



Nowoczesne technologie łączności dla IoT

Współcześnie trudno wyobrazić sobie brak jakiegokolwiek komunikacji i łączności pomiędzy urządzeniami. Jej wykorzystanie codziennie ułatwia nam życie i pracę – od stacji radiowych i telefonii GSM, przez bezprzewodowe sieci Wi-Fi, Zigbee oraz łączność Bluetooth bliskiego zasięgu. Wraz z upowszechnieniem się dostępu do Internetu otworzyła się możliwość zastosowania łączności bezprzewodowej dla nowego rodzaju usług oraz aplikacji. Powstały takie terminologie, jak M2M (Machine to Machine) – zdalna komunikacja pomiędzy urządzeniami oraz IoT – sieć aplikacji i urządzeń komunikujących się z Internetem.

Gdy rynek zdalnych aplikacji gwałtownie rośnie, technologia również musi iść z postępem zapewniając uzyskanie większego zasięgu i prędkości transmisji, przy jednoczesnym obniżeniu zużycia energii. Postęp technologiczny umożliwia tworzenie innowacyjnych standardów dla nowych, wyrafinowanych aplikacji ułatwiających nam życie i pracę.

Zadanie stawiane obecnie przed inżynierami to dostarczenie łatwej w obsłudze oraz solidnej infrastruktury łączności, zdolnej do działania w skali lokalnej i ogólnokrajowej. Wymagają oni zatem rozwiązań, które są łatwe do użycia, aby w krótkim czasie wprowadzić gotowy produkt na rynek.

Firma Gartner przewiduje, że do 2020 roku na świecie będzie blisko 25 miliardów połączonych rzeczy (IoT, M2M)

LoRa

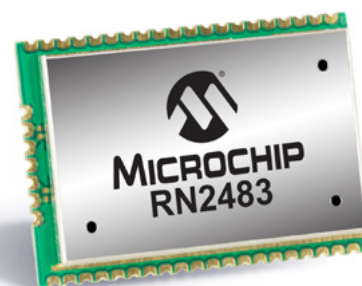
Technologia LoRa (*Long Range Radio*) przy małej przepustowości danych umożliwia aplikacjom IoT oraz M2M komunikację bezprzewodową na dystans ponad 15 kilometrów, przy żywotności baterii mogącej przekroczyć 10 lat. LoRa umożliwia połączenie milionów bezprzewodowych węzłów z kompatybilnymi bramkami i ma kilka kluczowych zalet w porównaniu do innych rozwiązań bezprzewodowych. Na przykład, wykorzystuje ona modulację z rozpraszaniem widma, ze zdolnością do demodulacji sygnału leżącego o 20 dB poniżej poziomu szumu. W porównaniu do sieci komórkowych 3G i 4G, technologia LoRa jest też lepiej skalowalna i bardziej opłacalna dla aplikacji wbudowanych. Ma przy tym znacznie większy zasięg niż pozostałe, popularne protokoły bezprzewodowe, co pozwala urządzeniom na działanie bez wzmacniaczy, zmniejszając całkowity koszt aplikacji.

Moduł RN2483 firmy Microchip (fotografia 1) to pierwszy z serii bezprzewodowych

Dodatkowe informacje:
Gamma Sp. z o. o.
ul. Kacza 6 lok. A, 01-013 Warszawa
tel. +48 22 862 75 00, faks +48 22 862 75 01
e-mail: info@gamma.pl, www.gamma.pl

modułów komunikacyjnych pracujących w technologii LoRa. Jest przystosowany do pracy w paśmie 433 MHz/868 MHz i zgodny z europejską dyrektywą dla modułów radiowych R&TTE, co przyspiesza czas przygotowania i wdrożenia projektu oraz ma znaczący wpływ na obniżenie jego kosztu. Dodatkową zaletą nowego modułu firmy Microchip są jego miniaturowe wymiary – 17,8 mm×26,3 mm×3 mm. Dostępność 14 wyprowadzeń GPIO zapewnia elastyczność łączeniową i możliwość kontrolowania dużej liczby czujników oraz innych układów zewnętrznych.

