



Dostęp do portów szeregowych przez sieć komórkową

Jeszcze kilka lat temu stosowanie sieci komórkowych w automatyce przemysłowej było tematem kontrowersyjnym. Nawet jeśli prędkość przesyłu danych była wystarczająca, a ceny komponentów akceptowalne, to dużym problemem była niezawodność transmisji bezprzewodowej. Ciągły rozwój sieci komórkowych sprawił, że dzisiaj poziom ich zaawansowania pozwala na stosowanie w niektórych aplikacjach. Ze względu na obszar pokrycia, sieci komórkowe są aktualnie najczęściej wybieranym rozwiązaniem przy bezprzewodowym dostępie do sieci WAN.

W telefonii komórkowej powszechnie stosuje się na całym świecie dwa standardy: GSM/GPRS i CDMA. Udział w rynku GSM/GPRS i CD-

MA jest szacowany odpowiednio na 80% i 20%. Kolejne generacje standardu GSM/GPRS oferują coraz wyższe prędkości transmisji danych i nie-

zawodność (tab. 1). Dzięki temu dzisiejsze sieci komórkowe stały się podstawowym łączem komunikacyjnym dla wielu aplikacji przemysłowych. Aby optymalnie dobrać rodzaj połączenia dla naszej aplikacji, trzeba dokładnie zapoznać się z możliwościami oraz ograniczeniami, jakie oferują poszczególne rozwiązania.

Moduły komórkowe oferują możliwość połączenia urządzeń z portem szeregowym do sieci komórkowej przy pomocy prostych komend AT. Są one zwykle dopełnieniem podstawowych możliwości komunikacyjnych urządzenia. Stanowią rezerwowe połączenie np. dla routera, na wypadek utraty łącza podstawowego. Głównymi producentami modułów komórkowych



Tab. 1. Zestawienie prędkości transmisji w zależności od standardu GSM

	2G	2,5G	3G	3,5G
Standard	GSM	GPRS/EDGE	UMTS	HSDPA
Szybkość transmisji (kb/s)	9,6	54,2/237	384	>1800

są Siemens, Wavecom i Telit. Ich moduły są stosowane wszędzie tam, gdzie konieczne jest wyposażenie własnych urządzeń w możliwość komunikacji poprzez sieci komórkowe. Moduły wyposażone są zwykle w interfejs szeregowy w przypadku standardów 2G i 2,5G lub w interfejs USB dla standardów 3G i 3,5G.

Modemy komórkowe przeznaczone są do współpracy z inteligentnymi urządzeniami, np. bankomatami, maszynami do sprzedaży słodyczy, napojów itp. Dzięki podłączonemu modemu urządzenie może raportować swój status oraz przyjmować zdalne polecenia od operatora. Niektóre modemy komórkowe obsługują również krótkie wiadomości tekstowe (SMS) do akwizycji danych lub prostego sterowania, np. przy pomocy SMS-ów można zmieniać komunikaty wyświetlane na tablicach LED na autostradach.

Modemy komórkowe używają jednego z dwóch trybów przesyłania danych: CSD (*Circuit Switched Data*) lub PSD (*Packet Switched Data*). CSD działa w sposób analogiczny do połączenia modem-modem. Po nawiązaniu połączenia CSD, kanał komunikacyjny jest zarezerwowany wyłącznie dla tych użytkowników, a opłata jest pobierana za czas połączenia. W wielu zastosowaniach, taki rodzaj łączności będzie mało efektywny i zbyt kosztowny.

Technologia PSD pozwala na współdzielenie kanału komunikacyjnego przez wielu użytkowników. Dane są wysyłane pod określony adres, a opłata jest uzależniona od ilości przesłanych

danych. Taki rodzaj połączenia optymalizuje wykorzystanie sieci i może być również wykorzystany do połączeń głosowych, po przypisaniu odpowiednio wysokiego priorytetu dla tego typu ruchu sieciowego.

Niestety, nie wszystkie urządzenia mają wbudowaną obsługę modemu. Czasem zachodzi potrzeba włączenia do sieci komórkowej prostego urządzenia, np. miernika lub tablicy LED. Urządzenia te nie mają możliwości zaprogramowania tak, aby automatycznie wysyłały i odbierały dane, nie obsługują również stosu TCP/IP. Istnieje jednak sposób na włączenie ich do sieci komórkowej przy pomocy komórkowych modemów IP.

