



## Épületinformatika

### Előadás

Iváncsy Tamás

Villamos Energetika Tanszék  
Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Csoport



## Buszhozzáférési eljárások

A buszhozzáférési eljárás során eldől, hogy melyik eszköz használhatja a buszt információ küldésére.

Buszhozzáférési eljárások fajtái:

- Irányított
  - Master–Slave
  - Vezérjeles (token)
- Véletlenszerű
  - CSMA/CD
  - CSMA/CA



## Irányított buszhozzáférési eljárások

### Master–Slave

Van egy eszköz, a **Master**, aki irányítja, hogy a több **Slave** modul közül melyik férhet hozzá a buszhoz. Adat küldés legtöbbször csak a Master felé történik, aki azt szükség esetén továbbítja. Biztosított, hogy a Master adott időn belül lekérdezi a Slave eszközöket.

### Vezérjeles

Amelyik eszköz birtokolja a vezérjelet (token-t), az kommunikálhat a buszon. Az adó a vezérjelhez fűzi az adatot, amit a címzett kiolvas, majd az adó ismét kiveszi belőle. Adatot csak akkor lehet a vezérjelhez fűzni, ha az üres.



## Véletlenszerű buszhozzáférési eljárások

Eseményvezérelt buszhozzáférés: az eszközök a busz forgalmától és az eseményektől függően próbálnak adni. Igény esetén figyelik a buszt és várnak az adási lehetőségre.

**CSMA:Carrier Sense Multiple Access**

**CSMA kommunikáció lépései:**

- 1 Busz figyelése, várakozás a szabad buszra
- 2 Szabad busz esetén adás megkezdése
- 3 Ütközés esetén adás felfüggesztése, várakozás véletlen ideig
- 4 Vissza az 1. lépésre





## CSMA

### Collision Detection

Az adni próbáló készülékek felismerik az ütközést. Ezt úgy tudják megtenni, hogy figyelik a buszt, hogy az általuk adni kívánt jelsorozat jelenik-e meg rajta. Ütközés esetén az adás megszakítása és várakozás.

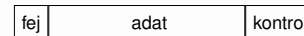
### Collision Avoidance

Az adni próbáló készülékek itt is figyelik az ütközést, de egy mindenképpen helyesnek fogja találni a megjelenő adatot. Ilyen például RZ kódolással egyszerűen megvalósítható. Az elsőbbség attól függ, hogy milyen biteket adnak az eszközök.



## Keret (frame)

Eszközök közötti kommunikáció alap egysége. Adott, hogy mely része az adat. Az adaton kívül tartalmazza a forrás és a cél eszköz azonosítóját is.



- > Fej
  - címek
    - forrás cím
    - cél cím
  - vezérlő információk
    - hossz (adatmennyiség)
    - prioritás
    - üzenet típus (parancs / információ)
    - ismételt / nem ismételt
- > Adat
  - hasznos adat
- > Kontroll
  - hosszparitás
  - hiba detektálása esetleg javítása



## Szimmetrikus / Aszimmetrikus busz

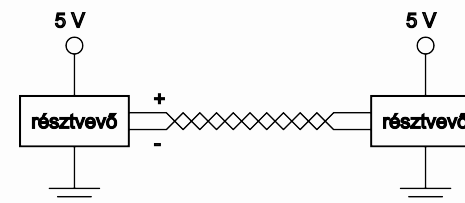
Sodort érpáros átvitelnél a viszonyítási potenciált adja meg

- Szimmetrikus: földfüggetlen
- Aszimmetrikus: viszonyítási pont a földpotenciál

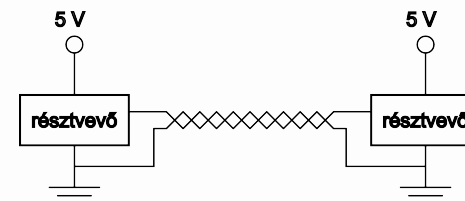
**Zavarérzékenység:** Közös módusú zavarokat a szimmetrikus átvitel kiküszöböli, míg az aszimmetrikus nem.



## Szimmetrikus / Aszimmetrikus busz



szimmetrikus



aszimmetrikus





## OSI referencia modell

OSI: Open System Interconnection

- 1 Fizikai réteg  
bitek fizikai megjelenése, feszültségszint, stb.
- 2 Adatkapcsolati réteg  
buszhozzáférés, hibátlan adatátvitel, paritásbit, szinkronizálás
- 3 Hálózati réteg  
üzenetek útvonalának kijelölése
- 4 Szállítási réteg  
címezés
- 5 Kapcsolati réteg  
kommunikációs kapcsolat felvétele (alkalmazások között)
- 6 Megjelenítési réteg  
egységes nyelv az alkalmazások közötti kommunikációra
- 7 Alkalmazási réteg



## Buszrendszerek összehasonlítása

Összehasonlított buszrendszerek:

- LonWorks
- Profibus
- CAN
- Interbus
- Schrack
- LCN
- Instabus EIB (KNX)
- BACnet
- KNXnet



