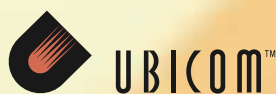


# Mikrokontrolery SX w Internecie



# 100MIPS W PQFP52

## Co w SX-ie piszczy?

Przewidywanym przez firmę Ubicom podstawowym rynkiem dla mikrokontrolerów SX jest szeroko rozumiana telekomunikacja i jej otoczenie, w tym interfejsy IrDA, lokalne hosty ethernetowe, a także internetowe serwery różnych protokołów.

Twórcy prezentowanej rodziny mikrokontrolerów poszli ostatnio modną i przy tym skuteczną drogą budowania elastycznych architek-

tur będących odpowiednikami SoC (ang. System-on-a-Chip), czyli niezwykle elastycznych sprzętowych układów, których peryferia użytkownik może definiować samodzielnie. W odróżnieniu od większości dotychczas oferowanych układów SoC i PSoC (patrz artykuł na str. 43), Ubicom zrezygnował z wyposażania swoich mikrokontrolerów w bogate zasoby konfigurowanego sprzętu, który zastąpiono go ogromnie wydajnym rdzeniem i modułami programowymi, które realizują odpowiednie zadania. Zastosowana przez Ubicoma koncepcja tworzenia bloków peryferyjnych nosi firmową nazwę *Virtual Peripheral Concept*. W jej ramach dostępne jest wiele

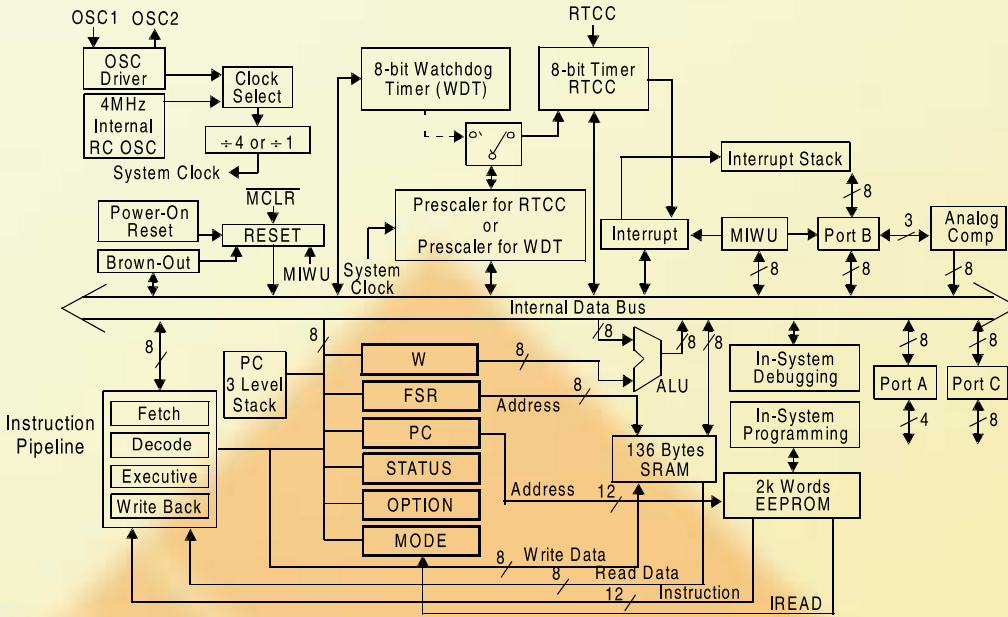
ryferyjnych (zestawienie w tab. 1), które są implementowane w stosunkowo banalnej, lecz niezwykle wydajnej architekturze.

Schemat blokowy mikrokontrolerów SX18/20/28 pokazano na rys. 1. Poprawną pracę stosunkowo złożonych funkcjonalnie modułów *Virtual Peripheral* zapewnia wydajna jednostka centralna mikrokontrolerów, która może być taktowana sygnałem zegarowym o częstotliwości do 100MHz. Ponieważ rdzeń mikrokontrolerów SX jest typu RISC, a wykonanie większości (za wyjątkiem skoków warunkowych) instrukcji zabiera tylko jeden takt maszynowy, maksymalna wydajność tych niepozornych układów sięga 100MIPS.

Do niedawna Scenix, teraz Ubicom jest producentem niezwykle szybkich mikrokontrolerów serii SX, które pierwotnie były traktowane jako mocno przyspieszone odpowiedniki mikrokontrolerów oferowanych przez firmę Microchip. Zmiana logo spowodowała zmianę strategii firmy, dzięki czemu za punkt głównego natarcia producent obrał rynek szeroko rozumianej telekomunikacji, w tym Internetu. W artykule przedstawimy nieco informacji o mikrokontrolerach rodziny SX, a także ich niezwykle spektakularną aplikację: serwer internetowy wielkości paczki papierosów.

