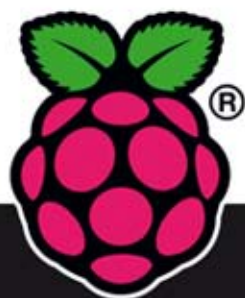




Raspberry Pi[®]

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
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
Wprowadzenie	13
Programowanie to świetna zabawa!	13
Szczypta historii	15
Co można zrobić za pomocą Raspberry Pi?	21
Część I: Podłączanie płytki	23
ROZDZIAŁ 1	
Pierwsze spotkanie z Raspberry Pi	25
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
ROZDZIAŁ 2	
Administracja systemem Linux	43
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

Rozwiązywanie problemów	63
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

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

ROZDZIAŁ 5

Zarządzanie partycjami	91
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

Konfigurowanie płytki Raspberry Pi	105
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

Platforma Pi jako centrum multimedialne	123
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

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

ROZDZIAŁ 9

Platforma Pi jako serwer WWW	145
Instalacja stosu LAMP	146
Instalacja platformy WordPress	150

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

Wprowadzenie do języka Scratch	157
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

Wprowadzenie do języka Python	175
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

Sterowanie sprzętem	203
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 ² 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

ROZDZIAŁ 13

Dodatkowe płytki	233
Slice of Pi firmy Ciseco	234
Prototyping Pi Plate firmy Adafruit	237
Gertboard firmy Fen Logic	241

Część IV: Dodatki 247**DODATEK A**

Python — gotowe rozwiązania	249
Raspberry Snake (rozdział 11., przykład 3.)	250
Lista użytkowników IRC (rozdział 11., przykład 4.)	252
Dane wejściowe i wyjściowe portu GPIO (rozdział 12.)	253

DODATEK B

Tryby wyświetlania HDMI	255
--------------------------------------	------------

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 bezgłośna 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 wymuszają 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

```

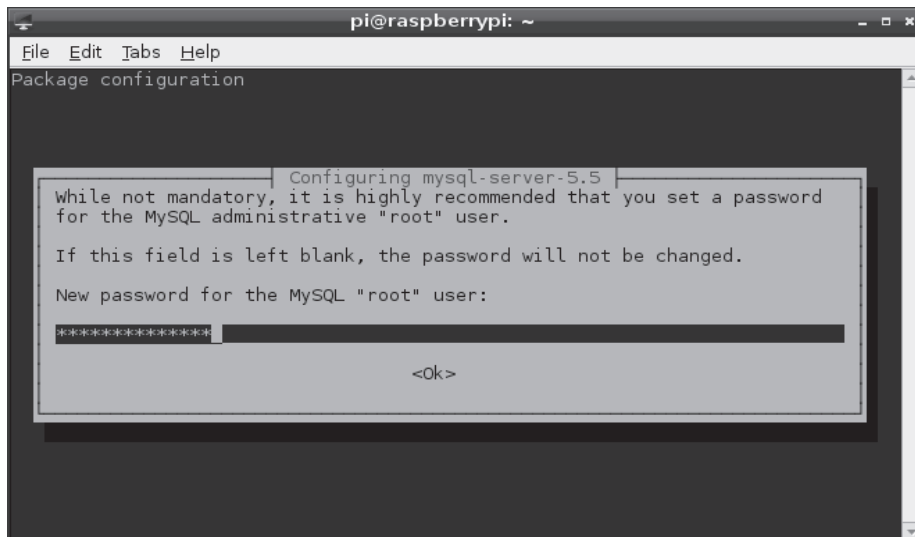
Rysunek 9.1.
Instalacja
stosu LAMP
w dystrybucji
Debian

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”.

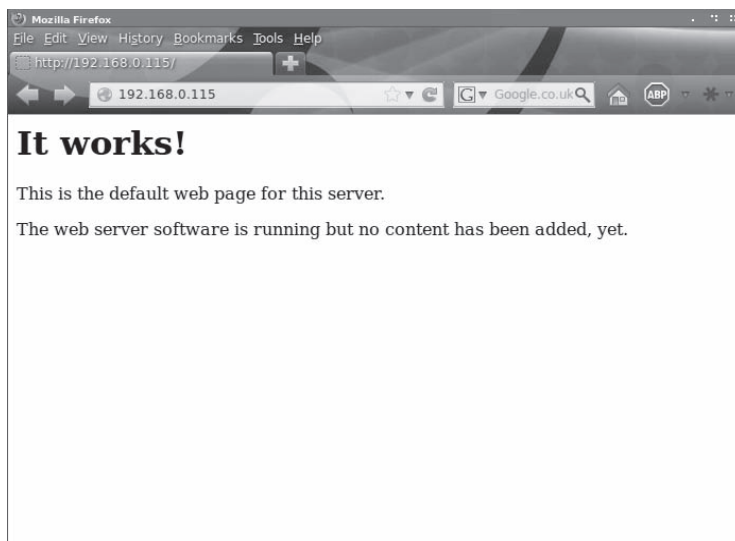
Rysunek 9.2.

Wybór hasła dla systemu zarządzania bazami danych MySQL



Rysunek 9.3.

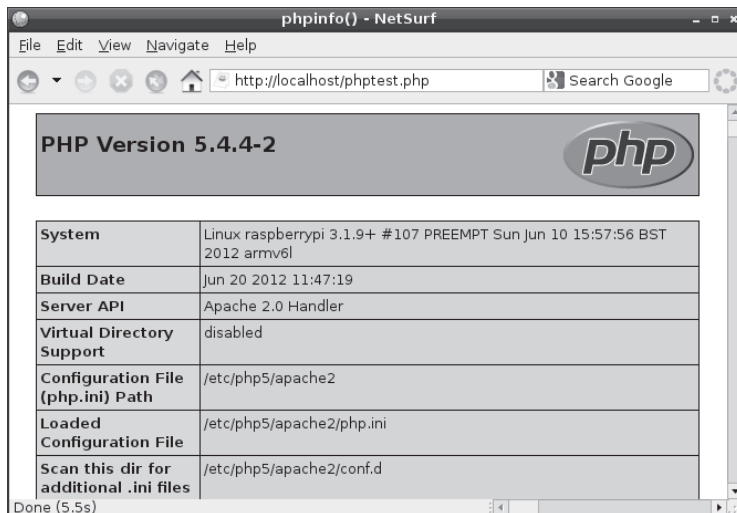
Nawiązanie połączenia z serwerem Apache na platformie Pi za pośrednictwem przeglądarki internetowej



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`.

WSKAZÓWKĄ

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.

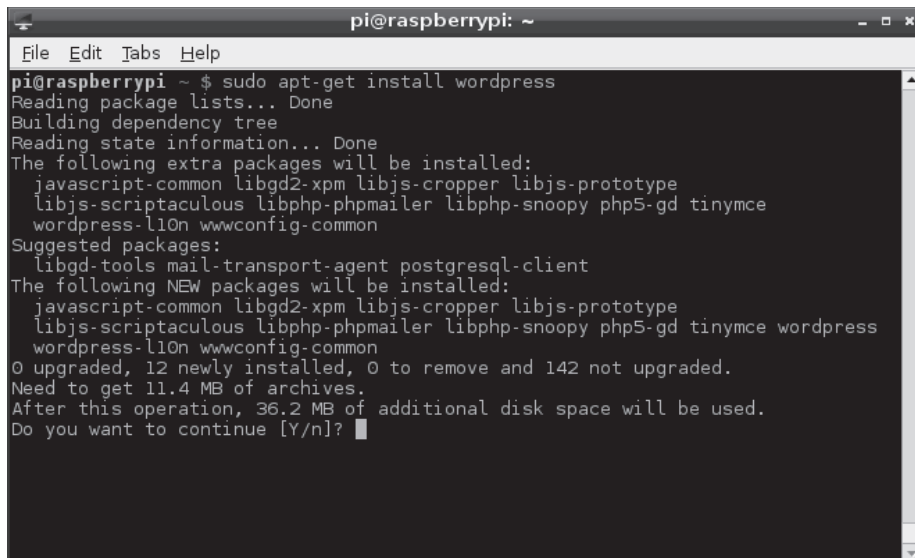
Aby zainstalować platformę WordPress w systemie Raspberry Pi, należy wpisać w terminalu lub na konsoli następujące polecenie:

```
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).



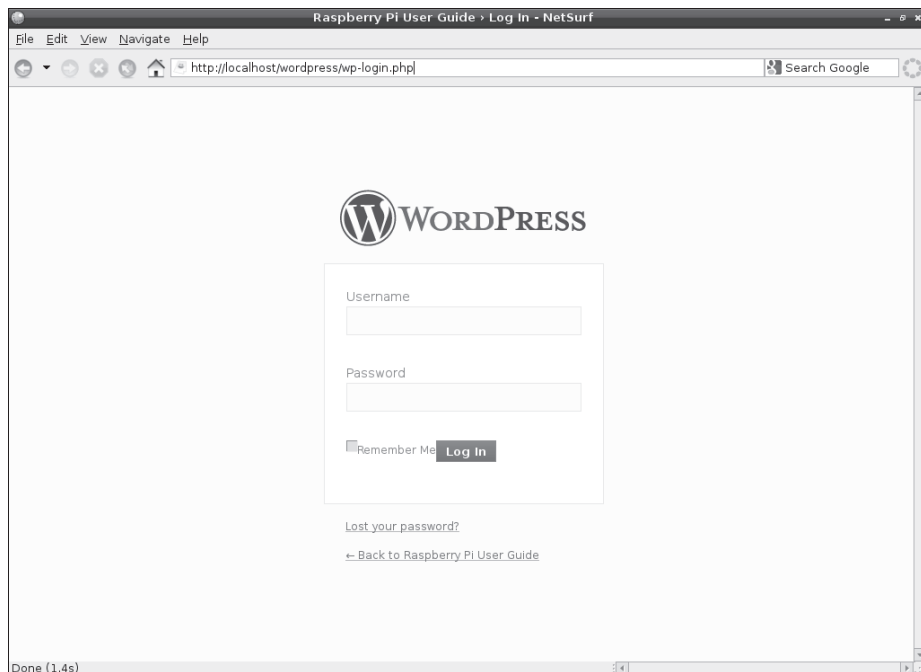
Rysunek 9.6. Konfiguracja platformy WordPress w przeglądarce internetowej NetSurf

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. 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

I²C, 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
 odtwarzacza, 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
 zmienne, 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 Rasbmc, 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
 I²C, 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 mcp, 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
- płytki
 - drukowana PCB, 224
 - Gertboard, 241–244
 - PicoBoard, 171, 172
 - Prototyping Pi Plate, 237–240
 - Raspberry Pi, 26
 - Slice of Pi, 234–236
 - uniwersalna, 221
- płytki 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
 cfdisk, 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
 μ Torrent, 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
 beziprowodowa, 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/nowosci>

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

Informatyka w najlepszym wydaniu

ISBN 978-83-246-7313-1



9 788324 673131

cena: 39,00 zł