



Dziękujemy firmie Farnell, która jako partner-producent Raspberry Pi dostarczyła nam przedprodukcyjną wersję Raspberry Pi 400, na podstawie której powstał niniejszy artykuł.

Raspberry Pi 400 okiem elektronika

Raspberry Pi cieszy się ogromnym powodzeniem w branży elektronicznej. Komputer został gorąco przyjęty przez hobbystów, a z czasem stał się profesjonalną platformą, stosowaną nawet w instalacjach przemysłowych. Nowy model, który pojawił się właśnie na rynku, wydaje się zmieniać kierunek rozwoju platformy i może stanowić dla elektroników duże zaskoczenie. Jak zostanie odebrany? Czy zyska popularność? I czy inżynier-elektronik powinien się zainteresować Raspberry Pi 400?

Pierwszy model Raspberry Pi został zaprojektowany z myślą o edukacji. Już od początku był wdrażany globalnie we wszelkiego rodzaju projektach edukacyjnych, na różnych poziomach nauczania. Jednak najwięcej emocji przynosił w środowisku tzw. twórców (*makers*). Hobbyści, a nawet różni artyści, widząc możliwość szybkiego poznania nowej platformy i łatwość wykorzystania jej zaawansowanych funkcji, przygotowywali szereg, często niezmiernie innowacyjnych, projektów, z których wiele publikowaliśmy na łamach EP. RPi spodobał się też elektronikom, którzy mogli małym kosztem, nawet bez posiadania zaawansowanej wiedzy, konstruować urządzenia realizujące złożone zadania, czy choćby prototypować pomysły. Te trzy grupy użytkowników: młodzież szkolna, hobbyści i inżynierowie, stanowią niezwykle kreatywne środowisko, zdolne do opracowania mnóstwa bibliotek i urządzeń, rozbudowujących system – i to bez wielkich nakładów ze strony producenta.

Dobra, długofalowa strategia

Dotarcie do najbardziej kreatywnych grup użytkowników oraz przekonanie ich do prac z Raspberry Pi udało się bardzo dobrze. Są firmy, które zdając sobie sprawę z korzyści, jakie płyną z zaangażowania studentów i zapoznania ich z oferowanymi technologiami, dużo inwestują w opiekę nad młodymi inżynierami. Przynosi to profity, ale

odłożone w czasie, co nie zawsze odpowiada inwestorom poszukującym szybkiego zysku. Fundacja Raspberry Pi i jej partnerzy planowali bardzo długoterminowo i dzięki temu uzyskali rewelacyjne rezultaty. Gdy wprowadzano warianty RPi w postaci modułów obliczeniowych, a więc pozbawione gniazd, producent liczył na wejście na rynek komercyjny, ale okazało się, że cała platforma przyjęła się tak dobrze, że obecnie nawet klasyczne Raspberry Pi 4 jest stosowane w aplikacjach komercyjnych i przemysłowych.

Raspberry Pi pojawiło się w odpowiednim czasie – wtedy, gdy rozpoczął się rozwój Internetu Rzeczy i komunikacji bezprzewodowej, a całości dopomógł szybki rozwój układów procesorowych z rdzeniami ARM. Bardzo istotny wpływ na sukces ma też stopniowe przechodzenie punktu koncentracji prac w elektronice od hardware'u do software'u, co wynika zarówno z większej złożoności produkowanych urządzeń, jak i ze względnej łatwości programowania, w porównaniu do trudności pracy ze sprzętową elektroniką. W czasach gdy zdolnych inżynierów cały czas brakuje, możliwość zastąpienia kilku elektroników programistami, jakich łatwiej da się znaleźć na rynku, miewa niekiedy kluczowe znaczenie dla powodzenia projektu.



