**Kacper Zieliński**

**Technologie sieciowe**

**Lista 3**

**Zadanie 1**

**Ramkowanie z zastosowaniem metody rozpychania bitów.**

Przesyłanie danych w postaci strumienia bitów poprzez medium transmisyjne, jakim są światłowody, kable koncentryczne czy sieć radiowa, jest podatne na błędy. Te najczęściej wywołane są barierami fizycznymi np. słaby zasięg fali radiowej wpływa na odebranie strumienia bitów obarczonych błędem. Liczba przesłanych bitów ze źródła do miejsca docelowego może być różna, co więcej każdy z bitów może zmienić swój stan.

Z tego powodu, aby wykryć błędy stosujemy **metodę rozpychania bitów** połączoną z **obliczaniem sumy kontrolnej CRC32**.

**Działanie programu:**

* pobieramy ciąg znaków złożonych z "0" i "1", który symuluje strumień bitów
* dzielimy go ramki o ustalonej długości
* analizujemy ramkę metodą CRC32 i doklejamy na jej koniec wygenerowane dane (32 bity; w razie potrzeby wypełniamy "0", tak aby ciąg zawsze miał długość 32)
* następnie, gdy natrafimy na ciąg "11111" doklejamy na koniec "0" i poszukujemy kolejnego ciągu złożonego z pięciu "1", dzięki czemu mamy zagwarantowane, że nie pojawi się ciąg złożony z co najmniej sześciu "1" **(metoda rozpychania bitów)**
* gdy zakończymy przeszukiwanie ciągu, doklejamy na początek oraz koniec ramki ciąg "01111110"

**Proces odwrotny:**

* podział strumienia bitów na ramki
* z każdej ramki usuwamy flagę początku i końca, ramki umieszczamy na liście
* wyszukujemy ciąg "111110" i usuwamy "0" **(metoda odwrotna do rozpychania bitów)**
* pobieramy końcowe 32 bity sumy CRC32 w celu porównania, a pozostały ciąg bitów to symulowany strumień danych
* otrzymany ciąg analizujemy metodą CRC32 i jeśli suma kontrolna jest prawidłowa, możemy przyjąć że podana ramka nie zawiera błędów

*Przykład:*

*Plik ‘Z’ zawiera ciąg 011111101.*

*[1] Ramkowanie*

*Frame: 011111101*

*Frame with checksum: 01111110100111111100010100100101011101101*

*Frame expanded: 0111110101001111101100010100100101011101101*

*Frame flagged: 01111110011111010100111110110001010010010101110110101111110*

*Plik ‘W’ (otrzymany strumień) powinien zawierać ciąg 01111110011111010100111110110001010010010101110110101111110 (Frame flagged)*

*Jeśli się różni, procedura odwrotna powinna zawieść.*

*[2] Odwrotne ramkowanie*

*Unflagged frame: 0111110101001111101100010100100101011101101 size: 43*

*Unflagged unexpanded frame: 01111110100111111100010100100101011101101 size: 41*

*AttachedCRC: 00111111100010100100101011101101*

*rawFrameString: 011111101*

*rawFrameCRC: 00111111100010100100101011101101*

*– wygenerowana na nowo suma CRC z ciągu rawFrameString, który jak widać jest ciągiem wyjściowym.   
  
Zatem nie nastąpiły żadne zakłócenia.   
Plik copyZ.txt zawiera prawidłowy ciąg 011111101*

*Załóżmy, że doszło do zakłóceń, zmieńmy klika bitów w pliku ‘W’*

*Teraz plik ‘W’ zawiera ciąg: (na żółto oznaczono zmianę w ciągu)*

*0111111001111101011100001100110010010101110110101111110*

*Unflagged frame: 011111010111000011001100100101011101101 size: 39*

*Unflagged unexpanded frame: 01111110111000011001100100101011101101 size: 38*

*AttachedCRC: 10111000011001100100101011101101*

*rawFrameString: 011111*

*rawFrameCRC: 11010011010001000010000011010011*

*[ERROR] Ramka niepoprawna!*

*Ponieważ ciąg został zmieniony i skrócony, odczytana suma CRC, a także strumień danych jest niepoprawny, zatem otrzymaliśmy błąd.*

**Zadanie 2**

**Symulacja metody dostępu do medium transmisyjnego**

Kiedy **urządzenie** lub węzeł w sieci posiada dane, które chce przesłać - **nasłuchuje łącza, sprawdzając czy jakieś inne urządzenie nie przesyła danych w linii transmisyjnej**. Dane będą wysłane jedynie wtedy, gdy nie zostanie wykryty żaden sygnał świadczący o tym, że jakieś urządzenie w sieci wysyła dane. **Węzeł, który nie wysyła danych, nasłuchuje, czy inne urządzenia wysyłają do niego dane.**

Istnieje możliwość, że dwa lub więcej urządzeń przystąpi do wysyłania danych w tej samej chwili lub zanim sygnał z pierwszego węzła dotrze do drugiego. W takiej sytuacji żadne z nich nie wykryje sygnału nośnego drugiego. W efekcie obydwa urządzenia wysyłając dane w (prawie) tym samym czasie spowodują **kolizję**.