Moduł RN2483 jest dostarczony ze stosem protokołu LoRaWAN, więc można go łatwo połączyć z istniejącą, szybko rozwijającą się infrastrukturą LoRa Alliance – zarówno w zarządzanych prywatnie sieciach lokalnych (LAN), jak



Fotografia 1. Moduł RN2483 – pierwszy z serii bezprzewodowych modułów komunikacyjnych LoRa firmy Microchip

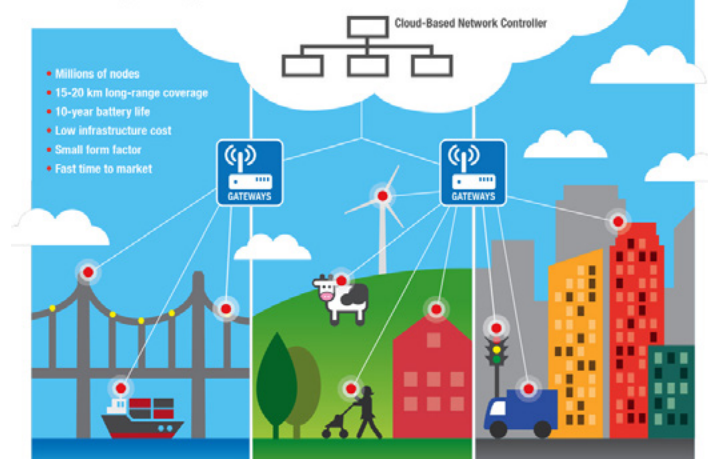
i publicznych sieciach telekomunikacyjnych, w celu utworzenia rozległych sieci WAN małej mocy (LPWAN) o zasięgu ogólnokrajowym. Integracja stosu LoRaWAN umożliwia również połączenie z dowolnym mikrokontrolerem, który ma interfejs UART, w tym setek mikrokontrolerów PIC firmy Microchip. Dodatkowo, moduł RN2483 jest wyposażony w nieskomplikowany interfejs komend ASCII firmy Microchip dla łatwej konfiguracji i kontroli.

Dzięki skalowalności, solidnej komunikacji, mobilności i zdolności do pracy w trudnych warunkach zewnętrznych, moduł RN2483 doskonale nadaje się do stosowania w szerokiej gamie bezprzewodowych aplikacji monitorowania i kontroli niewymagających dużej prędkości transmisji. Przykładowymi aplikacjami mogą być m.in. aplikacje inteligentnego miasta (czujniki oświetlenia ulicznego, czujniki ruchu), energii (inteligentny pomiar poboru prądu/wody/gazu) oraz przemysłowe/komercyjne/domowe aplikacje m.in. HVAC, inteligentne urządzenia, systemy ochrony i oświetlenie.

Bluetooth 4.1

Projektanci wbudowanych, niedrogich aplikacji konsumenckich szukają rozwiązań „pod klucz”, które umożliwią im łatwe dodanie niskonapięciowej i łatwej w obsłudze łączności Bluetooth LE, kompatybilnej z setkami smartfonów, tabletów i komputerów PC. Przykładami

LoRa™ End-Node Solution For Long Range and Low Power IoT Networks



takich rozwiązań są m.in. urządzenia gospodarstwa domowego, urządzenia medyczne, podręczne, elektroniczne urządzenia codziennego użytku, zabawki, przywieszki do kluczy, piloty zdalnego sterowania, czujniki pulsu i zbliżeniowe, a nawet aplikacje przemysłowe.

Inteligentny moduł Bluetooth LE typu RN4020 firmy Microchip (**fotografia 2**) zawiera wszystkie możliwości sprzętowe, programowe oraz certyfikacyjne, aby bezproblemowo spełnić wymagania End Product Listing (EPL) w ramach testowania zgodności QDID

Bluetooth. Moduł RN4020 ma wbudowaną antenę. Stopień nadajnika pracuje z mocą 7 dBm, natomiast odbiornik ma czułość -92,5 dBm, co umożliwia pracę z zasięgiem przekraczającym 100 metrów. A to wszystko w kompaktowej obudowie o wymiarach zaledwie 11,5 mm × 19,5 mm × 2,5 mm.

Konstrukcja modułu RN4020 opiera się na rozległym doświadczeniu firmy Microchip w projektowaniu urządzeń Bluetooth. Moduł ma międzynarodowe certyfikaty, w tym Bluetooth Special Interest Group (SIG).

