

# 1. Wstęp

Nie podejmę się rozsądzenia, co było pierwsze: kij czy kamień. Jednak najprawdopodobniej jedna z tych rzeczy była narzędziem, od którego człowiek rozpoczął tworzenie cywilizacji technicznej. Następne, mniej lub bardziej złożone narzędzia były wymyślane nie po to, by stworzyć ową cywilizację, ale jedynie po to, aby uczynić ludzką egzystencję na Ziemi bezpieczniejszą i wygodniejszą.

Nowe narzędzia powstawały i były używane przez wąskie grono specjalistów do bardzo szczególnych, wysublimowanych celów. W miarę upływu czasu kolejne grupy racjonalizatorów implementowały istniejące rozwiązania techniczne do zastosowań w innych dziedzinach. Szkoda długo pisać na ten temat – wystarczy, że porównamy „konstrukcję” obcęgow, kombinerek i kleszczy dentystrycznych do wrywania zębów.

Z czasem te ongiś wyszukane narzędzia zaczynały funkcjonować w grupie narzędzi prostych, niewymagających specjalnego przeszkolenia do ich używania. Myslę, że przypadek młotka jest tutaj najlepszym przykładem. W dzisiejszych czasach byłoby anachronizmem pisanie „Instrukcji posługiwania się młotkiem” (*Hammer User Guide*). Mimo że w niektórych, wąskich grupach zawodowych (np. kowali artystycznych) można wyróżnić bardzo wiele wyszukanych sposobów użycia tego narzędzia, to związane z tym umiejętności są zdobywane jedynie w trakcie specjalistycznego kształcenia.

W ostatnim ćwierćwieczu spora liczba narzędzi uległa upowszechnieniu, drastycznie zmieniając sposób życia i pracy ich użytkowników. Wystarczy wymienić tylko trzy z nich: komputer, Internet i telefon komórkowy, aby w pełni ogarnąć skalę przemian. Warto też zauważyć, że w grupie wszystkich użytkowników istotnie zmalał odsetek specjalistów wiedzących dokładnie, jak te narzędzia działają. Nie oznacza to, iż pole ich potencjalnych zastosowań uległo zawężeniu, ale że umiejętności stosowania nowych narzędzi stały się powszechne. Jest to bardzo optymistyczny osąd, bezkrytyczne bowiem podejście do wyników obliczeń komputerowych za pomocą „firmowych” pakietów programów prowadzi często do istotnych błędów. Podobne problemy powstają również w wyniku pełnego zaufania do informacji uzyskiwanych z Internetu. W ogólnym przypadku, naiwność użytkownika jest spowodowana istotnymi brakami w jego edukacji.

Łatwo zauważyć, że tworzenie nowych narzędzi i produktów lub znaczące usprawnienie już istniejących ma ścisły związek z rozwojem elektroniki. Wystarczy w domowych pieleszach popatrzeć na otaczające nas urządzenia, aby skonstatować, w jak wielu z nich znalazła zastosowanie technika mikroprocesorowa. Oczywiście, z punktu widzenia użytkownika pralki, lodówki czy telewizora nie ma większego znaczenia, jak działa mikrokontroler, ale dla inżyniera dowolnej specjalności powinno to być istotnym zagadnieniem. Przy czym nie jest ważne, czy ów inżynier konstruuje nowe urządzenia lub tworzy nowe technologie, czy też zajmuje się nadzorem automatycznej linii produkcyjnej albo marketingiem nowoczesnych produktów. W każdym z tych przypadków teoretyczna i praktyczna wiedza o mikrokontrolerach może mieć istotny wpływ na efektywność jego pracy. By nie traktować tego jako wymysłu, wystarczy porozmawiać z kimś, kto chce kupić, sprzedać, stworzyć, usprawnić lub zreperować coś, o czym nie ma zielonego pojęcia.

Oprócz produktów tworzonych z zastosowaniem mikrokontrolerów dla masowego odbiorcy istnieje cała gama urządzeń konstruowanych dla pojedynczych użytkowników. Nie mam tutaj na myśli „złotych zegarków z wodotryskiem”, ale aparaturę pomiarową dostosowaną do potrzeb eksperymentatora, układy automatyki do pojedynczych linii produkcyjnych albo coraz powszechniejsze interfejsy pozwalające zarządzać domowymi urządzeniami przez Internet. Biorąc pod uwagę odmienną potrzebę każdego człowieka, lista ta mogłaby być bardzo długa. Do wyobrażenia są nawet układy, które w nocy będą spełniały rolę budzika, podczas godzin pracy interfejsu internetowego, a w wolnym czasie „pobawią się” z nami w gry zręcznościowe. Ciekawe jest, że właśnie owe indywidualne zastosowania stanowią bardzo istotną siłę napędową do wzrostu liczby pasjonatów uczestniczących w zabawie mikrokontrolerami. Właśnie z myślą o takich osobach przygotowywałem niniejszą książkę. Trzeba jednak zdawać sobie sprawę z tego, że dołączenie do takiej grupy wymaga pewnych, co prawda niewielkich, umiejętności posługiwania się elektroniką, matematyką (przede wszystkim arytmetyką), językiem angielskim (przynajmniej biernie za pomocą słownika) oraz użytkowaniem oprogramowania przeznaczonego dla komputerów osobistych.

Mniej więcej w połowie lat 90. XX wieku rozpoczęto produkcję mikrokontrolerów pozwalających, bez wymyślnych dodatkowych urządzeń, na ich programowanie w domowym zaciszu przy zastosowaniu jedynie komputera osobistego. Innymi słowy, trafiły one wtedy od specjalistów, posługujących się lampami ultrafioletowymi do kasowania pamięci programu w ówczesnych procesorach, do rąk przeciętnego użytkownika. Jak widać czas, jaki upłynął od tego momentu, jest zbyt krótki, aby system edukacji był w stanie zareagować na pojawienie się nowego narzędzia. Nie jest to tylko nasza rodzima właściwość, a problem ten ma charakter międzynarodowy. Zatem, tymczasem zapoznawać się ze światem mikrokontrolerów większość zainteresowanych musi na własną rękę, chyląc czoło przed zaawansowanymi umiejętnościami elektroników i informatyków.

Przedstawiony w książce układ uruchomieniowy do mikrokontrolerów skonstruowałem jedynie dla własnych potrzeb. Starłem się zaprojektować go tak, aby był jak najbardziej uniwersalny i mógł współpracować z jak największą liczbą procesorów dostępnych na rynku. Dopiero po blisko dwuletnich namowach i gruntownym przetestowaniu użyteczności układu (z kilkunastoma mikrokontrolerami różnych typów) zdecydowałem się na napisanie książki. Warto dodać, że cena skonstruowanego układu uruchomieniowego jest wysoce konkurencyjna w porównaniu do cen układów fabrycznych, a jego uniwersalność bije większość z nich na głowę.

Opisane w książce pakiety programowe stosowane do pisania programów oraz symulacji ich działania są bezpłatnie dostępne w Internecie. Oprogramowanie służące do wgrzywania do mikrokontrolera napisanego już programu jest również darmowe w przypadku zastosowania zaprezentowanego programatora.

Wszystkie z zamieszczonych programów (patrz kolejne listingi) sprawdziłem w praktyce, a uwagi dotyczące ich działania i uruchamiania są umieszczone w tekście. Wszystko po to, aby Czytelnik wchodzący w świat mikrokontrolerów nie napotykał problemów, których rozwiązanie przekraczałoby jego możliwości.

*Jacek A. Michalski*