## W skład prezentowanego zestawu wchodzi:

- X płytki Ethernet SX Stack z mikrokontrolerem SX52,
- X zasilacz sieciowy,
- X kable połączeniowe UTP i RS232,
- X CD-ROM z oprogramowaniem i notami katalogowymi,
- X podręcznik użytkownika.



Rys. 1.

Ubicom nie pozbawił mikrokontrolerów SX wszystkich peryferiów. Są one bowiem wyposażane w 8-bitowy licznik-timer z 8-bitowym preskalem, watchdog, komparator analogowy, generator sygnału zerującego współpracujący z kontrolerem napięcia zasilania, wbudowany generator RC o programowanej częstotliwości pracy.

Mikrokontrolery z rodziny SX mogą być programowane szeregowo lub równoległe, przewidziano także możliwość programowania ich po zamontowaniu w systemie (ISP), do czego są wykorzystywane wyprowadzenia układów służące do przyłączenia oscylatora kwarcowe-

go. Programowanie i reprogramowanie pamięci programu w systemie jest możliwe dzięki temu, że jest to nowoczesna pamięć typu Flash przystosowana do pracy z niskim napięciem zasilania.

Pierwotnie rodzina SX składała się z dwóch, następnie trzech typów mikrokontrolerów (SX18/20/28), różniących się między sobą obudową i liczbą wyprowadzeń. Wraz z poszerzaniem obszaru aplikowania tych układów Ubicom wdrożył do produkcji dwa nowe mikrokontrolery: SX48 i SX52, które są montowane w większych obudowach i dysponują znacznie większą pamięcią programu i da-

nych SRAM. Zestawienie podstawowych parametrów mikrokontrolerów SX znajduje się w tab. 2. Wszystkie mikrokontrolery zawarte w tab. 2 mogą pracować z napięciami zasilania 2,7..5V (dla częstotliwości taktowania 32..50MHz), lub 3..5V (dla maksymalnej częstotliwości taktowania 50MHz).

**SX w Internecie**

Najmłodniejszym ostatnim obszarem stosowania mikrokontrolerów są różnego typu aplikacje internetowe. Tą ścieżką poszli także projektanci z firmy Ubicom, którzy opracowali zestaw ewaluacyjny z mikrokontrolerem SX52, który po podłączeniu do lokalnej sieci Ethernet można wykorzystać jako serwer stron WWW lub jako

Tab. 1. Wykaz modułów Virtual Peripheral oferowanych przez firmę Ubicom dostępnych pod adresem: <http://www.ubicom.com/software/library/index.html>.

Nazwa	Dostępność
<b>Komunikacja</b>	
PPP	+
UDP	+
TCP/IP	+
HTTP	+
SMTP	+
POP3	+
<b>Telefonia</b>	
Generator DTMF	+
Odbiornik DTMF	+
Demodulator FSK Bell202	-
Modulator FSK Bell202	-
Demodulator FSK V.23	-
Modulator FSK V.23	-
Detektor FSK V.23	-
Odbiornik Caller ID	-
Detektor dzwonka	-
<b>Obróbka sygnałów</b>	
Gen. przebiegu sinusoidal.	+
8-bitowy przetw. A/C ( $\Sigma-\Delta$ )	+
8-bitowy przetw. C/A PFM	-
8-bitowy przetw. PWM	+
<b>Interfejsy</b>	
Slave I <sup>2</sup> C	+
Master I <sup>2</sup> C	+
I <sup>2</sup> C multimaster	+
Podwójny I <sup>2</sup> C multimaster	+
Slave SPI/ $\mu$ wire	+
Slave SPI/ $\mu$ wire	+
UART	+
Podwójny UART	+
8-krotny UART	+
<b>Interfejsy LCD</b>	
4-bitowy HD44780	+
8-bitowy HD44780	+
<b>Inne</b>	
Timer 16-bitowy	+
Dekoder klawiatury 4x4	+
DFT	+
FFT	+
Procedury arytmetyczne	+

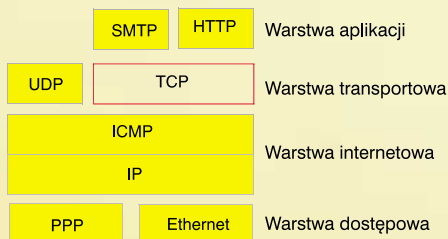
klienta pocztowego, za pomocą którego są przesyłane e-maile. Specjalnie z myślą o aplikacji serwerowej producent opracował dwa przy-



Rys. 2.

