnej części tej strony, a następnie wpisać nazwę i hasło użytkownika zdefiniowane na poprzednim ekranie (patrz rysunek 9.7).

**Rysunek 9.7.**  
Logowanie na platformie WordPress w systemie Raspberry Pi



Zanim będzie możliwy dostęp do platformy WordPress za pośrednictwem innego komputera należy utworzyć dodatkowy plik konfiguracyjny. W tym celu trzeba zbudować dowiązanie istniejącego pliku konfiguracyjnego (przygotowanego z myślą o dostępie lokalnym) za pomocą następującego polecenia (wpisanego w jednym wierszu):

```
sudo ln -s /etc/wordpress/config-localhost.php /etc/wordpress/config-  
adres_ip.php
```

Słowo *adres\_ip* w powyższym kodzie należy zastąpić adresem IP systemu Raspberry Pi. Jeśli systemowi Raspberry Pi nadano nazwę DNS, istnieje możliwość utworzenia pliku konfiguracyjnego dla tej nazwy — wystarczy użyć tego samego polecenia, co powyżej, tyle że z wybraną nazwą komputera w miejsce adresu IP. Jeśli systemowi nie przypisano nazwy, należy użyć adresu IP systemu Pi. Przykładowo polecenie dla systemu Pi z przypisanym adresem IP 192.168.0.115 będzie miało następującą postać:

```
sudo ln -s /etc/wordpress/config-localhost.php /etc/wordpress/  
config-192.168.0.115.php
```

Aby zakończyć proces konfiguracji dostępu z zewnątrz, należy wybrać opcję *Ogólne* (*General*) z menu *Ustawienia* (*Settings*) z lewej strony *Kokpitu* (*Dashboard*) platformy WordPress, a następnie wpisać w polu URL albo adres IP systemu Pi, albo wybraną nazwę hosta (patrz rysunek 9.8).

**General Settings**

Site Title: Gareth Halfacree

Tagline: Writer For Hire  
*In a few words, explain what this site is about.*

WordPress Address (URL): http://freelance.halfacree.co.uk

Site Address (URL): http://freelance.halfacree.co.uk  
*Enter the address here if you want your site homepage to be different from the directory you installed WordPress.*

E-mail Address: freelance@halfacree.co.uk  
*This address is used for admin purposes, like new user notification.*

Membership:  Anyone can register

New User Default Role: Subscriber

Timezone: UTC+0  
*Choose a city in the same timezone as you.* UTC time is 2012-06-25 17:21:55

**Rysunek 9.8.** Zmiana ustawień w sekcji Ustawienia ogólne (General Settings) platformy WordPress

Platforma WordPress wymaga do działania sporo pamięci operacyjnej. Najlepsze efekty można osiągnąć, przekształcając system Pi w tradycyjny serwer, na którym nie jest ładowany graficzny interfejs użytkownika. Aby uzyskać dostęp do kokpitu platformy WordPress, należy otworzyć przeglądarkę internetową na innym komputerze i wpisać adres [http://adres\\_ip/wordpress/wp-login.php](http://adres_ip/wordpress/wp-login.php). Próba uzyskania dostępu do kokpitu z poziomu tego samego systemu Pi będzie wymagała nieporównanie więcej cierpliwości!

#### WSKAZÓWKA

Oprogramowanie WordPress obejmuje mechanizm automatycznych aktualizacji, który daje pewność, że dysponujemy najnowszą dostępną wersją. Z racji swojej popularności WordPress jest częstym obiektem ataków złośliwego oprogramowania, a częste aktualizacje mają na celu przede wszystkim eliminowanie luk w zabezpieczeniach i wprowadzanie nowych funkcji. Okazuje się jednak, że platforma WordPress instalowana za pomocą menedżera pakietów APT nie dysponuje uprawnieniami potrebnymi do automatycznych aktualizacji. Aby to zmienić, należy wpisać w terminalu następujące polecenie:

```
sudo chown -R www-data /usr/share/wordpress
```

Polecenie w tej formie nadaje użytkownikowi *www-data* (z tego konta korzysta serwer WWW Apache) uprawnienia modyfikowania plików w katalogu */usr/share/wordpress*. Nowe uprawnienia umożliwią automatyczne aktualizowanie platformy WordPress po wyborze odpowiedniej opcji z poziomu kokpitu.

