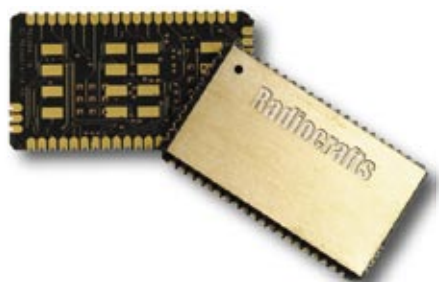


Radiocrafts Embedded Wireless Solutions

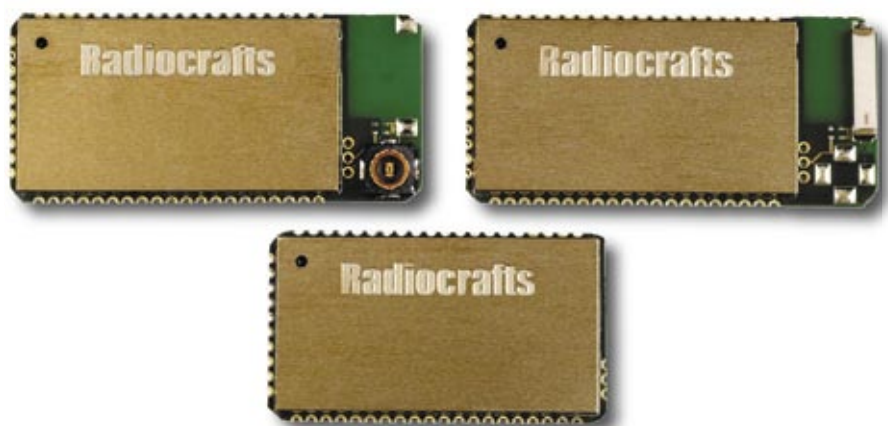
Radiocrafts AS jest niewielką, dynamicznie rozwijającą się firmą, założoną w 2003 roku przez byłych pracowników firmy Chipcon. Kilkunastoletnie doświadczenie w projektowaniu układów wysokiej częstotliwości oraz znajomość protokołów komunikacyjnych wraz z doskonałym wyczuciem potrzeb rynku zaowocowało opracowaniem pierwszej rodziny modułów radiowych z serii RC10xx (fot. 1). W szybkim tempie moduły te zdobyły renomę i popularność dzięki wysokiej niezawodności, znakomitym parametrom toru radiowego, użyteczności i elastyczności. Kolejnym etapem było wprowadzenie rodziny modułów RC12xx oferujących znacznie lepsze wykorzystanie dostępnego pasma częstotliwości (szerokość kanału transmisyjnego 25 kHz) oraz znacznie wyższą czułość odbiorników przy zbliżonej do dotychczasowej mocy wyjściowej nadajnika. Uzyskano dzięki temu zwiększenie zasięgów oraz zwiększenie odporności na zakłócenia.



Fot. 1. Wygląd modułów radiowych z serii RC10xx

Kolejnym etapem było wprowadzenie rodziny modułów RC22xx (fot. 2) pracujących w technologii DSSS wspierających protokół ZigBee. Dzięki niemu możliwa jest komunikacja w topologiach drzewa i rozproszonej (*mesh topology*) – rys. 3. Na uwagę zasługuje zwłaszcza topologia rozproszona, gdyż każdy punkt takiej sieci jest zarówno punktem odbierającym sygnał jak i nadawcą – przekaznikiem do dalszych punktów sieci. W praktyce oznacza to, że pomiędzy urządzeniami znajdującymi się w odległości uniemożliwiającej zrealizowanie bezpośredniej łączności radiowej

Firma Radiocrafts AS reprezentowana w Polsce przez ACTE Sp. z o.o. będąca wiodącym producentem modułów radiowej komunikacji bezprzewodowej poszerza swoją ofertę o nową rodzinę modułów zgodnych z protokołem ZigBee pracujących w paśmie wolnym ISM 2,4 GHz.

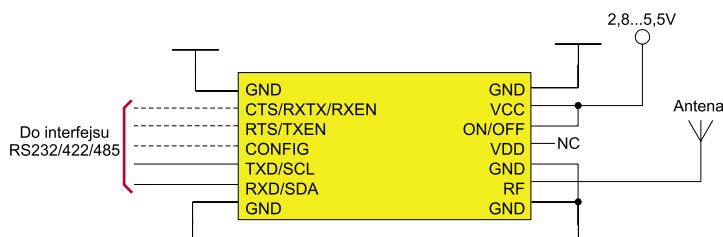


Fot. 2. Wygląd modułów radiowych z serii RC22xx

możliwe jest przesyłanie danych za pośrednictwem innych, znajdujących się w zasięgu, urządzeń pracujących w tej samej sieci ZigBee.

