

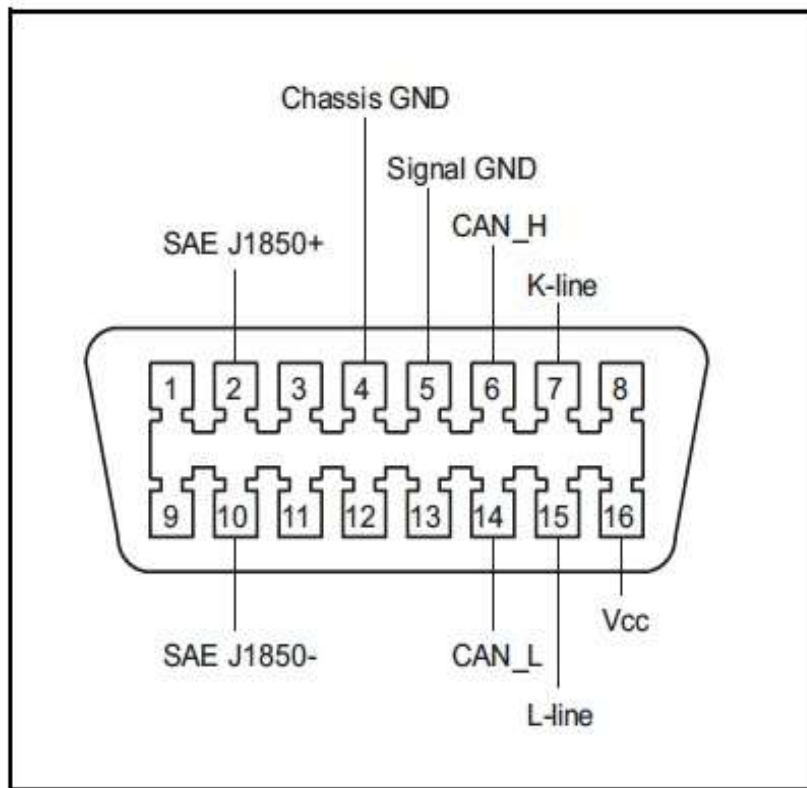
# Diagnosztika UDS



Méréstechnika és  
Információs Rendszerek  
Tanszék

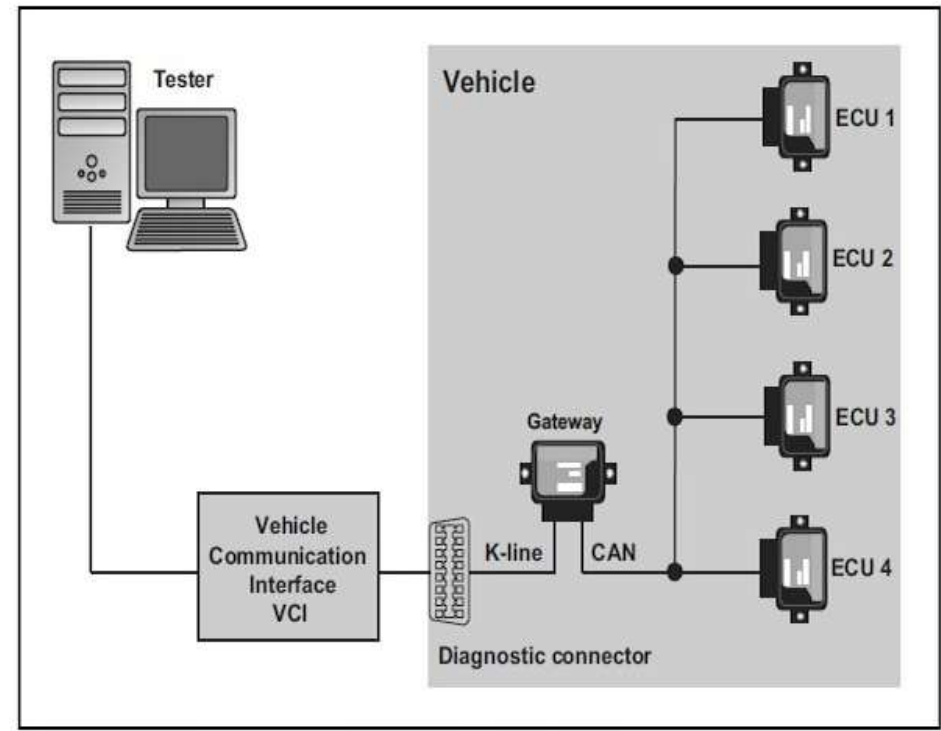
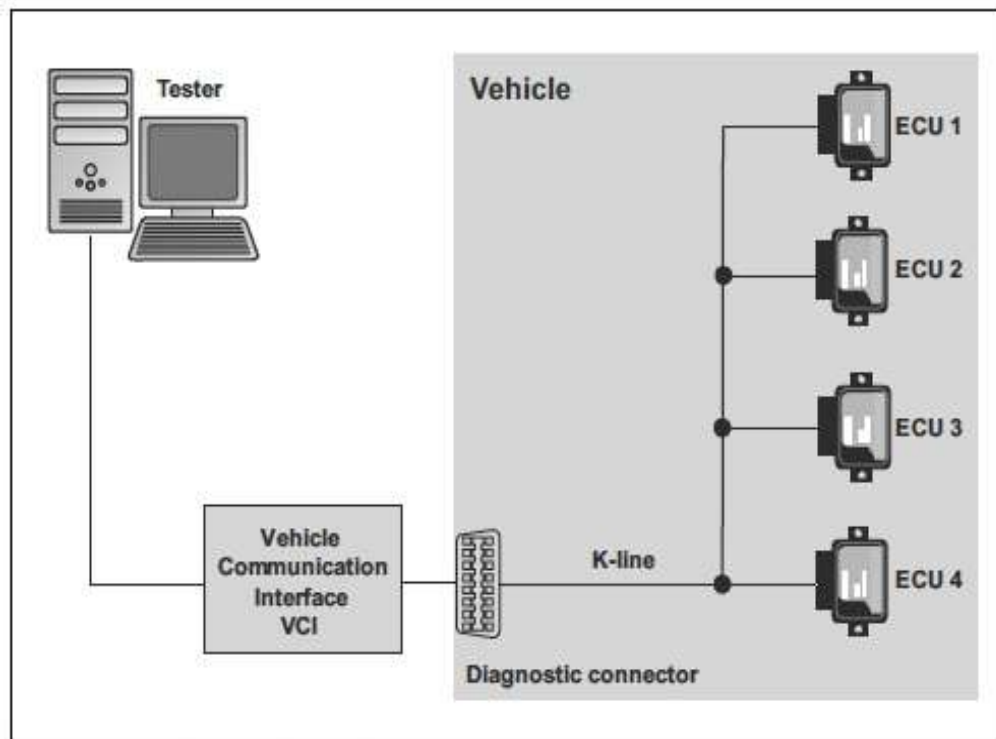
# Szerviz diagnosztika