Więcej informacji na temat korzystania z platformy WordPress można znaleźć na oficjalnej witrynie internetowej pod adresem <http://www.wordpress.org>.





# Część **III**

## Programowanie i sterowanie

Rozdział 10. „Wprowadzenie do języka Scratch”

Rozdział 11. „Wprowadzenie do języka Python”

Rozdział 12. „Sterowanie sprzętem”

Rozdział 13. „Dodatkowe płytki”



# Skorowidz

## A

ADC, przetwornik cyfrowo-analogowy, 241  
adres  
  IP, 70, 77  
  MAC, 70  
  rozgłaszania, 70  
adresowanie pinów, 217  
AES, Advanced Encryption Standard, 88  
aktualizowanie oprogramowania, 61  
animacja, 163  
aplikacje  
  działające w chmurze, 136  
  pakietu OpenOffice.org, 140  
architektura  
  ARM, 27  
  x86, 27  
assembler, 213  
automatyczne uzyskiwanie IP, 40

## B

bash, 45  
baza danych MySQL, 151  
biblioteka  
  GPIO, 214  
  pygame, 186, 214  
  raspberry-gpio-python, 214  
  time, 221  
blok  
  Kontrola, 161  
  Wygląd, 161  
bloki kodu, 159  
błędy oprogramowania, 72  
budowanie układów sterowanych  
  adresowanie pinów, 217  
  diody LED, 205  
  płytki uniwersalna, 204, 216  
  przewody, 204  
  przyciski, 205  
  rezystory, 205  
  tranzystory, 205

bufor  
  menedżera pakietów, 58  
  warstwy jądra, 80  
buforowane porty wejścia-wyjścia, 241

## C

centrum multimedialne, 124, 126  
chmura, 136  
cynowanie, 228  
częstotliwość, 206  
czujniki, 171, 243

## D

DAC, przetwornik analogowo-cyfrowy, 241  
Debian, 47  
  akcesoria, 49  
  dźwięk i wideo, 50  
  edukacja, 49  
  główny system plików, 55  
  internet, 49  
  narzędzia systemowe, 50  
  preferencje, 50  
  programowanie, 50  
demon, 147  
DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol, 40, 76  
dioda LED, 215  
DLNA, Digital Living Network Alliance, 130  
DNS, Domain Name Service, 78  
dodatki wideo, 129  
domena, 78  
dostęp do  
  internetu, 40  
  platformy WordPress, 152  
  portu GPIO, 213  
duszek Cheesy-Puffs, 170  
dystrybucja, 45  
  Debian, 47  
  Rasbmc, 126  
  Xbmc, 126  
dystrybucje Linuksa, 28

**E**

edycja obrazów, 141  
 edytor  
   Leafpad, 177  
   nano, 87  
   partycji, 101  
 EXT2, 45  
 EXT4, 57

**F**

firmware karty sieciowej, 80–83  
 flaga, 54  
 flashing, 34  
 format  
   H.264, 124  
   ODF, 141  
   XCF, 143  
 formatowanie partycji, 57, 94  
 fstab, file system table, 95  
 funkcja  
   gameOver, 188, 193  
   print, 197  
   pygame.Color, 188  
   send, 197

**G**

główny system plików, 55, 97, 120  
 gniazdo, 197  
 GNU, 45  
 gra Raspberry Snake, 194, 250  
 graficzny interfejs użytkownika, GUI, 13,  
 44, 146  
 grupa, 54

**H**

hasło dla konta, 54

**I**

I<sup>2</sup>C, Inter-Integrated Circuit, 212  
 identyfikator  
   GID, 54  
   SSID, 79, 85  
   UID, 54

import biblioteki, 187  
 inicjalizacja biblioteki, 187  
 instalacja  
   oprogramowania, 57, 59  
   platformy WordPress, 150, 151  
   przeglądarki, 139  
   pygame, 187  
   serwera Apache, 147  
   stosu LAMP, 146, 147  
   systemu  
     z poziomu Linux, 35  
     z poziomu OS X, 36  
     z poziomu Windows, 37  
 instrukcja  
   elif, 190  
   if, 190  
 interfejs  
   odtworzacza, 125  
   środowiska Scratch, 160  
 izolator optyczny, 211

