

Komunikacja radiowa na różne sposoby

W świecie Internetu Rzeczy komunikacja radiowa staje się często nieodzownym elementem bardzo wielu urządzeń elektronicznych. Można ją zorganizować na różne sposoby, tworząc samodzielne łącza lub opierając się na infrastrukturze firm trzecich. Warto poznać te możliwości, by powstające rozwiązania były optymalne. W tym celu prezentujemy rodzaje łącza radiowych w oparciu o moduły oferowane przez jednego z dystrybutorów komponentów elektronicznych – firmę Micros.

Wśród obecnie popularnych sposobów komunikacji bezprzewodowej dla urządzeń IoT dominuje wykorzystanie dwóch rodzajów pasm radiowych: sieci komórkowej oraz nielicencjonowanych pasm ISM (Industrial, Scientific, Medical). Pierwsza z opcji wymaga dostosowania aplikacji do standardów sieci komórkowych, obowiązujących w kraju, w którym urządzenie ma być użytkowane. Druga również podlega pewnym regionalnym ograniczeniom, ale większe znaczenie ma w tym przypadku wybór samego protokołu radiowego, z których poszczególne istotnie się od siebie różnią.

Sieci komórkowe

Dobrym przykładem możliwości, jakimi dają moduły do sieci komórkowych, jest wybór produktów marki SimCom. Firma ta stara się nie tylko podążać za nowoczesnymi standardami i wdrażać komunikację najnowszej generacji, ale też – rozumiejąc potrzeby klientów tworzących rozwiązania IoT – przygotowuje komponenty współpracujące z klasyczną siecią GSM (2G), ale zoptymalizowane pod kątem małych urządzeń, typowych dla Internetu Rzeczy.

Jako dobry przykład może posłużyć jedna z nowości produktowych – moduł SIM800F. Wspiera on jedynie standard GSM z obsługą GPRS, ale jest czterozakresowy, co ułatwia tworzenie rozwiązań bezproblemowo działających na całym świecie. Ponadto moduł ten jest w stanie przechodzić w tryb uśpienia, kiedy to pobiera jedynie 0,55 mA prądu, czyli około połowy tego, co starsze generacje modułów o podobnych parametrach. Jest to bardzo istotne w przypadku małych czujników podłączonych do Internetu, które bywają zasilane bateryjnie lub za pomocą technik zbierania energii z otoczenia (energy harvesting). Moduł został też przystosowany do bardzo szerokiego zakresu temperatury pracy, co także ma znaczenie w przypadku sensorów umieszczanych w zdalnych lokalizacjach, na zewnątrz budynków. Moduły serii SIM800 (SIM800, SIM800F, SIM800G, SIM800H, SIM800L oraz SIM868) mogą bezproblemowo pracować w temperaturze od -40°C do $+85^{\circ}\text{C}$, co w praktyce oznacza, że można je instalować w nieogrzewanych obudowach, nawet w lokalizacjach o ekstremalnym klimacie.

Ostatni z wymienionych komponentów SimComa to także nowość. Łączy w sobie obsługę sieci komórkowej GSM/GPRS w czterech zakresach z odbiornikiem pozycjonowania

Więcej informacji:

Micros sp.j. W. Kędra i J. Lic
ul. E. Godleńskiego 38, 30-198 Kraków
tel.: 12 636 95 66, faks: 12 636 93 99
e-mail: biuro@micros.com.pl
www.micros.com.pl



Fotografia 1. Moduł SimCom SIM868

satelitarnego za pomocą satelitów GPS. Dodatkową zaletą modułu są jego małe wymiary, co uzyskano pomimo zastosowania aż 77 wyprowadzeń. Zostały one rozmieszczone zarówno na brzegach modułu, jak i na jego spodzie. Wśród wyprowadzonych sygnałów znajdują się interfejsy do karty SIM, przesyłania audio, podtrzymania zegara i kalendarza, anten – oddzielnych dla GSM, GNSS i Bluetooth oraz uniwersalne: I²C, USB, szeregowy, SD, GPIO i ADC.

Łącznie wybór modułów GSM lub GNSS firmy SimCom obejmuje aktualnie ponad 40 pozycji.

