

## Od autora

To opracowanie stanowi kontynuację pierwszej części książki *Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR*, w której autor zawarł między innymi:

- algorytmy obsługi transmisji szeregowej,
- algorytmy rekurencyjne,
- algorytmy konwersji na postać znakową oraz binarną.

Przykłady programów udostępnionych w formie źródłowej stanowią zbiór algorytmów praktycznie gotowych do wykorzystania.

Autor chciałby złożyć podziękowan Markowi Leluszowi oraz Kazimierzowi Wojtulewskiemu za wszechstronną pomoc, propozycje tematów do omówienia oraz wiele innych uwag i sugestii. Szczególne słowa podziękowania należą się mojej żonie Alinie i córce Annie za stworzenie odpowiednich warunków domowych pozwalających na ukończenie książki.

W oprogramowaniu mikrokontrolerów AVR występuje rejestr adresowy o symbolicznej nazwie „z”. W jego skład wchodzi dwa 8-bitowe rejestry mające symbol *zh* oraz *zl*. W celu uniknięcia niejednoznaczności w tekście wynikających z używania wyrazu „z”, który w pewnych sytuacjach pełni rolę spójnika, a w innych oznacza rejestr „z”, we wszystkich miejscach, gdzie jest mowa o rejestrze „z”, występuje zapis „zh:zl”. Wszelkie zwroty: „rejestr *zh:zl*”, „para rejestrów *zh:zl*”, „rejestr adresowy *z*” należy uważać za synonimy.

Autor (posługujący się na forum dyskusyjnym nickiem: gaweł) będzie wdzięczny Czytelnikom za wszelkie uwagi, które nasunęły się im podczas lektury tej książki. Można je przysyłać pocztą elektroniczną na adres: [apawluczuk@vp.pl](mailto:apawluczuk@vp.pl).

Białystok 2006

# Wstęp

Książka ta stanowi kontynuację rozważań dotyczących programowania mikrokontrolerów z rodziny AVR. Zadaniem wcześniej wydanej *Sztuki programowania mikrokontrolerów AVR: podstawy* było omówienie samego języka programowania, zagadnień związanych z operacjami arytmetycznymi i logicznymi występującymi w każdym programie. Samo opanowanie szczegółów języka, jego składni i notacji nie oznacza jeszcze nabycia umiejętności tworzenia oprogramowania dla mikrokontrolerów. Istotnym elementem w procesie powstawania programu jest opracowanie algorytmów, czyli określenie sposobów realizacji cząstkowych zagadnień wchodzących w skład całego programu.

Po zapoznaniu się z językiem programowania i nabyciu wystarczającej sprawności w posługiwaniu się używanymi narzędziami (kompilatory, programatory) możliwe jest napisanie prostego programu, który przykładowo poprzez kontroler transmisji szeregowej wyśle znak lub ciąg znaków. Taki program będzie stanowił cenne doświadczenie, ale w poważniejszych zastosowaniach sposób oprogramowania komunikacji poprzez kanał transmisji szeregowej jest bardziej złożony.

W niniejszej książce główny nacisk położono na prezentację algorytmów, omawia ich implementację, przykłady użycia oraz podstawowe cechy. Obok prostych struktur danych coraz częściej w programach mają zastosowanie struktury bardziej rozbudowane, więcej jest algorytmów, które przenoszą tok myślenia na wyższy poziom abstrakcji.

Po napisaniu kilku programów związanych z obsługą nieskomplikowanej klawiatury oraz umownego wyświetlacza (zespołu diod LED) można przystąpić do realizacji bardziej wymagających projektów.

Przykładowe programy zawarte w tej części są tak dobrane, by zaprezentować algorytmy mające zastosowanie w wielu typowych sytuacjach. W niektórych przypadkach z pewnością można zaproponować prostsze rozwiązania, w wielu dokonać optymalizacji kodu, wpływając w ten sposób na szybkość wykonania oraz wielkość wygenerowanego kodu wynikowego, jednak należy mieć na uwadze, że istotą tej publikacji jest cel edukacyjny. Zastosowane algorytmy są szczegółowo opisane w zakresie sposobu ich rozwiązania.