**Urządzenie podczas wysyłania swoich danych, monitoruje stan linii na której nadaje.** W tym celu sprawdza wartość sygnału w kanale transmisyjnym i porównuje je z aktualnie nadawanym przez siebie stanem logicznym. Urządzenie, które wykryło kolizję, zatrzymuje wysyłanie danych i wysyła sekwencję informującą o kolizji (sygnał zagłuszania, tzw. JAM), aby zasygnalizować innym węzłom, że dane są nieważne.

**Węzły, które weszły w kolizję, będą chciały retransmitować sygnał. Robią to sprawdzając po losowo wybranym czasie zajętość kanału i ponownie transmitując,** przy czym losowany czas oczekiwania może być dłuższy po kilku kolizjach.

Tablica T symuluje kabel Ethernetowy. Do każdego z jej indeksów możemy podłączyć urządzenie nadawacze. Aby pokazać w prosty sposób jak działa metoda CSMA/CD, zdecydowałem się umieścić urządzenia na początku, środku oraz końcu tablicy T.

Początkowo zerujemy wszystkie elementy tablicy, co oznacza że **kanał jest pusty (0).**Gdy w tablicy pojawią się przesyłane dane, konkretny element oznaczymy "1" - **kanał zajęty (1).**

Mamy już gotową strukturę symulacyjną, zatem możemy zacząć nadawać komunikaty, jednocześnie sprawdzając czy doszło do kolizji w medium transmisyjnym.

Dla każdego z urządzeń, używając nieskończonej pętli, losujemy prawdopodobieństwo *p* wysłania komunikatu. Jeśli wylosowana liczba *p* jest większa niż ustalone z góry prawdopodobieństwo wysłania danych, to komunikat nie zostaje wysłany.

*Przykład:*

*Ustalone prawdopodobieństwo = 0.1;*

*Wylosowane prawdopodobieństwo wysłania komunikatu = 0.9;*

*Zatem komunikat nie został wysłany.*

Jeśli komunikat zostaje wysłany to w każdym *interwale czasowym (tu:* ***iteracji pętli****)* nadawany komunikat przesuwa się w tablicy T (oddala od urządzenia nadawczego do wybranego losowo urządzenia).

Ustalmy dane dla symulacji:

*device.setMaxSleepTime(1000); // czas do sprawdzenia medium w milisekundach*

*device.setNumberOfPackets(2); // liczba pakietów do wysłania*

*device.setPacketLength(3); // długość pakietu*

*device.setSignalSendProbability(0.1); // prawdopodobieństwo wysłania sygnału*

*device.setSleepTimeAfterCollision(3000); // czas do sprawdzenia medium po kolizji (ms)*

*device.setSendAttempts(10); // liczba prób po jakich urządzenie ma zwiększyć czas sprawdzenia medium po kolizji*

*Przykład:*

*Poprawne zachowanie medium*

*Podaj długość tablicy:*

*50*

*Podaj liczbę urządzeń:*

*4*

*[ Thread dev46 ] Running...*

*[ Thread dev15 ] Running...*

*[ Thread dev20 ] Running...*

*[ Thread dev8 ] Running...*

*[ Thread dev15 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev15 ] Sending from index 15 to 46*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000010000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000011000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000011100000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000001110000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000111000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000011100000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000001110000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000111000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000011100000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000001110000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000111000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000011100000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000001110000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000111000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000011100000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000001110000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000111000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000011100000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000001110000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000111000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000011100000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000001110000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000111000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000011100000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000001110000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000000111000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000000011100000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000000001110000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000000000111000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000000000011100000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000000000001110000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000000000000110000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000000000000010000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] liczba pozostalych pakietow: 2*

*[ Thread dev15 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev15 ] Sending from index 15 to 20*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000010000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000011000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000011100000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000001110000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000111000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000011000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000001000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] liczba pozostalych pakietow: 1*

*[ Thread dev15 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev15 ] Sending from index 15 to 8*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000010000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000110000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000001110000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000011100000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000111000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000001110000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000011100000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000011000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000010000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev15 ] liczba pozostalych pakietow: 0*

