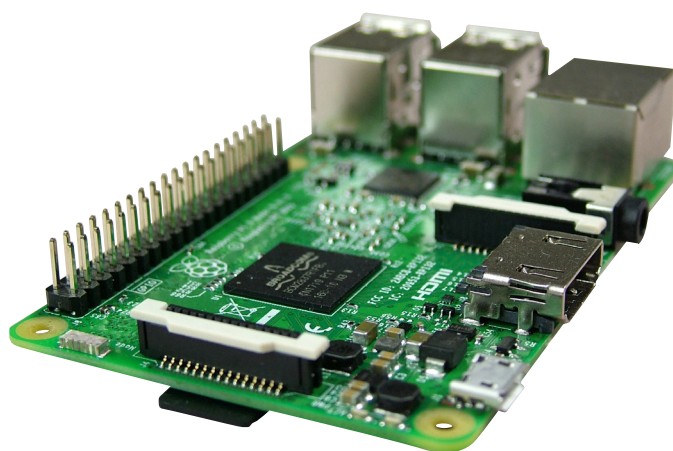


Kompleksowy zestaw Raspberry Pi 3 Model B

Bez większej przesady można powiedzieć, że konstruktorzy urządzeń elektronicznych zafascynowali się gotowymi sterownikami opartymi na mikrokontrolerach. W aplikacjach wymagających większej mocy obliczeniowej niezastąpione okazują się układy zaliczane już do kategorii mikrokomputerów. Tu popularność zdobyły kilka serii, wśród których najbardziej znana jest „malina” – Raspberry Pi.

Raspberry Pi weszło na rynek dość burzliwie. Niemal w chwili światowej premiery o mikrokomputerze Raspberry Pi pisała większość pism technicznych, a od tego momentu liczba artykułów i projektów rosła lawinowo. Efekt taki był zgodny z przewidywaniami twórców, którzy założyli rozwój platformy w oparciu o licencję Open Source. Nie jest więc przypadkiem przyjęcie jako systemu operacyjnego opracowanej pod RPi dystrybucji Linuxa. Mieszczący się na dłoni mikrokomputer może być zastosowany do typowych zadań desktopowych, ale dzięki wyprowadzonym na złącze szpilkowe portom procesora (**fotografia 1**) może również pełnić funkcje typowe dla sterowników.

Raspberry Pi nie był produktem jednorazowym. Od premiery do dziś pojawiło się już kilka wersji tego mikrokomputera i należy spodziewać się, że pojawiające się nowe osiągnięcia technologiczne będą uwzględniane w nowych konstrukcjach.



Fotografia 1. Płytkę mikrokomputera RPi z wyprowadzonymi na złączki szpilkowe portami procesora

Z mikrokomputerem Raspberry Pi wiąże się kilka pozycji w ofercie sklepu Conrad. Obejmują one zarówno samą płytkę mikrokomputera, jak również szereg płytek rozszerzających funkcjonalność oraz dodatkowe elementy wyposażenia, takiej jak przewody połączeniowe, obudowy, zasilacze itp. Większość tych komponentów można kupić niezależnie. W artykule opisano natomiast zestaw zawierający najważniejsze elementy niezbędne do natychmiastowego rozpoczęcia pracy z RPi, a więc:



Fotografia 2. Płytkę RPi umieszczoną w firmowej obudowie

- płytkę mikrokomputera Raspberry Pi 3,
- zasilacz wtyczkowy USB z adapterami dla różnych standardów sieci zasilających,
- kartę MicroSD z systemem operacyjnym (dystrybucja Open ELEC Linux),
- estetyczną obudowę metalową dopasowaną do płytki RPi,
- 3 radiatory do przymocowania (naklejenia) do grzejących się układów.

