

Lucrarea 5

Studiul protocolului HDLC utilizat în transmisia mesajelor DLMS/COSEM.

Protocolul HDLC este utilizat pentru încapsularea mesajelor COSEM, utilizate în sistemele de măsurare automată, ca protocol de nivel OSI 2(Legătură) și 4(Transport), datorită faptului că oferă suport eficient pentru adresarea ierarhizată a nodurilor, circuit bazat pe conexiune, segmentarea și controlul integrității datelor.

Formatul cadrelor

Câmpul de control al unui cadru HDLC								Bit
7	6	5	4	3	2	1	0	
N(R) Recepție Nr. secvență primită.			P/F	N(S) Transmisie Nr. secvență trimisă.			0	Cadre I
N(R) Nr. secvență primită.			P/F	Tip cadru	0	1	1	Cadre S
Tip cadru			P/F	Tip cadru	1	1	1	Cadre U

Bitul P/F.

Bitul P/F (Poll/Final)este 1 în cazul în care un nod primar face o cerere unui nod secundar (Poll), când acesta din urmă trimite un răspuns și în cazul în care se indică sfârșitul transmisiei (Final). În toate celelalte cazuri valoarea este 0.

Tipuri de cadre.

Cadre cu informații „I”.

Cadrele de tipul I sunt folosite pentru transmiterea informațiilor, având câmp „Date”. Acestea sunt numerotate la transmisie și sunt urmate de secvențe de confirmare de primire.

Tip de cadru	Nume	Comandă/ Răspuns	Descriere	Info	Câmp de control							
					7	6	5	4	3	2	1	0
Informații(I)		C/R	Schimb de date		N(R)		P/F		N(S)		0	

Cadre de control „S” (Supervisory).

Cadrele de control sunt utilizate pentru transmiterea de informații de control și stare, așa cum se poate vedea în tabelul 1.

Tip de cadru	Nume	Comandă/ Răspuns	Descriere	Info	Câmp de control
--------------	------	---------------------	-----------	------	-----------------

Control (S)	Receive Ready (RR)	C/R	Confirmare pozitivă	Acceptare recepție cadru I N(R)	N(R)	P/F	0	0	0	1
	Receive Not Ready (RNR)	C/R	Confirmare pozitivă	Nepregătit de recepție	N(R)	P/F	0	1	0	1
	Reject (REJ)	C/R	Confirmare Negativă	Retransmitere de la N(R)	N(R)	P/F	1	0	0	1
	Selective Reject (SREJ)	C/R	Confirmare Negativă	Retransmitere doar N(R)	N(R)	P/F	1	1	0	1

Cadre nenumerate „U” (unnumbered).

Aceste cadre se folosesc pentru transmiterea de informații de control a legăturii dintre noduri, sau pentru transmiterea de informații fără confirmare de primire.

Nume	Comandă/ Răspuns	Descriere	Info	Câmp de control							
				7	6	5	4	3	2	1	0
Set normal response mode SNRM	C	Mod răspuns normal	Utilizează 3 biți pentru numărul secvenței	1	0	0	P	0	0	1	1
Set normal response extended mode SNRME	C	Mod răspuns extins	Utilizează 7 biți pentru numărul secvenței	1	1	0	P	1	1	1	1
Set asynchronous response SARM	C	Selectează modul	Utilizează 3 biți pentru numărul secvenței	0	0	0	P	1	1	1	1
Set asynchronous response extended mode SARME	C	Selectează modul extins	Utilizează 7 biți pentru numărul secvenței	0	1	0	P	1	1	1	1
Set asynchronous balanced mode SABM	C	Selectează modul	Utilizează 3 biți pentru numărul secvenței	0	0	1	P	1	1	1	1
Set asynchronous balanced extended mode SABME	C	Selectează modul extins	Utilizează 7 biți pentru numărul secvenței	0	1	1	P	1	1	1	1
Set initialization mode SIM	C	Inițializează funcția de control a legăturii în terminalul adresat		0	0	0	P	0	1	1	1
Disconnect DISC	C	Închiderea legăturii logice	Următoarele cadre I și S trec în modul DM	0	1	0	P	0	0	1	1
Unnumbered Acknowledgment UA	R	Confirmarea acceptării unuia dintre comenzile de schimbare a modurilor.		0	1	1	F	0	0	1	1
Disconnect Mode DM	R	Nodul destinație este în modul Deconectat	Este nevoie de o nouă comanda de schimbare a modului	0	0	0	F	1	1	1	1
Request Disconnect RD	R	Solicitare a comenzii DISC		0	1	0	F	0	0	1	1
Request Initialization Mode RIM	R	Cerere de Inițializare	Necesită comandă SIM	0	0	0	F	0	1	1	1