Komórkowy modem IP posiada wbudowany system operacyjny, który pozwala na zaprogramowanie określonych zadań. Umożliwia urządzeniom pozbawionym „inteligencji” na nawiązywanie połączeń z siecią komórkową, a tym samym aktywne przesyłanie danych. Zaawansowane modemy IP mają kilka trybów pracy, dzięki czemu nie trzeba za każdym razem modyfikować wewnętrznego oprogramowania modemu. Aby dopasować modem do konkretnej aplikacji, wystarczy zmiana konfiguracji oraz jej odpowiednie sparаметryzowanie. To samo urządzenie może pracować jako wirtualny port COM lub jako TCP Client/Server.

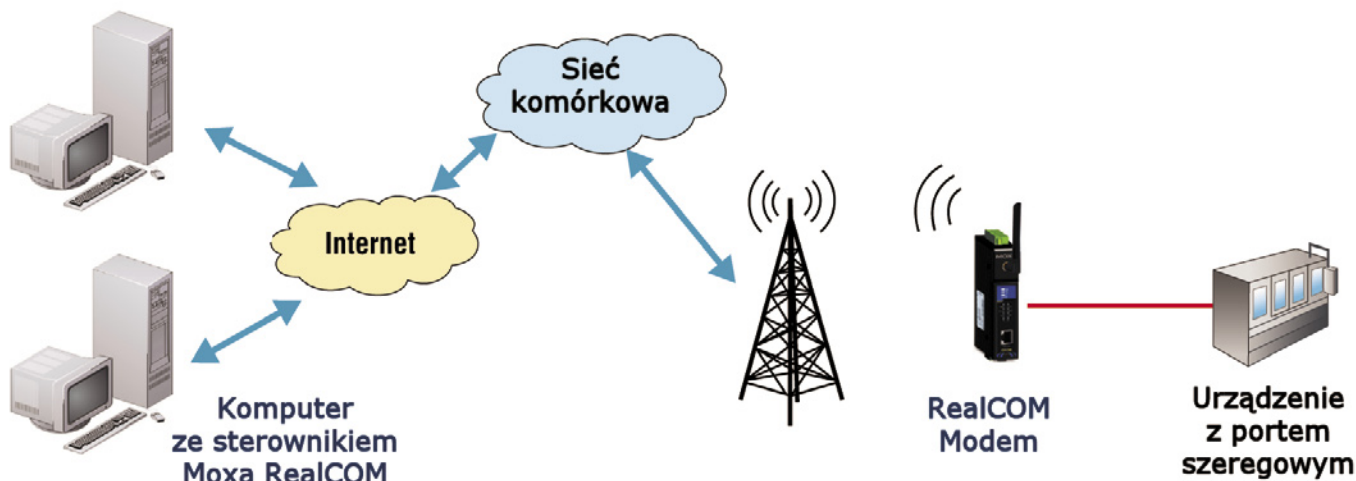
Aby urządzenia w sieci komórkowej mogły się pomiędzy sobą komunikować, muszą mieć unikatowe adresy IP. Operatorzy sieci komórkowych przydzielają adresy IP na różnych zasa-



dach. Czasami u tego samego operatora jest to uzależnione np. od posiadanej taryfy. Przy wyborze operatora i planu taryfowego, oprócz rzeczy tak oczywistych, jak obszar pokrycia sieci, trzeba wziąć również pod uwagę rodzaj przesyłanych danych oraz sposób przydzielania adresów IP.

Aplikacje, które wymagają dostępu do sieci komórkowej często funkcjonują w taki sposób, że centralne biuro komunikuje się ze zdalnymi lokalizacjami. Pod tym względem można je podzielić na dwie kategorie zależnie od tego, która strona inicjuje połączenie, ponieważ połączenia mogą być inicjowane zarówno z centralnego biura, jak i ze zdalnych lokalizacji.

Puła publicznych adresów IP jest ograniczona, dlatego operatorzy sieci komórkowych nie przydzielają publicznego adresu dla poszczególnych kart SIM. Jaki ma to wpływ na aplikację?





To zależy od tego, która strona będzie inicjowała połączenie. Jeśli połączenie będzie inicjowane ze zdalnych lokalizacji, to publiczny adres IP nie jest potrzebny, analogicznie jak w sytuacji łączenia się z Internetem z lokalnej sieci LAN w biurze. Bez problemu można nawiązać połączenie z hostem, który ma publiczny adres IP, natomiast ten sam host nie może nawiązać bezpośredniego połączenia z komputerem biurowym.

