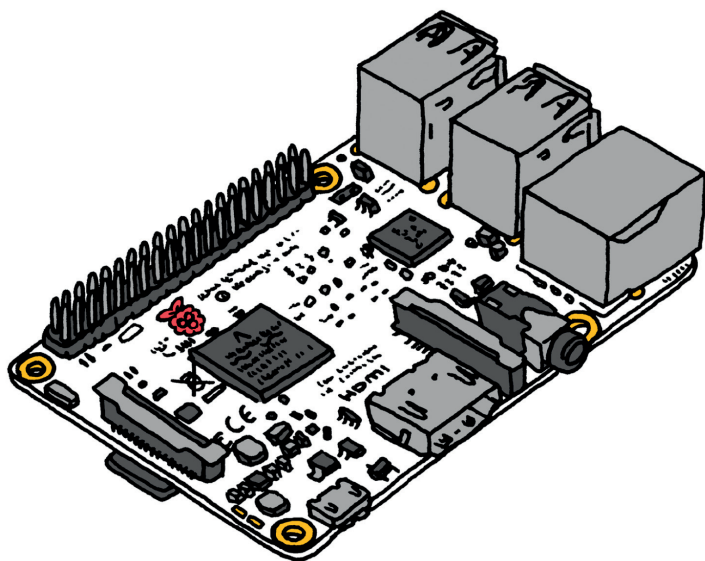


Make: Wprowadzenie do Raspberry Pi

Wydanie II



Poznaj niedrogi komputer
z procesorem ARM i Linuksem

Matt Richardson i Shawn Wallace

Co można robić z Raspberry Pi, komputerem o wielkości karty kredytowej kosztującym zaledwie 35 dolarów? Wszystko! Jeżeli uczysz się programować lub zamierzasz realizować nowe projekty elektroniczne, przeczytaj ten praktyczny przewodnik, aby zobaczyć, jak wartościowa może być ta mała, lecz wszechstronna platforma.

Nowe, zaktualizowane wydanie książki pokazuje krok po kroku różnorodne możliwości związane z zabawą i edukacją. Korzystaj z wielu wstępnie załadowanych języków programowania. Używaj Raspberry Pi z Arduino. Twórz projekty związane z Internetem. Baw się multimediami. Z Raspberry Pi możesz robić to wszystko i jeszcze więcej.

- » Zapoznaj się z funkcjami sprzętowymi płytki Pi
- » Naucz się Linuksa w wystarczającym stopniu, aby korzystać z tego systemu operacyjnego
- » Poznaj podstawy języków Python i Scratch – i zacznij programować
- » Rysuj grafiki, odtwarzaj dźwięki i obsługuj zdarzenia myszy dzięki bibliotece Pygame
- » Użyj złączy wejściowych i wyjściowych Pi, aby obsługiwać sprzęt
- » Odkryj, jak platformy Arduino i Raspberry Pi uzupełniają się wzajemnie
- » Integruj kamery internetowe USB i inne urządzenia peryferyjne w swoich projektach
- » Utwórz własny serwer internetowy w języku Python na komputerze Pi

Matt Richardson jest kreatywnym technologiem, producentem wideo i redaktorem wspierającym magazynu MAKE i Makezine.com.

Shawn Wallace jest redaktorem w wydawnictwie O'Reilly Media.

Make:
makezine.com



CENTRUM EDUKACYJNE
PROMISE
GRUPA APN PROMISE

Cena z VAT: 35,70 zł

ISBN 978-83-7541-214-7



9 788375 412147

Matt Richardson
Shawn Wallace

Wprowadzenie do Raspberry Pi

Wydanie II

Przekład: Maria Chaniewska

APN Promise 2016

Wprowadzenie do Raspberry Pi, wydanie 2
Polish edition copyright © 2016 APN PROMISE SA

Authorized Polish translation of English edition of **Getting Started with Raspberry Pi, 3rd Edition**, ISBN: 978-1-680-45246-4
Copyright © 2016 Matt Richardson and Shawn Wallace. All rights reserved.

This translation is published and sold by permission of O'Reilly Media, Inc., which owns or controls all rights to publish and sell the same.

APN PROMISE SA, ul. Domaniewska 44a, 02-672 Warszawa
tel. +48 22 35 51 600, fax +48 22 35 51 699
e-mail: mspress@promise.pl

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być powielana ani rozpowszechniana w jakiejkolwiek formie i w jakikolwiek sposób (elektroniczny, mechaniczny), włącznie z fotokopiowaniem, nagrywaniem na taśmy lub przy użyciu innych systemów bez pisemnej zgody wydawcy.

Wszystkie wymienione w książce nazwy mogą być znakami towarowymi lub zarejestrowanymi znakami towarowymi ich jednoosobnych właścicieli i zostały użyte tylko w celach identyfikacyjnych.

APN PROMISE SA dołożyła wszelkich starań, aby zapewnić najwyższą jakość tej publikacji. Jednakże nikomu nie udziela się rękojmi ani gwarancji. APN PROMISE SA nie jest w żadnym wypadku odpowiedzialna za jakiegokolwiek szkody będące następstwem korzystania z informacji zawartych w niniejszej publikacji, nawet jeśli APN PROMISE została powiadomiona o możliwości wystąpienia szkód.

