



Atmela pomysł na podotykanie...

Dodatkowe materiały na CD i FTP:
host: ep.com.pl, user: 12235, pass: 60u61csy

Dotykowe panele użytkowników zdobywają coraz większą popularność, także w urządzeniach produkowanych w niewielkich seriach. Umożliwiły to jako pierwsze wyspecjalizowane, scalone sterowniki klawiatur bezstykowych (ich przegląd opublikowaliśmy w EP6/2008), a od pewnego czasu podobne możliwości oferują konstruktorom popularne mikrokontrolery. Jak to możliwe, pokażemy na przykładzie AVR-ów.

Atmel jest producentem znanym od lat (nie tylko) na naszym rynku m.in. z myślenia o maksymalnym uproszczeniu zadań stojących przed konstruktorami korzystającymi z podzespołów z logo „Atmel” i obniżania kosztów realizowanych na nich aplikacji. Ta właśnie idea przyświecała twórcom pakietu narzędzi programowych o nazwie QTouch Library, które są dostępne bezpłatnie na stronie firmy Atmel, publikujemy je także na CD-EP12/2009C.

QTouch Library dla każdego

Inżynierowie Atmela przygotowali zestaw bezpłatnych bibliotek programowych o nazwie QTouch Library, za pomocą których można zaimplementować bezstykowe przyciski i nastawniki w praktycznie wszystkich typach mikrokontrolerów AVR (także Tiny-AVR!) oraz AVR32 (UC3A i UC3B). Na rys. 1 pokazano sposób korzystania z bibliotek QTouch – funkcje przez nie realizowane użytkownik wywołuje z własnej aplikacji w taki sam sposób jak w dowolnym innym przypadku podziału programu na boki funkcjonalne zapisane w osobnych plikach. Widziany przez programistę interfejs API bibliotek jest jednakowy dla wszystkich mikrokontrolerów i dla obydwu kompilatorów, dzięki czemu zmiana docelowej platformy sprzętowej lub programowej nie wiąże się z koniecznością radykalnej przebudowy programu.

Biblioteki zostały napisane w dwóch wersjach:

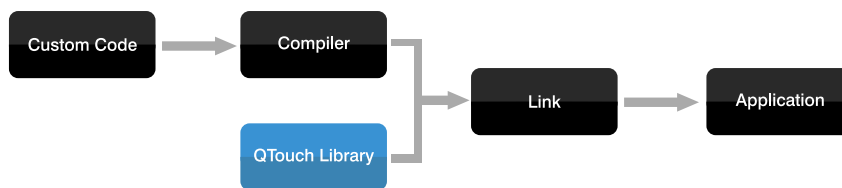
- dla kompilatorów GCC (dla AVR i AVR32),
- dla pakietu Workbench firmy IAR, dostępny z kompilatorami m.in. dla mikrokontrolerów AVR i AVR32.

Przygotowane przez firmę Atmel programy umożliwiają zaimplementowanie w mikrokontrolerach 4, 8, 16 lub 32 pojedynczych „przycisków” (QTouch) lub matrycowych pól czujnikowych o liczbie kanałów 8, 16, 32 lub 64 (QMatrix). Umożliwia to dobór oprogramowania do wymogów aplikacji, z czym wiąże się oczywiście minimalne niezbędne zasoby mikrokontrolera, który będzie wykorzystany jako kontroler bezstykowych „przycisków” lub nastawni-

ków firmy Quantum Research Group, gwarantujący dużą czułość i jednocześnie pewność odczytu. Dzięki zastosowaniu algorytmu AKS możliwe jest uzyskanie *slide-ra* lub kółka nastawczego o rozdzielczości 8-bitowej (256 pozycji) za pomocą tylko trzech kanałów I/O!

Jak działają pojemnościowe „przyciski”?