Jak widać, w zestawie brakuje jedynie myszki i klawiatury USB oraz monitora z wejściem HDMI. Brak tych elementów jest jednak zrozumiały. Kupując zestaw jako całość, a nie oddzielnie poszczególne jego składniki, można zaoszczędzić ok. 60 zł brutto, licząc po cenach obowiązujących w dniu pisania artykułu. Nie zawsze jednak użytkownikowi jest potrzebna skądinąd bardzo estetyczna obudowa.

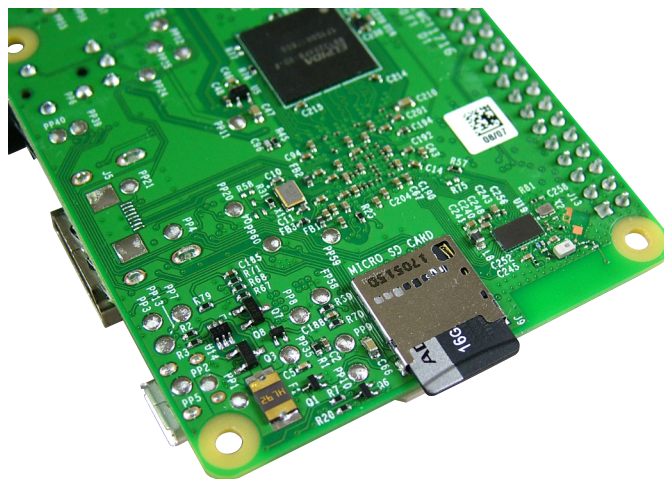
Dystrybucja OpenELEC Linuksa jest dostarczana wraz z programem Kodi zamieniającym komputer w centrum multimedialne umożliwiające słuchanie muzyki, oglądanie filmów i zdjęć. Rozpoznawana jest większość popularnych formatów audio i wideo, a dane mogą pochodzić z różnych nośników – Internet, płyty CD i DVD, dysk twardy, pendrive itp.

Nowości

Jak już było powiedziane, o Raspberry Pi powstały już dziesiątki artykułów opisujących szczegółowo od strony technicznej ten mikrokomputer

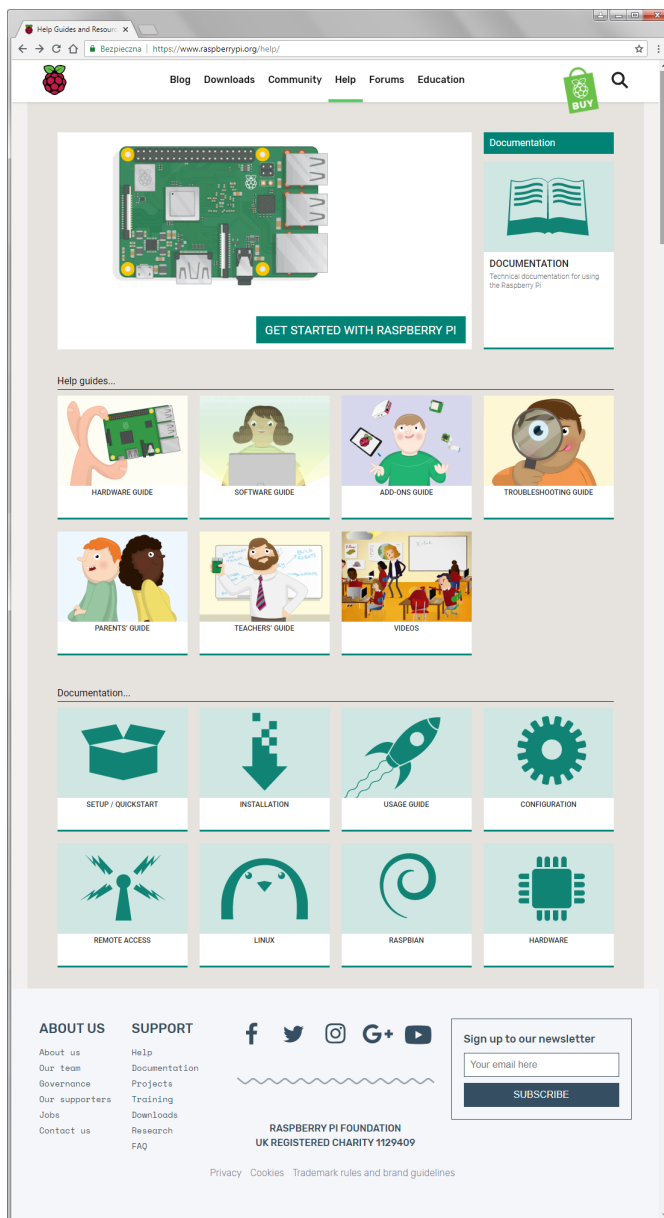
Tabela 1. Najważniejsze dane techniczne mikrokomputera Raspberry Pi 3 Model B