- Általában az ún. OBD csatlakozón keresztül
  - A szabvány csak azt írja le, hogy a vezetőüléstről könnyen elérhetőnek kell lennie.



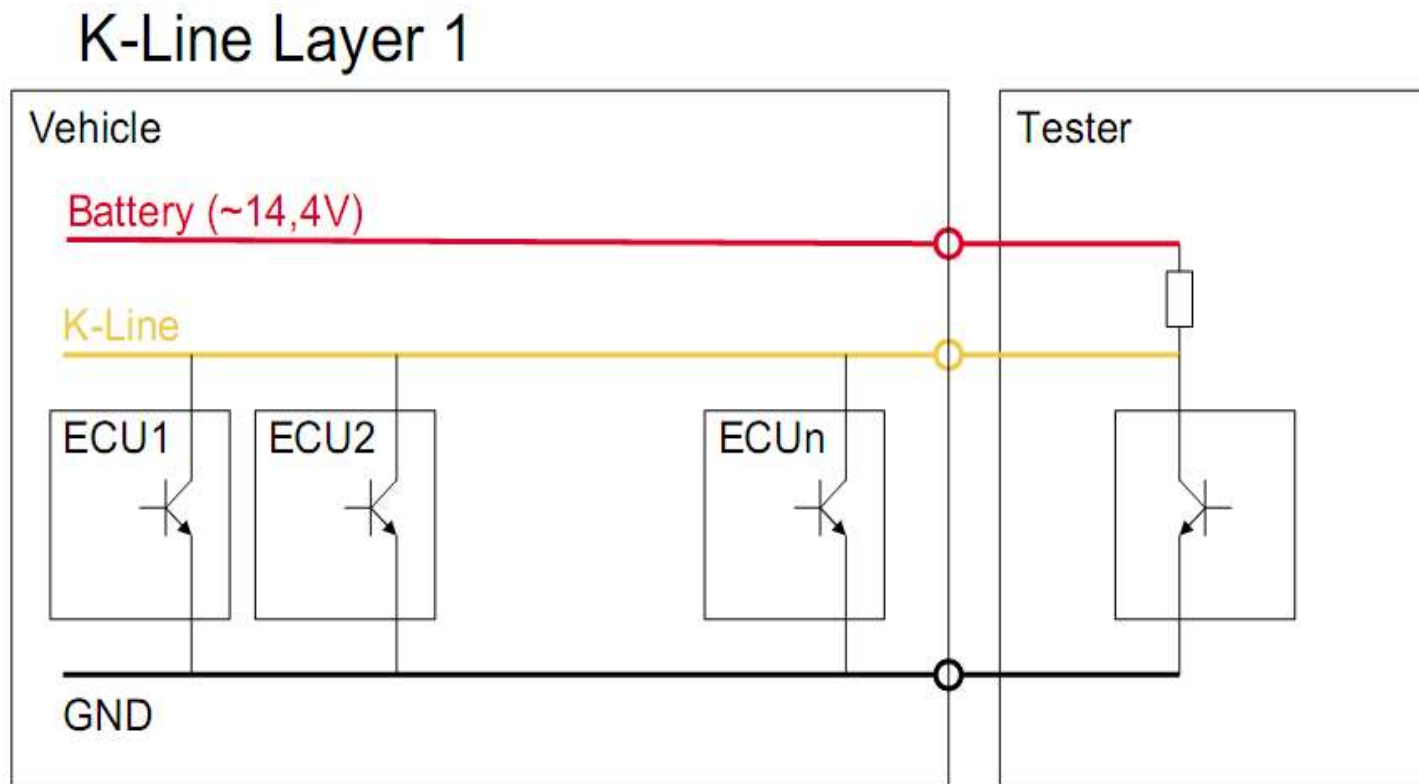
# K-Line

- Hagyományos kommunikáció
  - 2008 után már kötelező a CAN alapú.
  - Sokszor keverik a LIN-nel.



