# Bascomowe nowości

W natłoku wielu informacji dotyczących rozwoju elektroniki, do których można zaliczyć szybką ekspansję mikrokontrolerów ARM, trochę "zapomnieliśmy" o pakiecie programistycznym Bascom. Choć ma on wielu przeciwników, jeszcze więcej ma zwolenników, gdyż mikrokontrolery AVR są nadal bardzo popularne w naszym kraju. Bascom nadal jest rozwijany, a grono jego użytkowników ciągle wzrasta. Prócz kosmetycznych zmian polegających na poprawieniu błędów lub ulepszeniu działania niektórych instrukcji, dodano do Bascom wiele interesujących elementów. W artykule zostaną przedstawione tylko najważniejsze informacje o nowych, ciekawych elementach jakie posiadł Bascom. Pozostałych informacji o nowych elementach w Bascom można szukać w zawartej w nim pomocy.

## **MCS Bootloader**

W Bascomie dodano możliwość programowania mikrokontrolerów z wykorzystaniem *bootloadera* (programu umożliwiającego programowanie mikrokontrolera), który musi być wcześniej umieszczony tylko raz w odpowiedniej sekcji pamięci Flash mikrokontrolera. *Bootloader* wykorzystuje do komunikacji interfejs UART i za jego pomocą można bez dodatkowego programatora programować mikrokontrolery AVR. Można również wykorzystać do tego celu konwerter USB<->UART. Możliwość programowania mikrokontrolerów AVR za pomocą *bootloadera*, będzie dotyczyła tylko niektórych z nich.



Jedynie większość mikrokontrolerów ATmega umożliwia umieszczenie w ich pamięci Flash programu *bootloadera*. W katalogu zawierającym przykłady, po zainstalowaniu Bascoma znajduje się plik *Bootloader.bas*, w którym należy wybrać typ mikrokontrolera, do jakiego będzie on ładowany. Na przykład w przypadku mikrokontrolera ATmega88 należy aktywować linie:

\$regfile = "m88def.dat"
Const Loaderchip = 88

'\$regfile = "m162def.dat"
'Const Loaderchip = 162
Pierwsza linia wskazuje plik
z rejestrami mikrokontrolera, a dru-





Rys. 1. Schemat elektryczny sprzętowego interfejsu bootloadera

ga na typ mikrokontrolera. Można również w pliku bootloadera skonfigurować prędkość transmisji przez UART. Należy mieć na uwadze że za pomocą bootloadera nie ma możliwości zmiany bitów Fuse. Można je zmienić tylko za pośrednictwem zewnętrznych programatorów. Bootloader może być uruchamiany automatycznie za pomocą linii DTR interfejsu UART, używanej do zerowania mikrokontrolera lub ręcznie poprzez jego zerowanie. Na rys. 1 pokazano przykładowy schemat interfejsu umożliwiającego komunikację z bootloaderem zapisanym w pamięci mikrokontrolera. Składa się on jedynie z konwertera napięć MAX232 i kilku dodatkowych elementów biernych. Rezystor R6 blokuje możliwość zerowania mikrokontrolera, gdyby nie było podłączone złącze RS232 do komputera. Do komunikacji z bootloaderem równie proste będzie zastosowanie konwertera USB<->UART wykonanego na układzie typu FT232R. Możliwe

BASCOM-AVR Options
Compiler Communication Environment Simulator Programmer Monitor Printer
Programmer MCS Bootloader
Play sound
🔽 Erase warning 🔲 Auto Flash 🛛 🔽 Auto Verify 📄 Upload Code and Data
Serial MCS Loader
Boot size 1024 🔀 🔽 Reset via DTR
Close programmer window when ready
Default V Ok X Cancel

Rys. 2. W nowych wersjach Bascoma programowanie za pomocą bootloadera występuje na liście programatorów

prędkości transmisji UART będą zależeć od kwarcu użytego do taktowania mikrokontrolera. W przypadku wykorzystania do taktowania wewnetrznego oscylatora mikrokontrolera, zaleca się nie korzystanie z szybkości większych niż 38400 bodów, ze względu na małą stabilność tego typu oscylatora. Bootloader umożliwia prócz programowania pamięci Flash, również programowanie

pamięci EEPROM. Lista programatorów obsługiwanych przez Bascom została uzupełniona o bootloader (rys. 2). Dodatkowo w oknie programatorów można skonfigurować czy linia DTR ma być wykorzystywana do zerowania mikrokontrolera. Po wczytaniu bootloadera do mikrokontrolera, aby go zaprogramować (po kompilacji programu przez naciśnięcie klawisza F7) wystarczy nacisnąć klawisz F4. Wyświetlone zostanie okno pokazane na rys. 3, w którym widoczny jest postęp programowania. Dostępny jest również bezpłatny zewnętrzny program umożliwiający programowanie mikrokontrolerów AVR poprzez bootloader (rys. 4).