Tab. 2. Zestawienie podstawowych parametrów mikrokontrolerów SX.

Typ układu	Liczba wyprowadzeń	Liczba I/O	Maksymalna częstotliwość taktowania [MHz]	Pojemność pamięci danych SRAM [b]	Pojemność pamięci programu Flash [kółtów]
SX18AC	18	12	50	136	2
SX18AC75	18	12	75	136	2
SX20AC	20	12	50	136	2
SX20AC75	20	12	75	136	2
SX28AC	28	20	50	136	2
SX28AC75	28	20	75	136	2
SX48BD	48	36	50	262	4
SX52BD	52	40	50	262	4
SX52BD75	52	40	75	262	4
SX52BD100	52	40	100	262	4



Rys. 3.

kłady zastosowania płytki demonstracyjnej, może ona bowiem spełniać rolę zdalnego czujnika temperatury (okno strony WWW pokazano na rys. 2), można ją także wykorzystać jako zdalnie sterowany poprzez sieć włącznik diody LED. Większość zadań związanych z obsługą protokołów sieciowych realizują bloki wirtualnych peryferiów opracowanych przez Ubicoma, natomiast rolę interfejsu sprzęgającego mikrokontroler z Ethernetem spełnia specjalizowany układ scalony RTL8019AS. Obsługę protokołów sieciowych TCP/IP przez mikrokontroler zastosowany w zestawie zapewnia jeden z wirtualnych modułów peryferyjnych opracowanych przez firmę Ubicom (UDP/PPP Virtual Peripheral), którego lokalizację w warstwach sieci pokazano na rys. 3.

Na płycie wchodzącej w skład zestawu zgromadzono szereg materiałów katalogowych oraz oprogramowania, bardzo przydatnych podczas zgłębiania tajników zestawu Ethernet-SX Stack. Szczególnie przydatny oka-

zał się program narzędziowy NeX-Ray (co prawda tylko w wersji demonstracyjnej) za pomocą którego jest możliwe monitorowanie połączenia sieciowego, jakie znajduje się

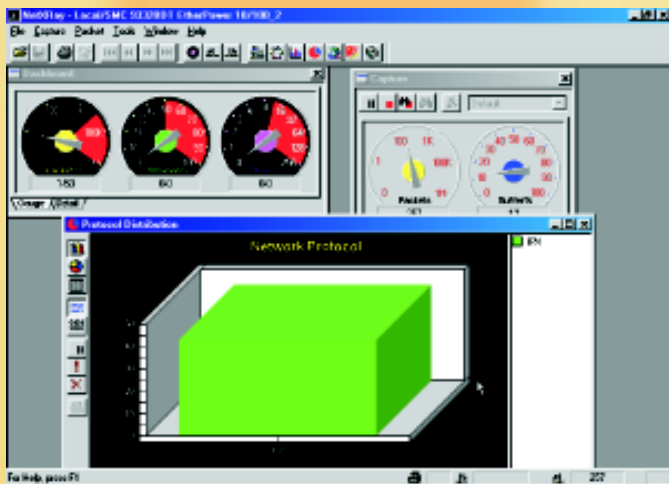
w komputerze (rys. 4). W przypadku przeprowadzania samodzielnych prób z odmiennymi niż oryginał stronami WWW pomocny będzie program umożliwiający załadowanie niezbędnych plików do pamięci EEPROM płytki demonstracyjnej, która służy jako „magazyn” wzorca strony. Zawartość tej „sztywnej” strony może być modyfikowana przez mikrokontroler zarządzający pracą zestawu tylko w niewielkim stopniu, co zostało podyktowane ograniczonymi rozmiarami pamięci.

Prezentowany przez nas zestaw przeszedł pomyślnie testy w redakcyjnym laboratorium, gdzie pełnił rolę zewnętrznego termometru...

**Andrzej Gawryluk, AVT**

*Zestaw prezentowany w artykule udostępniła redakcja firma Memec sp. z o.o. oddział Insight, tel. (32) 238-03-60, www.atest.com.pl.*

*Dodatkowe informacje o mikrokontrolerach SX i prezentowanym zestawie są dostępne w Internecie pod adresem [www.ubicom.com](http://www.ubicom.com) oraz na płycie CD-EP9/2001B.*



Rys. 4.