ISBN: 978-83-7541-214-7

Projekt graficzny okładki: Karen Montgomery
Ilustracje: Rebecca Demarest

Przekład: Maria Chaniewska
Korekta: Ewa Swędrowska
Skład i łamanie: MAWart Marek Włodarz

Spis treści

Przedmowa	vii
Fundacja Raspberry Pi	vii
Co możemy z tym zrobić?	viii
Raspberry Pi dla majsterkowiczów	ix
Linux i Raspberry Pi	xi
Co inni z tym zrobili	xi
Konwencje zastosowane w tej książce	xii
Jak się z nami skontaktować	xiii
Podziękowania	xiv
1 Uruchamianie	1
Przewodnik po płytach	2
Właściwe urządzenia peryferyjne	7
Obudowa	10
Wybór dystrybucji	12
Karty Flash SD	13
Dla zaawansowanych: tworzenie własnego obrazu dysku	13
Rozruch	14
Konfigurowanie komputera Pi	15
Łączenie z Internetem	18
Wyłączanie	19
Działanie bez konsoli	20
Rozwiązywanie problemów	21
Dodatkowe informacje	22
2 Podstawy Linuksa na Raspberry Pi	23
Korzystanie z wiersza poleceń	26
Pliki i system plików	27
Więcej poleceń Linuksa	31
Procesy	34
Sudo i uprawnienia	35
Sieć	36

/etc	38
Określanie daty i czasu	38
Instalacja nowego oprogramowania	38
Dźwięk w systemie Linux	39
Uaktualnianie oprogramowania układowego	40
Dodatkowe informacje	41
3 Inne systemy operacyjne i dystrybucje systemu Linux	43
Dystrybucje do kina domowego	44
Dystrybucje muzyczne	45
Komputery i gry retro	46
Internet rzeczy	46
Inne przydatne dystrybucje	47
Dodatkowe informacje	47
4 Język Python na komputerze Pi	49
Witaj Python	50
Odrobinę więcej o języku Python	52
Obiekty i moduły	55
Jeszcze więcej modułów	58
Uruchamianie innych programów za pomocą języka Python	61
Rozwiązywanie problemów	62
Dodatkowe informacje	63
5 Platformy Arduino i Pi	65
Instalacja Arduino w systemie Raspbian	66
Znajdowanie portu szeregowego	68
Komunikacja szeregową	69
Używanie protokołu Firmata	72
Dodatkowe informacje	73
6 Podstawowe wejście i wyjście	75
Używanie wejść i wyjść	77
Wyjście cyfrowe: świecenie diody	79
Przewodnik prototypowania dla początkujących	80
Wejście cyfrowe: odczytywanie stanu przycisku	83
Projekt: lampa włączana według harmonogramu cron	86
Pisanie skryptów poleceń	87
Podłączanie lampy	88
Harmonogram poleceń w programie cron	89

Więcej na temat programu cron	90
Dodatkowe informacje	91
7 Programowanie wejść i wyjść w języku Python	93
Instalowanie i testowanie GPIO w języku Python	93
Miganie diody	95
Czytanie przycisku	97
Projekt: prosty odtwarzacz dźwięków	100
Dodatkowe informacje	103
8 Analogowe wejście i wyjście	105
Wyjście: konwersja cyfrowo-analogowa	106
Testowanie modulacji szerokości impulsów	106
Dalsze zastosowania modulacji szerokości impulsów	108
Wejście: konwersja analogowo-cyfrowa	109
Zmienne oporniki	115
Dodatkowe informacje	118
9 Kamery	119
Podłączanie i testowanie modułu kamery	121
Projekt: tworzenie pliku GIF	124
Przechwytywanie wideo	124
Testowanie kamer internetowych	125
Instalowanie i testowanie biblioteki SimpleCV	126
Dodatkowe kroki dotyczące kamery Raspberry Pi	127
Wyświetlanie obrazu	127
Modyfikowanie obrazu	129
Dostęp do kamery	131
Rozpoznawanie twarzy	133
Projekt: kabina fotograficzna z Raspberry Pi	134
Dodatkowe informacje	138
10 Python i Internet	139
Pobieranie danych z serwera www	139
Pobieranie prognozy pogody	141
Komputer Pi jako serwer www	146
Podstawy środowiska Flask	146
Łączenie sieci WWW ze światem rzeczywistym	149
Projekt: lampa internetowa	152
Dodatkowe informacje	156

A Zapisywanie obrazu karty SD.....	157
Zapisywanie karty SD z systemu OS X.....	157
Zapisywanie karty SD z systemu Windows	158
Zapisywanie karty SD z systemu Linux	159
B Scratch na komputerze Pi	161
Witaj Scratch	161
Scena	165
Jeszcze dwie informacje na temat sprite'ów.....	166
Większy przykład: gra Przybysze z kosmosu	168
Scratch i świat rzeczywisty.....	173
Udostępnianie programów	175
Dodatkowe informacje	176
Przybysze z kosmosu – pełna wersja gry.....	176
Indeks.....	181

Przedmowa

LATWO ZROZUMIEĆ, dlaczego początkowo wiele osób było sceptycznie nastawionych do Raspberry Pi, gdy pojawił się po raz pierwszy w 2011 roku. Komputer za 35 dolarów o wielkości karty kredytowej wydawał się sennym marzeniem. Dlatego, kiedy wszedł na rynek, wywołał istne szaleństwo.

