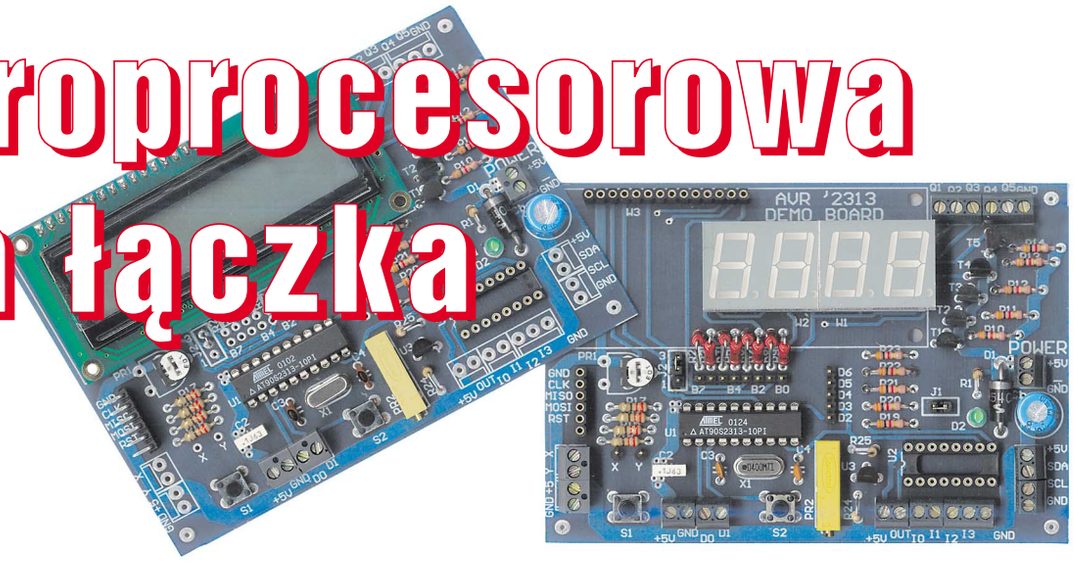
Mikroprocesorowa Ośla łączka



Wstęp

W październikowym numerze EdW zacznie się kolejny bardzo ważny cykl w historii naszego czasopisma. Na życzenie ogromnej liczby Czytelników przedstawiona będzie kolejna wyprawa na oślą łączkę, tym razem poświęcona ***programowaniu mikroprocesorów*** – ściślej mikrokontrolerów jednoukładowych.

Jeśli uważasz, że jakiekolwiek programowanie jest dla Ciebie za trudne, to przeczytaj przynajmniej niniejszy wstęp. Jeśli za miesiąc zdecydujesz się przeczytać pierwszy odcinek tej wyprawy, masz znakomitą okazję zmarnować parę godzin i utwierdzić się w swoim dotychczasowym przekonaniu, że to nie dla Ciebie. Ale niestety, grozi Ci coś znacznie gorszego: może się okazać, że się totalnie mylisz.

Ostrzegam! To może być groźne! Istnieje duże ryzyko, że zarazisz się paskudnym bakcylem, którym już zainfekowało się wielu starszych i młodszych Czytelników naszego czasopisma, i to bez nadziei na wyleczenie.

Zdecyduj więc sam, czy chcesz czytać dalsze akapity tego wstępu, a potem kolejne odcinki cyklu.

Ostrzegałem!

Bariery

Wbrew pozorom, podstaw programowania można nauczyć się dosłownie w ciągu jednego dnia. Barierą wcale nie jest stopień trudności zagadnienia. O wiele więcej 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, najwiekszym 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 odstraszają 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 poliglotą* przeanalizował pewne interesujące zjawisko.

Gdy nie znamy jakieś 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 ząb...

Latem 1981 roku sam czegoś takiego doświadczyłem, gdy po kilku latach szkolnej nauki 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.

Nie muszę chyba dodawać, że nie znając niemieckiego, wzięła mnie za rodowitego Austriaka.

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 ząb, nie możemy tego odkryć i zweryfikować swego zachwytu 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 przyłapujesz 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 przeszkodą jest inna przyczyna, w Twoim przekonaniu jak najbardziej uzasadniona. Czy słyszałeś o różnych językach programowania, jak na przykład język maszynowy, asembler, Java, BASIC, Visual Basic, Pascal, język C, C+, Visual C++, Delphi, 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 zrozumiałeś.