**J**

jądro  
   awaryjne, 72  
   systemu, 44  
 język  
   C++, 213  
   PHP, 148  
   Python, 148, 175–201  
     biblioteka pygame, 186  
     dane wejściowe GPIO, 253  
     gra Raspberry Snake, 250  
     komentarze, 182  
     lista użytkowników IRC, 252  
     materiały dodatkowe, 201  
     narzędzie monitorujące, 195  
     obsługa błędów, 197  
     obsługa portu GPIO, 213  
     obsługa sieci, 195  
     pętle, 184  
     programy wykonywalne, 181  
     stałe, 195  
     zmiennne, 183, 188  
 Scratch, 157–173  
   materiały dodatkowe, 172

**K**

kanał alfa, 108  
 karta  
   SD, 33, 92  
   SD typu Class 10, 68  
   sieci bezprzewodowej, 40, 83, 86  
   Wi-Fi, 79  
 katalog, 45  
   bin, 56  
   boot, 55, 72, 106  
   dev, 56  
   etc, 56, 95  
   home, 56  
   lib, 56  
   lost+found, 56  
   media, 56  
   mnt, 56  
   opt, 56  
   proc, 56  
   sbin, 56  
   selinux, 56  
   sys, 56  
   tmp, 56  
   usr, 56  
   var, 57  
 katalogi wirtualne, 55  
 klocki LEGO, 172  
 klonowanie karty SD, 102  
 kod duszka, 170  
 kody  
   rezystorów, 206–208  
   statusu IRC, 196  
 komentarze, 182  
 komponent  
   polyswitch, 64  
   regulatora, 66  
 komputer produkcyjny, 135  
 komunikaty  
   o błędach, 140  
   programu gpioinput.py, 223  
 koncentrator USB, 32, 172  
 konfiguracja  
   dystrybucji Raspbmc, 132  
   MySQL, 151  
   napięcie, 114  
   platformy WordPress, 151, 153  
   połączenia sieciowego, 38  
   sieci, 75

taktowania, 112  
 uruchamiania, 111  
 urządzeń, 106  
 wyświetlania, 107  
 Xbmc, 130  
 konsola, 44, 45  
 konto  
   pi, 53  
   root, 53  
   użytkownika, 45  
 kontroler  
   do gier, 223  
   silnika, 243  
 konwerter  
   ADC, 243  
   DAC, 244

**L**

Linux, 43  
 lista  
   interfejsów sieciowych, 76  
   kart SD, 34  
   programów, 58  
   użytkowników, 200  
   użytkowników IRC, 252  
 logika Boole'a, 169, 184  
 lutowanie, 226–231

**M**

magistrala  
   I<sup>2</sup>C, 212  
   SPI, 212  
   UART, 212  
 maksymalna jednostka transmisji, 70  
 maska sieciowa, 70, 77  
 mechanizm auto-MDI, 39  
 menedżer pakietów, 45, 57  
 metadane, 143  
 metody szyfrowania, 41  
 mikrokontroler, 244  
 moc znamionowa urządzenia, 64  
 moc, music on console, 124  
 moduł  
   graficzny, 124  
   PHP, 148  
   socket, 195, 197

montaż  
 powierzchniowy, 227  
 przewlekany, 227  
 montowanie  
 partycji, 57  
 urządzeń, 52  
 most, 39

## N

napięcie przewodzenia, 215  
 narzędzie, *Patrz* program  
 nazwa  
 interfejsu, 85  
 sieci bezprzewodowej, 79  
 NFS, Network File System, 130  
 nieskończona pętla, 198

## O

obliczanie wartości rezystora, 215  
 obraz karty SD, 102  
 obsługa  
 błędów, 197  
 czujników, 171  
 języka Python 3.0, 178  
 portu GPIO, 213  
 przetwarzania wielowątkowego, 171  
 sieci, 195  
 sieci Wi-Fi, 40  
 ODF, Open Document Format, 141  
 odtwarzacz mocp, 125  
 odtwarzanie muzyki, 124, 126  
 ograniczony zbiór rozkazów, 27  
 okno  
 powłoki Pythona, 177  
 terminala, 180  
 opcja Add-ons, 128  
 opcje  
 hdmi\_mode, 256  
 jądra, 118  
 przetaktowania, 112, 113  
 uruchamiania systemu, 111, 119  
 wyświetlania, 107–110  
 operator +=, 191, 198  
 operatory porównywania, 184

oprogramowanie, 57–61  
 closed source, 28  
 open source, 28  
 OTG, On-The-Go, 119