Nume	Comandă/ Răspuns	Descriere	Info	Câmp de control							
				7	6	5	4	3	2	1	0
Unnumbered Information UI	C/R	Cadrul conține date transmise fără confirmare de primire	Conține câmp „date”	0	0	0	P/ F	0	0	1	1
Unnumbered Poll UP	C	Se solicită informații de control		0	0	1	P	0	0	1	1
Reset RSET	C	Utilizat la recuperarea cadrelor	Reset N(R) dar nu și N(S)	1	0	0	P	1	1	1	1
Exchange Identification XID	C/R	Utilizat pentru a Cere/Raporta capabilități		1	0	1	P/ F	1	1	1	1
Test TEST	C/R	Utilizat pentru a schimba, în ecou, câmpuri cu informații identice (pentru testare)		1	1	1	P/ F	0	0	1	1
Frame Reject FRMR	R	Raportează recepționarea unui cadru eronat		1	0	0	F	0	1	1	1
Nonreserved 0 NR0	C/R	Nu este standardizat		0	0	0	P/ F	1	0	1	1
Nonreserved 1 NR1	C/R	Nu este standardizat		1	0	0	P/ F	1	0	1	1
Nonreserved 2 NR2	C/R	Nu este standardizat		0	1	0	P/ F	1	0	1	1
Nonreserved 3 NR3	C/R	Nu este standardizat		1	1	0	P/ F	1	0	1	1
Configure for test CFGR	C/R	Nu este standardizat	Moștenire de la SDLC	1	1	0	P/ F	0	1	1	1
Beacon BCN	R	Nu este standardizat	Moștenire de la SDLC	1	1	1	F	1	1	1	1

Mersul lucrării.

1. Se conectează contorul SL700, prin cablul serial, la portul COM1 al calculatorului.
2. Se lansează aplicația HHD Free Serial Port Monitor.
3. Se deschide File > New Session > Serial Port Monitor
4. Se alege Serial Device: COM1 > Modul de vizualizare Request View.
5. Se deschide o consolă text: Start > Run > cmd > OK.
6. Se lansează aplicația DlmsProject cu ajutorul comenzii:

```
C:\>DlmsProject AssociationRequest_LN_PW.xml
BGetRequestNormal(Frequency).xml<Enter>
```

7. Se analizează informațiile din fereastra aplicației Free Serial Port Monitor și se identifică codurile de control cu cele din tabelele 1-3.

INITIALIZARE HDLC

Request: 12.01.2011 22:08:08.06164 (+60.0313 seconds)

```
7E A0 21 00 22 00 23 03 93 0B 14 81 80 12 05 01 80 06 01 80 07 04 00 00 00 01 08
04 00 00 00 01 53 3B 7E
```

```
01111110 7E START
1010 0 000      A0 TIPUL 3 DE CADRU +1 BIT SEGMENTARE (0 PDU NESEGMENTAT)
                +3 BITI DIMENSIUNE CADRU ADAUGATI LA LINIA DE MAI JOS (11 BITI IN
                TOTAL)
00100001 21 DIMENSIUNE CADRU In octeti, fara delimitatorii „7E” START/STOP

0000000 0 00 ADRESA SERVER LOGICA HI 0x00 BIT 0 continuare adresa
0010001 0 22 ADRESA SERVER LOGICA LO 0x11 BIT 0 continuare adresa
0000000 0 00 ADRESA SERVER FIZICA HI 0x00 BIT 0 continuare adresa
0010001 1 23 ADRESA SERVER FIZICA LO 0x11 BIT 1 sfarsit de adresa
0000001 1 03 ADRESA CLIENT              0x01 BIT 1 sfarsit de adresa
100 1 0011      93 „SNRM” Set Normal Response Mode
                0B 14 CRC ANKET
```