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 w poznaniu drugiego. I tego rodzaju wyobrażenie niepotrzebnie sobie utrwalamy, 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 podchodzić do języków programowania. Poznanie choćby jednego z nich daje dobre wyobrażenie o programowaniu w innych. Podstawowe zasady są takie same, różne są tylko sposoby zapisu i możliwości. 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. Zapytasz wtedy, dlaczego tak proste sprawy opisuje się za pomocą tak odstraszających słów i pojęć? Być może nie będziesz mógł wyjść z podziwu, kto i dlaczego wprowadził tak dziwną, odstraszającą terminologię.

Przypuszczam, że także i u Ciebie bariera psychologiczna odgrywa znaczną rolę. Jednocześnie jestem przekonany, że w ramach niniejszego cyklu uwolnisz się od takich kompleksów. Dosłownie poprowadzę Cię za rękę. Nie obiecuję, że po kursie staniesz się zawodowym programistą, ale na pewno stworzysz wiele programów, które dadzą Ci niepomiernie 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 i realizować trudne zadania – programowanie wymaga przestawienia się na nieco inny sposób myślenia, wnioskowania, analizy. Warto zacząć od zadań łatwych, których wykonanie 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 chce działać.

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 zdążysz 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 byłaby dobrym pomysłem. Aby wszystko poszło gładko, ***musisz mieć dostęp do komputera PC***.

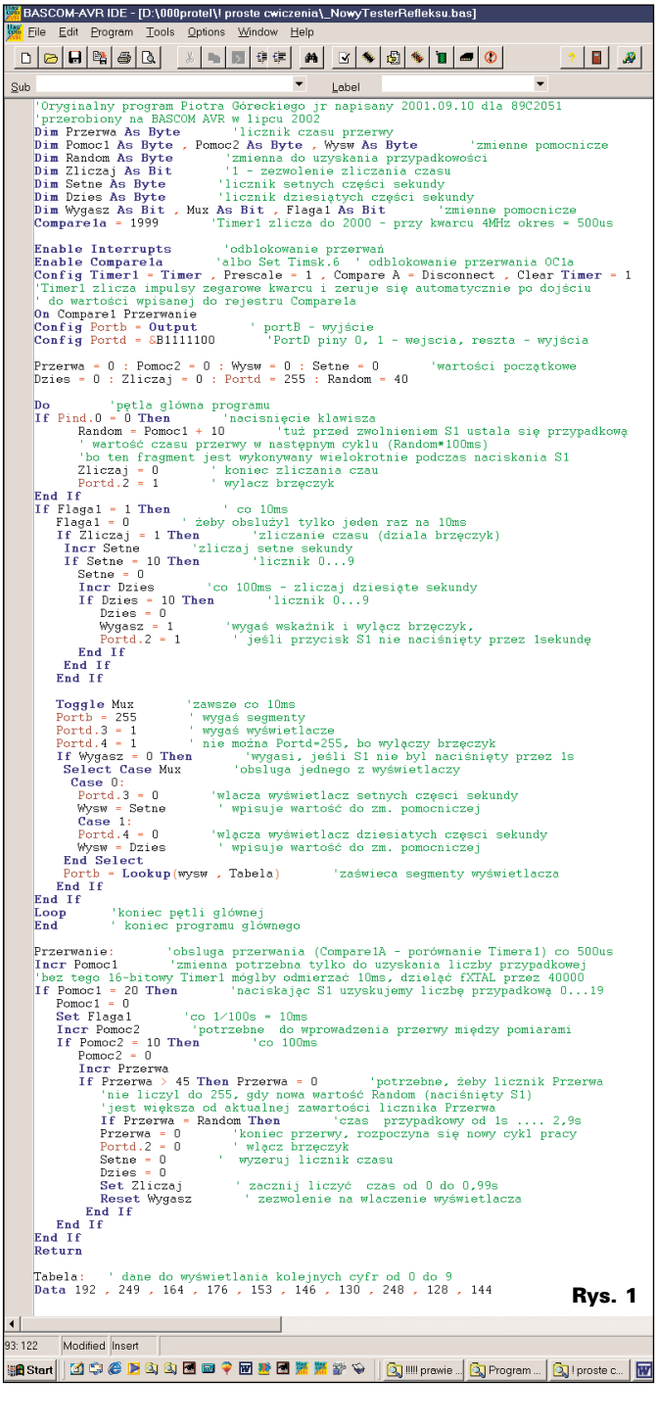
Zakładam przy tym, że znasz podstawy posługiwania się komputerem PC. Jeśli nie, szybko zapoznaj się z obsługą komputera; to naprawdę jest proste. Oczywiście przy realizacji ćwiczeń opisywanych w kolejnych odcinkach zawsze możesz poprosić kogoś o pomoc. Jeśli czegoś nie zrozumiesz, najpierw zapytaj znajomych, a jeśli nie uzyskasz odpowiedzi, napisz do mnie.

