# 12. Metody naprawiania błędów w systemach teleinformatycznych

**(Grzech)**

**Kodowanie korekcyjne lub kodowanie korygujące**

Technika dodawania nadmiarowości do transmitowanych cyfrowo informacji. Umożliwia

całkowitą lub częściową detekcję i korekcję błędów powstałych w wyniku zakłóceń.

Dzięki temu nie ma potrzeby wykorzystywania kanału zwrotnego, do poinformowania

nadawcy o błędzie i konieczności ponownego przesłania informacji. Kodowanie

korekcyjne jest więc wykorzystywane wtedy, gdy retransmisja jest kosztowna,

kłopotliwa lub niemożliwa, np. ze względu na ograniczenia czasowe.

**Metody detekcji błędów**

● **Powtarzanie kodu** (Repetition codes) - jest system kodowania, który powtarza

bity całego kanału w celu osiągnięcia bezbłędnej komunikacji. Biorąc pod

uwagę strumień danych przekazywanych, dane są podzielone na bloki bitów.

Na przykład, aby wysłać bitowy wzór "1011", cztery-bitowy blok może być

powtórzony trzy razy, tworząc tym samym "1011 1011 1011".

● **Kontrola parzystości** - metoda wykrywania przekłamań w transmitowanych

wiadomościach. Polega na dodawaniu do wysyłanej wiadomości bitu

kontrolnego. W zależności od przyjętej konwencji bit ten nazywany jest bitem

parzystości lub bitem nieparzystości. Kontrola parzystości opiera się na

parzystości sumy bitów wiadomości, której nie należy mylić z parzystością

wiadomości potraktowanej jako liczba dwójkowa.

● **Suma kontrolna** - liczba uzyskana w wyniku sumowania lub wykonania innych

operacji matematycznych na przesyłanych danych, przesłana razem z danymi i

służąca do sprawdzania poprawności przetwarzanych danych.

● **Cykliczny kod nadmiarowy (CRC)** - jest to system sum kontrolnych

wykorzystywany do wykrywania przypadkowych błędów pojawiających się

podczas przesyłania i magazynowania danych binarnych.

**Metody korekcji błędów**

**● Automatyczne powtarzanie żądania (ARQ)** -

**Z innej perspektywy:**

Do detekcji i korekcji pojedynczych błędów transmisji stosuje się blokowe sekwencje

znaków kontrolnych. Powszechnie stosowaną korekcją jest sekwencja BCC (Block

Check Character) przedstawiająca znak lub sekwencję znaków generowaną przez

algorytm kontrolny przed wysłaniem wiadomości w łącze transmisji danych. Urządzenie

odbiorcze porównuje odtworzoną sekwencję kontrolną z sekwencją odebraną, aby

stwierdzić, czy wystąpiły błędy transmisji.

Przy korekcji CRC blok informacyjny traktuje się jako wielomian, który w nadajniku

dzieli się modulo 2 przez wielomian CRC, zwykle szesnastego stopnia (CCITT zaleca

kilka, popularnym jest x16+x12+x5+1). Otrzymana reszta tworzy 16-bitową sekwencję

kontrolną FCS (Frame Check Sequence) transmitowaną na końcu bloku. W odbiorniku

odebrany blok informacyjny również dzieli się przez taki sam wielomian. Przez

porównanie otrzymanej reszty z dzielenia z odebraną sekwencją kontrolną można

stwierdzić wystąpienie błędu transmisji. Brak zgodności sekwencji wymusza przesłanie

odpowiedniej informacji kanałem sprzężenia powrotnego i retransmisję błędnych

bloków.