Całe miesiące popyt przewyższał podaż, a listy oczekujących na te mini-mikrokomputery były bardzo długie. Co poza ceną płytki Raspberry Pi sprawiło, że cierpliwość głodnych sprzętu mas została wystawiona na próbę? Zanim poznamy dogłębnie wszystkie wspaniałe cechy komputera Raspberry Pi, pomówmy o jego grupie docelowej.

Eben Upton i jego współpracownicy z Uniwersytetu Cambridge zauważyli, że dzisiejsi kandydaci na studia informatyczne nie mają umiejętności kandydatów z lat 1990. Przypisali to – wraz z innymi czynnikami – „wzrostowi liczby domowych komputerów PC i konsoli do gier, które zastąpiły komputery marek Amiga, BBC Micro, Spectrum ZX i Commodore 64, na których wcześniejsze pokolenia uczyły się programować”. Komputer stał się ważny dla wszystkich osób w gospodarstwie domowym. Dlatego młodzi ludzie byli powstrzymywani przed majstrowaniem przy nim z obawy przed ewentualnym uszkodzeniem tak ważnego dla rodziny narzędzia. Jednak ostatnio procesory telefonów komórkowych i tabletów potaniały, a ich moc się zwiększyła. Utorowało to drogę Raspberry Pi do świata niezwykle tanich, ale użytecznych płyt głównych komputerów. Jak w wywiadzie dla BBC News powiedział twórca Linuksa, Linus Torvalds, Raspberry Pi sprawia, że akceptowalne jest „pozwolenie sobie na awarię”.

Fundacja Raspberry Pi

Warto wiedzieć, że Raspberry Pi istnieje przede wszystkim, aby wspierać dobroczynną misję Fundacji Raspberry Pi. Tą misją jest „dać potęgę cyfrowego majsterkowania w ręce ludzi na całym świecie”. Fundacja Raspberry Pi ma nadzieję, że ludzie – a szczególnie dzieci – będą uczyć się programować, poznawać działanie komputerów oraz odkrywać ich różne zastosowania.

Nabywcy płytki Raspberry Pi nie tylko płacą za koszt sprzętu, realizację oraz pracę inżynierską z nią związaną, ale także zasilają darmowe zasoby online, darmowe szkolenia dla nauczycieli i specjalne programy, które Fundacja Raspberry Pi oferuje w ramach swojej misji dobroczynnej.

Jak dowiemy się z tej książki, Raspberry Pi świetnie nadaje się do nauki, ale także stanowi potężne narzędzie. Chociaż płytka powstała z myślą o edukacji, okazuje się, że jej zastosowania obejmują również aplikacje komercyjne i przemysłowe. Firmy stosują ją w sieciach czujników, do zdalnego monitorowania i prototypowania produktów. Chociaż płytka Raspberry Pi jest wspianą dla dzieci, należy pamiętać, że jest prawdziwym komputerem. Nie jest zabawką ani byleczym.

Co możemy z tym robić?

Wspianą sprawą dotyczącą komputera Raspberry Pi jest to, że nie ma jednego sposobu jego używania. Bez względu na to, czy chcemy po prostu oglądać filmy i korzystać z Internetu, czy chcemy programować, uczyć się i majsterkować przy użyciu tej płytki, Raspberry Pi jest elastyczną platformą do zabawy, użytkowania i eksperymentowania. Oto zaledwie kilka różnych sposobów do używania komputera Raspberry Pi:

Ogólne używanie komputera. Ważne jest, aby pamiętać, że Raspberry Pi to komputer i możemy faktycznie używać go jako takiego. Po uruchomieniu go zgodnie z opisem w rozdziale 1 możemy wybrać, aby zalogować się do graficznego środowiska pulpitu z przeglądarką internetową, tak jak w przypadku większości nowoczesnych komputerów. Następnie możemy zainstalować różnorodne darmowe oprogramowanie, na przykład wydajny pakiet LibreOffice (<http://www.libreoffice.org/>) do pracy z dokumentami i arkuszami kalkulacyjnymi bez konieczności *połączenia z Internetem*.

Nauka programowania. Ponieważ platforma Raspberry Pi ma być narzędziem edukacyjnym zachęcającym dzieci do eksperymentowania z komputerami, zawiera wstępnie załadowane interpretery i kompilatory wielu różnych języków programowania. Jeżeli chcemy zagłębić się w pisanie kodu, dobrze będzie zacząć od języka Python, którego podstawy opisaliśmy w rozdziale 4. Nie jesteśmy jednak ograniczeni tylko do Pythona. Możemy programować na komputerze Raspberry Pi również w wielu innych językach, takich jak C, Ruby, Java i Perl. Dla dzieci jest też Scratch, czyli stworzony w MIT graficzny język programowania, który opisaliśmy w dodatku B.