Wszystkie moduły radiowe Radiocrafts mają niewielkie wymiary (16,5 x 29,2 x 3,5 mm) i ekranowaną obudowę przystosowaną do montażu powierzchniowego. Wszystkie produkowane moduły dostępne są w jednej z trzech wersji wyjścia sygnału radiowego: wyprowadzenie sygnału RF do nóżki modułu, wyprowadzenie sygnału RF poprzez wbudowane miniaturowe gniazdo koncentryczne lub sygnał RF doprowadzony bezpośrednio do wbudowanej w moduł anteny. Cechą charakterystyczną tych modułów jest wbudowany protokół dostępowy pozwalający realizujący wszystkie zadania związane z ad-

resowaniem i kontrolą poprawności przesyłanych danych. Każdy moduł wyposażony jest w port szeregowy zapewniający prostą integrację z aplikacją użytkownika. Do modułu jest doprowadzony specjalny sygnał CONFIG, gdzie podanie aktywnego stanu powoduje wprowadzenie modułu w stan przyjmowania poleceń konfiguracyjnych. Przy pomocy poleceń konfiguracyjnych można ustawić szereg parametrów takich jak: adres każdego modułu, identyfikator sieci, timeout, tryb pracy adresowanej/nieadresowanej, itp. Po przesłaniu wszystkich niezbędnych poleceń konfiguracyjnych, specjalna komenda powoduje przejście układu w stan transmisji. Wówczas układ staje się przezroczystym łączem odbierającym dane przez port szeregowy i wysyła-



Rys. 3. Przykładowy schemat aplikacyjny modułów serii RC1xxx

Tab. 1. Zestawienie cech funkcjonalnych modułów Radiocrafts

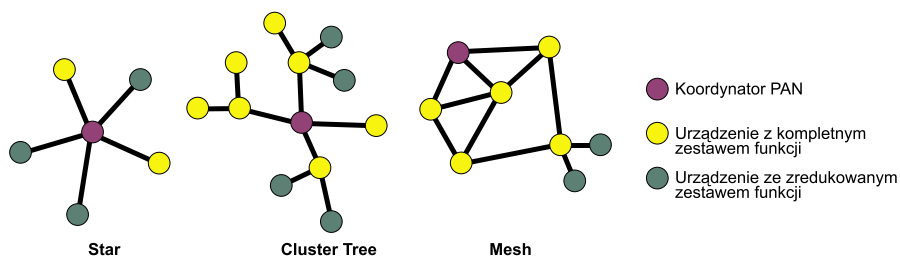
	RC10xx		RC12xx		RC2000	RC21xx	RC22xx Zigbee
Częstotliwość	433 MHz	868 MHz	433 MHz	868 MHz	2,4 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz
Liczba kanałów	5	8	69	80	83	83	16
Prędkość transmisji	19,2 kbit/s		4,8 kbit/s		10-1000 kbit/s	250 kbit/s	250 kbit/s
Maksymalna moc wyjściowa	9 dBm	5 dBm	6 dBm	3 dBm	0 dBm	0 dBm	0 dBm
Czułość wejściowa	-95 dBm		-115 dBm	-110 dBm	-101 dBm	-94 dBm	-94 dBm
Zasilanie	2,8 – 5,5 V		2,8 – 5,5 V		2,8 – 5,5 V	2,8 – 5,5 V	2,7 – 3,6 V
Pobór mocy – odbiór	10,5 mA	13 mA	20,2 mA	20,7 mA	25 mA	22 mA	30 mA
Pobór mocy – nadawanie	25 mA		26 mA	28 mA	21 mA	19 mA	27 mA
Pobór mocy – SLEEP	85 µA		0,9 mA		85 µA	85 µA	5 µA
Pobór mocy – OFF	3 nA		3 nA		3 nA	3 nA	5 nA

jącym drogą radiową oraz odbierającym dane z eteru i przesyłającym do portu szeregowego – realizuje wszystkie niezbędne funkcje prawidłowego przesyłania danych: adresowania i kontroli poprawności danych. Istnieje możliwość zapisania konfiguracji w pamięci flash, tak aby bezpośrednio po włączeniu zasilania układ był gotowy do pracy.