# K-Line fizikai réteg

- Hasonló a LIN-hez.
- USART-alapú, fixen 10,4 kbaud-ról indul, de felmehet 250 kbaud-ig



# KWP 2000 protokol

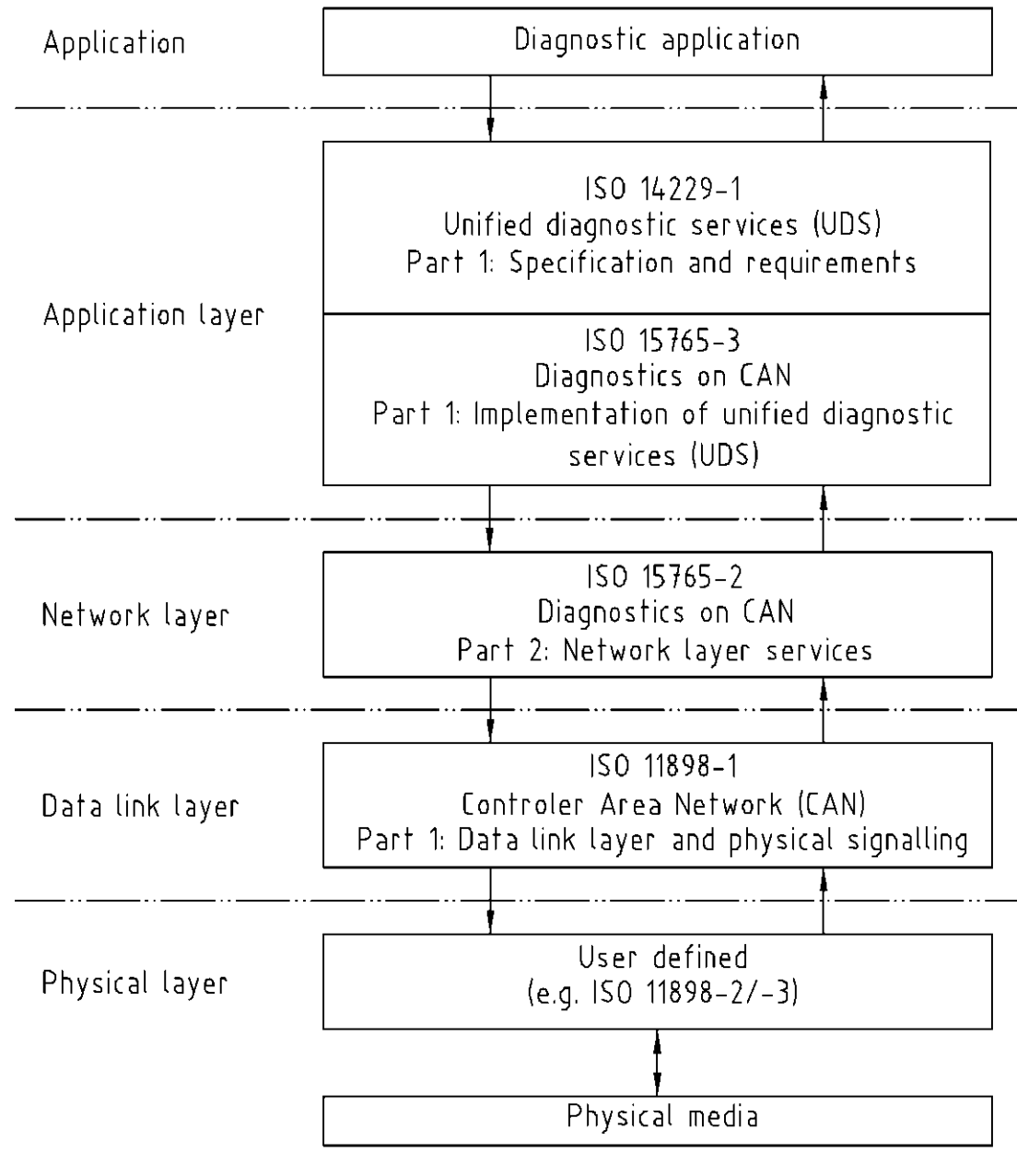
- K-Line feletti diagnosztika
  - Nagyon hasonlít a később bemutatandó UDS-hez.