*[ Thread dev15 ] Nadałem wszystkie pakiety, odłączam się od sieci! :)*

*[ Thread dev15 ] Ilosc kolizji: 0*

*[ Thread dev46 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev46 ] Sending from index 46 to 20*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000001000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000011000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000111000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000001110000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000011100000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000111000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000001110000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000011100000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000111000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000001110000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000011100000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000111000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000001110000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000011100000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000111000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000001110000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000011100000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000111000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000001110000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000011100000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000111000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000001110000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000011100000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000111000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000001110000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000011100000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000011000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000010000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] liczba pozostalych pakietow: 2*

*[ Thread dev46 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev46 ] Sending from index 46 to 8*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000001000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000011000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000111000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000001110000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000011100000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000111000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000001110000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000011100000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000111000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000001110000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000011100000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000111000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000001110000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000011100000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000111000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000001110000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000011100000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000111000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000001110000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000011100000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000111000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000001110000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000011100000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000111000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000001110000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000011100000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000111000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000001110000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000011100000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000111000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000001110000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000011100000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000111000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000001110000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000011100000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000111000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000001110000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000011100000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000011000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000010000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] liczba pozostalych pakietow: 1*

*[ Thread dev46 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev46 ] Sending from index 46 to 20*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000001000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000011000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000111000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000001110000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000011100000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000111000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000001110000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000011100000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000111000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000001110000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000011100000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000111000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000001110000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000011100000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000111000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000001110000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000011100000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000111000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000001110000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000011100000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000111000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000001110000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000011100000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000111000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000001110000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000011100000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000011000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000010000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev46 ] liczba pozostalych pakietow: 0*

*[ Thread dev46 ] Nadałem wszystkie pakiety, odłączam się od sieci! :)*

*[ Thread dev46 ] Ilosc kolizji: 0*

*[ Thread dev8 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev8 ] Sending from index 8 to 20*

*[ Thread dev8 ] 00000000100000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000110000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000111000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000011100000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000001110000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000111000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000011100000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000001110000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000111000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000011100000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000001110000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000111000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000011000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000001000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] liczba pozostalych pakietow: 2*

*[ Thread dev8 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev8 ] Sending from index 8 to 20*

*[ Thread dev8 ] 00000000100000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000110000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000111000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000011100000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000001110000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000111000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000011100000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000001110000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000111000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000011100000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000001110000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000111000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000011000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000001000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] liczba pozostalych pakietow: 1*

*[ Thread dev8 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev8 ] Sending from index 8 to 20*

*[ Thread dev8 ] 00000000100000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000110000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000111000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000011100000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000001110000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000111000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000011100000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000001110000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000111000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000011100000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000001110000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000111000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000011000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000001000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev8 ] liczba pozostalych pakietow: 0*

*[ Thread dev8 ] Nadałem wszystkie pakiety, odłączam się od sieci! :)*

*[ Thread dev8 ] Ilosc kolizji: 0*

*[ Thread dev20 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev20 ] Sending from index 20 to 20*

*[ Thread dev20 ] Last device, shutdown.*

*[ Thread dev20 ] liczba pozostalych pakietow: 0*

*[ Thread dev20 ] Nadałem wszystkie pakiety, odłączam się od sieci! :)*

*[ Thread dev20 ] Ilosc kolizji: 0*

*Przykład, w którym doszło do kolizji:*

* *Urządzenie dev38 i dev25 stwierdziły, że medium jest wolne, więc postanowiły nadawać.*
* *Jako pierwszy nadał wiadomość dev38, zdołał wysłać 1 bit.*
* *Następnie dev25 zaczął pracę.*
* *Ponieważ logiczny stan medium dla dev25 był inny niż oczekiwany (z powodu nadawania przez dev38) urządzenie wykryło kolizję, przerwało nadawanie oraz zablokowało kanał, rozsyłając wiadomość do pozostałych urządzeń (jam message). Zaczęło także usuwać sygnał (zerując tablicę), po czym stwierdził, że medium jest wolne.*
* *Następnie dev25 w celu wysłania pakietu zostało uśpione na pewien okres czasu (3000ms).*
* *Jeśli 10-krotnie nie potrafiłby wysłać sygnału, wtedy jego czas oczekiwania zostaje podwojony (6000ms). Przy 15 próbie urządzenie przestaje wysyłać pakiet.*
* *Ponieważ powiadomienie urządzeń nie jest synchronizowane, to dev38 jeszcze nie wie o zablokowaniu kanału, stąd nadaje dalej do kilku kolejnych iteracji pętli, aż w końcu otrzyma jam message.*
* *Stan tablicy wyświetla się, ponieważ metoda drukująca tablicę w celu zwiększenia czytelności jest synchronizowana.*
* *W tym przypadku dev38 także stwierdził kolizję, ponieważ dev25 zdołał już wyczyścić tablicę.*
* *Proces przebiega podobnie, dev38 informuje pozostałe urządzenia o kolizji, przerywa nadawanie oraz usuwa sygnał z medium.*
* *Po przeprowadzeniu w pełni tego procesu informuje, że kanał jest dostępny dla urządzeń.*
* *Następnie wysyłanie pakietów przebiega bez przeszkód*