## Obsługa interfejsu TWI

W mikrokontrolerach AVR interfejs I<sup>2</sup>C, a dokładnie kompatybilny z nim interfejs, jest nazywany TWI (*Two Wire Interface*). Interfejs ten służy do łączenia wielu nadajników jak i odbiorników do jednej dwuprzewodowej magistrali szeregowej. Dołączane

układy mogą pracować w trybach nadrzędnych (*Master*) lub podrzędnych (*Slave*).

Na **rys. 5** pokazano schemat blokowy interfejsu TWI jednego z mikrokontrolerów AVR. Układ TWI jest zgodny ze specyfikacją I<sup>2</sup>C i umożliwia pracę w trybie nadrzędnym i podrzędnym. Bascom umożliwia obsługę interfejsu TWI, którego konfiguracja jest bardzo prosta: wystarczy podać w instrukcji konfiguracyjnej *Config Twi* częstotliwość taktowania linii zegarowej. Do obsługi interfejsu TWI, służą Informacje przedstawione w artykule dotyczą Bascoma AVR w wersjach 1.11.7.3 do 1.11.8.3.

te same instrukcje, co do programowej obsługi interfejsu I<sup>2</sup>C. W Bascom można również wykorzystać interfejs TWI pracujący jako Slave. Umożliwi to na emulowanie nietypowych układów (zależnie od oprogramowania) z interfejsem I<sup>2</sup>C Slave. Również i w tym przypadku konfiguracja interfejsu TWI jest prosta. Dla pracy układu TWI w trybie Slave, należy prócz czestotliwości svgnału zegarowego, dodatkowo podać parametr adresu, jaki układ ma posiadać w magistrali I<sup>2</sup>C. Większość nowych mikrokontrolerów posiada już układ TWI. Korzystając ze sprzętowego interfejsu TWI obsługa interfejsu I<sup>2</sup>C będzie zajmowała mniej pamięci, gdyż komunikacja nie będzie się odbywała w sposób programowy.



Rys. 3. Okno MCS Bootloadera podczas pracy

# **Obsługa EASY TCP/IP TWI**

Od jakiegoś czasu w Bascom jest dostępna biblioteka TCP/IP, za pomocą której jest możliwość korzystania z układów TCP/IP firmy Wiznet (mogą to być moduły IIM7000A lub IIM7010A). Jak dotąd komunikacja z układem TCP/IP odbywała się w sposób równoległy w którym potrzebnych jest kilkanaście linii mikrokontrolera. W modułach Wiznet można również wykorzystać do komunikacji interfejs I<sup>2</sup>C, co oznacza, że do zapewnienia komunikacji wystarczą 2 linie magi-

MCS BootLoader	
File - Options - Help	
Sending 1123 Sending 1123 Sending 1123 Sending 1123 Sending 1123 Sending 1123 Looder returned : 123 Frinith code : 0	
TEST_BOOTLOADER.BIN	li li

Rys. 4. Okno bezpłatnego programu MCS Bootloader



Rys. 5. Schemat blokowy interfejsu TWI (I2C) stosowanego w mikrokontrolerach AVR

strali I<sup>2</sup>C, 2 linie zasilania oraz linie: przerwania i zerowania.

W nowych wersjach Bascoma dodano możliwość komunikacji w modułami firmy Wiznet za pomocą interfejsu TWI (I2C). Komunikacja poprzez I<sup>2</sup>C będzie wolniejsza niż w przypadku komunikacji równoległej. Zazwyczaj nie będzie potrzebny szybki interfejs komunikacyjny i szeregowa komunikacja w zupełności wystarczy w większości urządzeń, w których przykładowo, co jakiś czas będzie wysyłana wiadomość e-mail. Firma MCS Electronics, dla ułatwienia użycia modułu II-M7010A z zamontowanym w nim złączem RJ45, przygotowała dla niego adapter (fot. 6). Przełącznik DIP umożliwia ustawienie adresu Slave, jaki bedzie posiadał moduł w magistrali I<sup>2</sup>C. Dzieki wykorzystaniu adaptera potrzebne jest tylko

dołączenie do niego sześciu linii. Dla adaptera TCP/IP TWI dostępny jest również prosty zestaw startowy (fot. 7). W zestawie jest możliwość umieszczenia mikrokontrolera ATmega88 lub ATmega32. Dostępny jest interfejs RS232, wyświetlacz LCD, złacze do programowania oraz wszystkie linie portów mikrokontrolera. Poprzez zastosowanie magistrali szeregowej, z zalet modułu IIM7010A można skorzystać wykorzystując mikrokontrolery z niewielkimi zasobami. Programy wykorzystujące już równoległą komunikację z układami TCP/IP w bardzo prosty sposób można dostosować do komunikacji przez I<sup>2</sup>C. Wystarczy zmienić tylko jedna linijkę programu, a dokładnie w komendzie Config Tcpip, należy dopisać parametr określający adres modułu (w przypadku wykorzystywania adaptera, adres jest ustawiany przełącznikiem DIP). Na stronie



Fot. 6. Wygląd modułu IIM7010A na płytce adaptera

internetowej firmy MCS znajduje się polskojęzyczna instrukcja do adaptera, jak i przygotowanego dla niego prostego zestawu. Można w niej znaleźć wszystkie







Fot. 7. Wygląd zestawu startowego TCP/IP

informacje o tvm jak zmontować zestaw startowy wraz z adapterem oraz jak go uruchomić. W instrukcji został przedstawiony również jeden przykład. Więcej przykładów wykorzystania TCP/IP dostępnych jest w katalogu SAMPLES znajdującym się w katalogu instalacyjnym oprogramowania Bascom.