NEGOCIERE PARAMETRII DE COMUNICATIE

```
10000001 81 IDENTIFICATOR FORMAT
10000000 80 IDENTIFICATOR DE GRUP
00010010 12 LUNGIME GRUP
00000101 05 IDENTIFICATOR DE PARAMETRU, "05"="LUNGIMEA MAXIMA A CAMPULUI DE
DATE TX"
00000001 01 LUNGIMEA PARAMETRULUI 1
10000000 80 VALOARE PARAMETRU "80"="128 OCTETI DE DATE"
00000110 06 IDENTIFICATOR DE PARAMETRU, "06"="LUNGIMEA MAXIMA A CAMPULUI DE
DATE RX"

00000001 01 LUNGIMEA PARAMETRULUI 2
10000000 80 VALOARE PARAMETRU "80"="128 OCTETI DE DATE"
00000111 07 IDENTIFICATOR DE PARAMETRU, "07"="FEREASTRA DE CONFIRMARE TX"
00000100 04 LUNGIMEA PARAMETRULUI 3
                00 00 00 01 FEREASTRA DE CONFIRMARE LA TX=1
00001000 08 IDENTIFICATOR DE PARAMETRU, "07"="FEREASTRA DE CONFIRMARE RX"

00000100 04 LUNGIMEA PARAMETRULUI 4
                00 00 00 01 FEREASTRA DE CONFIRMARE LA RX=1
                53 3B CRC CADRU HDLC
01111110 7E STOP
```

Answer: 12.01.2011 22:08:08.10864 (+0.0469 seconds)

```
7E A0 23 03 00 22 00 23 73 93 C7 81 80 14 05 02 ~ #..".#s?Ç□?...
00 80 06 02 00 80 07 04 00 00 00 01 08 04 00 00 .?...?.....
00 01 CE 6A 7E ..îj~
```

```
1010 0 000      A0 TIPUL 3 DE CADRU +1 BIT SEGMENTARE (0 PDU NESEGMENTAT)
                +3 BITI DIMENSIUNE
                CADRU ADAUGATI LA LINIA DE MAI JOS (11 BITI IN TOTAL)
00100011 23 DIMENSIUNE CADRU In octeti, fara delimitatorii START/STOP
0000001 1 03 ADRESA CLIENT
0000000 0 00 ADRESA SERVER LOGICA HI BIT 0 continuare adresa
0010001 0 22 ADRESA SERVER LOGICA LO BIT 0 continuare adresa
0000000 0 00 ADRESA SERVER FIZICA HI BIT 0 continuare adresa
0010001 1 23 ADRESA SERVER FIZICA LO BIT 1 sfarsit de adresa
011 1 0011      73 „UA ACK” (Unnumbered ACK)
                ACCEPTARE CERERE ANTERIOARA
```

93 C7 CRC ANTET

ACCEPTARE PARAMETRI DE COMUNICATIE

```

10000001 81 IDENTIFICATOR FORMAT
10000000 80 IDENTIFICATOR DE GRUP
00010100 14 LUNGIME GRUP
00000101 05 IDENTIFICATOR DE PARAMETRU, "05"="LUNGIMEA MAXIMA A CAMPULUI DE
DATE TX"
00000010 02 LUNGIMEA PARAMETRULUI 1
00000000
10000000 00 80 VALOARE PARAMETRU "80"="128 OCTETI DE DATE"
00000110 06 IDENTIFICATOR DE PARAMETRU, "06"="LUNGIMEA MAXIMA A CAMPULUI DE
DATE RX"
00000010 02 LUNGIMEA PARAMETRULUI 2
00000000
10000000 00 80 VALOARE PARAMETRU "80"="128 OCTETI DE DATE"
00000111 07 IDENTIFICATOR DE PARAMETRU, "07"="FEREASTRA DE CONFIRMARE TX"
00000100 04 LUNGIMEA PARAMETRULUI 3
    00 00 00 01 FEREASTRA DE CONFIRMARE LA TX=1
00001000 08 IDENTIFICATOR DE PARAMETRU, "07"="FEREASTRA DE CONFIRMARE RX"
00000100 04 LUNGIMEA PARAMETRULUI 4
    00 00 00 01 FEREASTRA DE CONFIRMARE LA RX=1
        CE 6A CRC CADRU HDLC
01111110 7E STOP
    
```

TRANSMITE AUTENTIFICAREA PAROLA

Request: 12.01.2011 22:08:08.23364 (+0.0781 seconds)

```

7E A0 47 00 22 00 23 03 10 D0 5E E6 E6 00 60 36 ~ G.".#...D^ææ.`6
A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 8A 02 07 80 8B i...`?t....?..??
07 60 85 74 05 08 02 01 AC 0A 80 08 41 42 43 44 .`?t....~.?..ABCD
45 46 47 48 BE 10 04 0E 01 00 00 00 06 5F 1F 04 EFGH¾....._..
00 00 18 1D FF FF 83 49 7E ....ÿÿ?I~
    
```

```

000 1 0000    10 CADRU INFORMATII RECV SEQ0 - PF - SEND SEQ0
        D0 5E CRC antet
        E6 E6 Adrese SAP ale cadrului LLC cu mesajul COSEM.
    
```