Platforma projektowa. Raspberry Pi różni się od typowego komputera nie tylko ceną i rozmiarem, ale także zdolnością integrowania z projektami elektronicznymi. Poczynając od rozdziału 7 pokażemy, jak używać Raspberry Pi do kontrolowania diod LED i urządzeń na prąd zmienny oraz odczytywać stan przycisków i przełączników.

Prototypowanie produktów. Coraz więcej produktów elektronicznych ma wewnątrz komputery z systemem Linux, a teraz świat tego wbudowanego systemu operacyjnego jest coraz bardziej dostępny. Za pomocą Raspberry Pi możemy utworzyć rozwiązanie stanowiące potencjalnie wspaniały produkt dla zwykłych konsumentów. Dzięki Raspberry Pi Compute Module (mniejszej wersji płytki, którą omówimy dalej), realizacja produktu opartego na Raspberry Pi staje się osiągalna.

Raspberry Pi dla majsterkowiczów

My, majsterkowicze, mamy wiele możliwości wyboru, jeżeli chodzi o platformy, na których chcemy budować projekty technologiczne. Ostatnio powszechnie wybierano płytki projektowe z mikrokontrolerem, takie jak Arduino, ponieważ łatwo było na nich pracować. Ale platformy typu *system na chipie*, takie jak Raspberry Pi, znacznie różnią się od tradycyjnych mikrokontrolerów. W istocie płytka Raspberry Pi ma więcej wspólnego z klasycznym komputerem, niż z Arduino.

Nie oznacza to, że Raspberry Pi jest lepsze od tradycyjnego mikrokontrolera. Jest po prostu inne. Jeżeli na przykład chcemy wykonać podstawowy termostat, prawdopodobniej lepiej będzie użyć Arduino Uno lub podobnego mikrokontrolera ze względu na prostotę. Jeżeli jednak chcemy mieć możliwość zdalnego dostępu do termostatu przez Internet, aby zmieniać jego ustawienia i pobierać pliki dziennika temperatur, powinniśmy rozważyć użycie Raspberry Pi.

Wybór między jednym a drugim zależy od wymagań projektu. Tak naprawdę wcale nie musimy dokonywać takiego wyboru. W rozdziale 5 pokażemy, jak używać Raspberry Pi do programowania Arduino i jak umożliwić komunikację między tymi platformami.

Podczas lektury tej książki lepiej zrozumiemy, jakie są mocne strony płytki Raspberry Pi oraz dlaczego może stać się dodatkowym przydatnym narzędziem w skrzynce majsterkowicza.

Ale chwilę... Jest coś jeszcze!

Tak wiele możemy zrobić z Raspberry Pi, że nie mogliśmy zmieścić wszystkiego w jednej książce. Oto kilka innych sposobów używania tego komputera:

Centrum multimedialne. Ponieważ Raspberry Pi ma wyjścia wideo HDMI i analogowe, możemy łatwo połączyć go z telewizorem. Ma także wystarczającą moc procesora, aby odtwarzać filmy pełnoekranowe w wysokiej rozdzielczości. W celu wykorzystania tych możliwości twórcy darmowego odtwarzacza multimedialnego open source o nazwie XBMC (<http://xbmc.org/>) przygotowali także wersję na platformę Raspberry Pi. Odtwarzacz XBMC może odtwarzać wiele formatów multimedialnych, a jego interfejs składa się z dużych przycisków i tekstu, więc łatwo może być sterowany z kanapy. Odtwarzacz XBMC sprawia, że możemy użyć komputera Raspberry Pi jako składnika całkowicie dostosowywalnego domowego centrum rozrywki.

Programowanie sprzętowe. Większość osób piszących programy komputerowe tworzy kod działający w systemie operacyjnym, takim jak Windows, Mac OS lub – w przypadku Raspberry Pi – Linux. A gdybyśmy tak mogli pisać kod, który działa bezpośrednio na procesorze bez potrzeby korzystania z systemu operacyjnego? Moglibyśmy nawet napisać własny system operacyjny od podstaw, jeżeli mielibyśmy na to ochotę. Wydział Computer Laboratory Uniwersytetu Cambridge opublikował darmowy kurs online (<http://www.cl.cam.ac.uk/freshers/raspberrypi/tutorials/os/>), który przeprowadza przez proces pisania własnego systemu operacyjnego przy użyciu kodu assemblera.

Gry retro. Istnieje duża społeczność entuzjastów gier retro, którzy używają Raspberry Pi z oprogramowaniem RetroPie jako platformy do emulowania starych systemów gier, takich jak Nintendo, Game Boy, Atari i DOS. Jest nawet parę płytek rozszerzeń do Raspberry Pi, które ułatwiają podłączenie własnych przycisków w stylu Arcade jako wejścia. Dzięki tej kombinacji sprzętowo-programowej można korzystać z Raspberry Pi, aby odnowić starą maszynę do gier Arcade i nadać jej nowe życie.

Linux i Raspberry Pi

Typowy komputer działa pod kontrolą systemu operacyjnego, takiego jak Windows, OS X lub Linux. Jest to program, który uruchamia się, gdy włączamy komputer, i pozwala aplikacjom na dostęp do funkcji sprzętowych komputera. Jeżeli na przykład piszemy aplikację korzystającą z Internetu, możemy użyć do tego funkcji systemu operacyjnego. Nie potrzebujemy rozumieć ani pisać kodu dla wszystkich różnych typów sprzętu Ethernet lub WiFi.

