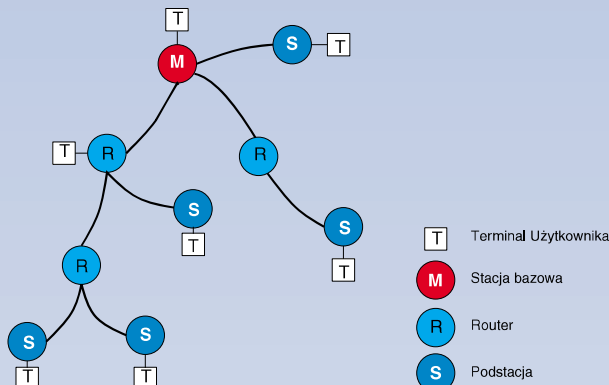


# Message routing: programowanie tras transmisji radiowej w 3AS EPIC i 3AS(d)

**Message routing, czyli programowanie tras transmisji radiowej, to funkcja umożliwiającą budowę radiowych sieci transmisji danych. Największą zaletą sieci budowanych z jej wykorzystaniem jest możliwość pracy wszystkich radiomodemu na jednej częstotliwości.**



Rys. 1. Sieć radiowa zbudowana z wykorzystaniem Message routing

Możliwość programowania trasy przesyłania informacji pomiędzy stacjami retransmisyjnymi pozwala na szybkie i proste projektowanie radiowych sieci przesyłu danych. *Message routing* umożliwia połączenie obiektów przy wykorzystaniu **wielu stacji retransmisyjnych (repeaterów)**, dzięki czemu jednocześnie zwiększa się zasięg sieci i obszar, który można objąć łącznością radiową. Jednak największą zaletą sieci budowanych z wykorzystaniem funkcji *Message routing* jest **możliwość pracy wszystkich radiomodemu na jednej częstotliwości**. Liczba radiomodemu w sieci jest ograniczona jedynie przez wymaganą prędkość transmisji. Dodatkowo sieć ta umożliwia łączność z obiektami mobilnymi, poruszającymi się w jej zasięgu.

Wrzaz z pakietem danych radiomodemu otrzymuje informację o stacji, z którą będzie nawiązywał łączność. Po odczytaniu adresu tejże stacji nawiązuje komunikację z nią poprzez sieć stacji retransmisyjnych. Fakt, że każdy z radiomodemu serii 3AS może pracować jako repeater, pozwala na poczynienie znacznych oszczędności przy budowie sieci. Konfigurację oraz wszelkie zmiany w strukturze sieci wykonywane są na stacji bazowej, co umożliwia przebudowę sieci bez konieczności dokonywania zmian w każdej stacji retransmisyjnej.

Użycie *Message routing* pozwala dodatkowo na wprowadzenie redundancji w sieci transmisji radiowej. W przypadku uszkodzenia radiomodemu może on być zastąpiony przez inny radiomodemu pracujący w tym samym obszarze lub w jego pobliżu, co umożliwia utrzymanie łączności. Działa wówczas mechanizm zdalnego przechwytywania łączności przez stacje retransmisyjne pracujące na tej samej trasie.

Każda z sieci w fazie projektu otrzymuje unikalny numer *Network ID*. Identyfikator sieci ma za zadanie zabezpieczenie pracujących w niej radiomodemu przed odbieraniem informacji z innych źródeł. Wszystkie radiomodemu działające w sieci mają zdefiniowany i przechowywany w pamięci taki sam numer identyfikujący. Radiomodemu pracujący w trybie odbioru porównuje numer przesyłany razem z danymi z numerem przechowywanym w pamięci, przy czym dane odbiera tylko w przypadku potwierdzenia zgodności tychże numerów.

*Message routing* może być realizowany w dwu trybach:

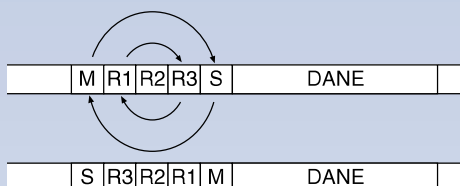
- *Source mode*
- *Virtual mode*

## Source mode

W trybie *Source mode* wszystkie informacje o sieci przechowywane są

w pamięci radiomodemu pracującego jako *master* na stacji bazowej. Takie rozwiązanie pozwala na łatwą zmianę konfiguracji lub rozbudowę sieci, można to bowiem zrealizować jedynie poprzez zmianę oprogramowania stacji bazowej. Informacje o trasie przesyłania danych w trybie *Source mode* dołączane są do pakietu danych, wysyłanych ze stacji bazowej do wybranej stacji lokalnej pracującej jako *slave*. W części adresowej ramki przesyłane są adresy kolejnych stacji retransmisyjnych oraz adres stacji lokalnej. Na stacji lokalnej, na podstawie informacji przesłanych z danymi, określana jest trasa przesyłania odpowiedzi do stacji bazowej. Odbywa się to poprzez odpowiednie przestawienie adresów w ramce przesłanej przez stację bazową (Rys. 2).