# UDS (Unified diagnostic services) over CAN

# Felhasznált irodalom

- Controller Area Network (CAN)
  - ISO 11898
- Unified diagnostic services (UDS)
  - ISO 14229
- Diagnostics on Controller Area Networks (CAN)
  - ISO 15765-1 Overview
  - ISO 15765-2 Network Layer services
  - ISO 15765-3 Implementation of unified diagnostic services (UDS on CAN)

# Diagnosztikai protokollok OSI rétegei





# Az ISO 15765 szabvány célja

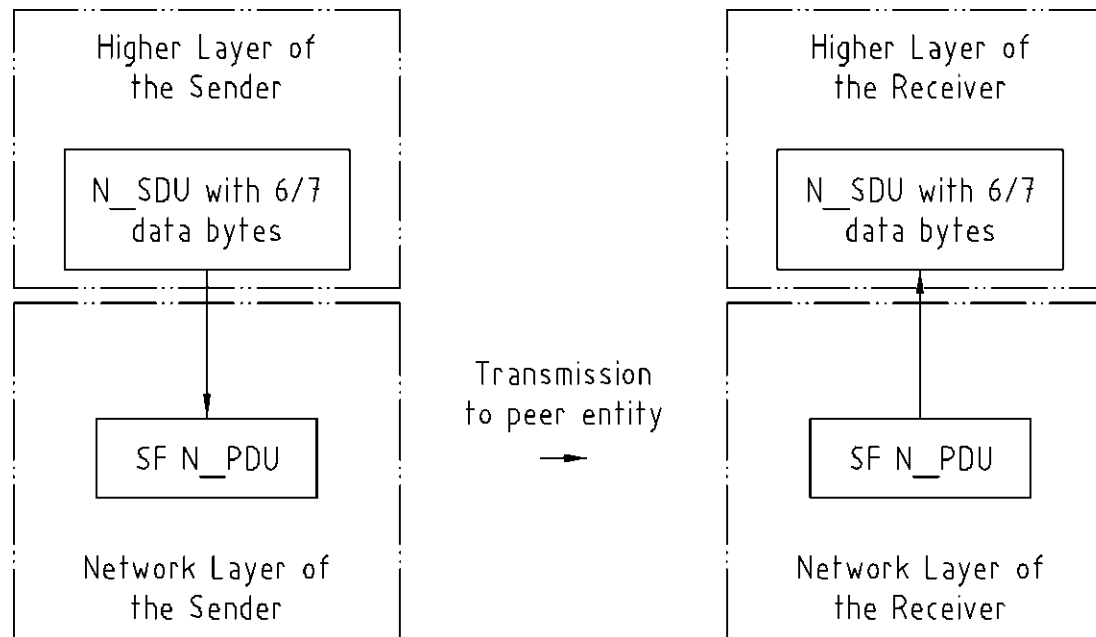
- Közös kommunikációs felületet nyújtson a CAN-en keresztüli diagnosztikához
- Kiszolgáljon más, CAN alapú protokollokat, amelyeknek hálózati rétegre van szükségük
- Specifikálja a károsanyag-kibocsátás mérésének felületét (OBD)
  - ISO 15765.4
  - ISO 15765.5

# ISO 15765-2 Network layer services

- ECU–ECU, ECU–Tester kommunikáció
- Szegmentáció biztosítása, ha nem fér bele az adat egy CAN keretbe.
  - Max 4095 byte elküldése egy service-ként
- A szegmentáció elfedése a felhasználó előtt