Nie ma rady – programowania nie nauczysz się „na piechotę". Jeśli nie posiadasz komputera w domu, zorganizuj sobie dostęp do choćby nawet podstarzałego PC-ta czy to w szkole, czy w pracy, czy u kolegi. Co bardzo ważne, naprawdę nie musi to być nowoczesny, kosztowny komputer, a wszystkie pomoce potrzebne w trakcie kursu są dosłownie w zasięgu ręki, zarówno programy, jak i niezbędny sprzęt. Do ćwiczeń będziemy wykorzystywać płytkę testową, która stanie się podstawą całego cyklu fantastycznych ćwiczeń. Na **fotografii tytułowej** masz dwie takie płytki z różnymi wyświetlaczami. Na początek, dla zachęty pokażę Ci, jak to wygląda po nabraniu wprawy. Program, którego listing jest zamieszczony na **rysunku 1**, zamienia płytkę testową w ***miernik refleksu***, pokazujący czas reakcji na sygnał świetlny lub dźwiękowy z dokładnością 0,01s.

Tylko nie mów mi, że Ty nic z tego nie rozumiesz.

Wiem! Na razie nie musisz nic rozumieć. Czy naprawdę zupełnie nie wierzysz we własne siły?

Napisanie takiego programu rzeczywiście wymaga pewnej wiedzy, wprawy i czasu. Będziemy się tego uczyć stopniowo. Z czasem



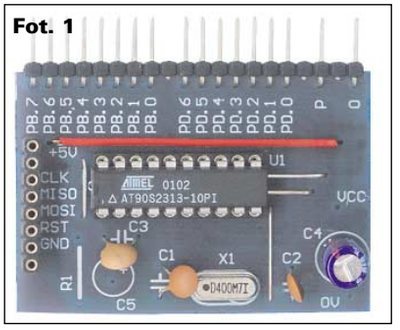
Rys. 1

nauczysz się pisać takie i dużo dłuższe programy. Genialną zaletą proponowanego rozwiązania jest możliwość błyskawicznego wprowadzania zmian i poprawek. Tą ogromną zaletą jest brak jakiegokolwiek programatora – by zaprogramować mikroprocesor, wystarczy pięciożyłowy przewód, dołączony z jednej strony do portu drukarkowego komputera, z drugiej do płytki testowej. Program dla mikroprocesora pisze się na komputerze PC, z dużą pomocą pakietu BASCOM. Samo zaprogramowanie procesora w płytce 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.

Opracowałem też prościutki moduł, który pozwoli Ci zrealizować mnóstwo własnych pomysłów – moduł pokazany jest na **fotografii 1**. A do zaprogramowania samego mikroprocesora nie jest potrzebny ża-

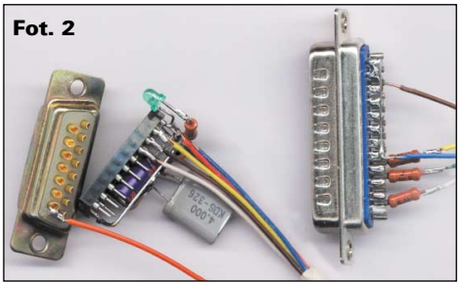
den skomplikowany programator. Wystarczy sześciożyłowy kabelek z podstawką na końcu, dołączony do portu drukarkowego komputera PC. Co ważne, zasilanie pobierane jest też z komputera PC. Taki prościutki programator zobaczysz na **fotografii 2**.

