

Wstęp

Wbrew pozorom, podstaw programowania można nauczyć się dosłownie przez jeden dzień. Barięą wcale nie jest stopień trudności zagadnienia. Znacznie bardziej przeszkadza bariera psychologiczna. Może i Ty myślisz, że programowanie to zadanie dla wtajemniczonych i żeby je opanować, trzeba być wyjątkowo zdolnym i mieć ogromną wiedzę. A przecież Ty jesteś tylko zwykłym człowiekiem... A może już kiedyś próbowałeś i nic z tego nie wyszło? Rzeczywiście, największym utrudnieniem jest kwestia: od czego zacząć. Programowanie bowiem nie jest wcale trudne, ale jest to zagadnienie bardzo obszerne. Nowe, nieznane pojęcia, wiele języków programowania, jakieś tajemnicze skróty i szyfry, dziwne nazwy i specyficzny sposób budowania programów od lat skutecznie odstraszaają wielu chętnych.

Tu zdradzę Ci pewną tajemnicę, której zresztą wcale sam nie odkryłem. Oświecił mnie dawno temu znany podróżnik i poliglota, Zygmunt Broniarek, który w książce, o ile dobrze pamiętam, „Jak zostać poliglota” przeanalizował pewne interesujące zjawisko: gdy nie znamy obcego języka, a usłyszymy osobę, która go używa, wydaje nam się, iż ten ktoś doskonale sobie radzi, że znakomicie opanował język. Często przy okazji czujemy się gorsi, bo my tego języka ani w zęb...

Latem 1981 roku sam czegoś takiego doświadczyłem, gdy po kilku latach szkolnej nauki podstaw niemieckiego, przebywając w Wiedniu, pomagałem Austriakom w przygotowaniach do pewnego kongresu. Zostałem zagadnięty przez pewną delegatkę z Polski, która zapytała mnie, gdzie tak dobrze nauczyłem się... polskiego. Tak. Bardzo często rzeczywistość jest zupełnie inna od naszych wyobrażeń. Ktoś bardzo kiepsko sobie radzi z obcym językiem, ledwo porozumiewa się co najwyżej w zakresie najprostszych spraw życia codziennego, a jego gramatyka jako żywo przypomina słynne „Kali kochać Bwana Kubwa”. Ale my nie znając języka ni w zęb, nie możemy tego odkryć i zweryfikować swego zachwyty dla jego „umiejętności”.

Teraz przykład z przeciwnego bieguna. Gdy na ulicy jakiś obcokrajowiec pyta o drogę i tylko jemu się wydaje, że mówi po polsku, zapewne skwapliwie staramy się go zrozumieć i mu pomóc. Cieszymy się, że przynajmniej próbuje on mówić w obcym dla siebie, w naszym języku. Nie zwracamy uwagi na szczegóły, na gramatykę i cieszymy się, jeśli udało się osiągnąć główny cel – wymienić informacje i rozwiązać jego problem. Sobie stawiamy poprzeczkę bardzo wysoko, a elementarne umiejętności innych uważamy za wielkie osiągnięcie... Czy Ty aby nie przylapujesz się czasem na takim myśleniu?

Dokładnie takie same zjawisko dotyczy sztuki programowania. Sami kładziemy sobie pod nogi kłody nie do przeskoczenia. Nie wiadomo dlaczego wydaje nam się, że programista musi wiedzieć wszystko o programowaniu. A wobec tego my, szare żuczki, nie mamy tu żadnych szans...

A może przeszkoda jest inna, w Twoim przekonaniu jak najbardziej uzasadniona? Czy słyszałeś o różnych językach programowania, jak na przykład język maszynowy, asembler, Java, Ada, BASIC, Pascal, C, C++, Fortran, JavaScript, Perl itd.? Porażony taką mnogością myślisz sobie: gdzie mi do tego wszystkiego... Co gorsza, próbowałeś – przejrzałeś kilka książek i absolutnie nic z nich nie rozumiałeś. I to może być kolejna niepotrzebna bariera, którą sam sobie stawiasz w głębi duszy.

Różnice między językami polskim, chińskim, węgierskim, hindi, arabskim są rzeczywiście bardzo duże. Znajomość jednego tylko trochę pomaga z poznaniu drugiego. I tego rodzaju wyobrażenie niepotrzebnie utrwalamy sobie, myśląc o językach programowania.

I tu mam dla Ciebie znakomitą wiadomość: z językami programowania jest zupełnie inaczej, niż z językami używanymi przez ludzi. Różnice między językami programowania należałoby raczej porównać do dialektów. Dialekt mazurski, śląski, góralski czy kresowy mają specyficzne cechy, akcent, charakterystyczne wyrażenia, niektóre zwroty niezrozumiałe dla postronnych, niemniej wszystkie są odmianami języka polskiego. I właśnie tak trzeba pod-

chodząc do języków programowania. Poznanie choćby jednego z nich daje niezłe wyobrażenie o programowaniu w innych. Podstawowe zasady są takie same, różne są tylko sposoby zapisu i możliwości języków. A wykorzystywane dziś powszechnie tak zwane programowanie obiektowe okazuje się dodatkowym ułatwieniem, bo zadziwiająco wiele składników i cech jest w różnych językach wręcz identycznych, o czym ku swemu wielkiemu zdziwieniu zapewne za jakiś czas się przekonasz.