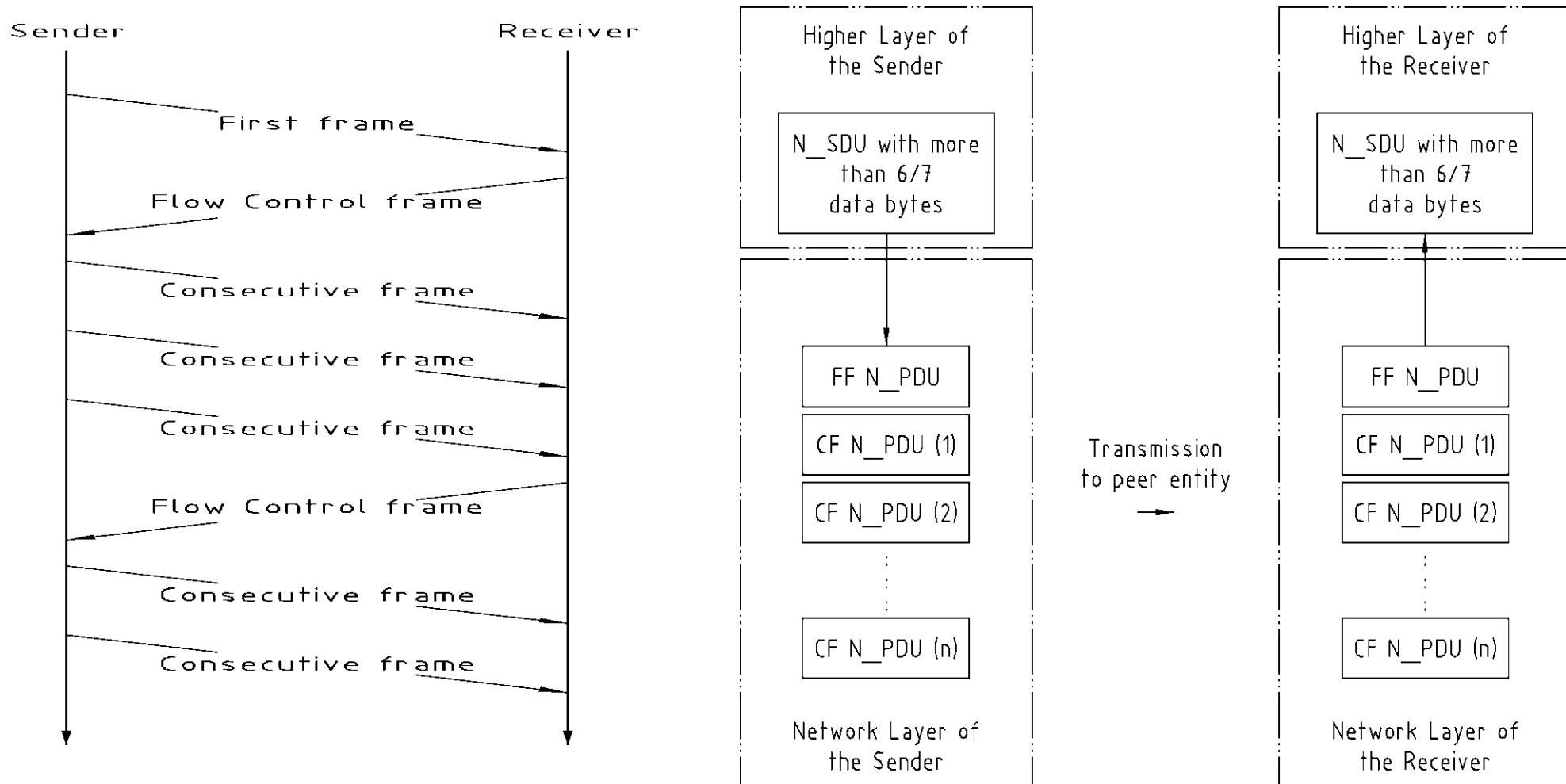
# ISO 15765-2 Network layer protocol

- Üzenetek küldése 4095 byte-ig
- Single frame transmission
  - 7, kibővített címzés esetén 6 adatbyte-ig
  - Neve: SF N\_PDU (Single Frame Network Protocol Data Unit)



# ISO 15765-2 Network layer protocol

## ■ Segmentált üzenetek



# ISO 15765-2 Network layer protocol

- A küldés menete
  - FF N\_PDU tartalmazza a küldendő üzenet hosszát
  - A CF N\_PDU-k sorszámozva vannak az összerakást megkönnyítendő
  - A FC N\_PDU segítségével a fogadó a következőket állíthatja be:
    - BlockSize: A küldő által egyszerre küldhető CF N\_PDU-k száma, a blokkokat FC N\_PDU-k határolják.
    - SeparationTimeMin: Két CF N\_PDU közötti várakozási idő.

# ISO 15765-2 Network layer PDU-k

- 4 különböző PDU
  - Single Frame SF N\_PDU
  - First Frame FF N\_PDU
  - Consecutive Frame CF N\_PDU
  - Flow Control FC N\_PDU
- Az N\_PDU-k felépítése

N\_PDU format

Address Information	Protocol Control Information	Data Field
N_AI	N_PCI	N_Data

# N\_PCI Protocol Control Information (1-3 byte hosszú)

Summary of Protocol Control Information (N\_PCI) bytes

	Network Protocol Control Information (N_PCI) bytes			
	Byte #1		Byte #2	Byte #3
N_PDU name	Bits 7-4	Bits 3-0		
SingleFrame	N_PCIttype = 0	SF_DL	N/A	N/A
FirstFrame	N_PCIttype = 1	FF_DL		N/A
ConsecutiveFrame	N_PCIttype = 2	SN	N/A	N/A
FlowControl	N_PCIttype = 3	FS	BS	STmin

- **SF\_DL**: A single frame hossza: 1-6 (7) byte (7 csak normál címzés esetén)
- **FF\_DL**: 12 bit hosszú mező értéke: 7 (8) – FFF
- **SN**: Sequence Number paraméter: FF SN-je 0 (nincs benne az üzenetben), az összes többi CF inkrementálisan növeli a mező értékét. 15-nél átcsordul és újra 0-ról indul.
- **FS**: Flow Status: ContinueToSend (0), Wait (1), Overflow (2)
- **BS**: 01-FF a vevő által egy blokként fogadni képes CF-ek száma
- **STmin**: Separation Time minimum:
  - 00 – 7F SeparationTime (STmin) Range: 0 ms – 127 ms
  - F1 – F9 SeparationTime (STmin) Range: 100 μs – 900 μs

# N\_PDU-k elhelyezése CAN üzenetekbe

- Az N\_PDU-k többfajta címezést használhatnak
  - Normál, Extended, Mixed
- Ezek különböző számú byte-ot igényelnek
  - Máshogy képződnek le CAN üzenetekké
- Külön mechanizmus a 11 bites és 29 bites CAN azonosítókhoz
  - 11 bit: Ugyanúgy dedikált cím, mint a CCP
  - 29 bit: A speciális címkiosztás, a hálózati címek belekódolva a 29 bitbe