Pozycjonowanie

Moduły do pozycjonowania satelitarnego w oparciu o GPS ma w swojej ofercie także firma Smart Design (znana też jako Modulestek). Jej produkty dostępne są zarówno w postaci komponentów do montażu powierzchniowego, jak i w obudowach z kablem i wtyczką PS/2 (dostępne też USB, RJ11, PHR6 i DB9). Wszystkie z oferowanych komponentów tego typu są samodzielnymi modułami, różniącymi się zastosowanymi interfejsami i odbiornikami. Użyto podzespołów firm SiRF, Atheros i u-Blox.

Pozycjonowanie ma duże znaczenie przede wszystkim w logistyce. Moduły GNSS pozwalają np. określać aktualne położenie pojazdów, przy czym wcale nie muszą komunikować się akurat przez własny interfejs GSM. W wielu przypadkach

bardziej opłacalnym rozwiązaniem jest wykorzystanie innego, wbudowanego w pojazd łącza internetowego, do którego podłączyć się można za pomocą przewodów lub poprzez radiowy protokół komunikacyjny o krótkim zasięgu – np. Bluetooth.

Bluetooth

Powyżej opisane podejście zastosowała właśnie firma Smart Design, która oprócz modułów GPS oferuje także komponenty Bluetooth. Ich wybór koncentruje się na podzespołach kompatybilnych z klasycznym Bluetooth 2.0 (Class 1 i Class 2), ale w ofercie znalazły się też pojedyncze moduły wspierające: Bluetooth 2.1 Class 2, Bluetooth 3.0 i Bluetooth 4.0 Low Energy. Wszystkie z nich powstały na bazie kontrolerów marki CSR. W zależności od modelu obsługiwane są różne profile oraz komendy AT. Różne są też zakresy temperatury pracy. Te sięgają wartości takich jak -30°C i $+80^{\circ}\text{C}$.

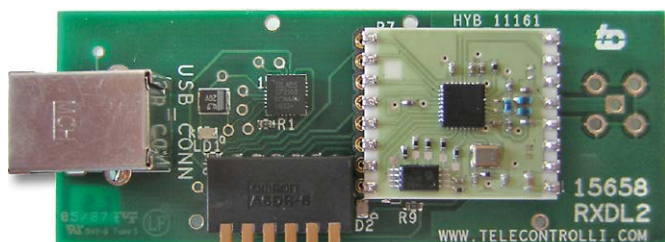
Fizyczny zasięg omawianych modułów Bluetooth marki Smart Design wynosi ok. 10 m, choć model zgodny z Bluetooth 4.0 jest w stanie pozwolić także na komunikację na dalszą odległość. Niemniej nawet ten krótszy dystans jest zazwyczaj w pełni wystarczający w typowych zastosowaniach.

Inne ISM

Bluetooth działa we wspomnianym już wcześniej paśmie ISM, ale nie zawsze jest optymalnym wyborem. Czasem prościej (a często i taniej) jest posłużyć się uniwersalnymi nadajnikami i odbiornikami i skorzystać z niezależnego lub samodzielnie opracowanego protokołu do wymiany danych. Moduły tego typu w ofercie Microsa produkują m.in. firmy: CY Wireless i Telecontrolli, przy czym wybór produktów tych dwóch producentów mocno się różni.

Firma CY Wireless produkuje nadajniki i odbiorniki pracujące na częstotliwościach 433,92 MHz, 868,35 MHz i 2,4 GHz. Układy te transmitują dane cyfrowe, korzystając z modulacji ASK, OOK, FSK lub GFSK, w zależności od wersji. Wiele z modułów pozwala na pracę w więcej niż jednym trybie modulacji, a do tego większość z nich może pracować w temperaturze od -40°C do $+85^{\circ}\text{C}$. Moduły radiowe CY Wireless są dostępne głównie z przeznaczeniem do montażu przewlekane, ale kilka odbiorników i nadajników przygotowano w postaci płytek do SMT. Dobierając komponent tego typu, warto zwrócić uwagę na obsługę trybu pracy shutdown, który pozwala mocno ograniczyć pobierany prąd, a więc wydłużyć czas pracy urządzenia na baterii.