SoC	procesor	ARM Cortex-A53 (4×1,2 GHz)
	Procesor graficzny	VideoCore IV 3D graphics core
	pamięć RAM	1 GB
Interfejsy i gniazda	<ul style="list-style-type: none"> • 802.11n Wireless LAN • Bluetooth 4.1 • Bluetooth Low Energy (BLE) • 40 GPIO • Full HDMI • Ethernet • gniazdo jack 3,5 mm audio i composite video • interfejs kamery (CSI) • interfejs wyświetlacza (DSI) 	
	Pamięć masowa	Karta SD, gniazdo bez wyrzutnika karty
	Zasilacz	micro USB, 5,1 V/2,5 A
	Wymiary	85 mm×17 mm×56 mm
	Masa	40 g
	System operacyjny	Dystrybucja OpenELEC Linux z Kodi (XBMC)

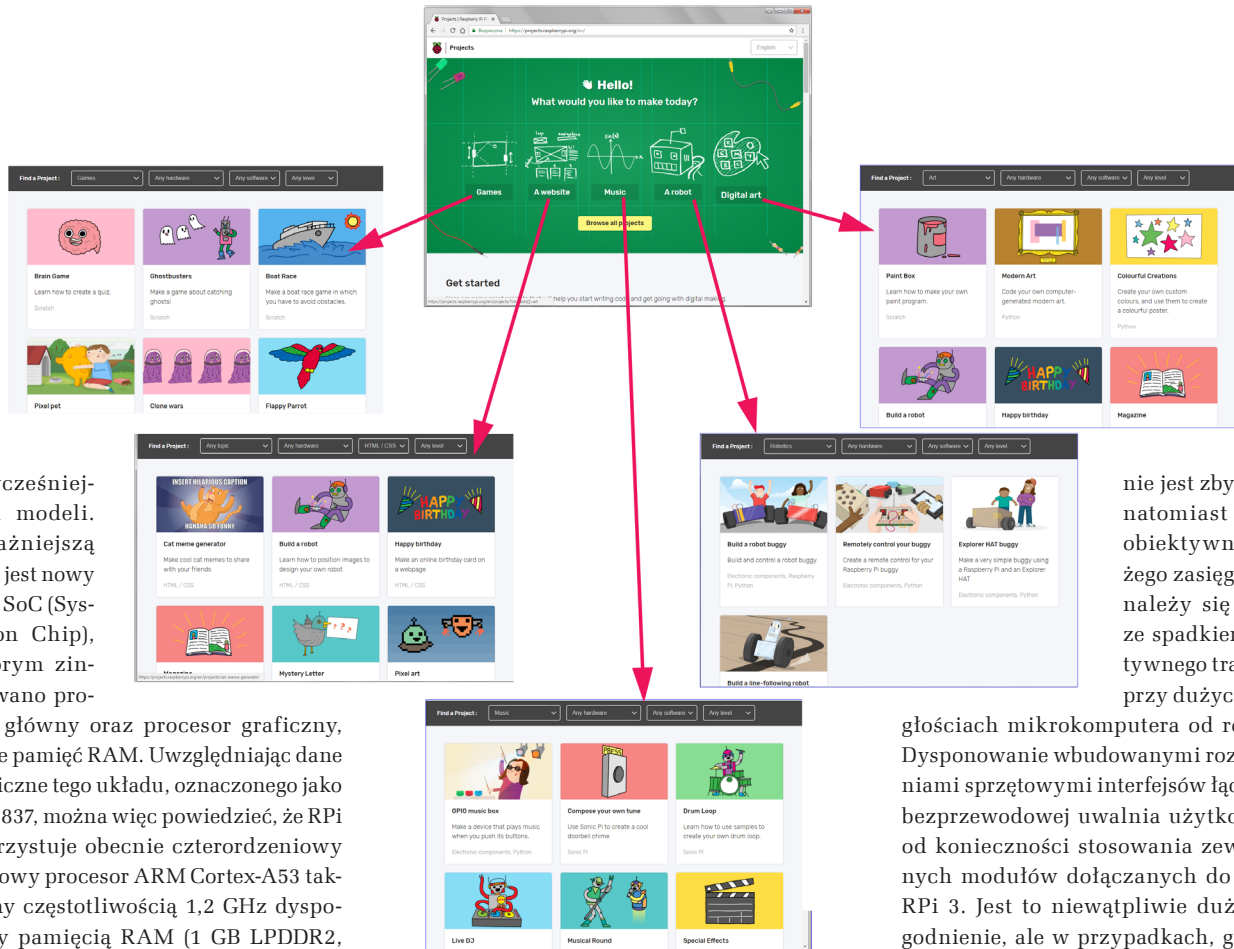


Fotografia 3. Gniazdo karty SD z systemem operacyjnym

(np. EP 4/2018 lub EP 5/2016), nie będziemy więc powielać tych informacji. Odsyłamy Czytelników do wymienionych numerów Elektroniki Praktycznej. W tabeli 1 zamieszczono jedynie najważniejsze parametry techniczne tego mikrokomputera. Należy natomiast wspomnieć o najistotniejszych innowacjach wprowadzonych w odniesieniu



Rysunek 4. Zaktadka „Help” firmowej strony internetowej Raspberry Pi



Rysunek 5. Zakładka projektów firmowej strony internetowej Raspberry Pi