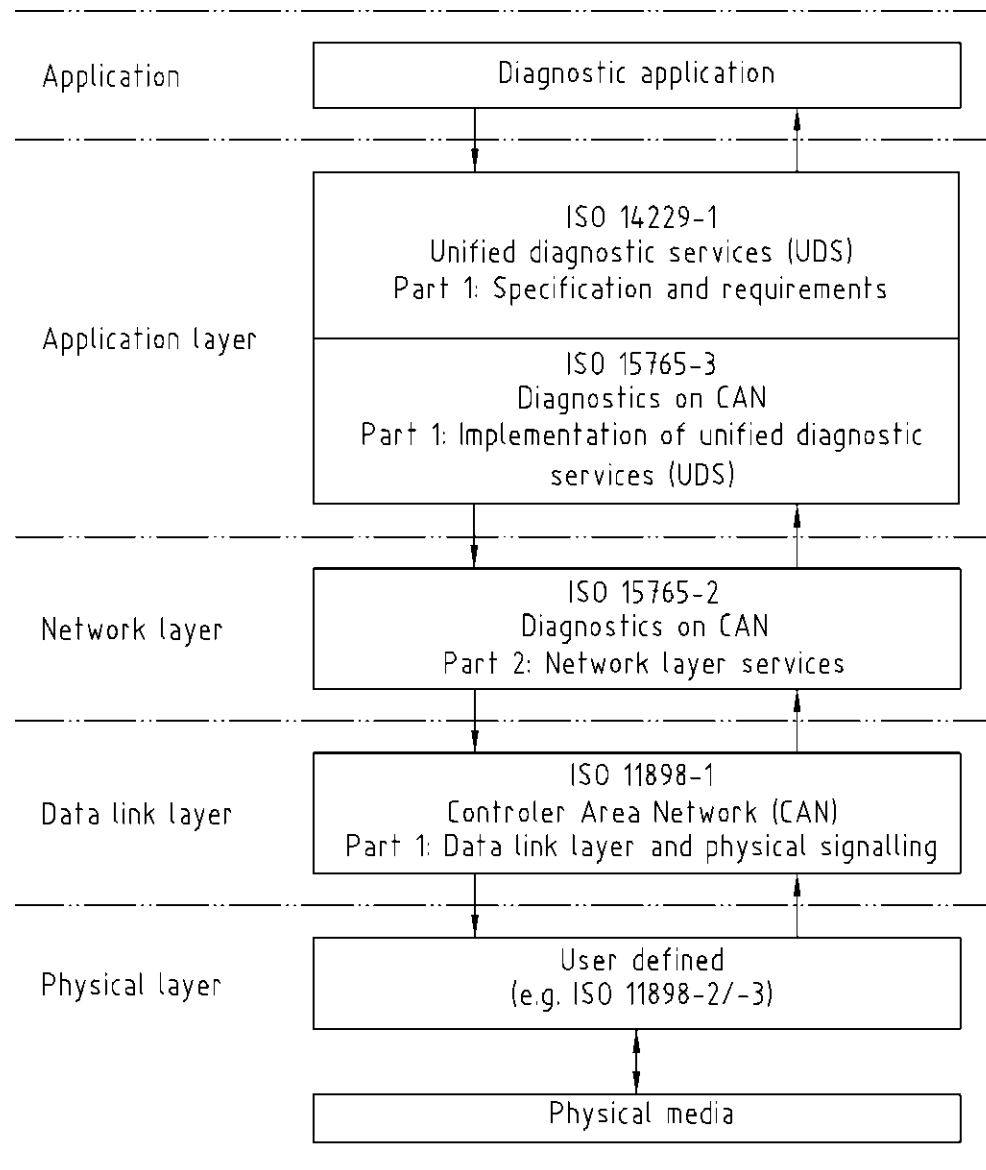
# Normál címzésű N\_PDU-k CAN üzenetekben