Podobnie jak dowolny inny komputer, Raspberry Pi także potrzebuje systemu operacyjnego, a „seryjnym” systemem operacyjnym jest odmiana Linuksa o nazwie *Raspbian*. Linux wspaniale pasuje do Raspberry Pi, ponieważ jest darmowy i open source. Z jednej strony pomaga zachować niską cenę platformy, a z drugiej czyni ją bardziej programowalną. Ponadto nie jesteśmy ograniczeni tylko do Raspbiana, ponieważ jest wiele różnych odmian, czyli *dystrybucji*, systemu Linux, które możemy załadować do komputera Raspberry Pi. Jest nawet dostępnych kilka systemów operacyjnych innych niż Linux. W rozdziale 3 zawarliśmy krótki przegląd dostępnych systemów i ich wariantów. W tej książce będziemy używać standardowej dystrybucji o nazwie Raspbian, która jest dostępna ze strony pobierania Raspberry Pi (<http://www.raspberrypi.org/downloads>).

Brak znajomości Linuksa nie jest przeszkodą, ponieważ w rozdziale 2 przedstawimy podstawy potrzebne do korzystania z tego systemu.

Co inni z tym zrobili

Kiedy mamy dostęp do ekscytującej nowej technologii, trudno może być nam zdecydować, co z nią zrobić. Osoby mające wątpliwości mogą czerpać inspirację z wielu interesujących i kreatywnych projektów na platformę Raspberry Pi. Jako redaktorzy MAKE widzieliśmy wiele fantastycznych rozwiązań wykorzystujących komputer Raspberry Pi i chcemy podzielić się niektórymi z nich.

Stolik kawowy do gier (<http://www.instructables.com/id/Coffee-Table-Pi/>).

Użytkownik witryny Instructables o nazwie *grahamgelding* załadował podręcznik krok po kroku, jak przy użyciu płytki Raspberry Pi zrobić stół kawowy, który zastępuje klasyczny emulator gier z automatów. W celu uruchomienia gier na komputerze Pi użył emulatora MAME (Multiple Arcade Machine Emulator), darmowego projektu oprogramowania, który pozwala uruchamiać klasyczne gry z automatów na nowoczesnych komputerach. Wewnątrz samego stolika zamontował 24-calowy ekran LCD podłączony do płytki Raspberry Pi złączem HDMI oraz klasyczne przyciski

z automatu do gier i joystick podłączone do złącza GPIO komputera Pi i służące jako wejście.

Odtwarzacz RasPod (<https://github.com/lionaneesh/RasPod>). Aneesh Dogra, nastolatek z Indii, był jednym z uczestników wydarzenia Summer Coding Contest zorganizowanego przez Raspberry Pi Foundation w roku 2012. Utworzył RasPod, czyli bazujący na komputerze Raspberry Pi i sterowany internetowo odtwarzacz audio MP3. Napisał go w języku Python przy zastosowaniu środowiska internetowego o nazwie Tornado. Odtwarzacz pozwala zdalnie logować się do Raspberry Pi, aby włączyć i wyłączyć muzykę, zmienić głośność, wybrać utwory i sporządzić listy odtwarzania. Muzyka wychodzi ze złącza audio komputera Raspberry Pi, więc można słuchać jej za pomocą pary głośników komputerowych ze wzmacniaczem lub systemu stereo.

Superkomputer Raspberry Pi (http://www.southampton.ac.uk/mediacentre/features/raspberry_pi_supercomputer.shtml). Większość superkomputerów jest budowanych jako klastry standardowych komputerów połączonych ze sobą. Wykonywane na nich zadania obliczeniowe są rozdzielane między wszystkie składowe procesory. Grupa inżynierów informatyków z Uniwersytetu Southampton w Wielkiej Brytanii połączyła 64 komputery Raspberry Pi, aby utworzyć niedrogi superkomputer. Chociaż jego moc obliczeniowa jest daleka od mocy obliczeniowej najsilniejszych dzisiejszych superkomputerów, demonstduje zasady tworzenia takich systemów. Co najlepsze, stelaż użyty do utrzymania razem tych wszystkich płytek Raspberry Pi został zbudowany z klocków Lego przez 6-letniego syna kierownika zespołu.

Jeśli zrobicie coś interesującego z Raspberry Pi, chętnie o tym usłyszymy. Możecie wysłać swoje projekty do redakcji MAKE przez nasz formularz zgłoszeniowy w Makezine.com (<http://blog.makezine.com/contribute/>).

Konwencje zastosowane w tej książce

W tej książce użyliśmy następujących konwencji typograficznych:

Kursywa. Wskazuje nowe terminy, adresy URL i e-mail oraz nazwy i rozszerzenia plików.

Czcionka stałopozycyjna. Jest używana do listingów programów, a także wewnętrznie akapitów, aby odwołać się do elementów programu, takich jak nazwy zmiennych lub funkcji, bazy danych, typy danych, zmienne środowiskowe, instrukcje i słowa kluczowe.

Stała szerokość i pogrubienie. Pokazuje polecenia lub inny tekst, który powinien być wpisany przez użytkownika dokładnie tak.