## LonWorks

- Épületfelügyeleti buszrendszer
- Amerikai fejlesztésű
- Sokoldalú, akár folyamatirányításra is alkalmas
- egyenrangú kommunikáció
  - predictive p-persistent CSMA/CD buszhozzáférés
- Nyílt rendszer, a protokoll bárki számára hozzáférhető
- Címezés:
  - Neuron ID (fizikai cím): gyártó által adott
  - Készülék cím: programozó adja (domain.subnet.node)
  - Csoportos címezés
  - Broadcast



## Profibus

- Európai fejlesztésű
- Elsősorban folyamatautomatizálásra
- Profibus PA (Process Automation)
  - szigorúbb hibajavítási követelmények
  - nagyobb megbízhatóság
  - feltételezetten több zaj
- Profibus DP általános célú
- Profibus FMS DP-vel azonos csatornán másik protokoll párhuzamos kommunikációra
- Master–Slave kommunikáció logikai token-nel
- Lineáris topológia
- Nyílt rendszer





## CAN (Controller Area Network)

- Elsősorban gépjárművek vezérlésére használják
- Használják folyamatirányításra és liftek vezérlésére is
- Buszhozzáférés CSMA/CA
- Adatátviteli sebesség szegmens hosszától függ
  - 1 km ← 50 kbit/s
  - 40 m ← 1 Mbit/s
- Címzés az üzenet tartalma alapján (11 vagy 29 bites azonosítók)
- Broadcast és Multicast könnyen megvalósítható



## Interbus

- Elsősorban folyamatirányításra használják
- Gyűrű topológia
- 2 érpár megy a kétirányú forgalomhoz
- Master–Slave buszhozzáférés
  - Master hozza létre a keretet
  - Minden Slave-nek megvan a keretben a saját adatának a helye
  - Nincsen szokásos címzés
- 500 kbit/s adatátviteli sebesség
- maximálisan 13 km egy busz szegmens
- minden egység erősíti a jelet (repeater-ként üzemel)



## Schrack

- Épületfelügyeletre fejlesztették ki
- 4 vezetékes buszrendszer
- Külön táp és külön adat
- Szimmetrikus adatátvitel
- Master–Slave elvű
  - PLC a központi egység
  - programkód kell a programozáshoz
- Jól elkülöníthető a 3 szint (terepi, automatizálási, menedzsment)
- Központi intelligenciájú, központosított rendszer
- Fa struktúrájú
- Nem nyílt rendszer



## LCN (Local Control Network)

- Épületautomatizálásra fejlesztették ki
- Német fejlesztésű
- Elosztott intelligenciájú
- Az adatátvitel a nulla és fázisvezető mellé telepített harmadik 1,5 mm-es vezetőkön zajlik, a nulla vezető közös
- A tápellátáshoz nem kell külön tápegység, az erősáramú hálózatról történik
- Fa topológiájú rendszer
- Szegmenshossz maximum 1 km, 250 eszközzel, adatátviteli sebesség 9600 bit/s
- Szegmenscsatolókkal 120 szegmens kapcsolható, szegmensbusz adatátviteli sebessége 2500 kbit/s
- Parancs orientált működés





## Instabus EIB (KNX)

- Átviteli közeg:
  - sodort érpár
  - rádiós átvitelnél
  - PLC (Power Line Telecommunication)
- FM modulációt használ (FSK)
- Az átviteli közeg nem zavar érzéketlen
- Maximális adatátviteli sebesség 1200 bit/s
- Tápellátásnál zavarcsűrés kell



## BACnet

- Nincsen definiálva a fizikai réteg
- Épületfelügyeletre fejlesztették ki
- Elsősorban menedzsment és automatizálás a cél
- Különböző rendszerek összekötése LAN hálózaton keresztül



## KNXnet

- Hasonló a BACnet rendszerhez
- A készülék darabszám korlát kiküszöbölésére találták ki
- LAN hálózatot használ a nagyszámú eszköz erősen megnövekedett kommunikációjára
- Nincsen fizikai réteg definiálva
- A buszrendszer és a LAN közé átjárók kellene



## További buszrendszerek

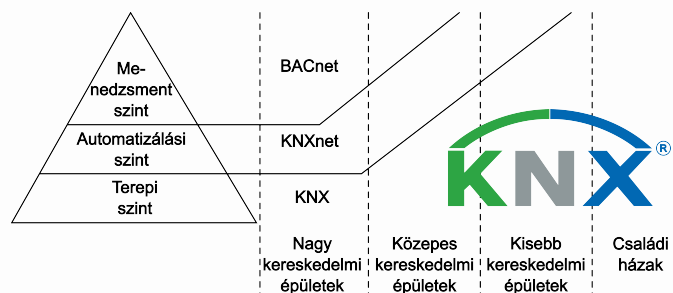
A teljesség igénye nélkül:

- BITBUS
- FieldBus Foundation
- DIN – Messbus
- WorldFIP





## Épületek és menedzsment



Nincsen éles határ a terepi, automatizálási és menedzsment szintek között.  
Minél kisebb az épület, annál magasabb szinteket lehet megvalósítani az KNX / EIB rendszerrel.



Köszönöm a figyelmet!