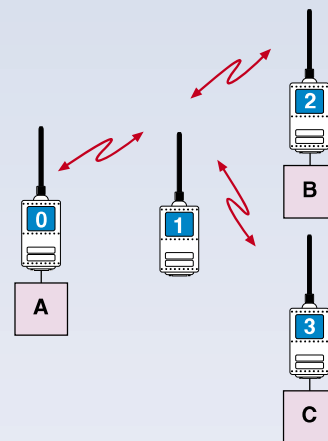
Zasadę działania sieci pracującej w trybie *Source mode* przedstawia



Rys. 2. Określenie trasy przesyłania danych do stacji bazowej

rys. 3. Przykładowa sieć zbudowana jest z czterech radiomodemu posiadających unikalne numery (od 0 do 3). Na stacji bazowej, oznaczonej jako A, pracuje radiomodemu o numerze 0. Radiomodemu nr 2 i 3 pracują odpowiednio na stacjach B i C. Stacja bazowa A, transmitując pakiet danych do stacji B, przesyła je na port radiomodemu nr 0. Radiomodemu ten identyfikuje adres stacji B na podstawie informacji przesyłanych z pakietem danych. Przygotowuje następnie ramkę adresową, zastawiając ją z odszukanych w tabeli połączeń (przechowywanej w pamięci) adresów połączeń ze stacją B oraz z własnego adresu. Dane, uzupełnione o informacje o trasie połączenia, przesyłane są do stacji B. Stacja retransmisyjna, reprezentowana przez radiomodemu nr 1, odbiera dane ze stacji A i kieruje ją do stacji B. Radiomodemu, odbierający przekaz na stacji B, oddziela informacje adresowe, a pakiet danych przesyła na port szeregowy. Informacje adresowe podlegają przetworzeniu, mającym na celu wytyczenie powrotnej trasy transmisji (Rys. 2), i tak przygotowane oczekują w pamięci radiomodemu nr 2 na odpowiedź stacji B.

Połączenie ze stacją mobilną realizowane jest w podobny sposób jak z podstacjami stacjonarnymi. W ramce adresowej umieszczone są kolejne adresy stacji pośrednich oraz stacji mobilnej. Po otrzymaniu danych ze stacji bazowej, radiomodemu umieszczony np. na samochodzie odpowiada, określając trasę powrotną. Jednak w przypadku stacji mobilnej mamy do czynienia z przemieszczaniem się pomiędzy obszarami zasięgu różnych stacji retransmisyjnych (Rys. 4). Jeżeli stacja mobilna znajduje się w obszarze zasięgu stacji retransmisyjnej R2, połączenie realizowane jest w sposób identyczny, jak w przypadku łączności ze stacją stacjonarną. Jednak w momencie, gdy stacja umieszczona na samochodzie przemieści się w obszar pokryty zasięgiem jedynie przez repeater R1, do utrzymania łączności wykorzystywana jest funkcja *overhop*. Funkcja ta pozwala na odbieranie ramek z danymi przez wszystkie radiomodemu, których adresy umieszczone są w części adresowej ramki. Jeżeli stacja mobilna przejdzie



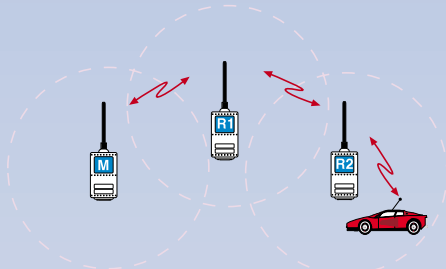
Rys. 3. Schemat sieci pracującej w trybie *Source mode*

Jeżeli stacja mobilna znajduje się w obszarze zasięgu stacji retransmisyjnej R2, połączenie realizowane jest w sposób identyczny, jak w przypadku łączności ze stacją stacjonarną. Jednak w momencie, gdy stacja umieszczona na samochodzie przemieści się w obszar pokryty zasięgiem jedynie przez repeater R1, do utrzymania łączności wykorzystywana jest funkcja *overhop*. Funkcja ta pozwala na odbieranie ramek z danymi przez wszystkie radiomodemu, których adresy umieszczone są w części adresowej ramki. Jeżeli stacja mobilna przejdzie

w strefę zasięgu stacji retransmisyjnej R1, to dane zostaną odebrane właśnie przez tę stację.