Zupełnie inne produkty, choć pracujące w tych samych częstotliwościach (433 MHz, 868 MHz i 915 MHz), wytwarza Telecontrolli. Wyposażane są w dodatkowe filtry (SAW lub szumów – np. Squelch), a rozmiar oferty pozwala precyzyjnie



Rysunek 2. Zestaw z modułem firmy Telecontrolli

Wydanie specjalne

„Raspberry Pi”

to polski przekład światowego bestsellera na temat słynnego minikomputera



To kompendium wiedzy o konfiguracji i sposobach programowania tego uniwersalnego urządzenia oraz prawie dwieście pomysłów i sztuczek aplikacyjnych

Nie będziesz rozczarowany!

Nie musisz być elektronikiem, aby zaprzęgnąć Raspberry Pi do wykonywania niezliczonych rodzajów funkcji i aplikacji

Z tym poradnikiem możesz to osiągnąć!

Szukaj na
www.UlubionyKiosk.pl

(przesyłka GRATIS)



Rysunek 3. Moduł Wi-Fi firmy High-Flying

dobrac podzespól do potrzeb. Praktycznie wszystkie z oferowanych modułów są przeznaczone do montażu przewlekane. Zadbano też o ich dużą sprawność, by ograniczyć pobór prądu. Telecontrolli, korzystając ze swoich doświadczeń, zbudowało też kilka transceiverów cyfrowych, opartych na układach firm Texas Instruments i Microchip.

Wi-Fi

Czasem okazuje się, że choć prosty moduł radiowy lub Bluetooth pozwala prowadzić komunikację przy minimalnym zużyciu energii, znacznie wygodniejsze jest zastosowanie interfejsu Wi-Fi. Dotyczy to przede wszystkim sytuacji, gdy dostępne jest zasilanie sieciowe oraz gdy ilość przesyłanych danych jest znacząca. Wi-Fi jest też świetnym sposobem na bezproblemowe wprowadzenie danych do przewodowego Ethernetu.

Komponenty tego typu wytwarza firma High-Flying, która specjalizuje się w modułach Wi-Fi, pracujących na częstotliwości 2,4 GHz. Wszystkie z nich są zgodne z najpopularniejszym obecnie standardem IEEE802.11n, ale wspierają też starsze wersje „b” i „g”. Różnice pomiędzy poszczególnymi komponentami są dosyć duże i sprowadzają się do możliwości

podłączenia zewnętrznej anteny, dostępnych interfejsów (UART, SPI, I²C, GPIO, ADC, PWM czy nawet Ethernet), rozmiarów i sposobu montażu (SMT lub THT). Zmienia się też pobór prądu i dostępne tryby uśpienia, natomiast wszystkie te moduły przystosowano do pracy w temperaturze od -40°C do +85°C.

Pozostałe podzespoły

Bardzo bogaty wybór komponentów do implementacji interfejsów transmisji radiowej produkuje znana firma HopeRF. W swojej ofercie ma nie tylko moduły, ale także układy scalone do odbiorników i nadajników, przy czym koncentruje się na komunikacji cyfrowej w pasmach 315 MHz, 433 MHz, 868 MHz i 2,4 GHz.

Warto też zwrócić uwagę na moduł RS868v3 firmy Migraf Technologies, który stanowi transparentny modem bezprzewodowy średniego zasięgu. Można go zastosować do zastąpienia przewodowej komunikacji RS232, na odległość do 1 km (na otwartym terenie). Szybkość transmisji sięga 300 kb/s, przy czym silnie zależy od odległości. Dostępna wersja sprzedawana jest z jedną, konkretną anteną, ale dopasować można praktycznie dowolną inną antenę z oferty Microsa, by móc uzyskać mniej lub bardziej kierunkową transmisję. Dodatkowo opcjonalnie możliwe jest włączenie szyfrowania AES.

Akcesoria

Uzupełnieniem oferty Microsa są wszelkiego rodzaju anteny, przygotowane dla wszystkim wymienionych częstotliwości pracy. Różnią się między sobą kierunkowością i oczywiście wymiarami oraz złączami – łącznie wybór obejmuje niemal 100 produktów, z czego wiele można otrzymać w różnych opcjach.

Firma Micros dostarcza także zestawy deweloperskie dla niektórych z oferowanych modułów, które ułatwiają rozpoczęcie pracy z komunikacją radiową i skracają czas przygotowania gotowych projektów.

MARCIN KARBOWNICZEK, EP



Rysunek 4. Moduł RS868v3 firmy Migraf Technologies, przeznaczony do bezprzewodowej komunikacji pomiędzy urządzeniami korzystającymi z interfejsu RS232