Przypuszczam, że także i u Ciebie bariera psychologiczna odgrywa znaczną rolę. Jednocześnie jestem przekonany, że po przeczytaniu niniejszej książki uwolnisz się od takich kompleksów. Dosłownie poprowadzę Cię za rękę. Nie obiecuję, że po wykonaniu ćwiczeń z książki staniesz się zawodowym programistą, ale na pewno napiszesz wiele programów, które dadzą Ci niezmiernie dużo satysfakcji.

Jak zacząć?

Zapewniam Cię, że naprawdę nie trzeba mieć ogromnej wiedzy, by programować. Ale też nie warto od razu porywać się z motyką na słońce – programowanie wymaga przestawienia się na nieco inny sposób myślenia, wnioskowania, analizy. Warto zacząć od zadań łatwych, których zrealizowanie też sprawi niewyobrażalnie wiele radości. I nie wszystko musi być od razu doszlifowane i zapięte na ostatni guzik. Sami programiści przyznają, że lepszy jest mało elegancki program, który działa, niż program napisany z zachowaniem reguł sztuki programistycznej, który nie działa.

Zapewne narażę się tu sporej części klanu programistów, bo zachęcam Cię na początek do powierzchownego zapoznania się z programowaniem, bez zrozumienia wielu istotnych spraw. Jestem jednak przekonany, że takie początki Ci nie zaszkodzą i nie zdązysz nabrać złych nawyków. Ośmielony kolejnymi sukcesami będziesz pogłębiać swą wiedzę i umiejętności, a jeśli zechcesz, szybko staniesz się programistą z prawdziwego zdarzenia. Z doświadczenia wiem, że nauka „na sucho” nie jest dobrym pomysłem. Aby wszystko poszło gładko **musisz mieć dostęp do komputera PC**. Jeśli nie masz komputera w domu, zorganizuj sobie dostęp do choćby nawet podstarzałego PC-ta czy to w szkole, w pracy czy też u kolegi. Co bardzo ważne, nie musi to być nowoczesny, kosztowny komputer, a wszystkie pomoce potrzebne do wykonania ćwiczeń są dosłownie w zasięgu ręki, zarówno programy, jak i niezbędny sprzęt.

Pisząc programy wykorzystamy **darmowy pakiet BASCOM AVR DEMO** – to zestaw programów narzędziowych dla komputera PC. Narzędzia pakietu znakomicie ułatwią pisanie programów dla mikrokontrolera, usuwanie błędów i samo programowanie mikrokontrolera.

Co bardzo ważne, nie musisz programów do ćwiczeń zmusznie wklepywać sam – **gotowe listingi wszystkich programów są umieszczone w Internecie**. Później, zamiast pisać własne programy od nowa, będziesz modyfikował dostarczone programy ćwiczeń.

Do tych ćwiczeń będziemy wykorzystywać **płytkę testową z mikrokontrolerem AT90S2313**, która stanie się podstawą całego cyklu interesujących ćwiczeń. Może to być zestaw ZL11AVR pokazany na fotografii na następnej stronie. Ja pisząc tę książkę realizowałem wszystkie ćwiczenia wykorzystując pakiet narzędziowy BASCOM AVR DEMO w wersji 1.11.6.8 i nieco prostszą, pierwotną płytkę testową (AVT-3500) też pokazaną na fotografii.

Ogromną zaletą proponowanego rozwiązania jest to, że **nie musisz mieć żadnego specjalizowanego programatora** – by zaprogramować mikroprocesor wystarczy kabelek, dołączony z jednej strony do portu drukarkowego komputera, z drugiej do płytki testowej. Daje to możliwość błyskawicznego wprowadzania do pisanych programów zmian i poprawek. Zaprogramowanie pamięci procesora zamontowanego na płycie testowej trwa około sekundy. Potem, bez odłączania wspomnianego kabla można sprawdzić w praktyce działanie programu. Jeśli cokolwiek nie gra, trzeba wprowadzić poprawki w komputerze i w ciągu następnych kilku sekund załadować do mikroprocesora poprawiony program.