do wcześniejszych modeli. Najważniejszą z nich jest nowy układ SoC (System on Chip), w którym zintegrowano procesor główny oraz procesor graficzny, a także pamięć RAM. Uwzględniając dane techniczne tego układu, oznaczonego jako BCM2837, można więc powiedzieć, że RPi wykorzystuje obecnie czterordzeniowy 64-bitowy procesor ARM Cortex-A53 taktowany częstotliwością 1,2 GHz dysponujący pamięcią RAM (1 GB LPDDR2, 900 MHz). Grafika jest obsługiwana dwurdzeniowym układem VideoCore taktowanym częstotliwością 400 MHz. Niestety nie jest znany producent technologiczny tego procesora.

Są to znaczne zmiany w porównaniu z pierwszymi modelami mikrokomputera istotnie zwiększające wydajność mikrokomputera. Pozostawiono uruchamianie systemu z karty MicroSD sformatowanej z partycją FAT32, ale możliwe jest również bootowanie z pamięci masowej USB (pendrive). Nowością jest rezygnacja z wyrzutnika karty w jej gnieździe. Nie jest to zły pomysł zważywszy, że przypadkowe wysunięcie karty podczas pracy systemu będące konsekwencją np. przypadkowego jej naciśnięcia, mogłoby mieć przykre konsekwencje. Gniazdo karty jest umieszczone na spodniej stronie płytki (fotografia 3).