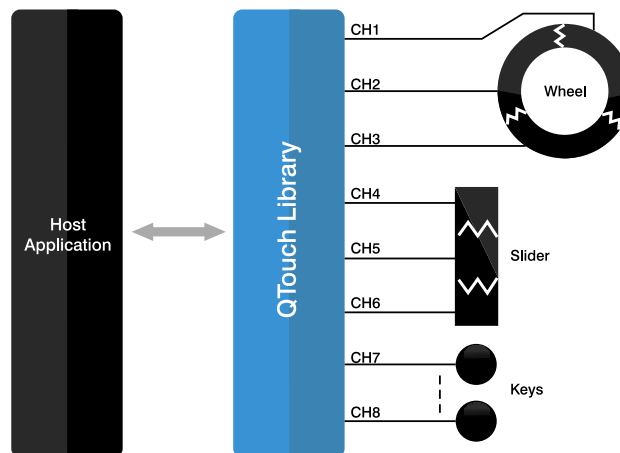
Technologię odczytu obciążenia pojemnościowego linii I/O Atmel uzyskał po kupieniu w 2008 roku firmy Quantum Research Group, która opracowała i zajmowała się jej rozwijaniem przez wiele lat. Doświadczenia zebrane przez konstruktorów pozwoliły bardzo uprościć budowę otoczenia pojemnościowego „przycisku”, co widać na rys. 3. Zbliżenie palca powoduje zmianę pojemno-



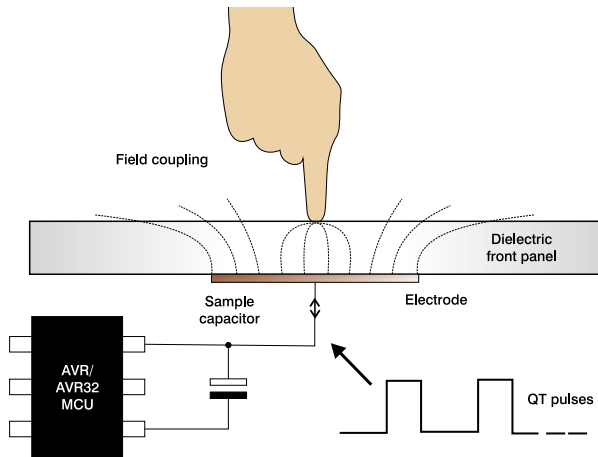
Rys. 1. Biblioteki QTouch Library można bez trudu zintegrować ze standardowym projektem

ków w postaci *sliderów* (nastawników przesuwanych) lub kółek nastawczych (rys. 2).

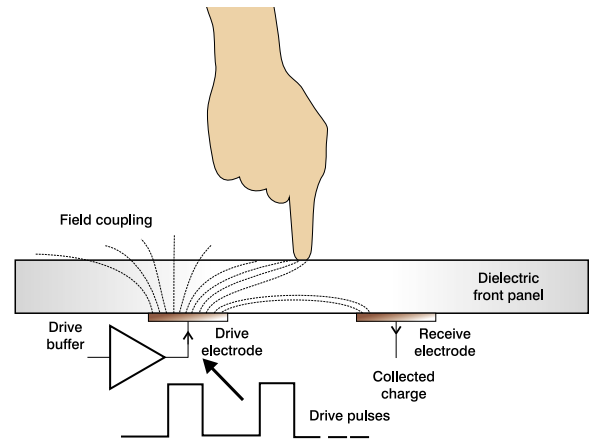
Oprogramowanie zapewnia kompleksową obróbkę sygnałów służących do detekcji zbliżenia lub przyłożenia palca, w tym odkłócanie minimalizujące ryzyko błędnego odczytania stanu „przycisków”. Programiści Atmela zastosowali m.in. algorytm *Adjacent Key Suppression* (AKS), opracowany przez inży-