Fotografia 1. Kompletny zestaw Raspberry Pi 400



Fotografia 2. Raspberry Pi 400 widziane z boku

Jak się do tego wszystkiego ma Raspberry Pi 400, skoro z wyglądu przypomina klawiaturę, a na pierwszy rzut oka, z użytkowego punktu widzenia, to nowoczesna wersja ZX Spectrum albo Commodore 64? W moim przekonaniu wprowadzony właśnie sprzęt to krok w stronę wejścia na nowy rynek, a zarazem konsekwentne trzymanie się pierwotnej strategii Fundacji.

Raspberry Pi 400 w edukacji

Raspberry Pi 400 to komputer edukacyjny. Widać to chociażby po zawartości zestawu, w jakim jest dostarczany. My otrzymaliśmy wersję przedprodukcyjną, która nieco różni się składem od wersji finalnej, ale i tak zestaw zawiera niemałą książeczkę w postaci papierowej. Jest to 250-stronicowa publikacja i stanowi swoisty podręcznik użytkownika, ale przygotowany właśnie z myślą o dzieciach i młodzieży. Nasz dotyczył jeszcze Raspberry Pi 4, ale wersja produkcyjna została zaktualizowana, by prezentować RPi 400.

Nowy komputer jest jeszcze bardziej przystępny niż model wypuszczony na początku istnienia Fundacji. Nie straszy zielonym PCB, mnóstwem pinów i gołych komponentów. Widzimy klawiaturę i trochę złącz, a więc coś, co bez problemu możemy dać nawet dziecku bez obawy, że porazi je prąd. Można by zarzucić, że Raspberry Pi 400, pozbawione ekranu dotykowego, nie przystaje do obecnych czasów. Ale z drugiej strony, z używaniem klawiatury wiąże się inne podejście do urządzenia, z którym mamy do czynienia. Ekran dotykowy jest w sprzęcie konsumenckim i urządzeniach multimedialnych, gdzie służy ułatwieniu obsługi oraz poprawieniu wrażeń z rozrywki. Klawiatura wydaje się bardziej profesjonalna i wymaga od użytkownika innego podejścia, w którym to użytkownik bardziej musi postarać się zrozumieć maszynę niż maszyna użytkownika. Oczywiście, jeśli chcemy zrobić wygodny interfejs graficzny niedużym kosztem, ekran dotykowy będzie świetnym wyborem. Jeśli jednak chcemy zaangażować młodą osobę i wzbudzić w niej określone nawyki, klawiatura może być niezwykle trafnym rozwiązaniem.

Raspberry Pi 400 jako komputer stacjonarny

Czy poza walorami edukacyjnymi, RPi 400 ma jeszcze jakieś inne zastosowania? Tak, dwojakie. Na pewno należy wymienić możliwość użycia platformy jako zamiennika komputera stacjonarnego. Nie jest to jednak rozwiązanie idealne, ale za to ekonomiczne. Zestaw RPi 400 kosztuje 100 USD, przy czym za 70 dolarów można nabyć sam komputer, bez zasilacza, kabla do telewizora, myszki, instrukcji i karty pamięci z przejściówką. Czy warto kupić cały zestaw? Na prezent – tak. Dla siebie – niekoniecznie. Doświadczony użytkownik nie potrzebuje książeczki, a pewnie będzie miał też swoją własną kartę pamięci i myszkę, co nie zmienia faktu, że zestaw po prostu jest naprawdę estetyczny, robi dobre wrażenie i jest kompletny. W wersji najbardziej ekonomicznej można na czas włączania komputera zabierać ładowarkę od telefonu – dostarczany w zestawie zasilacz



Fotografia 3. Wszystkie złącza Raspberry Pi 400 znajdują się w tylnej części obudowy

Podstawowe parametry Raspberry Pi 400:

- Czworrdzeniowy procesor Broadcom BCM2711 oparty na 64-bitowym rdzeniu Cortex-A72, taktowany zegarem 1,8 GHz;
- 4 GB pamięci RAM LPDDR4-3200;
- Dwuzakresowy (2,4 GHz i 5,0 GHz) bezprzewodowy interfejs ethernetowy IEEE 802.11b/g/n/ac;
- Bluetooth 5.0 z obsługą BLE;
- Gigabitowy Ethernet;
- 2 złącza USB 3.0 i jeden port USB 2.0;
- 40-pinowe gniazdo wyprowadzeń GPIO, zgodne z dotychczasowymi wyprowadzeniami Raspberry Pi;
- 2 porty microHDMI, obsługujące rozdzielczość do 4K przy odświeżaniu 60 Hz;
- Sprzętowe wsparcie dla dekodowania H.265 (do 4K@60p) oraz dla H.264 (dekodowanie do 1080@60p, kodowanie do 1080@30p; wsparcie dla OpenGL ES 3.0);
- Gniazdo kart MicroSD na system operacyjny i do przechowywania danych;
- Klawiatura wyposażona w 78 lub 79 klawiszy, zależnie od wariantu regionalnego; dostępne warianty: amerykański, brytyjski, niemiecki, francuski, hiszpański, włoski i europejski;
- Zasilanie napięciem 5 VDC poprzez złącze USB;
- Dopuszczalna temperatura otoczenia pracy: od 0°C do +50°C;
- Wymiary: 286×122×23 mm.

ma 1,5-metrowy kabel ze złączem USB-C i jest w stanie zapewnić 15,3 W mocy; trzeba by było znaleźć odpowiednio mocny zamiennik.

Największą wadą zestawu jest kabel microHDMI, który jest po prostu za krótki do wielu zastosowań. Ma to tym większe znaczenie, im większa przekątna ekranu, do którego chcemy podłączyć sprzęt. A trzeba pamiętać, że już z idei RPi 400 podłączamy raczej do posiadanego już telewizora, szczególnie jeśli nabywamy ten model po to, by zaoszczędzić na pełnoprawnym, biurkowym PC. Oznacza to, że bardzo często urządzenie będzie wykorzystywane z domowym telewizorem, którego statystyczna przekątna wciąż rośnie. Tegoroczne dane rynkowe mówią, że najczęściej nabywane są modele 55- i 65-calowe, a należy się spodziewać, że w przyszłym roku na popularności zyskają modele 75". Bardzo często więc osoba, podłączająca minikomputer do telewizora, dostarczony w zestawie, kablem o długości około 1 metra, będzie musiała obsługiwać urządzenie siedząc przy samym wyświetlaczu, w którymś jego rogu i niedowidzi drugiego końca ekranu. Warto więc zaopatrzyć się w odpowiedni przedłużacz lub po prostu dłuższy przewód. Zakup dodatkowego, używanego, w pełni sprawnego monitora o rozdzielczości Full HD i wyposażonego w gniazdo HDMI to koszt rzędu 200 zł, a więc ponad połowa wartości samego komputera.

Wydajność w praktyce

Raspberry Pi 400 jest przygotowany tak, by błyskawicznie zacząć pracę. Po pierwszym uruchomieniu użytkownik pytany jest o kilka ustawień i aktualizację. Wbudowany system operacyjny jest prosty i został sprawdzony na przestrzeni lat. Domyślnie nie zawiera gier, więc wymaga inwencji od użytkownika, by jakieś gry doinstalował. Z powodzeniem da się na nim przeglądać strony internetowe, i to nawet całkiem rozbudowane. Nieco gorzej jest z serwisem YouTube, który już przy rozdzielczości 480p potrafi gubić klatki, przy czym warto zaznaczyć, że faktycznie zaczyna to przeszkadzać dopiero powyżej 1080p. Materiały wideo z sieci lokalnej lub zapisane na dysku odtwarzają się całkiem płynnie – lepiej niż YouTube, choć oczywiście wszystko zależy od ich przepływności. Jest to zawsze

Najnowszą wersję podręcznika Raspberry Pi (fotografia 4), dostarczanego w zestawie z RPi 400 można przejrzeć i nabyć pod adresem <https://bit.ly/390StMp>