# **Obsługa kolorowych** wyświetlaczy LCD

W Bascom predefiniowano obsługę wielu wyświetlaczy. Oprócz wyświetlaczy alfanumerycznych LCD, można wygodnie obsłużyć monochromatyczne wyświetlacze graficzne z popularnymi sterownikami KS0107B, KS0108B, T6963C oraz sterownikami z rodziny SED. Coraz popularniejsze i tanie są kolorowe wyświetlacze LCD, zwłaszcza wyświetlacze wymontowane z telefonów komórkowych. W Bascom zaimplementowano obsługę kolorowych wyświetlaczy, które zostały wyposażone w kontroler firmy Epson lub PCF8833 Philipsa.

Ponieważ w Bascomie można obsługiwać kolorowe wyświetlacze z dwoma rożnymi kontrolerami, dostępne są dwie biblioteki: LCD-EP-



Rys. 8. Okno edytora fontów

SON.LBX dla wyświetlaczy z kontrolerami firmy Epson i LCD-PCF8833.LBX dla wyświetlaczy z kontrolerem PCF8833. Do komunikacji z tego typu wyświetlaczami wymaganych jest kilka linii mikrokontrolera. W przypadku kolorowego wyświetlacza można wykorzystywać komendy: LINE, LCDAT, CIRCLE, PSET i BOX. Wyświetlacze te nie posiadają wbudowanego generatora znaków. Czcionki należy wygenerować samemu, do czego można wykorzystać program FontEditor (rys. 8), który wchodzi w skład pakietu Bascom.

Dla ułatwienia pracy z kolorowymi wyświetlaczami LCD RGB-8 Converter, które- Converter go okno pokazano na rys. 9.

Za pomocą tego programu możliwe jest konwertowanie bitmap do plików BGC. Format BGC jest Bascomowym formatem zapisu plików graficznych, które można wyświetlić na wyświetlaczu wykorzystując komendę SHOW-PIC. Program ten umożliwia otworzenie pliku, jego zapisanie, edvtowanie oraz obsługę schowka. Jest również możliwość edytowania wczytanego pliku graficznego za pomocą kilkunastu prostych narzędzi charakterystycznych dla programów graficznych. Konwerter można ściągnąć ze strony: http://www. mcselec.com/index.php?option=com docman&task=doc download&gid=168&Itemid=54. Wykorzystanie we własnych projektach tanich kolorowych wyświetlaczy graficznych nie tylko podniesie ich funkcjonalność, ale i zwiększy ich atrakcyjność.

# Nowe rozkazy

W każdej kolejnej wersji Bascoma pojawiają się nowe rozkazy, ponadto wiele znanych już rozkazów jest poprawianych (są do nich dodawane nowe parametry). Do interesujących nowych rozkazów można zaliczyć umożliwiające obsługę impulsatora oraz polecenia obsługi sygnałów CTS/RTS (w przypadku korzystania z "pełnego" interfejsu RS232).

Do grupy poleceń konfiguracyjnych dla alfanume-



LCD jest dostępny program Rys. 9. Widok okna programu LCD RGB8

ryczny wyświetlacza LCD dodano obsługę nowych wyświetlaczy ze sterownikami KS077 i DOGM. Dotąd były obsługiwane wyłącznie wyświetlacze LCD z kontrolerem Hitachi.

Dodano także polecenia umożliwiajace obsługe układu MAX485, za pomoca którego jest możliwe zrealizowanie transmisji danych w standardzie RS485. Pojawiło się również wiele nowych dyrektyw kompilatora, za pomocą których można ustawiać stosy oraz wybierać typ programatora.

Nie sposób wymienić tutaj wszystkich nowych i uaktualnionych instrukcji oraz dyrektyw. Tego typu informacje można znaleźć w pliku history.txt znajdującym się w katalogu instalacyjnym pakietu Bascom. Opis i przykłady wykorzystania nowych instrukcji znajdują się w bascomowym helpie.

#### Podsumowanie

Bascom jest cały czas rozwijany, o czym świadczą m.in. jego wielokrotne aktualizacje co roku. Jest to narzędzie coraz doskonalsze, spełniające wymagania coraz bardziej zaawansowanych aplikacji.

Warto wspomnieć o tym, że ograniczenie wielkości kompilowanego programu w wersji demonstracyjnej Bascom zostało zwiększone z 2 kB do 4 kB. Miłej zabawy!

#### Marcin Wiązania, EP marcin.wiazania@ep.com.pl