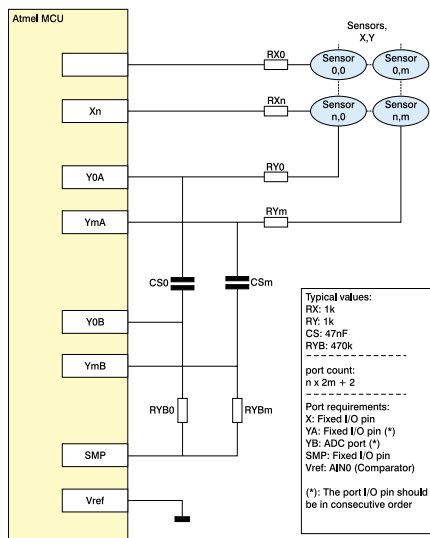
Rys. 2. Przykładowe „przyciski” i nastawniki obsługiwane za pomocą biblioteki QTouch Library



Rys. 3. Zasada działania czujników QTouch



Rys. 4. Zasada działania czujników QMatrix



Rys. 5. Przykład zespołu QMatrix dołączonego do linii I/O mikrokontrolera AVR

ści obciążającej generator impulsów prostokątnych, podawanych na elektrodę przez kondensator referencyjny.

Podobnie działają matryce QMatrix (rys. 4), przy czym tworzą je dwa zespoły linii – nadawcze oraz odbiorcze, sprzężone ze sobą pojemnościowo. Zbliżenie do pola czujnikowego palca użytkownika zmienia war-

tość pojemności sprzęgającej elektrody, co jest monitorowanym parametrem detekcji.

Na rys. 5 pokazano uproszczony schemat aplikacyjny mikrokontrolera AVR z matrycą QMatrix dołączoną do kilku linii I/O.

Wykonanie pojemnościowej klawiatury pójdzie jak z płatką...

...ale najpierw trzeba poczytać! Problemem poważniejszym od użycia bibliotek przygotowanych przez firmę Atmel jest odpowiednie zaprojektowanie i wykonanie płytki drukowanej z polami czujnikowymi. Ponieważ wpływ na ich działanie może mieć ogromna liczba zakłóceń – także elektromagnetycznych – występujących w naszym otoczeniu, projektant obwodu drukowanego powinien przeczytać i przeanalizować dokument „Touch Sensors User Guide” (DOC10620, dostępny na stronie www.atmel.com oraz na płycie CD-EP12/2009C) opracowany przez doświadczonych konstruktorów Atmela. Zwracają oni uwagę na szereg niebezpieczeństw czyhających na konstruktorów urządzeń wyposażonych w bezstykowe klawiatury i nastawniki, pokazując także na wielu przykładach, jak unikać kłopotów. Potężna dawka niezwykle cennej wiedzy – gorąco polecamy zapoznanie się z nią!

Narzędzia do testowania

Konstruktorzy zamierzający samodzielnie zweryfikować działanie mikrokontrolerów ATmega w roli kontrolera zespołu nastawników bezstykowych mogą skorzystać z zestawu AVR2080A lub AVR2080B, który współpracuje z oprogramowaniem AVR QTouch Studio (wymaga zastosowania *Microsoft Visual Studio Shell*). Wyposażono go w nastawnik liniowy, kołowy oraz 8 pojedynczych przycisków – urządzenie może spełniać rolę wzorca konstrukcyjnego, jest bowiem wykonane na bazie doświadczeń, których wyniki zostały opisane we wspomnianym dokumencie DOC10620.

Podsumowanie

Rozwiązanie zaproponowane przez firmę Atmel otwiera przed konstruktorami urządzeń elektronicznych zupełnie nowe możliwości, umożliwiając tworzenie konstrukcji pozbawionych niemal całkowicie elementów mechanicznych. Z jednej strony zwiększy to ich trwałość i odporność na warunki środowiskowe, z drugiej strony zminimalizuje koszty projektowania i wykonania obudów, co ma szczególnie duże znaczenie w produkcji niskonakładowej. Ciekawe, co myślą o tym nasi Czytelnicy?

Andrzej Gawryluk

R E K L A M A

Audiofilski wzmacniacz 200W AVT5187

- moc wyjściowa dla obciążenia 4 Ω: 200 W
- napięcie zasilania: ±55 V

www.sklep.avt.pl