

*Doczekaliśmy wreszcie czasów, w których Internet dociera do coraz większego grona użytkowników. Jest dostępny przez modem, sieć LAN, WLAN, a nawet przez sieć energetyczną 230 V. Może się to wydać dziwne, ale wkrótce wiele urządzeń domowego użytku, jak chociażby lodówki, będzie wyposażonych w charakterystyczne gniazdo RJ-45 łączące je z Internetem.*

# Easy TCP/IP

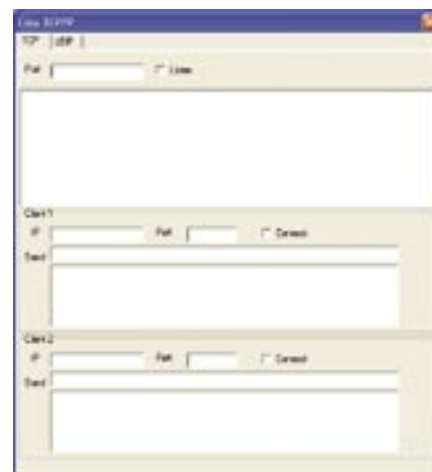
Dzięki połączeniu lodówki z Internetem stanie się możliwe np. automatyczne zamawianie brakujących w niej produktów. Lodówka nie będzie przy tym specjalnym wyjątkiem. Dostęp do Internetu będzie miało również w przyszłości prawie każde urządzenie domowego użytku – telewizor, piekarnik, kuchenka mikrofalowa, itp. Dziś spośród urządzeń korzystających z dostępu do Internetu niepodzielnie dominują pobierające sporo energii komputery. Wady tej nie mają proste systemy mikroprocesorowe. Sprzęgnięcie mikrokontrolera z siecią Internet, czy Ethernet było jak dotąd zadaniem dosyć trudnym. Od czasu, gdy firma Wiznet opracowała układ W3100A sytuacja zmieniła się radykalnie. Układ W3100A oferuje tzw. 4 gniazda oraz posiada własną pamięć na zapisywane oraz odczytywane dane. Ponieważ układ W3100A jest dostępny w postaci specjalnych modułów, jak IIM7000A, który można używać nawet bez lutowania (wystarczy odpowiednie złącze), firma MCS Electronics postanowiła wspomóc wykorzystanie tego układu za pomocą produkowanych przez siebie kompilatorów Basica: Bascom AVR i Bascom 51. W tym celu MCS Electronics opracowała kompletny system uruchomieniowy Easy TCP/IP. System ten (jak wskazuje pierwszy wyraz nazwy) oraz dołączone do niego oprogramowanie, umożliwia posługiwanie się nim nawet przez początkujących, nie znających protokołu TCP/IP użytkowników. Oczywiście zapoznanie się z układem W3100A z wykorzystaniem systemu Easy TCP/IP znacznie upraszcza zastosowanie tegoż układu w projektowanych przez siebie urządzeniach, korzystających z dostępu do sieci Ethernet lub Internet. Jak się przekonałem testując system Easy TCP/IP, wysłanie lub odebranie e-maila nie wykorzystując komputera jest naprawdę proste.

## System uruchomieniowy Easy TCP/IP

W skład tego systemu wchodzi jedna dość rozbudowana płytkę, na której można znaleźć:

- złącze DB-9 służące do komunikacji szeregowej RS232 z komputerem lub mikrokontrolerem,
- złącze DB-25, które jest zintegrowane z programatorem typu *Sample Electronics Programmer*. Do zaprogramowania mikrokontrolera umieszczonego na płytce nie jest więc potrzebny żaden dodatkowy programator,
- wyświetlacz LCD 2\*16 znaków.
- diody LED, które sygnalizują napięcie zasilające, połączenie oraz prędkość transmisji przy danym połączeniu,
- gniazdo, na którym wyprowadzone zostały napięcia zasilające oraz wszystkie linie portów P1 i P3 mikrokontrolera,
- możliwość umieszczenia mikrokontrolera AVR: ATMEGA8515, ATMEGA162 lub mikrokontrolera rodziny '51, jak 89S8252,
- uniwersalny obszar punktów lutowaniczych, na którym można budować własne bloki, współpracujące z TCP/IP,
- typowe dla kart sieciowych gniazdo typu RJ-45.

Do obsługi Easy TCP/IP dostępna jest dla Bascom AVR i 51 specjalna biblioteka *tcpip.lib*. Biblioteka ta, jak na razie nie wchodzi standardowo w skład pakietów Bascom i można ją uzyskać



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6

tylko przy zakupie modułu IIM7000A lub płytki PCB systemu Easy TCP/IP w firmie MCS Electronics. Dzięki tym bibliotekom jest możliwe otwieranie gniazd dla pracy modułu zarówno w trybie klienta jak i serwera. Jedno-

nocześnie można otworzyć do 4 gniazd. Gdy układ W3100A pracuje w roli serwera, możliwe jest więc na przykład obsłużenie jednocześnie do 4 klientów. Można odczytywać i zapisywać dane, a także pracować z protokołem bezpołączeniowym UDP. W skład biblioteki TCP/IP wchodzi kilkanaście funkcji oraz procedur które umożliwiają w prosty sposób zrealizowanie połączenia z wykorzystaniem protokołu TCP oraz UDP. Nie jest przy tym wymagana znajomość powyższych protokołów.