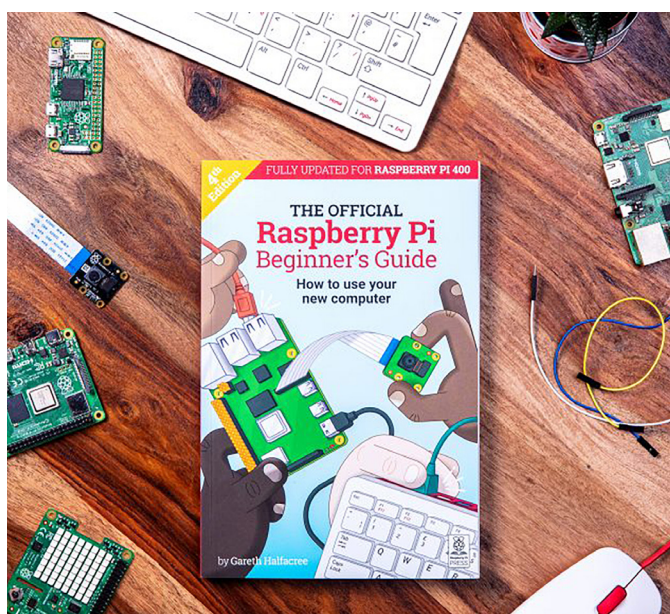
zastanawiające, dlaczego pomimo sprzętowego wsparcia dekodowania, urządzenia tego typu jednak nie radzą sobie w pełni sprawnie z dekodowaniem wideo. A warto zauważyć, że akurat pod względem procesora, RPi 400 jest najmocniejszym wariantem z dotąd produkowanych. Jego procesor jest taktowany rdzeniem 1800 MHz (dla porównania, Raspberry Pi 4 Model B jest taktowany zegarem 1500 MHz) i pracuje z 4 GB pamięci RAM (RPi 4 Model B jest dostępny w wariantach z 2 GB, 4 GB lub 8 GB RAM).

Co bardzo ważne, sprzęt względnie nadaje się do e-lekcji i bardzo możliwe, że to właśnie spopularyzowanie tej formy edukacji zdecydowało o wdrożeniu produkcji nowego komputera. Na Linuksie da się zainstalować zarówno Google Hangouts, jak i Microsoft Teams czy komunikator Zoom. RPi 400 nie zawsze zapewni odpowiednią płynność działania, ale wobec doniesień o problemach wielodzietnych rodzin, gdzie kilka osób jednocześnie powinno uczestniczyć w różnych lekcjach i brakuje do tego komputerów, RPi 400 może stanowić świetnie dopasowane rozwiązanie, również na polskim rynku.