#### Virtual mode

Sieć pracująca w trybie *Virtual mode* pozwala na szybsze przesyłanie danych, niż identyczna sieć pracująca w trybie *Source mode*. Wynika to z faktu, że do ramki dodawany jest tylko **identyfikator połączenia**, a nie adresy całej trasy transmisji. Niemożliwe jest jednak konfigurowanie sieci poprzez stację bazową, ponieważ każdy z radiomodemu pracujących w sieci przechowuje w pamięci identyfikatory możliwych dla danego radiomodemu połączeń. W przypadku rozbudowy wybranej trasy konieczne jest

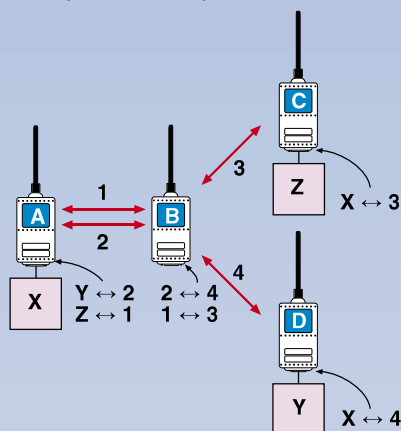


Rys. 4. Współpraca ze stacjami mobilnymi

przeprogramowanie wszystkich radiomodemu pracujących jako repeatery, w celu uaktualnienia wewnętrznych tabel połączeń. W trybie *Virtual mode*, z uwagi na brak pełnego adresu trasy transmisji, nie mamy możliwości współpracy ze stacjami mobilnymi. Ilość retransmiterów przewidzianych do połączenia na jednej trasie nie jest limitowana. W sieci możemy zdefiniować do 50 różnych tras transmisyjnych. Na rys. 5 przedstawiona jest sieć zrealizowana w trybie *Virtual mode*.

Stacja bazowa X, transmitując dane do stacji Y, przesyła je na port radiomodemu A. Ten na podstawie adresu stacji docelowej, odczytanego z otrzymanych przez port RS danych, wyszukuje w tabeli połączeń identy-

fikator połączenia z wybraną stacją. W powyższym przykładzie identyfikator połączenia ze stacją Y posiada numer **ID 2**. Identyfikator ten dołączany jest do ramki z danymi, a następnie pakiet danych transmitowany jest przez radiomodemu A. Wśród radiomodemu pracujących w trybie odbioru tylko stacja retransmisyjna oznaczona jako B posiada w tabeli połączeń identyfikator **ID 2**, co upoważnia ją do odebrania wysłanego pakietu danych. Z kolei w stacji B następuje od-



Rys. 5. Sieć pracująca w trybie *Virtual mode*

szukiwanie połączenia ze stacją Y i dane przesyłane są z nowym identyfikatorem **ID 4**. W tabeli połączeń radiomodemu D przechowywana jest informacja dotycząca zakończenia połączenia **ID 4** łączem szeregowym z podstawą Y. Następuje więc oddzielenie identyfikatora, a oryginalne dane przesyłane są do urządzenia dołączonego do portu radiomodemu D. Odpowiedź stacji Y jest realizowana w taki sam sposób, jak zapytanie wysłane ze stacji bazowej.

Wyposażenie radiomodemu serii **Satellite-3AS(d)** i **3AS EPIC** w funkcję *Message routing* znacznie poszerzyło obszar zastosowań tych urządzeń i umożliwiło budowę bardziej rozbudowanych i wydajniejszych radiowych sieci transmisji danych.

ABIS Kraków

## Firma ASTOR ogłasza

### IV KONKURS na najlepszą pracę dyplomową

wykonaną przy pomocy oprogramowania **Wonderware InTouch** lub sterowników PLC **GE Fanuc**.

Do udziału w konkursie kwalifikują się wszyscy autorzy prac dyplomowych obronionych w okresie od **1 maja do 30 września 2002 r.**

W konkursie przewidziane są następujące nagrody:

**dla autora najlepszej pracy:  
markowy aparat fotograficzny**

**dla jednostki organizacyjnej uczelni, w której nagrodzona praca powstała:  
sterownik VersaMax Nano, wersja edukacyjna Wonderware FactorySuite (21 licencji)  
oraz zestaw polskojęzycznej dokumentacji technicznej do sterowników GE Fanuc  
i oprogramowania Wonderware z oferty wydawniczej firmy ASTOR**



Przy ocenie zgłoszonych prac pod uwagę brane będą zarówno walory dydaktyczne i estetyczne, jak też i stopień złożoności wykonanego projektu. Połączenie systemu wizualizacji InTouch ze sterownikami programowalnymi GE Fanuc podnosi wartość pracy.

Zgłaszane prace należy przesyłać na ręce p. Marcina Legutka z firmy ASTOR pocztą (ul. Smoleńsk 29, 31-112 Kraków) lub elektronicznie (ml@astor.com.pl) do dnia **11 października 2002 r.** Do zgłaszanej na konkurs pracy, zapisanej na dyskietce jako aplikacja InTouch'a lub program sterownika, należy dołączyć krótki opis (o objętości 1-3 strony), przedstawiający: ideę systemu, zadania realizowane przez przygotowane oprogramowanie, spis sprzętu współpracującego.

Powyższy opis może stanowić wyciąg z bronionej pracy dyplomowej.

Rozstrzygnięcie konkursu nastąpi w dniu **31 października 2002 r.** Uczestnicy konkursu wyrażają zgodę, aby ich prace mogły być wykorzystywane przez firmę ASTOR do celów demonstracyjnych, a także – w przypadku zdobycia nagrody – na opublikowanie swojego nazwiska, tytułu pracy oraz nazwy uczelni (szkoły) i wydziału w Biuletynie Automatyki.