REKLAMA



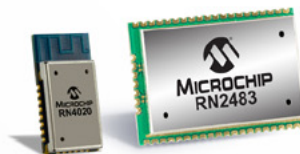
Kompleksowa oferta modułów bezprzewodowych oraz urządzeń dla aplikacji IoT oraz M2M

Mikrokontrolery RF SoC dla aplikacji sieci **Sigfox**



AXSEM

Moduły komunikacyjne **LoRa™ Bluetooth® 4.1 Wi-Fi®, MiWi™**



MICROCHIP

Moduły komunikacyjne bramki Ethernet oraz akcesoria **XBee 868, Wi-Fi®, ZigBee®**



XBee®
By **Digi**

Oficjalny dystrybutor w Polsce: Gamma Sp. z o.o. ul. Kacza 6A, 01-013 Warszawa | info@gamma.pl | www.gamma.pl



Fotografia 2. Inteligentny moduł Bluetooth LE typu RN4020 firmy Microchip

Wbudowany stos Bluetooth Low Energy (BTLE) oraz energooszczędne profile SIG skracają czas wprowadzania produktów Bluetooth na rynek przy jednoczesnym zapewnieniu kompatybilności, eliminując wysokie koszty certyfikacji oraz zmniejszając ryzyko rozwoju projektu. Moduł ma wstępnie załadowane profile Microchip Low-energy Data Profile (MLDP) pozwalające projektantom w łatwo przesyłać dane dowolnego typu łączem BTLE.

Ponieważ moduł RN4020 ma zintegrowane stopy komunikacyjne, może współpracować z dowolnym mikrokontrolerem z interfejsem UART, w tym z setkami mikrokontrolerów PIC. Moduł może również działać samodzielnie – bez dodatkowego mikrokontrolera. Samodzielna praca modułu jest możliwa dzięki unikalnej funkcji przetwarzania skryptów, która umożliwia konfigurowanie modułu za pomocą prostych komend ASCII, bez użycia specjalnych narzędzi oraz kompilowania kodu.

Moduły pracujące w paśmie 868 MHz

Firma Digi International już od 1985 roku zajmuje się projektowaniem oraz produkcją wysokiej klasy urządzeń sieciowych oraz systemów wbudowanych, począwszy od popularnych modułów RF serii XBee, przez moduły SoM/SoC, po przemysłowej klasy routery i bramy bezprzewodowe. Moduł XBee 868LP firmy Digi Int. (**fotografia 3**) to pierwszy, wielokanałowy, bezprzewodowy moduł pracujący w paśmie 868 MHz z zastosowaniem technologii Listen Before Talk (LBT) oraz Adaptive Frequency Agility (AFA), która wyszukuje wolny kanał komunikacyjny dzięki nasłuchiowaniu pasma radiowego przed rozpoczęciem transmisji, co zmniejsza poziom zakłóceń o poprawia zasięg.



Fotografia 3. Moduł bezprzewodowy XBee 868LP firmy Digi International

Moduł wykorzystuje niskonapięciowy mikrokontroler EFM32G230 z rdzeniem ARM Cortex-M3 oraz układ transceivera RF typu ADF7023 firmy Analog Devices. Umożliwia osiągnięcie do 4 kilometrów zasięgu przy zastosowaniu dodatkowej anteny zewnętrznej, bądź do 1 kilometra przy zastosowaniu anteny zintegrowanej na płytce drukowanej. Wersja programowalna modułu oddaje do dyspozycji aplikacji 32 kB pamięci Flash, 2 kB pamięci RAM oraz rdzeń taktowany częstotliwością do 50 MHz. Ponadto, moduł może pracować w topologiach: DigiMesh, Repeater, Point-to-point, Point-to-multipoint oraz Peer-to-peer. Dzięki wspólnemu footprintowi rodziny XBee, moduły mogą być z łatwością zamiennikiem dla aplikacji pracujących wcześniej na bazie komunikacji Wi-Fi lub ZigBee. Moduły XBee 868LP, tak jak inne z rodziny XBee, są wstępnie skonfigurowane i gotowe do działania niemal natychmiast po wyjęciu z pudełka.

Idealnym zastosowaniem modułów XBee są m.in. inteligentne aplikacje liczników Smart Grid, Smart Home, które w połączeniu z odpowiednimi bramkami firmy Digi dają m.in. możliwość zdalnego zbierania danych oraz sterowania urządzeniami oddalonymi o setki kilometrów. Przykładem takiej aplikacji może być chociażby scentralizowany system sterowania oświetleniem ulicznym, które jest precyzyjnie zsynchronizowane z porami dnia przynosząc znaczne korzyści w postaci chociażby oszczędności energii elektrycznej. Dodatkową zaletą takiego systemu jest możliwość automatycznego raportowania wszelkich awarii.

