

Suma kontrolna CRC (Cyclic Redundancy Code)

CRC Cyclic Redundancy Code - reszta z dzielenia wielomianów

- Dzielnik i dzielna są traktowane jako ciągi (liczby) binarne,
- dzielenia następuje wg. zasad arytmetyki binarnej modulo 2,
- wynik dzielenia jest nieistotny (pomijany),
- reszta z dzielenia (CRC) jest dopisywana do ciągu przesyłanych danych

Odbiornik dzieli otrzymany ciąg z dołączonym CRC przez ten sam wielomian, jeśli wynik dzielenia jest różny od zera, to w transmisji wystąpił błąd.

Obliczenia CRC mogą być:

- stablicowane lub
- wykonywane na bazie procedur.

Dodawanie i odejmowanie w arytmetyce binarnej modulo dwa (bez przeniesienia)

suma	różnica
10011011	10011011
+ <u>11001010</u>	- <u>11001010</u>
01010001	01010001

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

W arytmetyce binarnej modulo 2 suma i różnica są dają identyczny rezultat. Z tego powodu nie można tradycyjnie porównywać liczb pod względem relacji większa/mniejsza.

Liczba X jest większa lub równa liczbie Y jeżeli pozycja najstarszego bitu liczby X jest taka sama lub większa niż pozycja najstarszego bitu Y.

np. 101 jest mniejsze niż 1010

DS18B20 – wielomian CRC

The equivalent polynomial function of the CRC (ROM or scratchpad) is:

$$\text{CRC} = X^8 + X^5 + X^4 + 1$$

Ciąg danych: 1010101010101010101010

Dzielimy przez wielomian 100110001

W tym celu ciąg danych uzupełniamy o 8 zer

101010101010101010101000000000

100110001 liczymy sumę modulo 2

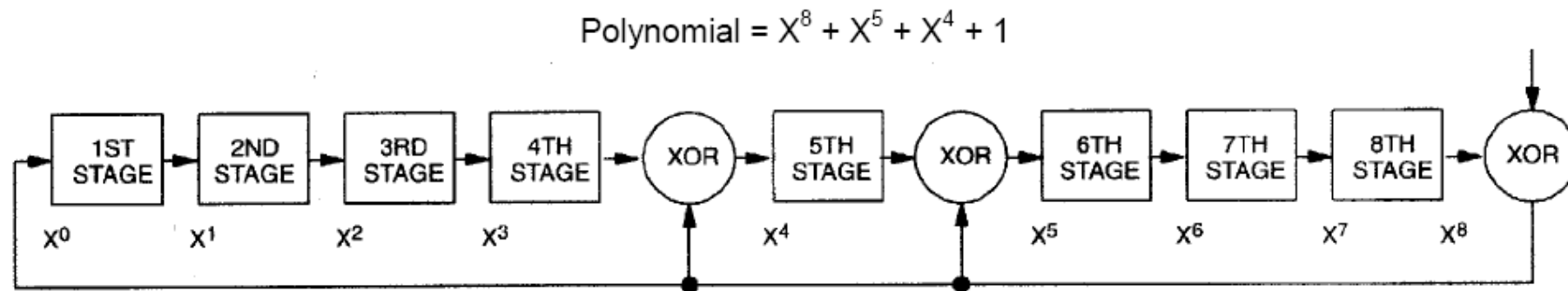
001100100010101010101000000000

100110001 liczymy sumę modulo 2

111111001101010101010000000000

100110001 liczymy sumę modulo 2

itd. aż do uzyskania 8-bitowej reszty z dzielenia



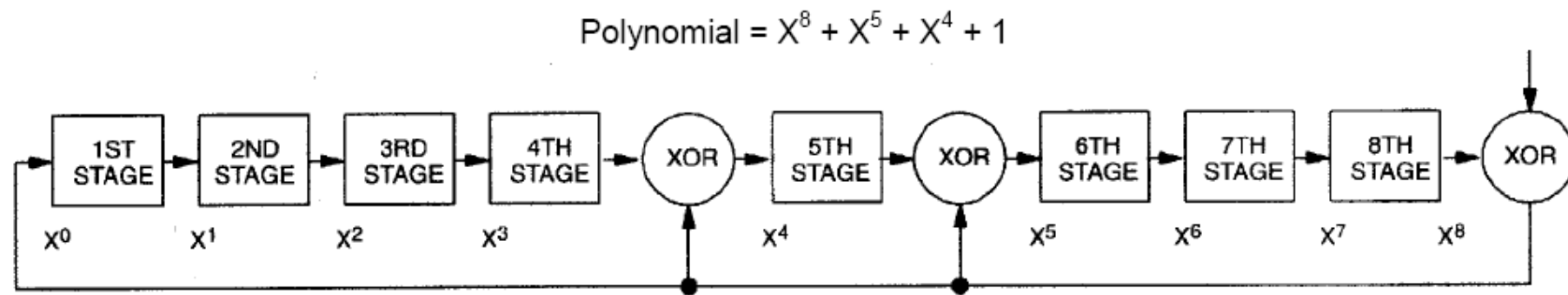
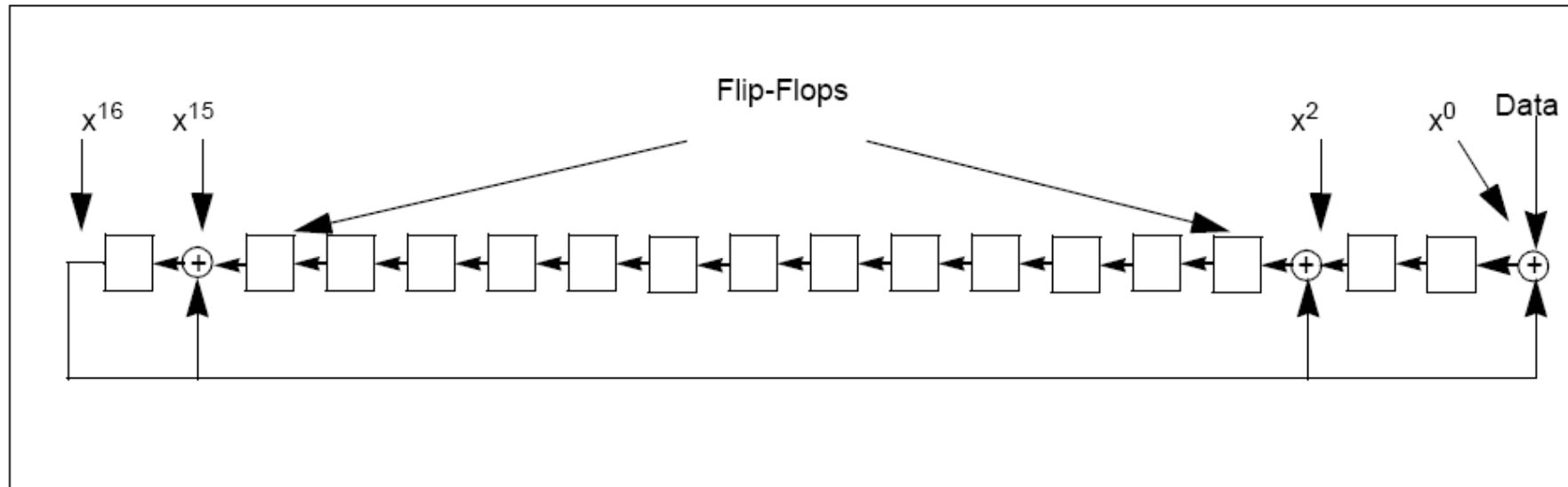
Nadajnik transmituje bity danych uzupełnione o bity reszty z dzielenia wielomianów CRC8 lub CRC16

$$\begin{array}{ll} \text{CRC}_8 = x^8 + x^5 + x^4 + 1 & 100110001 = 0x31 \\ \text{CRC}_{16} = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1 & 110000000000000101 = 0x8005 \end{array}$$

Wybiera się takie wielomiany, dla których rozkład 0 i 1 wielomianu oraz wielokrotności wielomianu nie przypomina rozkładu szumu (równomiernego)

Odbiornik dzieli otrzymany ciąg łącznie z bitami reszty CRC przez ten sam wielomian CRC_8 (lub CRC_{16}). Jeżeli reszta z dzielenia $=0$, ciąg nie został przekłamany.

Generator hardwarowy CRC16 i CRC8



```

unsigned int crc16(unsigned char c)
{
    unsigned int crc, j;
    for (j=0; j<8; j++)
    {
        if ((crc^(unsigned int) c) & 0x0001)
        {
            crc = (crc ^ 0x8005);
        }
        else;
        crc = crc >>1;
        c = c >> 1;
    }
    return crc;
}
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
int main(void)
{
    unsigned char ciag[15];
    unsigned int i, oblrcrc;
    ciag[0] = 'H';
    ciag[1] = '1';
    .....
    crc=0;
    for (i=0; i<12; i++)
    {
        oblrcrc = crc16(ciag[i]);
    }
    return 0;
}

```