Układy serii RC10xx są rodziną modułów o przepustowości 19,2 kb/s pracujących w pasmach częstotliwości 433 MHz oraz 868 MHz. Użytkownik ma do wyboru jeden z 5 kanałów pracy w paśmie 433 MHz i jeden z 8 kanałów pracy w paśmie 868 MHz. Czułość układu odbiorczego osiąga -95 dBm. Układy RC12xx w porównaniu z RC10xx, mają niższą prędkość transmisji 4,8 kb/s, przy znacznie węższym kanale transmisyjnym zajmującym tylko 25 kHz. Dzięki temu w paśmie 433 MHz użytkownik ma do dyspozycji 69 kanałów, a w paśmie 868 MHz dostępnych jest aż 80 kanałów. Nie bez znaczenia jest również znacznie większa czułość odbiornika sięgająca -100 dBm, co przy podobnej mocy nadajnika (3...6 dBm) umożliwia osiąganie dystansów ponad 8-krotnie dłuższych.

Najnowsze układy serii RC2xxx przeznaczone są do pracy w paśmie 2,4 GHz oferując znacznie lepszą funkcjonalność niż moduły wcześniej opisane. Układ RC2000 pracuje z modulacją FSK i oferuje możliwość pracy w jednym z 83 kanałów w zakresie częstotliwości 2400...2483 MHz oraz jedną z 3 prędkości transmisji: 10 kb/s, 250 kb/s, 1 Mb/s. Moc nadajnika może być programowo regulowana od -25 do 0 dBm. Układ RC2100 pracuje z modulacją DSSS w jednym z 83 kanałów i uzyskuje przepustowość 250 kb/s.

Układ RC2200 obsługujący stan-



Rys. 4. Przykładowe topologie sieci „ZigBee”: gwiazda (star), drzewo (cluster tree), mesh

dard ZigBee (sieci w topologii mesh i drzewa) wyznacza nową jakość w dziedzinie modułów bezprzewodowej komunikacji. Poza podstawowymi funkcjami transmisji radiowej układ ten zawiera szereg udogodnień umożliwiających tworzenie wyspecjalizowanych aplikacji w oparciu o ten moduł. RC2200 zawiera:

- do 128 kB pamięci Flash, 4 kB pamięci SRAM, 4 kB pamięci EEPROM,
- 32 cyfrowe linie We/Wy, 8-kanałowy 10-bitowy przetwornik A/C,
- interfejsy UART, SPI i JTAG,
- wbudowany zegar czasu rzeczywistego RTC,
- procesor Atmel ATmega128L, ATmega64L lub ATmega325 dostępny dla aplikacji użytkownika.

Wydajny układ transmisyjny o przepływności 250 kb/s pracuje w technologii sekwencyjnego rozpraszania widma DSSS i udostępnia użytkownikowi 16 kanałów w paśmie ISM 2,4 GHz. Dzięki możliwości zaprogramowania wbudowanego procesora rodziny AVR w połączeniu z 32 We/Wy cyfrowymi, przetwornikiem A/C oraz zegarem RTC moduł RC2200 może stanowić platformę sprzętową dla całej aplikacji użytkownika, bez konieczności używania zewnętrznego procesora lub mikrokontrolera. Sześć spośród 32 cyfrowych wyjść może pracować jako wejścia zgłaszające przerwania dla procesora,

co znakomicie ułatwia współpracę z urządzeniami zewnętrznymi. Tworzenie własnych aplikacji dla modułów RC2200 ułatwiają powszechnie dostępne darmowe narzędzia programistyczne dla procesorów rodziny AVR np.: WinAVR GCC C-compiler, czy Atmel AVR Studio. Zawarta w module funkcjonalność protokołu ZigBee pozwala użytkownikowi przesyłać dane pomiędzy dowolnie wybranymi urządzeniami w całej sieci radiowej, a protokół ZigBee troszczy się o wybór właściwej trasy (routing), kontrolę poprawności, adresowanie, szyfrowanie przesyłanych danych (AES-128) i wszelkie inne zagadnienia związane z warstwą fizyczną sieci.

Moduły Radiocrafts niezastąpione są we wszelkiego rodzaju układach automatyki, zbierania danych, sterowania. Użycie gotowego modułu zwalnia użytkownika z konieczności budowania go od podstaw, skracając czas opracowania projektu, pozwalając na większą miniaturyzację oraz zwiększając niezawodność finalnego produktu.

Piotr Stępień,
Inżynier Aplikacyjny,
Acte Sp. z o.o.

Dodatkowe informacje...

...są dostępne pod adresami: www.zigbee.org,
www.radiocrafts.com oraz u dystrybutora – w firmie Acte sp. z o.o., tel. (22) 336-02-00,
www.acte.pl.