

System Arduino

Wprowadzenie

Arduino jest narzędziem do tworzenia systemów mikroprocesorowych w oparciu o dobrze znane mikrokontrolery AVR. Jest to open-source'owa platforma obliczeniowa oparta na prostej konstrukcji sprzętowej i prostego środowiska programistycznego do pisania oprogramowania dla sprzętu.

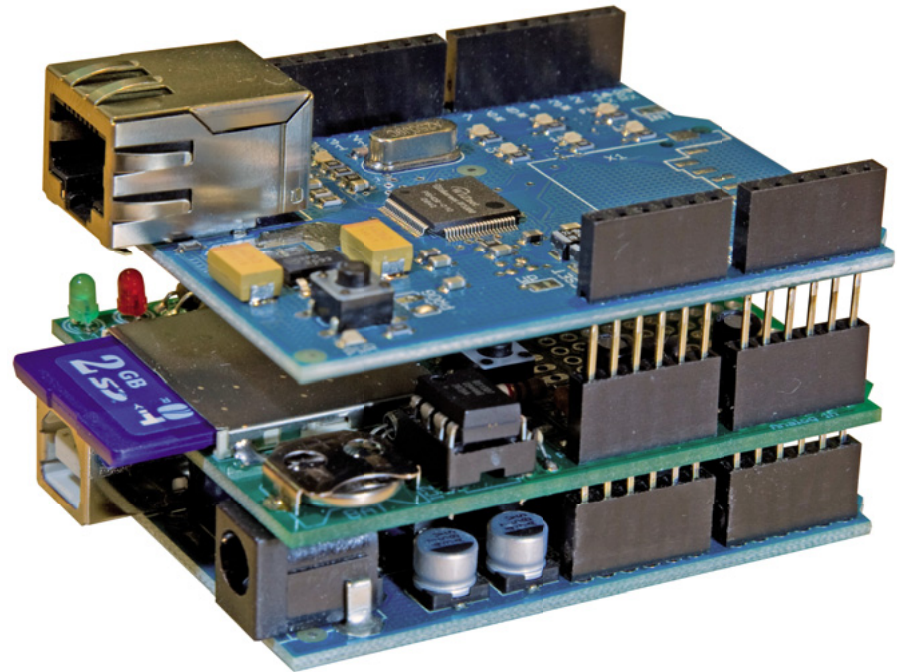
Co to jest Arduino?

Arduino może zostać wykorzystane do tworzenia modułowych urządzeń z różnymi układami peryferyjnymi, jak przyciski, czujniki, wyświetlacze, interfejsy komunikacyjne przewodowe oraz bezprzewodowe, sterowniki silników itp. Projekty Arduino mogą pracować samodzielnie lub mogą się komunikować z oprogramowaniem zainstalowanym na komputerze. Dostępne jest do tego celu źródło środowiska IDE systemu Arduino, które można dostosować do własnych potrzeb. Język programowania Arduino jest prawie identyczny jak język AVR-GCC z niewielkimi różnicami. Dlatego do pisania programów dla Arduino wystarczy podstawowa wiedza dotycząca programowania w języku AVR-GCC. Od dostępnych rozwiązań Arduino odróżnia się wyposażeniem w biblioteki do obsługi urządzeń dołączanych do mikrokontrolera. Lista dostępnych bibliotek do obsługi różnych układów współpracujących z mikrokontrolerem jest dość pokaźna i cały czas rozwijana. Dostępne są na przykład biblioteki do obsługi urządzeń Wi-Fi, GPS, GSM, MIDI, MP3, Ethernet czy Bluetooth. W najprostszej formie Arduino to mały komputer, który można programować.

Dla Arduino dostępnych jest kilka zestawów startowych, w których linie portów zastosowanego w nich mikrokontrolera są do dowolnego wykorzystania, m.in. kompatybilny z Arduino Uno zestaw uruchomieniowy AVTDuino, dostępny w ofercie sklepu AVT (AVT-5272).

Dlaczego Arduino?

Istnieje wiele innych systemów programistycznych dla mikrokontrolerów AVR, jak Basic Stamp, Bascom, oferujących podobne funkcje. Wszystkie te narzędzia różnią się szczegółami, umożliwiając łatwe przygo-



towywanie programów na mikrokontrolery. System Arduino także upraszcza proces przygotowywania oprogramowania dla mikrokontrolera, jednak ma kilka zalet zwłaszcza dla nauczycieli, studentów i zainteresowanych amatorów nad innymi systemami. Jest po prostu:

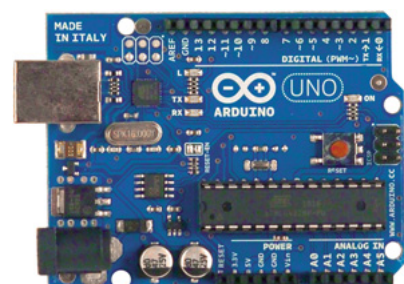
- niedrogi – podstawowa płytk startowa Arduino Uno (EP1/2011) jest w cenie poniżej 100 zł. Płytkę kompatybilną z Arduino można kupić w firmie AVT (AVT-5272),
- bezpłatne oprogramowanie Arduino działa w systemach Windows, Macintosh OS X i Linux,
- proste i jasne środowisko programistyczne – jest ono łatwe w obsłudze dla początkujących i na tyle elastyczne, by mogli z niego korzystać zaawansowani programiści. Przygotowanie programu jest proste i zajmuje bardzo mało czasu,
- system Arduino jest open-source, dlatego też może być zmodyfikowany do własnych potrzeb przez doświadczonych programistów,
- jest niezwykle prosty dzięki modułowej konstrukcji zestawu ewaluacyjnego (Arduino UNO). Przygotowywana jest również bogata liczba modułów rozszerzających dla zestawu Arduino UNO nazwanych AVTDuino, dzięki którym będzie można

zbudować bardzo wiele niebanalnych urządzeń. Obecnie popularne są zestawy z mikrokontrolerami ATmega8 oraz ATmega168.

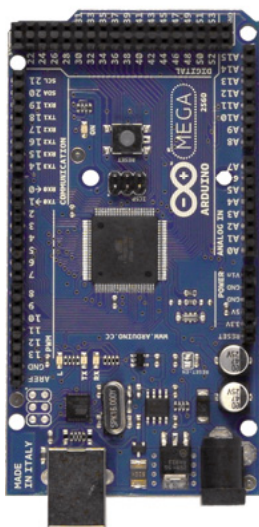
Ideą przyświecającą twórcom Arduino było maksymalne uproszczenie części sprzętowej systemu, umożliwiające jego rozbudowę za pomocą dodatkowych modułów, które mogą być zaprojektowane wasnoręcznie lub przygotowane przez innych użytkowników tego systemu. Do programowania mikrokontrolerów nie są wymagane żadne dodatkowe programatory. Wystarczy podłączyć płytke sprzętową do portu USB komputera i można już programować mikrokontroler własnym oprogramowaniem.

Dostępny sprzęt dla systemu Arduino

Podstawowym zestawem dla Arduino jest zestaw ARDUINO UNO (**fotografia 1**).



Fotografia 1. Arduino Uno



Fotografia 2. Arduino Mega

Ma wyprowadzone wszystkie porty mikrokontrolera (cyfrowe, analogowe, PWM oraz zasilające) i co ważne – interfejs USB, dzięki któremu można do mikrokontrolera przesyłać programy (za pomocą wgranego do mikrokontrolera specjalnego bootloadera) oraz przysyłać lub odczytywać dane przetworzone przez mikrokontroler. Aby uzyskać dodatkową funkcjonalność zestawu podstawowego UNO, wystarczy włożyć do niego od góry dowolną płytkę rozszerzającą zawierającą inne podzespoły (GPS, GSM, Ethernet, LCD itp.).

Mikrokontroler zastosowany w zestawie taktowany jest częstotliwością 16 MHz. W zestawie UNO można zastosować mikrokontrolery ATmega8 lub nowsze ATmega168 i ATmega328. Komunikacja z komputerem odbywa się za pomocą wspomnianego interfejsu USB, który zbudowano z użyciem dobrze znanego konwertera USB-RS232 firmy FTDI. Dzięki temu bez większych problemów są dostępne sterowniki dla większości systemów operacyjnych.

Producent zestawu ARDUINO UNO wyposażył go również w automatyczny restart po każdym programowaniu mikrokontrolera. Dlatego też po wgraniu programu nie jest konieczne wciskanie przycisku zerowania mikrokontrolera. Dla bardziej zaawansowanych użytkowników Arduino jest dostępny bardziej rozbudowany zestaw Arduino Mega 2560 (fotografia 2), który został wyposażony w dość rozbudowany mikrokon-



Fotografia 3. Arduino BT

troler AVR ATmega2560. Ma on aż 54 linii I/O do użytku we własnych aplikacjach. Zestaw ten różni się od zestawu Arduino Uno tylko zastosowaniem mikrokontrolerem, a dzięki dużej liczbie portów oraz 256 kB pamięci na program można projektować z jej wykorzystaniem dość rozbudowane urządzenia.