## P

pakiet, 45, 57  
 firmware, 82  
 moc, 124  
 pakiety biurowe  
 Google Drive, 137  
 Office 365, 137  
 OpenOffice.org, 139–141  
 ThinkFree Online, 138  
 Zoho, 137  
 pamięć  
 masowa USB, 38  
 podręczna L2, 115  
 RAM, 113  
 parametry  
 opisujące napięcia, 114  
 sygnału wideo, 107  
 partycja, 57  
 /boot, 92  
 typu linux-swap, 100  
 pętla  
 if, 190  
 while, 184, 222  
 piny portu GPIO, 237  
 platforma  
 Raspberry Pi, 16  
 WordPress, 150  
 plik  
 000-default, 149  
 arm128\_start.elf, 117  
 arm192\_start.elf, 118  
 cmdline.txt, 73, 111, 118  
 config.txt, 106, 110, 114, 256  
 fstab, 95  
 gpioinput.py, 223  
 gpiooutput.py, 218  
 interfaces, 76, 87  
 ircuserlist.py, 200  
 kernel.img, 72  
 kernel\_emergency.img, 72  
 phptest.php, 149

- resolv.conf, 78
- start.elf, 117
- wpa.conf, 88
- pliki
  - .deb, 83
  - .odf, 141
  - .img, 35
  - .py, 179
  - .rpm, 83
  - .sha1, 35
  - obrazu, 34
  - muzyczne, 130
  - platformy WordPress, 151
  - pomocy, 51
  - programów, 178
  - serwera WWW, 149
  - wideo, 129
  - wykonywalne, 181
- plytka
  - drukowana PCB, 224
  - Gertboard, 241–244
  - PicoBoard, 171, 172
  - Prototyping Pi Plate, 237–240
  - Raspberry Pi, 26
  - Slice of Pi, 234–236
  - uniwersalna, 221
- plytki prototypowe, 205
- pobieranie danych, 198
- podłączanie
  - klawiatury, 32
  - monitora, 29
  - pamięci zewnętrznej, 38
  - zasilania, 42
  - myszy, 32
- podniesienie napięć, overvolting, 114
- podział pamięci, 117
- pojemność, 206
- polecenie
  - apt-cache, 59
  - apt-get, 59, 136
  - cd, 46
  - chgrp, 94
  - chmod, 94, 181
  - chown, 94
  - dd, 35, 103, 104
  - dmesg, 81
  - fdisk, 94, 103
  - helloworld.py, 181
  - install, 59
  - int, 184
  - iwconfig, 84
  - ls, 46
  - man, 51
  - mkdir, 47
  - mocp, 125, 126
  - mount, 94
  - mv, 47
  - ping, 71
  - print, 179
  - purge, 61
  - raw\_input, 183
  - remove, 61
  - rm, 47
  - rmdir, 47
  - startx, 48
  - sudo, 54
  - update, 61
  - useradd, 54
- polyswitch, 64
- połączenie
  - audio, 31
  - sieciowe, 38
  - z serwerem, 196
  - z serwerem IRC, 195, 197
  - z siecią bezprzewodową, 90
- pomoc, 51
- PoP, Package-on-Package, 112
- port
  - GPIO, 21, 171, 204, 210–223, 234
  - HDMI, 256
  - RJ45, 39
  - szeregowy, 171
  - USB, 32, 172
- potok, pipe, 81
- powłoka graficzna
  - GNOME, 45
  - KDE, 45
  - LXDE, 48
- praca w chmurze, 136
- prąd przewodzenia, 215
- problem
  - z klawiaturą, 64
  - z myszą, 65
  - z siecią, 69
  - z uruchamianiem systemu, 68
  - z wyświetlaniem, 66
  - z zasilaniem, 65