*Podaj długość tablicy:*

*50*

*Podaj liczbę urządzeń:*

*4*

*[ Thread dev35 ] Running...*

*[ Thread dev38 ] Running...*

*[ Thread dev25 ] Running...*

*[ Thread dev32 ] Running...*

*[ Thread dev38 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev25 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev38 ] Sending from index 38 to 32*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000000100000000000[ Thread dev25 ] Sending from index 25 to 38*

*[ Thread dev25 ] COLLISION!*

*[ Thread dev38 ] 000000000000000[ Thread dev25 ] Kanał znów jest wolny!*

*00000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] COLLISION!*

*[ Thread dev38 ] Kanał znów jest wolny!*

*[ Thread dev32 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev32 ] Sending from index 32 to 25*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000100000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000001100000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000011100000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000111000000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000001110000000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000011100000000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000111000000000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000110000000000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000100000000000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev32 ] liczba pozostalych pakietow: 2*

*[ Thread dev32 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev32 ] Sending from index 32 to 38*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000100000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000110000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000111000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000011100000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000001110000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000000111000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000000011000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000000001000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev32 ] liczba pozostalych pakietow: 1*

*[ Thread dev32 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev32 ] Sending from index 32 to 35*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000100000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000110000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000111000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000011000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000001000000000000000*

*[ Thread dev32 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev32 ] liczba pozostalych pakietow: 0*

*[ Thread dev32 ] Nadałem wszystkie pakiety, odłączam się od sieci! :)*

*[ Thread dev32 ] Ilosc kolizji: 2*

*[ Thread dev35 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev35 ] Sending from index 35 to 25*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000000100000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000001100000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000011100000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000111000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000001110000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000011100000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000111000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000001110000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000011100000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000111000000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000110000000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000100000000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] liczba pozostalych pakietow: 2*

*[ Thread dev35 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev35 ] Sending from index 35 to 25*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000000100000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000001100000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000011100000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000111000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000001110000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000011100000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000111000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000001110000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000011100000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000111000000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000110000000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000100000000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] liczba pozostalych pakietow: 1*

*[ Thread dev35 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev35 ] Sending from index 35 to 38*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000000100000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000000110000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000000111000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000000011000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000000001000000000000*

*[ Thread dev35 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev35 ] liczba pozostalych pakietow: 0*

*[ Thread dev35 ] Nadałem wszystkie pakiety, odłączam się od sieci! :)*

*[ Thread dev35 ] Ilosc kolizji: 2*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000100000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000001100000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000011100000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000011000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000010000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] liczba pozostalych pakietow: 2*

*[ Thread dev38 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev38 ] Sending from index 38 to 25*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000000100000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000001100000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000011100000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000111000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000001110000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000011100000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000111000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000001110000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000011100000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000111000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000001110000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000011100000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000111000000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000110000000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000100000000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] liczba pozostalych pakietow: 1*

*[ Thread dev38 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev38 ] Sending from index 38 to 25*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000000100000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000001100000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000011100000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000111000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000001110000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000011100000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000111000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000001110000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000011100000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000111000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000001110000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000011100000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000111000000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000110000000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000100000000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev38 ] liczba pozostalych pakietow: 0*

*[ Thread dev38 ] Nadałem wszystkie pakiety, odłączam się od sieci! :)*

*[ Thread dev38 ] Ilosc kolizji: 2*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000001000000000000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000001100000000000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000001110000000000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000000111000000000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000000011100000000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000000001110000000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000000000111000000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000000000011100000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000000000001110000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000000000000111000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000000000000011000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000000000000001000000000000*

*[ Thread dev25 ] 00000000000000000000000000000000000000000000000000*

*[ Thread dev25 ] liczba pozostalych pakietow: 2*

*[ Thread dev25 ] Claims that medium is free*

*[ Thread dev25 ] Sending from index 25 to 25*

*[ Thread dev25 ] Last device, shutdown.*

*[ Thread dev25 ] liczba pozostalych pakietow: 0*

*[ Thread dev25 ] Nadałem wszystkie pakiety, odłączam się od sieci! :)*

*[ Thread dev25 ] Ilosc kolizji: 2*