

# Wstęp

Tę książkę napisałem przede wszystkim z myślą o tych, którzy chcą szybko i bez nadmiernej dawki teorii rozpocząć pracę z mikrokontrolerami rodziny SAM7 firmy Atmel. Moim zamierzeniem jest pokazanie 32-bitowego mikrokontrolera z rdzeniem ARM nie jako skomplikowanego narzędzia dla profesjonalistów, lecz jako wydajnej alternatywy dla popularnych mikrokontrolerów 8-bitowych. W założeniach książka ma służyć zarówno hobbystom dopiero rozpoczynającym przygodę z programowaniem mikrokontrolerów, jak i tym, którzy mają już pewne doświadczenie w programowaniu systemów wbudowanych, a chcą szybko i bezboleśnie zacząć pisać programy dla SAM7. Czytelnicy programujący „8-bitowce” w środowisku Bascom, którzy jednocześnie chcieliby rozpocząć pracę z mikrokontrolerami ARM, także mogą znaleźć tutaj coś dla siebie w przystępnej formie.

## Czego się można spodziewać?

Treść książki nastawiona jest przede wszystkim na przyjazne, proste w odbiorze i przystępne omówienie ciekawych zagadnień. Zamiast tłumaczyć na język polski treść noty katalogowej mikrokontrolera, opisuję tutaj praktyczne sposoby realizacji rzeczywistych zadań, jakie spotka na swojej drodze każdy zainteresowany mikrokontrolerami rodziny SAM7. Nie chodzi wyłącznie o oprogramowanie modułów peryferyjnych mikrokontrolera. Hobbyści dowiedzą się nie tylko, **jak** coś działa, lecz także **po co** się tego używa, a wszystko w formie ciekawostek i pomysłów.

Programy przykładowe opisywałem w taki sposób, jakby tworzone były razem z Czytelnikiem. Efektem ich realizacji nie jest wyłącznie fragment kodu programu, lecz także – lub przede wszystkim – nowe umiejętności i zrozumienie tematu.

## Plan działania

W pierwszych trzech rozdziałach książki znajdziemy minimum teorii. W rozdziale 1 omówiłem zagadnienia niskopoziomowe. Ale bez obaw! Czytelniku nie znajdziesz tutaj wykazu instrukcji asemblera, lecz przede wszystkim informacje i ciekawostki, np. „jak nie wpaść w 32-bitową pułapkę” lub „jak to jest, że mikrokontroler tak po prostu wykonuje program”. Informacje te mogą Ci się przydać nie tylko przy pisaniu i analizie kodu w języku C, lecz także wtedy, gdy będziesz chciał opisać koledze, jakie zalety i wady mają mikrokontrolery z rdzeniem ARM.

Rozdział 2 to uzupełnienie wiadomości i wskazówki dla osób rozpoczynających programowanie mikrokontrolerów SAM7 w języku C. W rozdziale 3 zawarłem kilka wskazówek, jak szybko i efektywnie pisać program oraz który mikrokontroler z rodziny SAM7 wybrać do swojego nowego projektu.

Część praktyczna książki zaczyna się od rozdziału 4. Najpierw omówiłem, jak podłączyć mikrokontroler. Później jak przystąpić do konfiguracji miniśrodoiska programistycznego opartego na bardzo przyjaznym pakiecie WinARM. Zapoznałem Czytelnika z konfiguracją WinARM-a od momentu skopiowania tego pakietu na dysk do kompilacji programu przykładowego i zaprogramowania pamięci Flash mikrokontrolera. Dokładne omówienie zadań każdego pliku projektu przykładowego można znaleźć w kolejnym, 5 rozdziale.

Dalsze rozdziały dotyczą już konkretnych układów peryferyjnych i zagadnień luźno z nimi związanych. Znaleźć w nich można m.in. opisy ożywienia układów peryferyjnych takich jak:

linie wejść-wyjść cyfrowych, port szeregowy USART, interfejs SPI, przetwornik analogowo-cyfrowy, generator sygnałów PWM i moduł USB.

Przy okazji omawiania interfejsu SPI można się dowiedzieć, jak dołączyć do mikrokontrolera wyświetlacz LCD z telefonu Nokia 3310 oraz kartę pamięci SD lub MMC. Dysponując działającym oprogramowaniem dla karty SD, grzechem byłoby nie wspomnieć, jak zaimplementować i obsługiwać na mikrokontrolerze SAM7 system plików FAT – omówiłem to w rozdziale 10. W książce zamieściłem także przykłady i opisy dotyczące transferów DMA – bardzo efektywnego (i niekoniecznie skomplikowanego!) sposobu na transmisję danych pomiędzy pamięcią mikrokontrolera a jego układami peryferyjnymi.

Zwieńczeniem trudów związanych ze zdobywaniem wiedzy na temat wyżej wspomnianych układów peryferyjnych są dość ciekawe projekty praktyczne: program wyświetlający bitmapy odczytane z karty SD na wyświetlaczu graficznym, cyfrowy dyktafon zapisujący dźwięk w pliku w formacie WAVE oraz prosty odtwarzacz tego formatu plików.

Nieco trudniejszy jest rozdział 13 dotyczący interfejsu USB. Można w nim znaleźć kompletny kurs dotyczący interfejsu USB pod kątem programowania mikrokontrolerów SAM7. Rozdział ten napisałem tak, aby był zrozumiały także dla Czytelników, dla których USB jest jeszcze czarną magią. Projektami przykładowymi realizowanymi w tym rozdziale są: przejściówka USB-RS232 oraz czytnik kart SD z interfejsem USB.

Na koniec proponuję odrobinę kryptografii. W ostatnim, 14 rozdziale można się dowiedzieć, w jakim celu oraz w jaki sposób prosto i skutecznie zaszyfrować dane tak, aby nikt niepowołany na pewno ich nie odczytał. Do szyfrowania zastosowałem specjalny moduł kryptograficzny wbudowany w mikrokontrolery AT91SAM7XC128/256/512.

W książce i materiałach do niej dołączonych wykorzystałem w celach edukacyjnych informacje i fragmenty kodu ogólnodostępne w sieci Internet.

*Robert Brzoza-Woch*