Mapping of N\_PDU parameters into CAN frame - Normal addressing

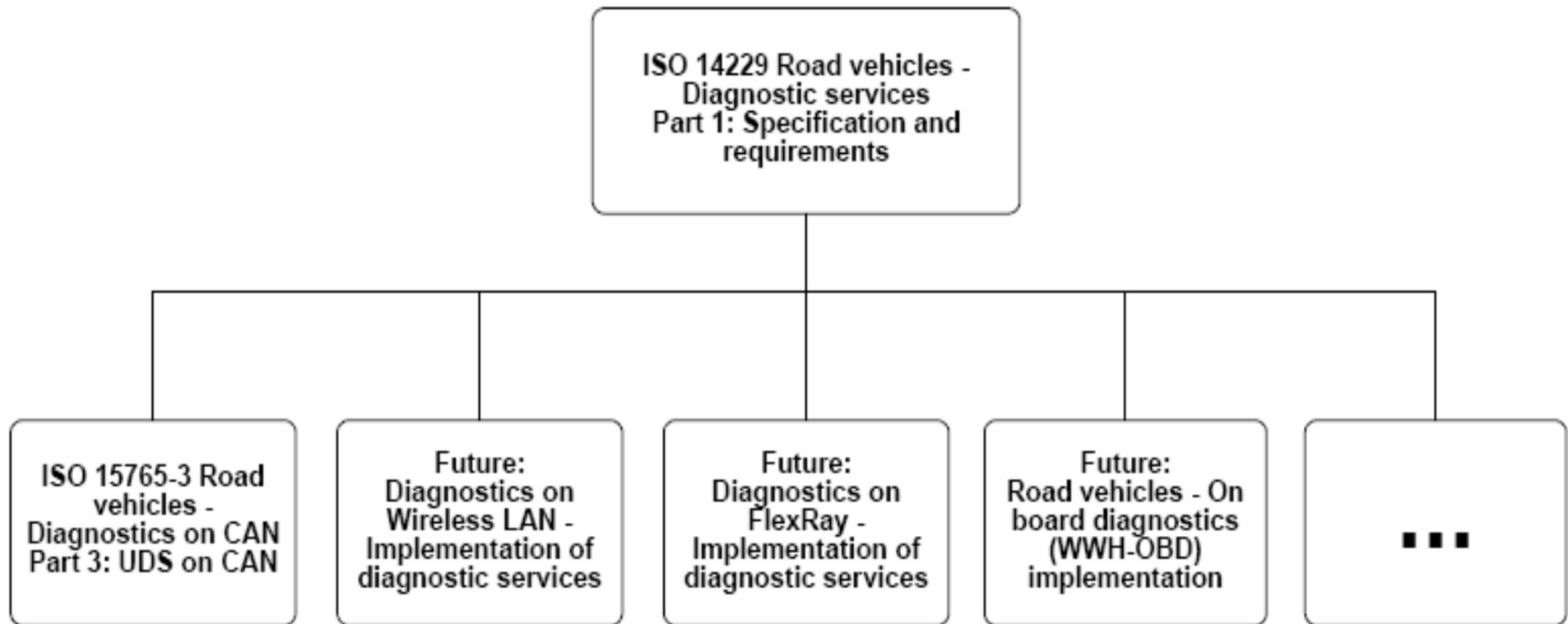
N_PDU type	CAN Identifier	CAN frame data field								
		Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	
SingleFrame (SF)	N_AI	N_PCI	N_Data							
FirstFrame (FF)	N_AI	N_PCI		N_Data						
ConsecutiveFrame (CF)	N_AI	N_PCI	N_Data							
FlowControl (FC)	N_AI	N_PCI			N/A					

# ISO 14229 Unified diagnostic services

## ISO 15765-3 UDS on CAN



# ISO 14229 Unified Diagnostic Services



# ISO 14229 Service ID-k

Service identifier (hex value)	Service type (bit 6)	Where defined
00 – 0F	OBD service requests	ISO 15031-5
10 – 3E	ISO 14229-1 service requests	ISO 14229-1
3F	Not applicable	Reserved by document
40 – 4F	OBD service responses	ISO 15031-5
50 – 7E	ISO 14229-1 positive service responses	ISO 14229-1
7F	Negative response service identifier	ISO 14229-1
80	Not applicable	Reserved by ISO 14229-1
81 – 82	Not applicable	Reserved by ISO 14230
83 – 88	ISO 14229-1 service requests	ISO 14229-1
89 – 9F	Service requests	Reserved for future expansion as needed
A0 – B9	Service requests	Defined by vehicle manufacturer
BA – BE	Service requests	Defined by system supplier
BF	Not applicable	Reserved by document
C0	Not applicable	Reserved by ISO 14229-1
C1 – C2	Not applicable	Reserved by ISO 14230
C3 – C8	ISO 14229-1 positive service responses	ISO 14229-1
C9 – DF	Positive service responses	Reserved for future expansion as needed
E0 – F9	Positive service responses	Defined by vehicle manufacturer
FA – FE	Positive service responses	Defined by system supplier
FF	Not applicable	Reserved by document

# S\_ID-k: Diagnostic and Communication Management Functional Unit

Diagnostic service name (ISO 14229-1)	Service Id value (hex)	sub-function supported	suppressPosRspMsgIndication Bit = TRUE ('1') (no response) supported <sup>8)</sup>
<b>Diagnostic and Communication Management Functional Unit</b>			
DiagnosticSessionControl	10	yes	yes
ECUReset	11	yes	yes
SecurityAccess	27	yes	yes
CommunicationControl	28	yes	yes
TesterPresent	3E	yes	yes
SecuredDataTransmission	84	-	N/A
ControlDTCSetting	85	yes	yes
ResponseOnEvent	86	yes	yes
LinkControl	87	yes	yes

# DiagnosticSessionControl (10 hex) service

- Az egyes sessionökben eltérő funkciókat implementálhatnak.
- Egyszerre csak egy diagnosztikai session lehet aktív.
- Megkötések tehetők arra, hogy egy diagnosztikai sessionbe ki lépjen be.
  - Pl.: csak a 0x45 léphet be az extended diagnostic sessionbe.
- Sok védet adat, funkció nem elérhető a default sessionben.