Stała szerokość i kursywa. Pokazuje tekst, który powinien być zastąpiony przez wartości podane przez użytkownika lub wynikające z kontekstu.



Ta ikona oznacza wskazówkę, sugestię lub ogólną uwagę.



Ta ikona oznacza ostrzeżenie lub przestrożę.

Jak się z nami skontaktować

Komentarze i pytania dotyczące tej książki prosimy adresować do wydawcy:

MAKE

1005 Gravenstein Highway North

Sebastopol, CA 95472

Telefony:

800-998-9938 (w USA i Kanadzie)

707-829-0515 (międzynarodowo lub lokalnie)

707-829-0104 (fax)

MAKE jednoczy, inspiruje, informuje i bawi rosnącą społeczność zaradnych osób, które podejmują się wspaniałych projektów na swoich podwórkach, w swoich piwnicach i garażach. MAKE popiera prawa do podkręcania, programowania i naginania dowolnej technologii zgodnie z potrzebami. Odbiorcy MAKE stanowią ciągle rosnącą kulturę i społeczność, która wierzy w poprawienie siebie, środowiska i systemu edukacyjnego – całego naszego świata. Jest to więcej niż publiczność, jest to światowy ruch prowadzony przez Make – nazywamy go Maker Movement (ruchem majsterkowiczów). Więcej informacji na temat MAKE można uzyskać w Internecie:

Magazyn MAKE: <http://makezine.com/magazine/>

Targi Maker Faire: <http://makerfaire.com>

Makezine.com: <http://makezine.com>

Sklep Maker Shed: <http://makershed.com/>

Mamy stronę internetową dotyczącą tej książki, gdzie znajduje się errata i inne dodatkowe informacje. Jej adres to:

<http://www.makershed.com/products/make-getting-started-with-raspberry-pi-3rd-edition>

Podziękowania

Chcemy podziękować paru osobom, które podzieliły się swoją wiedzą, wsparciem i opiniami podczas tworzenia książki *Wprowadzenie do Raspberry Pi*:

Patrick DiJusto

Brian Jepson

Frank Teng

Anna Kaziunas France

Marc de Vinck

Eben Upton

Tom Igoe

Clay Shirky

John Schimmel

Phillip Torrone

Limor Fried

Kevin Townsend

Ali Sajjadi

Andrew Rossi

1 Uruchamianie

PARĘ SŁÓW powtarza się w kółko, gdy ludzie mówią o Raspberry Pi: mały, tani, programowalny, edukacyjny. Jednak byłoby błędem określenie tego komputera jako *plug and play*, chociaż jest dość łatwo podłączyć go do telewizora i sprawić, że coś pojawi się na ekranie. Nie jest to urządzenie dla konsumentów. Zależnie od celu wykorzystania Raspberry Pi przed jego uruchomieniem musimy podjąć parę decyzji dotyczących urządzeń peryferyjnych i oprogramowania.

Oczywiście pierwszym krokiem jest zakup płytki Raspberry Pi. Raspberry Pi Foundation ma umowy z kilkoma producentami, od których możecie kupić bezpośrednio Pi za dobrze znaną cenę 25–35 dolarów. Są to:

Premier Farnell/Element 14 (<http://www.element14.com/community/groups/raspberry-pi/>). Brytyjski dystrybutor elektroniki z wieloma oddziałami na całym świecie (takimi jak Newark i MCM w USA).

RS Components (<http://www.rs-components.com/raspberrypi>). Inny brytyjski globalny dystrybutor elektroniki (i firma macierzysta Allied Electronics w USA)

Niska cena Raspberry Pi jest oczywiście ważna. Pozwolenie wszystkim na zakupy bezpośrednio od dystrybutora i zamawianie małych ilości po cenie hurtowej było czymś niezwykle. Wielu potencjalnych odsprzedańców było wprawionych w zakłopotanie pierwotnym ogłoszeniem ceny. Było im trudno zrozumieć, jak mogli zyskać jakikolwiek dochód. Dlatego odsprzedańcy dodają drobną marżę do ceny 35 dolarów (zwykle zwiększając cenę do około 40 dolarów). Chociaż wszyscy mogą nadal kupować bezpośrednio od dystrybutorów za pierwotną cenę, detaliści i odsprzedańcy często realizują zamówienia szybciej i dostarczają wielu zaawansowanych akcesoriów do Raspberry Pi. Oto kilku naszych ulubionych odsprzedańców:

Adafruit. Mieszkająca w Nowym Jorku Limor Fried („Ladyada”) wraz ze swoim zespołem utworzyła jedną z pomocnych witryn e-commerce dotyczących majsterkowania. Produkują i sprzedają wiele przydatnych akcesoriów do Raspberry Pi.

Maker Shed. Oficjalny sklep firmy Make. Produkują trochę przydatnych zestawów Raspberry Pi, które można znaleźć u detalistów, takich jak Barnes & Noble.

Sparkfun. Sparkfun sprzedaje wiele narzędzi i materiałów do prototypowania elektroniki, w tym garść akcesoriów i zestawów do Raspberry Pi.