Analizując potrzeby i możliwości doszedłem jednak do wniosku, że nie możemy zacząć od razu od mikroprocesora i jego programowania. To mógłby być „skok w przepaść”. Dlatego



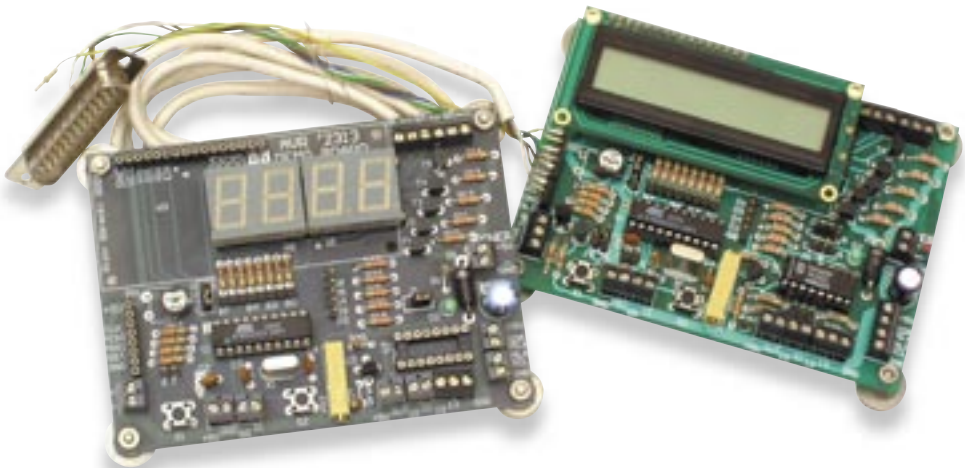
Informacje o płytkach drukowanych i zmontowanych zestawach ZL11AVR są dostępne w Internecie pod adresem:
<http://www.btc.pl/index.php?id=z11avr>.

w rozdziale 1 zajmiemy się przybliżeniem znanego i popularnego od wielu lat języka programowania – BASIC (na bazie bezpłatnego interpretera BASIC firmy Microsoft). Właśnie z jego pomocą najłatwiej można poznać podstawowe pojęcia, charakterystyczne dla wszystkich języków programowania. Co bardzo ważne, język BASCOM, którego będziemy używać do programowania mikrokontrolerów, jest dialektem języka BASIC.

Dopiero po opanowaniu podstaw języka BASIC, przekażę Ci podstawowe informacje o budowie mikroprocesorów. Dlatego rozdział 2 poświęcony jest omówieniu budowy procesorów, a przynajmniej najważniejszych wiadomości o budowie naszego głównego bohatera – mikrokontrolera AT90S2313 (ATtiny2313) ze znanej rodziny AVR firmy Atmel. W rozdziale 3 jest opisany przykładowy zestaw uruchomieniowy, pozwalający na samodzielne wykonanie wszystkich ćwiczeń opisanych w kursie. Rozdział 4 zawiera podstawowe informacje



Wygląd płytki ZL11AVR z wyświetlaczami LED (nad wyświetlaczami LED widoczne jest złącze służące do podłączenia wyświetlacza LCD)



Wygląd pierwotnej płytki testowej

o instalacji i pracy z kompilatorem BASCOM. I dopiero po takim łagodnym wprowadzeniu, z wystarczającą pewnością siebie zabierzesz się za programowanie mikroprocesorów z wykorzystaniem pakietu BASCOM AVR. Zaczniemy oczywiście od najprostszych programów, a gdy z czasem opanujesz programowanie procesorów w stopniu, który uznasz za wystarczający, możesz rozszerzyć zakres zainteresowań i zająć się programowaniem mikrokontrolerów z wykorzystaniem innych języków. Ale to zupełnie inna historia.

Niniejsza książka, podzielona jest na *cztery główne wątki*. Taki układ materiału doskonale potwierdził swoją przydatność w prowadzonym na łamach czasopisma EdW cyklu „mikroprocesorowa Ośła łączka”. **Wprowadzenie** pozwala łagodnie zapoznać się z podstawami programowania oraz z mikrokontrolerem i płytką testową. Przygotowane gotowe listingi programów pozwalają zrealizować kolejne **Ćwiczenia** nawet bez zrozumienia kluczowych zagadnień. Zrozumienie tych elementarnych, niezbędnych zagadnień ułatwia **ELEMENTarz**. Z kolei trudniejsze szczegóły, które nie są niezbędne dla początkujących, zostały wydzielone w wątku **Technikalia**.

Dzięki wyraźnemu wydzieleniu wątków ELEMENTarz i Technikalia, także po zrealizowaniu kursu książkę można wygodnie wykorzystywać jako praktyczny poradnik zawierający mnóstwo cennych informacji o procesorach AVR.



Pliki z programami źródłowymi do ćwiczeń zaprezentowanych w książce są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.btc.pl/pliki/mdp.zip>



Podczas pisania przykładów była wykorzystywana demonstracyjna wersja Bascom AVR 1.11.6.8. Pliki instalacyjne tej wersji są dostępne w Internecie:
– http://www.btc.pl/pliki/bas_demo_1_11_6_8.zip
– <http://www.elportal.com.pl>