# A default sessionben elérhető service-ek (nem teljes)

DiagnosticSessionControl - 10 hex	x
ECUReset - 11 hex	x
SecurityAccess - 27 hex	N/A
CommunicationControl - 28 hex	N/A
TesterPresent - 3E hex	x
AccessTimingParameter - 83 hex	N/A
SecuredDataTransmission - 84 hex	N/A
ControlDTCSetting - 85 hex	N/A
ResponseOnEvent - 86 hex	x <sup>1)</sup>
LinkControl - 87 hex	N/A
ReadDataByIdentifier - 22 hex	x <sup>2)</sup>
ReadMemoryByAddress - 23 hex	x <sup>3)</sup>
ReadScalingDataByIdentifier - 24 hex	x <sup>2)</sup>
ReadDataByPeriodicIdentifier - 2A hex	N/A
DynamicallyDefineDataIdentifier - 2C hex	x <sup>4)</sup>
WriteDataByIdentifier - 2E hex	x <sup>2)</sup>
WriteMemoryByAddress - 3D hex	x <sup>3)</sup>
ClearDiagnosticInformation - 14 hex	x

2,3 megjegyzés:  
Egyes területek védhetővé tehetőek, és így nem elérhetőek a default session-ben.

# SecurityAccess (27 hex) service

- Biztonsági, károsanyag-kibocsátási szempontból védett funkciók eléréséhez, adat-, program-feltöltéshez, letöltéshez
- Seed-Key hozzáférés
  - A kliens kér egy seedet.
  - A szerver ad.
  - A kliens elküldi a seednek megfelelő key-t.
  - A szerver megmondja, hogy jó volt-e a key.
- Próbálkozási idő, próbálkozási szám korlátozható.
- Több biztonsági szint is megadható.
- Védett szolgáltatásokhoz való hozzáférés sorrendje:
  - DiagnosticSessionControl service
  - SecurityAccess service
  - Secured diagnostic service



# Data Transmission functional unit

Service	Description
ReadDataByIdentifier	The client requests to read the current value of a record identified by a provided dataIdentifier.
ReadMemoryByAddress	The client requests to read the current value of the provided memory range.
ReadScalingDataByIdentifier	The client requests to read the scaling information of a record identified by a provided dataIdentifier.
ReadDataByPeriodicIdentifier	The client requests to schedule data in the server for periodic transmission.
DynamicallyDefineDataIdentifier	The client requests to dynamically define data Identifiers that may subsequently be read by the readDataByIdentifier service.
WriteDataByIdentifier	The client requests to write a record specified by a provided dataIdentifier.
WriteMemoryByAddress	The client requests to overwrite a provided memory range.

# Stored Data Transmission functional unit

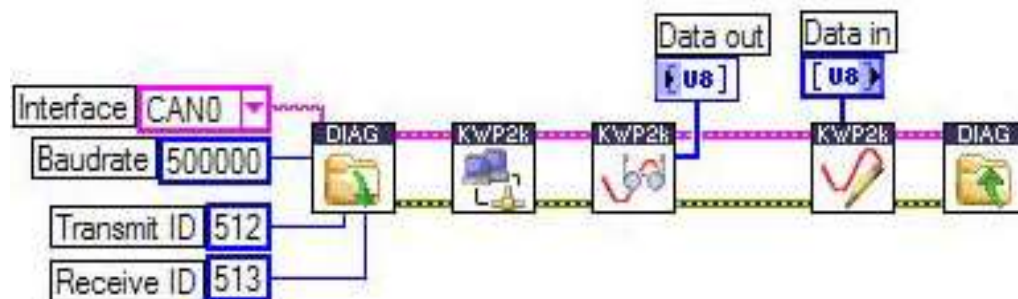
Service	Description
ClearDiagnosticInformation	Allows the client to clear diagnostic information from the server (including DTC's, captured data, etc.)
ReadDTCInformation	Allows the client to request diagnostic information from the server (including DTC's, captured data, etc.)

# Upload Download functional unit

Service	Description
RequestDownload	The client requests the negotiation of a data transfer from the client to the server.
RequestUpload	The client requests the negotiation of a data transfer from the server to the client.
TransferData	The client transmits data to the server (download) or requests data from the server (upload).
RequestTransferExit	The client requests the termination of a data transfer.

# Egy lehetséges eszközkészlet

- NI Automotive Diagnostic Command Set
  - CAN alapú diagnosztika LabVIEW-hoz
  - KWP2000 és UDS példák
  - Példákhoz, gyakorláshoz ECU szimulátor



```
long ndReadStatusOfDTC(  
    TD1 *diagRef,  
    unsigned s'  
    TD3 *DTCD  
    TD4 DTCs[  
    long *len,  
    LVBoolean *success),
```



# NI Automotive Diagnostic Command Set

- Tájékoztató árak
  - NI Automotive Diagnostic Command 223.900 Ft
  - NI USB-8473, 1 Port High-Speed, USB CAN Interface
    - 107.900 Ft
    - 161.900 Ft



# Vége