- procesor
    - BCM2835 typu SoC, 115
    - Broadcom, 26
    - centralny, CPU, 112
    - graficzny, GPU, 112
  - program
    - apt, 57, 61
    - apt-cache, 59
    - bootloader, 118
    - cdisk, 93
    - dd, 35
    - dmesg, 81
    - fdisk, 94
    - fsck, 95
    - Gimp, 141–144
    - gparted, 98
    - gpiooutput.py, 219
    - grep, 81
    - GRUB, 45
    - ifconfig, 69–71
    - iwconfig, 84, 85
    - iwlist, 84
    - mkfs, 94
    - moc, 124
    - mocp, 125
    - pacman, 58
    - Parted Magic, 98, 101
    - Partition Editor, 99
    - raspi-config, 96
    - thrust, 61
    - µTorrent, 34
    - wpasupplicant, 88
    - X Window System, 48
    - yum, 58
  - programy wykonywalne, 181
  - protokół DHCP, 40
  - przecinak ścieżek, 226
  - przeglądarka Chromium, 139
  - przenoszenie
    - partycji wymiany, 100
    - systemu, 28, 101
  - przetaktowywanie, overclocking, 111
  - przetwornik
    - analogowo-cyfrowy, 241
    - cyfrowo-analogowy, 241
  - przewód
    - HDMI-DVI, 30
    - krosowy, 39
    - RCA – 3,5, 32
  - punkty testowania napięcia, 66
- ## R
- RAM, Random Access Memory, 113
  - Raspberry Pi Store, 34
  - regulator napięcia, 211
  - rezonatory kwarcowe, 206
  - rezystory
    - ograniczające, 215
    - podciągające, 212
  - robotyka, 171
  - rozsyłanie komunikatów, 171
- ## S
- scena, stage, 159
  - sekcje
    - ifconfig, 70
    - iwconfig, 85
  - serwer
    - Apache, 147, 148
    - DHCP, 77
    - DNS, 78
    - FTP, 198
    - IRC, 196
    - MySQL, 147
    - POP3, 198
    - WWW, 145
  - sieć
    - bezprzewodowa, 40, 79
    - BitTorrent, 34
    - przewodowa, 39, 76
  - sklepy z elektroniką, 208–210
  - słownik
    - irc, 196
    - user, 196
  - słowo
    - Klucz\_WEP, 89
    - Manufacturer, 81
  - SMB, Server Message Block, 130
  - SoC, System-on-Chip, 26, 112
  - spacje, 190
  - SPI, Serial Peripheral Interface, 204, 212
  - sprajty, sprites, 159
  - sprawdzenie napięcia, 66
  - sprzężenie zwrotne, 243
  - SSID, Service Set Identifier, 79



standard  
 DLNA, 130  
 IEEE 802.11a, 80  
 IEEE 802.11g, 80  
 Zeroconf, 130

sterowanie sprzętem, 203

stos LAMP  
 Apache, 146  
 Linux, 146  
 MySQL, 146  
 PHP, 146

stripboard, 224

struktura słownika, 196

strumieniowe przesyłanie danych, 130

superużytkownik, 53

symbol |, 81

system operacyjny, 27

system plików  
 EXT2, 45  
 EXT4, 57, 94  
 NFS, 130  
 SMB, 130  
 układ fizyczny, 57  
 układ logiczny, 55

szyfrowanie, 41  
 AES, 88  
 TKIP, 88  
 WEP, 88  
 WPA, 88  
 WPA2, 89

## Ś

środowisko IDLE, 177  
 program calculator.py, 186  
 program helloworld.py, 180  
 wyróżnianie składni, 178

środowisko Scratch, 159, 161  
 fiszki, 172  
 funkcje dodatkowe, 172  
 gra, 164  
 łączenie elementów, 162  
 obsługa animacji, 163  
 paleta Czujniki, 169  
 sekcja Kontrola, 160  
 sekcja Ruch, 163

## T

tablica partycji, 93

terminal, 44

test modułu PHP, 149

TKIP, Temporal Key Integrity Protocol, 88

topnik, 227

translator napięcia, 211

tryb  
 OTG, 119  
 testowy, 116

tryby  
 pracy karty sieci bezprzewodowej, 85  
 wyświetlania HDMI, 255

tworzenie  
 animacji, 163, 164  
 dowiązań, 151  
 gry, 164–169, 186–194  
 konta użytkownika, 53  
 obrazu  
 w systemie Linux, 102  
 w systemie OS X, 102  
 w systemie Windows, 103  
 partycji, 92  
 programu, 159–162, 181  
 punktu montowania, 94  
 witryn internetowych, 149