Micro Center. Posiadająca 25 tradycyjnych sklepów w USA firma Micro Center stała się jedną z głównych odsprzedawców Raspberry Pi i mnóstwa akcesoriów. Rozglądanie się w alejkach sklepowych Micro Center jest wspaniałym sposobem poznania nowych produktów związanych z Raspberry Pi.

Pimoroni. Zespół Pimoroni tworzy i sprzedaje wspaniałe produkty Raspberry Pi z Sheffield w Wielkiej Brytanii. Ciekawostka: jeden z założycieli, Paul, jest projektantem logo Raspberry Pi!

Pi Hut. Firma Pi Hut jest innym odsprzedawcą Raspberry Pi w Wielkiej Brytanii. Tworzy wiele zestawów Raspberry Pi, a także jest oficjalnym dystrybutorem Raspberry Pi Zero.

Tyle o mikroekonomii. Przyjrzyjmy się bliżej płytce Raspberry Pi.

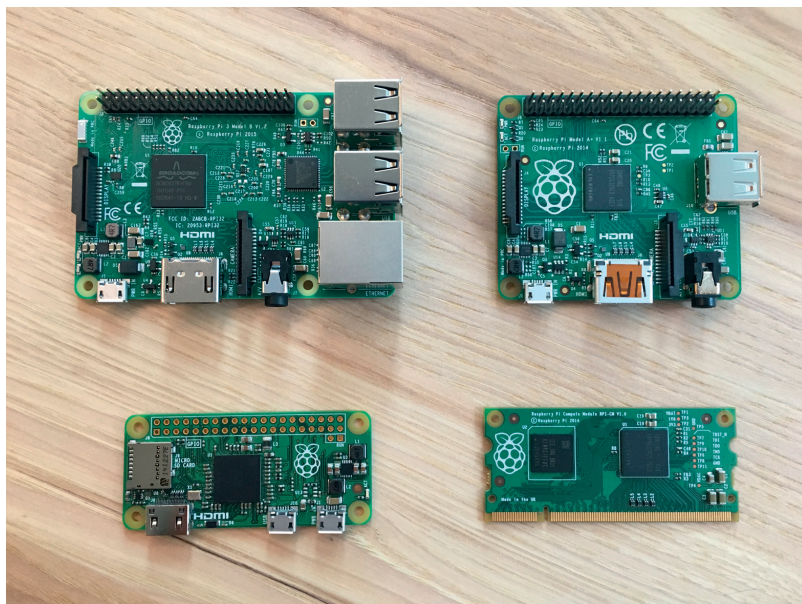
Przewodnik po płytkach

Istnieje dość dużo różnych wersji płytki Raspberry Pi. Pierwsza wersja to Raspberry Pi 1 model B, a zaraz po niej powstał prostszy i tańszy model A. W roku 2014 Fundacja Raspberry Pi ogłosiła znaczną modyfikację (i udoskonalenie) projektu płytki: Raspberry Pi 1 model B+. Model B+ ustanowił format „głównej linii” płytek Raspberry Pi, który będzie obowiązywał w przewidywalnej przyszłości. Od tamtej pory Fundacja utworzyła także urządzenie do zagnieżdżania Pi w produktach, które zostało nazwane Compute Module. W roku 2015 został wydany także okrojony model za 5 dolarów o nazwie Raspberry Pi Zero. W lutym 2016 roku ostatnią główną linią Raspberry Pi jest Raspberry Pi 3 model B. Kilka różnych typów Raspberry Pi zostało przedstawionych na rysunku 1-1.



Przez lata powstało kilka różnych wersji głównej linii Raspberry Pi, czyli modelu za 35 dolarów z czterema portami USB, używanego przez większość osób. Te wersje nazywały się Raspberry Pi 1 model B+, Raspberry Pi 2 model B i Raspberry Pi 3 model B. W kolejnych modelach zwiększano wydajność procesora. W Raspberry Pi 2 dodano więcej pamięci RAM, a w Raspberry Pi 3 dodano wbudowaną obsługę sieci WiFi i Bluetooth.

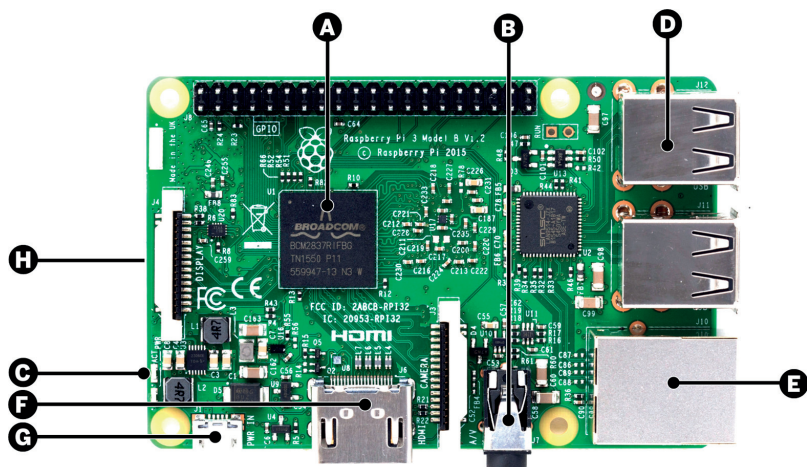
Podczas realizowania przykładów z tej książki można korzystać z dowolnej płytki z głównej linii Raspberry Pi.