Innym przykładem jest system zdalnego monitorowania zasobów np. paliw, smarów czy olejów motoryzacyjnych, znajdujących się w zbiornikach na stacjach benzynowych, stacjach kontroli pojazdów, serwisach. Zastosowanie czujników ultradźwiękowych rozmieszczonych w każdym zbiorniku, w połączeniu z modułami XBee pozwala na monitorowanie w czasie rzeczywistym poziomu płynów w zbiornikach. Moduły XBee zapewniają bezpieczną i niezawodną łączność bezprzewodową, a pomiary dokonane przez czujniki są wysyłane z modułów XBee do bram ConnectPort, które przekazują zebrane informacje do platformy Digi Device Cloud za pośrednictwem łączności kablowej, komórkowej, lub nawet satelitarnej. Daje to nieocenione korzyści dla firm i przedsiębiorstw płynące m.in. z możliwości zarządzania zaopatrzeniem i wytyczaniem odpowiednich zoptymalizowanych tras zaopatrzenia.

Sigfox

Pokrycie zasięgiem wielkich obszarów w niskonapięciowych aplikacjach Internet of Things o małej przepustowości, nie może być osiągnięte za pomocą standardów GPRS lub LTE. Dlatego też ta luka została wypełniona przez Sigfox – rozwiązanie łączności bezprzewodowej działającej na terenie Europy



Fotografia 4. Układ AX-Sigfox firmy Axem dla sieci Sigfox

w nielicencjonowanym paśmie częstotliwości 868 MHz. Wykorzystanie wąskiego pasma (Ultra Narrow Band) pozwala na budowanie sieci energooszczędnych o małej szybkości i zasięgu krajowym. Francuska firma Sigfox – pomysłodawca rozwiązania – jest jednocześnie operatorem sieci dla aplikacji IoT dysponującym wedle danych na koniec 2014 roku blisko 1300 antenami.

Szwajcarska firma Axsem, wyspecjalizowany producent mikrokontrolerów RF, opracowała układ AX-Sigfox (**fotografia 4**) umożliwiający transmisję danych w sieci Sigfox przez dowolną aplikację, przy wykorzystaniu zaledwie 2,6 cm² powierzchni na płytce drukowanej (20 mm×13 mm). Układ może również pracować autonomicznie kontrolując niewielkie sieci sensorów. AX-Sigfox jest zaprogramowany do natychmiastowego działania, a dodatkowo może obsługiwać program użytkownika.

AX-Sigfox jest układem RF typu SoC bazującym na mikrokontrolerze AX8052 o bardzo małym poborze mocy oraz transceiverze AX5043 w obudowie o wymiarach 7 mm×5 mm. Układ może być sterowany za pomocą interfejsu poleceń Sigfox AT, który jest dostępny za pośrednictwem portu UART. Dla użytkowników, którzy nie chcą drugiego mikrokontrolera w swoim systemie, Axsem oferuje dostęp do biblioteki Sigfox poprzez interfejs API.

Ponadto, mikrokontroler ma 64 kB pamięci Flash, z czego ponad 32 kB są dostępne dla aplikacji niestandardowej, która może zostać opracowana za pomocą zintegrowanego środowiska programistycznego AXCode::Blocks IDE firmy Axsem. Mikrokontroler jest wyposażony w wiele bloków funkcjonalnych, takich jak m.in. interfejsy SPI Master, UART, GPIO, zegar RTC, przetworniki A/C i C/A oraz czujnik temperatury, które są dostępne dla programu użytkownika.

Część AX-Sigfox odpowiedzialna za transmisję radiową korzysta z układu AX5043 mającego najniższy pobór mocy w swojej klasie. AX5043 może sprzętowo modulować i demodulować protokół Sigfox, co skutkuje odciążeniem mikrokontrolera głównego. Moc nadajnika wynosząca +14 dBm może być osiągnięta przy poborze prądu zaledwie 45 mA. Odbiornik wymaga do zasilania jedynie 10 mA przy napięciu zasilającym z zakresu 1,8...3,6 V. Wydajność pozostaje taka sama, niezależnie od napięcia zasilania.