Answer: 12.01.2011 22:08:08.26464 (+0.0313 seconds)

```

7E A0 53 03 00 22 00 23 30 40 A6 E6 E7 00 61 42 ~ S..".#0@|æç.aB
A1 09 06 07 60 85 74 05 08 01 01 A2 03 02 01 00 i...`?t....ç....
A3 05 A1 03 02 01 00 88 02 07 80 89 07 60 85 74 £.i....?..??.`?t
05 08 02 01 AA 0A 80 08 41 42 43 44 45 46 47 48 ....^.?..ABCDEFGH
BE 10 04 0E 08 00 06 5F 1F 04 00 00 10 1D 21 34 ¾....._.....!4
00 07 9A C7 7E ..?Ç~
    
```

```

001 1 000 0    30 CADRU INFORMATII RECV SEQ1 - PF - SEND SEQ0
        40 A6 CRC antet
        E6 E7 Adrese SAP ale cadrului LLC cu mesajul COSEM.
    
```

41 42 43 44 45 46 47 48 ABCDEFGH

INTEROGARE FRECVENTA

Request: 12.01.2011 22:08:08.51464 (+0.1250 seconds)

```

7E A0 1C 00 22 00 23 03 32 8D 58 E6 E6 00 C0 01 ~ ..".#.2Xæ.Ä.
81 00 03 01 01 0E 07 00 FF 02 00 97 6D 7E □.....ÿ...?m~

001 1 001 0 32 CADRU INFORMATII RECV SEQ1 - BIT PF - SEND SEQ1
      F1 D1 CRC ANTET

1110011 0 E6 D-LSAP (COSEM)
1110011 0 E6 S-LSAP (COSEM) + BIT C/R 0="COMANDA"
00000000 00 LLC QUALITY (REZERVAT)

      COSEM
      C0 01 "GET REQUEST NORMAL"
10000001 81 "INVOKE-ID AND PRIORITY"
      00 03 "INTERFACE CLASS"

      01 01 0E 07 00 FF - 1,1,14,7,0,255 = "FRECVENTA INSTANTANEE" OBIECTUL CERUT
      02 00 ATRIBUT + SUBATRIBUT 02 00 = "VALOARE"
      97 6D CRC HDLC
.....

Answer: 12.01.2011 22:08:08.59264 (+0.0781 seconds)

7E A0 16 03 00 22 00 23 52 F1 D1 E6 E7 00 C4 01 ~ ...".#RñÑæÇ.Ä.
81 00 12 13 80 D0 4B 7E □...?ÐK~

010 1 001 0 52 CADRU INFORMATII RECV SEQ2 - PF - SEND SEQ1
      F1 D1 CRC ANTET

1110011 0 E6 D-LSAP LLC PDU (COSEM)
1110011 1 E7 S-LSAP LLC PDU (COSEM) + 1 BIT C/R 1="RASPUNS"
00000000 00 LLC QUALITY (REZERVAT)

      MESAJ COSEM
      C4 01 "GET RESPONSE NORMAL"
      81 "INVOKE-ID AND PRIORITY"
      00 "GET DATA RESULT CHOICE DATA"
      12 TIPUL VARIABILEI 12 = "WORD" (2 OCTETI)
      13 80 VALOARE "FRECVENTA = 4992"

      D0 4B CRC HDLC

```

INCHIDEREA CONEXIUNII

```

Request: 12.01.2011 22:08:08.60864 (+0.0000 seconds)

7E A0 0A 00 22 00 23 03 53 06 C7 7E ~ ..".#.S.Ç~

010 1 0011 53 „DISC” (Disconnect) CERERE DE TERMINARE A CONEXIUNII

Answer: 12.01.2011 22:08:08.67164 (+0.0625 seconds)

7E A0 0A 03 00 22 00 23 73 29 E5 7E ~ ...".#s)â~

011 1 0011 73 „UA ACK” (Unnumbered ACK)
      ACCEPTAREA CERERII ANTERIOARE (INCHIDEREA CONEXIUNII)

```

Port closed