### Przykładowe aplikacje dla Easy TCP/IP

Dla systemu Easy TCP/IP zostało stworzonych kilka przykładowych programów oraz aplikacja *easytcpip.exe*, która przeznaczona jest do testowania różnorodnych programów związanych z systemem Easy TCP/IP. Zakładka TCP (rys. 1) aplikacji Easy TCP/IP umożliwia przetestowanie działania systemu Easy TCP/IP w roli klienta jak i serwera. Pozwala na przyłączenie do serwera maksymalnie dwóch klientów. Druga zakładka UDP aplikacji Easy TCP/IP (rys. 2) pozwala na przetestowanie działania systemu Easy TCP/IP pracującego z protokołem bezpołączeniowym UDP. Jednym z najprostszych przykładowych programów jest *tcpip.bas*, który umożliwia przetestowanie układu W3100A. Na rys. 3 przedstawiono zrzut ekranowy, na którym widać poprawne działanie układu W3100A. Jego adres IP został skonfigurowany na 192.168.0.8 (rys. 4). Program *clienttest.bas* umożliwia przetestowanie systemu Easy TCP/IP w roli klienta, co przedstawiają rys. 5 i 6. Na rys. 6 widać dokładne informacje, które otrzymał klient (system Easy TCP/IP) od serwera. Program *servertest.bas* umożliwia przetestowanie systemu Easy TCP/IP w roli serwera. Do serwera (systemu Easy TCP/IP) zostali przyłączeni dwaj klienci, którym serwer na zapytanie *Time* zwraca czas. Działanie systemu Easy TCP/IP jako serwera przedstawiają rys. 7 i 8. Program *udp-test.bas* ilustruje pracę systemu Easy TCP/IP z protokołem bezpołączeniowym UDP, do przetestowania którego można wykorzystać aplikację Easy TCP/IP. Działanie systemu z protokołem UDP przedstawiają rys. 9 i 10. System Easy TCP/IP otrzymuje tekst „Elektronika Praktyczna” oraz wysyła tekst „Hello”. Dostępny jest także przykład programu *pop3.bas*, który wykorzystuje protokół POP3 do pobrania e-maili oraz ich nagłówek z danej skrzynki pocztowej.

Na rys. 11 przedstawiono przykład informacji o liczbie maili w skrzynce pocztowej i ich nagłówkach (tematach) wysłanych do terminala z systemu Easy TCP/IP obsługującego protokół POP3. Widoczna jest informacja o jednym e-mailu posiadającym temat „Hello”. Dostępnych jest też kilka innych przykładów programów, które umożliwiają obsługę protokołu SMTP lub DHCP. Interesującym programem jest program *webserver.bas*, który zamienia system Easy TCP/IP w serwer web (stron www). W ramach zabaw z Easy TCP/IP postanowiłem zmodyfikować ten program tak, aby po połączeniu do niego klienta wyświetlał własną stronę (stworzoną przeze mnie) z dodatkowo odczytaną temperaturą zewnętrzną. Termometr typu DS1820 połączyłem do jednej z wolnych linii mikrokontrolera systemu Easy TCP/IP. Zaimplementowanie własnej strony web oraz procedur pomiaru temperatury zajęło mi kilka chwil. Efekt zmodyfikowanego programu serwera web widoczny jest na rys. 12. Wyświetlana temperatura zmierzona została przez zewnętrzny czujnik. Na rys. 13 można zobaczyć informacje, które serwer web (system



Rys. 7



Rys. 8



Rys. 9



Rys. 10

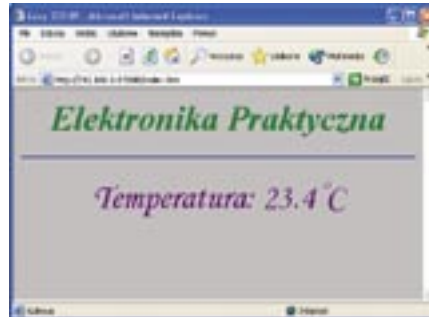


Rys. 11

Easy TCP/IP) otrzymuje od przeglądarki www (w tym przypadku przeglądarki Microsoft Internet Explorer). Jak widać z powyższego przykładu serwer web pokazuje ogromne możliwości układu W3100A.

### Podsumowanie

Przedstawiony system Easy TCP/IP może konkurować swoimi możliwościami z wieloma innymi systemami TCP/IP, których cena czasem jest nieporównywalnie większa. Dzięki bibliotekom obsługi układu W3100A dostępnym dla Bascom AVR i 51 korzystanie z dobrodziejstw TCP/IP staje się bardzo pro-



Rys. 12



Rys. 13

ste i możliwe nawet w najprostszych urządzeniach z mikrokontrolerami nie osiągających dużej wydajności obliczeniowej. Jediną wadą, jak na razie jest brak standardowego dołączenia biblioteki TCP/IP do pakietów Bascom. Ale może z czasem się to zmienić. Temat jest chyba interesujący i być może powstanie cykl artykułów dokładnie prezentujących procedury i funkcje obsługi układu W3100A oraz aplikacje, takie jak serwer web przekazujący zmierzoną temperaturę. Nie mniej ciekawe mogą być także przykłady programów umożliwiających sterowanie urządzeniami poprzez przeglądarkę www, czy pobieranie i wyświetlanie treści maili i ich wysyłanie (co ważne z autoryzacją). Na stronie firmy MCS Electronics dostępna jest obok angielskiej wersji również polska instrukcja obsługi Easy TCP/IP. System Easy TCP/IP nie jest dedykowany tylko dla Bascomów. Z powodzeniem może być wykorzystany przy opracowywaniu programów w innych językach, jak choćby C. Dzięki modułowi IM7000A (także dostępnemu w firmie Gamma) z pewnością TCP/IP trafi pod strzechy znajdując swoje miejsce w wielu urządzeniach.

Dodatkowych informacji można szukać na stronach:

[http://www.mcselec.com/easy\\_tcp\\_ip.htm](http://www.mcselec.com/easy_tcp_ip.htm)

<http://www.i2chip.com>

**Marcin Wiązania**  
marcin.wiazania@ep.com.pl