Fot. 1



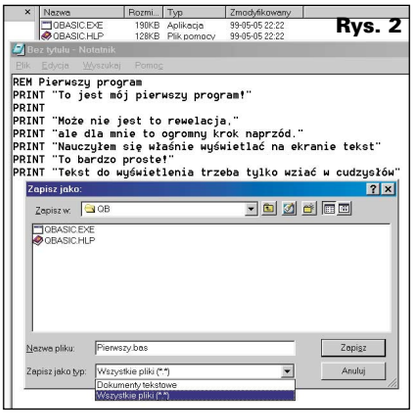
Pokazuję Ci, jak może wyglądać Twoja przyszłość i mam nadzieję, narobiłem Ci smaku na taki sposób pracy. Jeśli się nie przestraszysz, już niedługo samodzielnie będziesz realizować takie i jeszcze trudniejsze programy. Potrzebną wiedzę stopniowo zdobędziesz w trakcie kursu.

Fot. 2

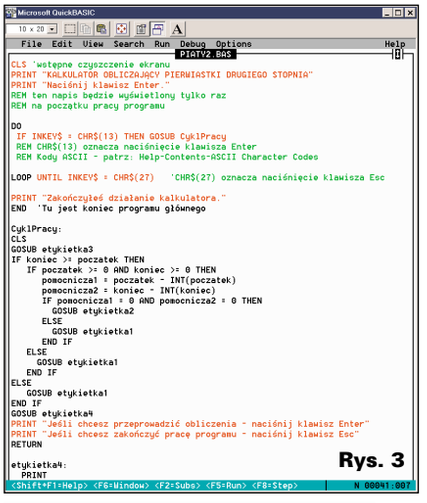


Analizując potrzeby i możliwości, doszedłem jednak do wniosku, że nie możemy zacząć od mikroprocesora i jego programowania. To mógłby być skok w przepaść. Najpierw, w ***pierwszej części*** kursu musisz choć troszkę opanować znany i popularny od wielu lat język programowania – BASIC. Właśnie za jego pomocą najłatwiej będzie Ci poznać podstawowe pojęcia, charakterystyczne dla wszystkich języków programowania. Co bardzo ważne, BASCOM, którego będziemy używać do programowania, jest dialektem języka BASIC, ukierunkowanym na programowanie tak zwanych procesorów jednoukładowych. Na **rysunkach 2 i 3** znajdziesz dwa zrzuty ekranowe z ćwiczeń.

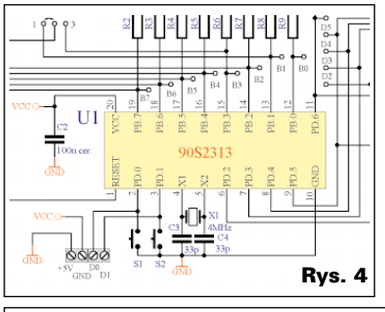
Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

```
Config Portb = Output       'konfiguruj port B jako wyjścia
Config Portd = &B1111100        'konfiguruj port D
Portb = 255                 'wpisz do portu B wartości początkowe
Portd = &B0000111           'wpisz do portu D wartości początkowe

Do                          'główna pętla programu
If Pind.0 = 0 Then          'sprawdź, czy S1 naciśnięty
  Portb.7 = 0               'jeśli tak, zaświeć lampkę
  Wait 1                    'czekaj 1 sekundę
  Portb.7 = 1               'zgaś lampkę
End If
Loop                        'koniec pętli głównej programu
End                         'koniec programu
```

Dopiero po opanowaniu podstaw języka BASIC, przekażę Ci w ogólnym zarysie podstawowe informacje o budowie mikroprocesorów, które będziesz programować. Dlatego ***druga część*** cyklu poświęcona będzie omówieniu budowy procesorów, a przynajmniej najważniejszych wiadomości o budowie naszego głównego bohatera – patrz **rysunek 4**. I dopiero na tej bazie, z wystarczającą pewnością siebie, w ***trzeciej części*** kursu zabierzesz się za programowanie mikroprocesorów z wykorzystaniem programu BASCOM, ściślej BASCOM AVR. Zaczniemy od najprostszych programów – przykład masz na **rysunku 5**. A gdy z czasem opanujesz programowanie procesorów w stopniu, który uznasz za wystarczający, możesz rozszerzyć zakres zainteresowań i zająć się programowaniem komputerów PC za pomocą programu Visual Basic albo lepiej DELPHI. Ale to zupełnie inna historia.

A teraz mam do Ciebie serdeczną prośbę! Zastanów się, kto z Twoich znajomych mógłby okazać zainteresowanie tematem programowania mikroprocesorów. Podsuń takim osobom ten artykuł. Daj im szansę, by zaczęli kurs od następnego numeru EdW.

Piotr Górecki