Duża część użytkowników starszych modeli RPi przyzwyczaiła się do podkręcania procesora w celu zwiększenia jego wydajności. Overclocking w przypadku Raspberry Pi 3 model B, a więc takiego, o którym mowa w artykule, w zasadzie nie jest możliwy, o czym informuje konfigurator raspi-config. Nawet bez przetaktowania praca z dużym obciążeniem jednostki centralnej może kończyć się dużym wzrostem temperatury chipów (nawet powyżej 90°C). W krytycznych przypadkach prowadzi to do utraty stabilności systemu. Użytkownicy przewidujący pracę z dużym obciążeniem procesora, a przecież najczęściej nie wiadomo jakie operacje będzie on w przyszłości wykonywał, powinni rozważać naklekanie na grzejące się układy radiatorów znajdujących się w zestawie.

Obserwowany w ostatnim czasie lawinowy wzrost zainteresowania aplikacjami Internet of Things wymusił na producentach Raspberry Pi modyfikację konstrukcji mikrokomputera pod kątem takich zastosowań. W RPi 3 Model B zastosowano więc chip BCM43438 obsługujący łączność ze światem zewnętrznym przez WiFi 2,4 GHz 802.11n oraz Bluetooth 4.1/Low Energy (BLE). Na płytce znalazło się miejsce dla wspólnej antenki SMD. Niestety zasięg łączności via BLE

nie jest zbyt duży, natomiast mimo obiektywnie dużego zasięgu WiFi należy się liczyć ze spadkiem efektywnego transferu przy dużych odległościach mikrokomputera od routera.

Dysponowanie wbudowanymi rozwiązaniami sprzętowymi interfejsów łączności bezprzewodowej uwalnia użytkownika od konieczności stosowania zewnętrznych modułów dołączanych do płytki RPi 3. Jest to niewątpliwie duże udogodnienie, ale w przypadkach, gdy wymagany jest duży zasięg łączności może okazać się konieczne sięgnięcie jednak po interfejsy zewnętrzne.

Zwiększona moc obliczeniowa procesora oznacza zwiększone zapotrzebowanie na energię. Producent zaleca stosowanie zasilacza o wydajności prądowej 2,5 A i taki znajduje się w zestawie. Jest on dołączany do płytki za pośrednictwem gniazda Micro-USB. Napięcia zasilające poszczególne bloki mikrokontrolera są wytwarzane przez wbudowaną przetwornicę impulsową.

Potęga Raspberry Pi

Z tą potęgą może nie przesadzajmy, nawet po liftingu zastosowanym w wersji RPi 3. Wydaje się, że na rynku można znaleźć mikrokomputery o większej wydajności. Jeśli popatrzymy natomiast na RPi jak na komputer edukacyjny, to sprawa nabiera innego wymiaru. Przede wszystkim ze względu na przeogromne zasoby udostępnianych projektów, dokumentów, dyskusji na forach skupiających miłośników i użytkowników etc., etc. Przykładem niech będą choćby zasoby zgromadzone na stronie firmowej <http://bit.ly/2uIxYiK>. Strona ta zawiera 6 zakładek: „Blog”, „Downloads”, „Community”, „Help”, „Forums” i „Education” (rysunek 4). Żeby zapoznać się z całą zgromadzoną tu wiedzą trzeba sobie zarezerwować sporo czasu. Nie wiem nawet czy wystarczy długie zimowe wieczory jednego sezonu. Cenne informacje, np. takie jak przewodniki po sprzęcie i oprogramowaniu znajdą tu początkujący użytkownicy RPi, ale pogłębiać stąd swą wiedzę będą z pewnością również doświadczeni elektronicy. Duża część materiałów jest przygotowana w formie lekcji, dla których wyraźnie określono cele, niezbędne do realizacji materiały, przedyskutowano zagadnienie i metody rozwiązywania problemów. Z przedstawionych na stronie zdjęć można wnioskować, że istnieją całe pracownie bazujące na mikrokomputerach Raspberry Pi. Nie pozostaje zatem nic innego, jak przyłączyć się do tej wielkiej rodziny i powiększać jej osiągnięcia.

Jarosław Doliński, EP