## U

UART, Universal Asynchronous Receiver/Transmitter, 212

układ  
 BCM2835, 26, 106, 115  
 typu SoC, 112  
 UART, 113

UMS, USB Mass Storage, 38

uniwersalny port wejścia-wyjścia, 204

UPnP, Universal Plug and Play, 130

uruchamianie systemu, 111, 118

urządzenia pamięci masowej, 38, 52

usługa  
 Google Drive, 137  
 Office 365, 137  
 ThinkFree Online, 138  
 Xbmc, 127–132  
 Zoho, 137

ustawienia  
 napięcie, 114  
 oprogramowania, 118  
 przetaktowania, 112  
 usuwanie oprogramowania, 60  
 użytkownik, 54

**V**

Veroboard, 225

**W**

wcięcie, 184  
 WEP, Wired Equivalent Privacy, 88  
 wiersz  
 shebang, 178, 195  
 trybu jądra, 118  
 włączanie  
 interfejsu sieciowego, 71  
 pamięci podręcznej L2, 115  
 trybu testowego, 116  
 WordPress, 150  
 wstrzykiwanie kodu, 183  
 wtyk  
 jack 3,5, 31  
 RJ45, 39  
 wybór dystrybucji, 34  
 wymiana komunikatów, 171  
 wyszukiwanie  
 oprogramowania, 58  
 sieci bezprzewodowych, 84  
 wyświetlanie, 107  
 danych strumieniowych, 127, 130  
 fotografii, 142  
 wyzwalacz, 160

**Z**

zależności, dependencies, 60  
 zarządzanie  
 pakietami, 58  
 partycjami, 91  
 zasilacz, 66  
 zasilanie, 33, 42  
 zastosowania Raspberry Pi, 21  
 zbiór rozkazów, 27  
 zimne luty, 231  
 złącza śrubowe, 237  
 złącze  
 DSI, 29, 31  
 DVI, 30  
 HDMI, 29, 30, 256  
 kompozytowe, 29  
 micro-USB, 42  
 PS/2, 32  
 RCA, 30  
 zmiana wielkości partycji, 96–101  
 zmienna  
 goAgain, 185  
 host, 196  
 namesinterval, 196  
 nick, 196  
 środowiskowa \$PATH, 178  
 userName, 183  
 zmienne łańcuchowe, 198  
 znak  
 krzyżyka, 182  
 podwójny równości, 184  
 znaki końca wiersza, 198

# 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**

# Kompletne źródło informacji o Raspberry Pi!

**Prawdziwy komputer wielkości lekko przerośniętej karty kredytowej – czy to możliwe?** Oczywiście! Do tego kosztuje on naprawdę niewiele. Początkowo miał służyć dzieciom do nauki programowania, jednak jego możliwości rozrosły się błyskawicznie. Obecnie **Raspberry Pi** jest często wykorzystywany jako platforma do odtwarzania filmów, serwer WWW lub sterownik urządzeń. Masz już na niego własny pomysł?

Ta książka to instrukcja użytkownika. Dzięki niej poznasz wszystkie tajniki pracy z platformą **Raspberry Pi**. Na początku nauczysz się rozróżniać architekturę x86 i ARM oraz poznasz zalety systemu Linux, pod którym działa **Raspberry Pi**. Jak na porządną instrukcję przystało, poznasz każdy aspekt pracy z tym urządzeniem. Najpierw poczytasz o podłączaniu klawiatury i myszy, na koniec zgłębisz tematy związane z zarządzaniem systemem operacyjnym Linux. Ponadto dowiesz się, jak przygotować urządzenie do pracy w systemach produkcyjnych, pisać programy w językach Scratch i Python oraz sterować innymi urządzeniami. **Raspberry Pi** to gwarancja dobrej zabawy dla każdego pasjonata informatyki. Przekonaj się sam!

## Raspberry Pi to:

- interesujący i tani komputer
- platforma pozwalająca zrealizować różne projekty
- sterownik dla innych urządzeń
- świetna zabawa



sięgnij po WIĘCEJ



KOD KORZYŚCI

Nr katalogowy:



Księgarnia internetowa:  
<http://helion.pl>



Zamówienia telefoniczne:  
**0 801 339900**



**0 601 339900**

Sprawdź najnowsze promocje:

- <http://helion.pl/promocje>
- Książki najchętniej czytane:
- <http://helion.pl/bestsellery>
- Zamów informacje o nowościach:
- <http://helion.pl/nowości>

Helion SA  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice  
tel.: 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
<http://helion.pl>

Informatyka w najlepszym wydaniu

ISBN 978-83-246-7313-1



9 788324 673131

cena: 39,00 zł