Anna Trębicka

Michał Moskała

Paweł Szynal

Streszczenie

Transmisja w systemie ARQ na podstawie pliku JPG.

Niezawodność   
i diagnostyka systemów cyfrowych

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat projektu:**  1. Transmisja w systemie ARQ (Automatic Repeat Request) | | | | | |
| **Data wykonania ćwiczenia** |  | | **Termin zajęć** | | Poniedziałek TN  1400 – 1700 |
| **Data oddania sprawozdania** |  | | **Wersja** | | 1 |
| **Skład grupy** | | **Prowadzący** | | **Ocena** | |
| Anna Trębicka 226036  Michał Moskała 226107  Paweł Szynal 226026 | | Dr inż. Jacek Jarnicki | |  | |

# **Zadanie projektowe nr 1**

1 Cel projektu:

Celem projektu jest zaprojektowanie i napisanie oprogramowania umożliwiającego symulację pracy systemu ARQ na podstawie przesyłania plików graficznych o formacie JPG. Wykorzystane wyniki analizy syntetycznej do optymalizacji parametrów systemu.

2 Etapy realizacji projektu:

1. Zbudowanie modelu symulacyjnego i symulatora systemu transmisji

Informacji

2. Wykonanie eksperymentu symulacyjnego i rejestracja jego wyników,

3. Statystyczna analiza wyników eksperymentu,

4. Optymalizacja wybranych parametrów systemu

5. Opracowanie sprawozdania końcowego.

3 Założenia:

* Generowane dane będą pochodzić plików graficznych o formacie JPG.
* Wybranym środowiskiem programistycznym jest MATLAB.

# **Wstęp teoretyczny;**

Aby system został uznany przez użytkownika za udany konieczne jest aby jego dwa parametry: szybkość transmisji i wierność odbieranych danych były jak najlepsze. W celu zapewnienia dobrej jakości przesyłania informacji z pomocą przychodzi kodowanie nadmiarowe czyli dopisywanie do bitów informacyjnych, w pewien kontrolowany sposób (zależny od rodzaju kodu) dodatkowych (nadmiarowych) bitów. W odbiorniku, bity nadmiarowe mogą zostać wykorzystane do detekcji błędów albo do korekcji błędów (system FEC - Forward Error Correction). Ponieważ systemy kodowanie korekcyjne nie gwarantuje uzykanie zerowej liczby błędów na wyjściu odbiornika, w systemach przeznaczonych do przesyłania danych stosuje się wykrywanie błędów połączone z retransmisją błędnych bloków czyli system ARQ. Wykrywanie błędów polega na sprawdzeniu, czy została zachowana reguła, według której dopisano w nadajniku nadmiarowe bity (na podstawie odebranych bitów informacyjnych ponownie wylicza się bity nadmiarowe, a następnie porównuje je z odebranymi). Istnieją trzy warianty systemu ARQ: stop-and-wait (SAW), go-back-N (GBN) oraz selective repeat (SR).

# **Automatic Repeat reQuest (ARQ)**

System ARQ charakteryzuje parametr zwany efektywnością lub sprawnością systemu. Liczony jest on, jako stosunek liczby odebranych bitów informacyjnych do liczby wszystkich możliwych do przesłania bitów. Efektywność systemu ARQ zależy od jakości kanału, długości pojedynczego bloku oraz od wybranej metody ARQ.

# **Model projektu**

1

3

4

2

GENERATOR  
DANYCH

DEKODER

KANAŁ

KODER

DANE X

Pb

h

m

DANE

# **Generowanie danych:**

* Zapisane zdjęcie w kodzie binarnym otworzymy dzięki środowisku MATLAB

<https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/imwrite.html>

## Syntax

imwrite(A,filename)

imwrite(A,map,filename)

imwrite(**\_\_\_**,fmt)

imwrite(**\_\_\_**,Name,Value)

// COŚ TUTAJ TRZEBA NAPISAĆ !!!

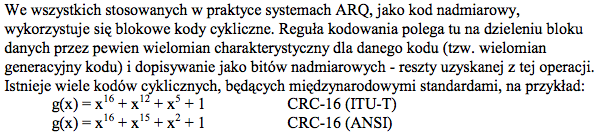
# **Koder:**

# Porównywanie przesyłanych danych:

Jest to kolejny krok naszego projektu. Do porównywania przesyłanych danych będziemy wykorzystywać poniższe funkcje:

* **Stop-And-Wait** = po wysłaniu bloku, nadajnik czeka na odpowiedź od odbiornika. W przypadku odebrania potwierdzenia(ACK) przesyłany jest kolejny blok, jeżeli zostanie odebrane negatywne potwierdzenie(NACK) - był błąd, blok jest ponownie transmitowany.
* **Go-Back-N** = w metodzie GBN nadajnik wysyła ponumerowane bloki w sposób ciągły, a kanałem zwrotnym odbiera potwierdzenia. Nadajnik powtarza blok błędny oraz wszystkie wysłane po nim bloki.
* **Selective-Repeat** = w ostatniej metodzie SR, opartej również natransmisji ciągłej, powiadomienie nadajnika o błędnym bloku oznacza powtórzenie wyłącznie tego bloku.

# **Cykliczny kod nadmiarowy**

**Nadmiar będziemy dodawać za pomocą dodawania parzystego bitu lub kodów cyklicznych:**

**Przykład:**

11010011101110 000 <--- 14 bitów danych + 3 wyzerowane bity

1011 <--- 4-bitowy dzielnik CRC

01100011101110 000 <--- wynik operacji XOR

1011

00111011101110 000

1011

00010111101110 000

1011

00000001101110 000

1011

00000000110110 000

1011

00000000011010 000

1011

00000000001100 000

1011

00000000000111 000

101 1

00000000000010 100

10 11

------------------

00000000000000 010 <--- CRC

# **Efektywność systemu / stopa błędów:**

Z punktu widzenia użytkownika, jakość systemu ARQ charakteryzuje parametr zwany

efektywnością lub sprawnością systemu. Liczony jest on, jako stosunek liczby odebranych

bitów informacyjnych do liczby wszystkich możliwych do przesłania bitów czyli jako

stosunek szybkości efektywnej (szybkości transmisji z punktu widzenia użytkownika

końcowego) do fizycznej szybkości w kanale. Przykładowo, efektywność wynosząca 0.5

oznacza, że jeżeli w kanale przesyłamy dane z szybkością 64 kbit/s, to dla użytkownik system

widziany jest jakby pracował jedynie z połową szybkości czyli 32 kbit/s. Efektywność

systemu ARQ zależy od jakości kanału, długości pojedynczego bloku oraz od wybranej

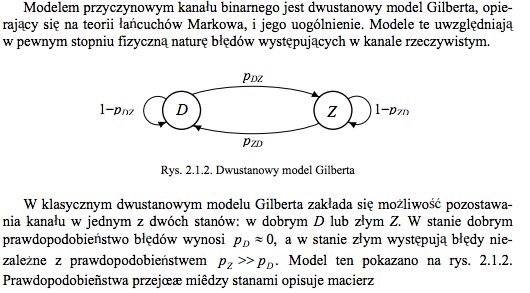
metody ARQ.

# **Ogólnie działanie:**

* Generacja danych;
* Wygenerowane dany trafiają do nadajnika oraz wygenerowana jest suma sprawdzająca.
* Odbieranie danych przez odbiornik.
* Sprawdzanie poprawności otrzymanych danych.

# **Generowanie błędów:**

Generowanie pseudolosowych błędów w celu ustalenia „stopy błędów”

****