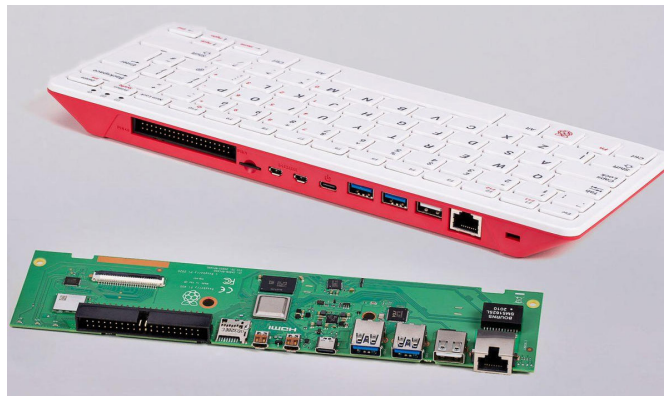
RPI 400 dla elektronika

Wiemy już, że Raspberry Pi 400 sprawdzi się w edukacji i w pewnym zakresie może zastąpić komputer domowy, ale jaki pożytek z niego może mieć profesjonalny elektronik? Moim zdaniem RPi 400 otwiera nowy rynek, na który możemy bardzo szybko wejść. Jest to zstandaryzowana platforma, która najpewniej zyska dużą popularność. Co więcej, opiera się na znanym systemie, a więc z łatwością można przygotować dla niej nawet rozbudowane rozwiązania. Jakież? Tę kwestię należy pozostawić pomysłowości czytelników. Niemniej, standardowe 40-pinowe złącze, wyprowadzone na zewnątrz obudowy, zachęca do kombinowania. Jest całkiem duża szansa, że tak jak dla klasycznego RPi powstały setki, jeśli nie tysiące modułów HAT, tak i dla RPi 400 trzeba będzie przygotować wiele nowych modułów. W końcu lokalizacja złącza sprawia, że dotychczasowe płytki rozszerzeń fizycznie nie będą pasowały do obudowy Raspberry Pi 400, choć będą zgodne pod względem wyprowadzeń. Brakuje tylko możliwości jakiejś formy wyprowadzenia złącza kamery, które w klasycznym Raspberry Pi jest standardem.

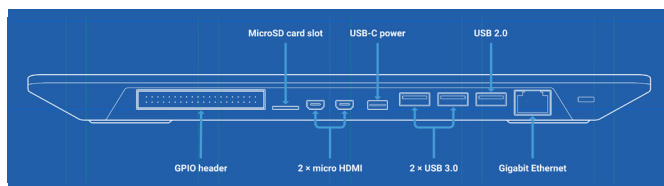
Drugim obszarem zastosowań komputera będzie rola atrakcyjnego interfejsu użytkownika. Niewielkie rozmiary, schludny wygląd, wysoka jakość wykonania i duża liczba przycisków – to cechy, dzięki którym mała klawiatura może okazać się świetnym sposobem komunikacji z użytkownikiem. Zamiast wielopoziomowego menu, zbudowanego na niewielkim ekranie dotykowym, możemy użyć 78/79 przyjemnych w dotyku klawiszy. To prawda – bez jakiegokolwiek



Fotografia 4. Podręcznik użytkownika Raspberry Pi 400



Fotografia 5. Płytkę PCB Raspberry Pi 400 ma zupełnie inny format niż w pozostałych wariantach minikomputera. Sprzęt chłodzony jest pasywnie, z użyciem dość dużego radiatora



Rysunek 1. Rozkład złączy Raspberry Pi 400

wyświetlacza obsługa sprzętu na ślepo raczej nie będzie wygodna, ale i w tym zakresie chyba można liczyć na kreatywność inżynierów. 40-pinowe złącze, porty HDMI i interfejsy radiowe mogą posłużyć do prezentowania w jakiś sposób reakcji na działania użytkownika.

Podsumowanie

Czy warto kupić Raspberry Pi 400? W kilku sytuacjach tak. Sprzęt jest wart rozważenia przede wszystkim, jeśli chcemy zainteresować młodą osobę elektroniką. Czytelnikom poszukującym prezentu na święta dla dzieci lub młodzieży, by podzielić się z młodszym pokoleniem własnymi zainteresowaniami, śmiało można polecić ten produkt. Duża szansa, że w dłuższej perspektywie zapewnimy tym samym obdarowanej osobie dochodowy zawód na resztę życia. Jak pokazuje przykład Fundacji Raspberry Pi, długoterminowe planowanie przynosi rezultaty.

RPi 400 może też być rozwiązaniem problemu niedoboru komputerów w wielodzietnych rodzinach. Natomiast z profesjonalnego punktu widzenia – może stanowić nowy, niezdominowany jeszcze przez nikogo obszar rynkowy lub posłużyć jako ergonomiczny komponent, sterujący pracą większych systemów.

Jeśli już zdecydujecie się na zakup, bierzcie model z klawiaturą amerykańską lub wersję EU, bo to one odpowiadają układem klawiatury stosowanym w Polsce. Warto jednak mieć na uwadze, że dostarczany z amerykańską wersją zasilacz, choć może pracować z europejskimi napięciami, ma niekompatybilną wtyczkę i będzie wymagać prostej przejściówki. Wersja EU nie powoduje tego problemu. Niestety RPi 400 nie zostało w całości przystosowane do polskiego rynku, a więc trzeba się liczyć z obsługą systemu w obcym języku.

Marcin Karbowniczek, EP



Rysunek 2. Widok konstrukcji wewnętrznej