Kolejnym dość ciekawym zestawem dla Arduino jest moduł Arduino BT (fotografia 3). Jest to moduł Arduino Uno wyposażony dodatkowo w moduł bezprzewodowej komunikacji Bluetooth WT11 firmy Bluegiga. Doskonale moduły Bluetooth firmy Bluegiga były wielokrotnie opisywane na łamach EP wraz z zastosowaniem w docelowych projektach. Moduł Bluetooth w zestawie Arduino BT jest przeznaczony głównie do bezprzewodowej komunikacji z wykorzystaniem interfejsu RS232. Oczywiście, dzięki temu mikrokontroler może być programowany bezprzewodowo. Wystarczy, że komputer będzie miał interfejs Bluetooth.

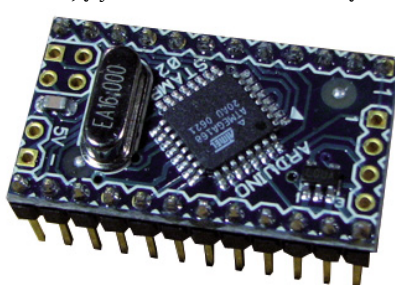
Jeśli wymiary modułu są krytyczne i powinno on być tak mały, jak to tylko możliwe, to jest dostępny Arduino Mini (fotografia 4). Jest to bardzo mały zestaw oparty na mikrokontrolerze ATmega168. Ma 14 linii I/O. Do jego programowania (ze względu na wymiary) jest wymagany adapter USB/RS232.

Innym niewielkim zestawem jest Arduino Nano (fotografia 5). Jest to mały zestaw zbudowany w oparciu o mikrokontroler ATmega328 lub ATmega168. Zestaw ma te same funkcje co Arduino Uno, ale jest w innym „opakowaniu”. Brakuje mu gniazda zasilającego i jest wyposażony w gniazdo MINI USB zamiast standardowego.

Dzięki różnorodności zestawów Arduino, każdy może sobie wybrać coś odpowiadającego potrzebom. Ponieważ Arduino jest systemem *open source*, jest dostępnych również wiele różnych zestawów dla Arduino od innych producentów.

Podsumowanie

Dzięki coraz większej popularności systemu Arduino jest polecany entuzjastom i profesjonalistom chcącym zacząć przygodę z programowaniem mikrokontrolerów, jednak choć trochę znającym postawy języka C. Arduino jest niesamowitym systemem pozwalającym zrobić ciekawe urządzenia

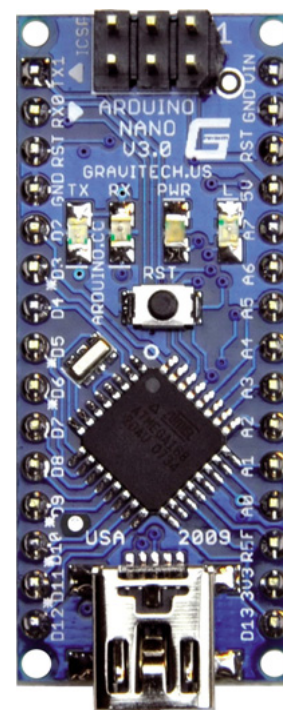


Fotografia 4. Arduino Mini

przy odrobinie zapłać i sprawia, że komunikacja pomiędzy różnymi komponentami systemu jest łatwa i przy odrobinie wyobraźni można zbudować wszystko, co się chce. Dlatego aby pomóc w zapoznaniu się z Arduino, od następnego numeru „Elektroniki Praktycznej” rozpoczynamy kurs programowania w tym systemie. W kursie oprócz elementów teoretycznych związanych z językiem C będzie wiele przykładów praktycznych z wykorzystaniem zestawu Arduino Uno (z ATmega168) opisanym w EP 01/2011 wraz z dostępnymi dla niego modułami AVTDuino. Dlatego chcących spróbować programowania z wykorzystaniem z Arduino zachęcamy do zaopatrzenia się z Arduino Uno, dzięki któremu będą mogli eksperymentować z przykładami pokazanymi w kursie. Dla osób obeznanych z Arduino opublikujemy projekty modułów i pokażemy również ich zastosowania. Co ciekawe, Arduino Uno z odpowiednim oprogramowaniem może również pełnić funkcję programatora ISP mikrokontrolerów AVR. Tego typu programator może być przydatny, gdy będzie trzeba zaprogramować inny mikrokontroler AVR.

Moduły rozszerzające do zestawu Arduino UNO każdy będzie mógł sobie wykonać czy zakupić według własnych, potrzeb, upodobań lub wymagań realizowanego urządzenia. Poprzez pokazanie systemu Arduino na przykładach skorzystać z kursu będą mogli początkujący i bardziej zaawansowani. Pierwsza część kursu Arduino będzie poświęcona językowi Arduino, a dokładnie językowi C, którego Arduino jest rozszerzeniem o dodatkowe funkcje oraz biblioteki.

Marcin Wiązania, EP



Fotografia 5. Arduino Nano