

```
XMODEM 64-v6.4 10/18/84    MAIN MENU
<1>  Terminal
<2>  Download - Receive a File
<3>  Upload - Send a File
<4>  Disk Directory
<5>  deb!'s Sequential File Reader
<6>  Commodore 1650 Autodial
<7>  Hayes/Signalman Autodial
<8>  Buffer Control
```

XMODEM

# Number	3
----------	---



Przed uruchomieniem programu należy pobrać Virtual Serial Port Tools, który utworzy nam wirtualne porty szeregowy, z których będziemy korzystać w wysyłaniu/odbieraniu XMODEM.

Co to XMODEM?

XMODEM to protokół komunikacyjny używany do przesyłania danych między dwoma urządzeniami poprzez port szeregowy. Protokół ten korzysta z cyklu żądanie-odpowiedź, w którym nadajnik wysyła bloki danych, a odbiornik potwierdza ich odbiór. W przypadku błędu w transmisji, nadajnik ponawia wysyłanie danego bloku.

XMODEM korzysta z dwóch trybów przesyłu danych: trybu z kontrolą błędów **CRC** oraz trybu z kontrolą błędów **sumy kontrolnej**. W trybie **CRC**, każdy blok danych jest poprzedzony **2-bajtowym kodem CRC**, który służy do wykrycia błędów w transmisji. W trybie sumy kontrolnej, każdy blok jest poprzedzony **1-bajtową sumą kontrolną**, która jest obliczana dla każdego bajtu danych w bloku.

Jak działa XMODEM?

Jak działa XMODEM z sumą kontrolną?

1. Odbiornik rozpoczyna komunikację wysyłając znak **NAK** w odstępach co 10 sekund przez okres jednej minuty.
2. W tym czasie nadajnik musi rozpocząć przesyłanie pierwszego bloku danych, zatem odbiornik musi uzyskać znak **SOH**.
3. Nadajnik wysyła blok danych o długości 128 bajtów, każdy przesyłany blok zaopatrywany jest w nagłówek składający się ze znaku **SOH**, **numeru bloku** (1 bajt) oraz **dopełnienia tego bloku do 255** ($255 - \text{numer bloku}$).
4. Nadajnik wysyła nagłówek składający się z:
 - **znaku SOH**
 - **numeru bloku** (1 bajt)
 - **dopełnienia tego bloku do 255** ($255 - \text{numer bloku}$)

Po przesłaniu nagłówka dokonywane jest przesłanie **bloku danych** o długości 128 bajtów, a następnie **sumy kontrolnej** (checksum) definiowanej jako suma algebraiczna poszczególnych bajtów danych bez przeniesienia.

5. Odbiornik odbierając blok danych wylicza **sumę kontrolną**, a następnie porównuje ją z sumą obliczoną przez nadajnik. Jeżeli obie sumy kontrolne zgadzają się, odbiornik wysyła potwierdzenie znakiem **ACK**, co dla nadajnika jest sygnałem do przesłania następnego bloku danych. W przypadku, gdy sumy kontrolne wyliczone przez odbiornik i nadajnik są różne, odbiornik wysyła znak **NAK** i nadajnik ponawia transmisję błędnie przesłanego bloku danych.
6. Proces wysyłania bloków danych powtarza się do momentu przesłania całego pliku.
7. Po przesłaniu ostatniego bloku, nadajnik wysyła specjalny znak **EOT** (End Of Transmission), którego odbiornik musi potwierdzić znakiem **ACK**.
8. Po potwierdzeniu otrzymania znaku **EOT**, nadajnik przerywa połączenie.

Jak działa XMODEM z kontrolą błędów CRC?

1. Odbiornik rozpoczyna komunikację wysyłając znak **C** w odstępach co 10 sekund przez okres jednej minuty.
2. W tym czasie nadajnik musi rozpocząć przesyłanie pierwszego bloku danych, zatem odbiornik musi uzyskać znak **C** (dla CRC16).
3. Nadajnik wysyła blok danych o długości 128 bajtów, każdy przesyłany blok zaopatrywany jest w nagłówek składający się ze znaku **SOH**, **numeru bloku** (1 bajt) oraz **dopełnienia tego bloku do 255** (255 – numer bloku).
4. Nadajnik wysyła nagłówek składający się z:
 - **znaku C** (dla CRC16)
 - **numeru bloku** (1 bajt)
 - **dopełnienia tego bloku do 255** (255 - numer bloku)

Po przesłaniu nagłówka dokonywane jest przesłanie **bloku danych** o długości 128 bajtów, a następnie **sumy CRC** (2-bajtowa).

5. Odbiornik odbierając blok danych wylicza własną **sumę CRC**, a następnie porównuje ją z sumą obliczoną przez nadajnik. Jeżeli obie sumy kontrolne zgadzają się, odbiornik wysyła potwierdzenie znakiem **ACK**, co dla nadajnika jest sygnałem do przesłania następnego bloku danych. W przypadku, gdy sumy kontrolne wyliczone przez odbiornik i nadajnik są różne, odbiornik wysyła znak **NAK** i nadajnik ponawia transmisję błędnie przesłanego bloku danych.
6. Proces wysyłania bloków danych powtarza się do momentu przesłania całego pliku.
7. Po przesłaniu ostatniego bloku, nadajnik wysyła specjalny znak **EOT** (End Of Transmission), którego odbiornik musi potwierdzić znakiem **ACK**.
8. Po potwierdzeniu otrzymania znaku **EOT**, nadajnik przerywa połączenie.

Jak sprawdzić czy program działa z TeraTerm?

Wysyłanie

1. Włączamy TeraTerm
2. `File>New connection>Serial` i ustawiamy pierwszy port szeregowy
3. Włączamy program i wybieramy drugi port szeregowy
4. W TeraTerm: `File>Transfer>XMODEM>Recieve`
5. Wybieramy gdzie ma się pojawić nowo utworzony plik z naszą wysłaną wiadomością
6. Zaznaczamy an dole Binary oraz jedno z możliwości **CRC/checksum**
7. Wynik jest w pliku który utworzyliśmy

Odbieranie

1. Włączamy TeraTerm
2. `File>New connection>Serial` i ustawiamy pierwszy port szeregowy
3. Włączamy program i wybieramy drugi port szeregowy
4. W TeraTerm: `File>Transfer>XMODEM>Send`
5. Wybieramy który plik chcemy wysłać
6. W naszym uruchomionym programie mówimy którą opcję przesyłu XMODEM chcemy wybrać -> **C/NAK**
7. Zawartość wysłanego pliku znajduje się w pliku `recieveTXT.txt`