W przypadku, gdy zdalne urządzenia są odpytywane z centralnego biura, stroną inicjującą połączenie jest centralny serwer w biurze, zatem wszystkie zdalne lokalizacje powinny mieć publiczne adresy IP. Taka aplikacja wydaje się niemożliwa do zrealizowania, ponieważ przydzielenie publicznego IP dla każdego miernika czy detektora jest nierealne. Producenci modemów komórkowych przewidzieli taką sytuację i na rynku są już dostępne rozwiązania, które pozwalają na tego typu połączenia bez konieczności przydzielania publicznych adresów IP dla zdalnych lokalizacji. Dobrym przykładem są modemy firmy Moxa z serii G3100, które między innymi mają tryb pracy Reverse Real COM. Rozwiązanie jest analogiczne do trybu Real COM znanego z serwerów portów szeregowych, ale w tym wypadku stroną inicjującą połączenie jest modem IP. Na komputerze w lokalizacji centralnej instalowany jest sterownik Moxa, który tworzy wirtualny port COM, natomiast w konfiguracji modemu podawany jest adres IP komputera, na którym utworzono wirtualny port. Ponadto, modemy IP Moxa mogą pracować jako Real COM, TCP Server, TCP Client, UDP, Ethernet Modem oraz SMS Tunnel. Pozwala to na dostosowanie się praktycznie do każdej aplikacji związanej z przesyłaniem informacji z portów szeregowych poprzez sieci komórkowe. Modemy OnCell G3100 mogą również tworzyć redundancję połączenia dla sieci Ethernet. W takim przypadku, dostęp do portu szeregowego jest realizowany poprzez sieć Ethernet, natomiast w przypadku utraty połączenia z siecią, modem automatycznie przełącza się na połączenie GPRS. Przełączenie następuje po 5 nieudanych pingach. Jednocześnie modem przez cały czas cyklicznie sprawdza stan połączenia z siecią Ethernet. Jeśli połączenie kablowe zostanie przywrócone, to modem automatycznie po 5 udanych pingach przełącza się z GPRS na sieć Ethernet.



Innym zagadnieniem, które również trzeba wziąć pod uwagę, to możliwość otrzymania statycznego lub dynamicznego adresu IP. Puła dostępnych adresów IP jest ograniczona i dlatego operatorzy zwykle przydzielają adresy dynamicznie. Może to stanowić poważny problem dla aplikacji, ponieważ dynamiczne adresy zmieniają się często i zazwyczaj w sposób nieprzewidywalny. Rozwiązaniem tego problemu jest DDNS (*Dynamic Domain Name Service*). Wystarczy zarejestrować urządzenie na serwerze DDNS, a serwer przydzieli urządzeniu statyczną nazwę, dzięki której bez względu na to jak często będzie zmieniał się adres IP urządzenia, będzie ono widoczne w sieci pod nazwą przypisaną na serwerze DDNS.

Przesyłając informacje poprzez publiczną sieć komórkową warto również pomyśleć o bezpieczeństwie. W przypadku modemów OnCell firmy Moxa mamy do dyspozycji uwierzytelnianie wiadomości SMS, szyfrowaną transmisję danych oraz dostęp do konsoli (SSL/HTTPS).

Kompletując sprzęt do przesyłania danych poprzez sieci komórkowe trzeba wziąć pod uwagę wiele czynników. Ważne jest, jakiego rodzaju urządzenia włączane są do sieci oraz w jaki sposób komunikują się one między sobą. Należy również bacznie przyjrzeć się ofercie operatorów – w jaki sposób przydzielają adresy IP oraz jak naliczają opłaty za przesłane dane. Mnogość ustawień w modemach firmy Moxa sprawia, że łatwo je dostosować do potrzeb aplikacji i jednocześnie zoptymalizować ich pracę dla konkretnej taryfy operatora sieci komórkowej.

Cezary Kalista
Elmark Automatyka Sp. z o.o.

R E K L A M A

OnCell G3100

Przemysłowy modem UMTS/HSDPA



OnCell G3100

- Przemysłowy modem GPRS/EDGE/UMTS
- Tryby pracy: TCP Server, TCP Client, UDP, Real COM, RFC2217, SMS Tunnel
- Szyfrowana transmisja danych
- Redundantne zasilanie 12-48 VDC
- 2 wejścia cyfrowe, wyjście przekaźnikowe
- Temperatura pracy od -30 do +55 °C
- Montaż na szynie DIN

MOXA®

ELMARK Automatyka sp. z o.o.
02-703 Warszawa
ul. Bukowińska 22 lok. 1B
Tel. (022) 541-84-60
Fax. (022) 541-84-61
moxa@elmark.com.pl

ELMARK®
Automatyka

www.elmark.com.pl