Rysunek 1-1 Istnieje wiele wersji płytki Pi, a tutaj prezentujemy kilka z nich (zgodnie z ruchem wskazówek zegara od lewego górnego rogu): Raspberry Pi 3 model B, Raspberry Pi 1 model A+, Raspberry Pi Compute Module i Raspberry Pi Zero. W lutym 2016 najnowszym rozwiązaniem z głównej linii Raspberry Pi jest Raspberry Pi 3 model B.

Zacznijmy od krótkiego opisu tego, co widzimy po rozpakowaniu. Często można ulec pokusie, aby uznać Raspberry Pi za płytkę projektową z mikrokontrolerem, podobną do Arduino, lub za komputer zastępujący laptop. W rzeczywistości bardziej przypomina wyeksponowane wnętrza urządzenia mobilnego z wieloma przydatnymi dla majsterkowiczów złączami

wielostykowymi dla różnych portów i funkcji. Na rysunku 1-1 widać wszystkie części płytki. Ich opis jest przedstawiony poniżej.



Rysunek 1-2.

Mapa interfejsu sprzętowego płytki Raspberry Pi

- A. Procesor.** W sercu komputera Raspberry Pi jest taki sam procesor, jaki możemy znaleźć w smartfonie iPhone 3G i czytniku książek Kindle 2, więc możemy uważać możliwości Raspberry Pi za porównywalne do tych mocnych, choć małych urządzeń. Układ scalony procesora jest 32-bitowym systemem o taktowaniu 700 MHz, zbudowanym w architekturze ARM11. Układy scalone ARM mają różnorodne architektury z różnymi *rdzeniami* skonfigurowanymi do zapewniania różnych możliwości za różną cenę. Model B ma 512MB pamięci RAM, a model A ma jej 256 MB. (Pierwsze wydanie modelu B miało również tylko 256MB pamięci RAM).
- B. Zespalone analogowe wyjście wideo i audio.** Analogowe wyjścia audio oraz video są dostępne w postaci standardowego 4-polowego złącza 3,5 mm. Z jednej strony łączącego kabla znajduje się czteropolowe złącze mini jack (wygląda jak słuchawkowe złącze jack), a z drugiej – trzy wtyczki RCA dla sygnału audio stereo (czerwona i biała) oraz zespolonego wideo NTSC lub PAL (żółta).

- C. Diody stanu.** Pi ma dwa wskaźniki LED, które zapewniają wizualne informacje zwrotne (patrz tabela 1-1). Dodatkowo na złączu Ethernet znajdują się wskaźniki LED aktywności sieciowej.

Tabela 1-1 Diody stanu

ACT	Zielona	Świeci w przypadku dostępu do karty SD (oznaczona jako OK na wcześniejszych płytках)
PWR	Czerwona	Powiązana z zasilaniem 3,3 V

- D. Zewnętrzne porty USB.** W wersjach Raspberry Pi z głównej linii są cztery porty USB 2.0 służące do podłączania urządzeń peryferyjnych, takich jak klawiatury, myszy, napędy pendrive i drukarki. Chociaż wiele urządzeń USB może być zasilanych z tych portów, warto rozważyć użycie zewnętrznego zasilanego koncentratora, jeśli mamy urządzenia peryferyjne wymagające więcej energii, np. dyski twarde.
- E. Port Ethernet.** Jest to standardowy port RJ45 Ethernet działający z szybkością 10 lub 100 megabitów danych na sekundę. Podłączamy go do routera w celu uzyskania łączności sieciowej. Zamiast niego można użyć WiFi.
- F. Złącze HDMI.** Port HDMI zapewnia wyjście cyfrowych sygnałów wideo i audio. Obsługuje 14 różnych rozdzielczości wideo, a sygnał HDMI może być konwertowany do formatu DVI (stosowanego w wielu monitorach), zespolonego (analogowy sygnał wideo zwykle przenoszony przez żółte złącze RCA) lub SCART (europejski standard łączenia sprzętu audiowizualnego) dzięki zewnętrznym adapterom.
- G. Wejście zasilania.** Jedną z pierwszych rzeczy, które zauważamy, jest to, że płytka Pi nie ma włącznika zasilania. Do zasilania służy złącze micro USB. (Nie jest to dodatkowy port USB. Służy jedynie do zasilania). Złącze typu micro USB zostało wybrane, ponieważ jest tanie i można łatwo znaleźć odpowiednie do niego zasilacze USB.
- H. Gniazdo karty micro SD (Secure Digital).** Możemy zauważyć, że komputer Pi nie ma dysku twardego, a wszystko jest przechowywane na karcie micro SD. Wersje Raspberry Pi 1 i 2 są wyposażone w złącza zatrzaskowe, więc naciskamy, aby włożyć kartę micro SD, i naciskamy ponownie, aby ją wyjąć. W wersji Raspberry Pi 3 zrezygnowano z elementu zatrzaskowego na rzecz złącza z tarciem. W tym modelu naciskamy, aby włożyć kartę micro SD, i ciągniemy, aby ją wyjąć. Oczywiście należy to robić tylko przy wyłączonym zasilaniu płytki Raspberry Pi.