

**Miskolci Egyetem**  
**Automatizálási és Infokommunikációs Intézet**

**Jármű ipari kommunikációs rendszerek (GEVAU562-B) c. tantárgy**  
előadásának ütemterve  
Jármű mérnöki (BSc) alapszak  
G 3BJ tanulókör számára

Oktatási hét	Előadás
1.	Az ipari kommunikáció helye, jellemzői, kommunikációtechnikai alapfogalmak.
2.	Hibafeltérési és korrekciós kódolás: CRC.
3.	Az átviteli közegek jellemzése: UTP, STP, koax, opto.
4.	Az átviteli közegek jellemzése: UTP, STP, koax, opto.
5.	Soros átviteli szabványok: RS-232, RS-422, RS-423, RS-485. A MODBUS protokoll ismertetése.
6.	Hálózati alapismeretek.
7.	Vezetékes kommunikáció az energiaellátó rendszeren keresztül.
8.	A CAN busz és protokoll.
9.	LIN, MOST busz.
10.	Ethernet.
11.	Ipari kommunikációs rendszerek diagnosztikai vizsgálatai.
12.	Zárthelyi dolgozat.
13.	Pótzárthelyi dolgozat.
14.	A vezeték nélküli ipari kommunikáció alapjai.

Miskolc, 2019. szeptember 01.

Dr. Trohák Attila  
intézetigazgató, egyetemi docens

Dr. Trohák Attila  
egyetemi docens  
tárgyjegyz

**Miskolci Egyetem**  
**Automatizálási és Infokommunikációs Intézet**

**Jármű ipari kommunikációs rendszerek (GEVAU562-B) c. tantárgy**  
előadásának ütemterve  
Jármű mérnöki (BSc) alapszak  
G 3BJ tanulókör számára

Oktatási hét	Gyakorlat
1.	Balesetvédelmi oktatás, követelmények ismertetése. PLC rendszer konfigurálása, programozása.
2.	S7-200 PLC-k felépítése, konfigurálása.
3.	S7-300/400 PLC-k felépítése, konfigurálása, SIMATIC Manager.
4.	Önálló laborgyakorlat.
5.	Önálló laborgyakorlat.
6.	Önálló laborgyakorlat.
7.	Önálló laborgyakorlat.
8.	Önálló laborgyakorlat.
9.	Önálló laborgyakorlat.
10.	Önálló laborgyakorlat.
11.	Önálló laborgyakorlat.
12.	Önálló laborgyakorlat.
13.	Önálló laborgyakorlat.
14.	Önálló laborgyakorlat.

Miskolc, 2019. szeptember 01.

Dr. Trohák Attila  
intézetigazgató, egyetemi docens

Dr. Trohák Attila  
egyetemi docens  
tárgyjegyz

**Jármű ipari kommunikációs rendszerek (GEVAU562-B) c. tantárgy**  
eladásának ütemterve  
Jármű mérnöki (BSc) alapszak  
G 3BJ tanulókör számára

**Aláírás feltétele:** Az előadások 70 %-ának látogatása és a gyakorlatokon való aktív részvétel, legalább elégséges zárthelyi dolgozat.

**Vizsga:** A tantárgy írásbeli vizsgával zárul. Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

Miskolc, 2019. szeptember 01.

Dr. Trohák Attila  
intézetigazgató, egyetemi docens

Dr. Trohák Attila  
egyetemi docens  
tárgyjegyz

## Járműipari kommunikációs rendszerek

### Minta zárthelyi dolgozat

1. Mi a csatornkapacitás? (1 pont)
2. Mit határoz meg a sávszélesség? (1 pont)
3. Mit ért alapsávú jelátvitelen? (1 pont)
4. Mi a router szerepe? Melyik OSI réteg működteti? (2 pont)
5. Sorolja fel az OSI modell 7 rétegét! (3 pont)
6. Jellemezze a busz topológiát! (3 pont)
7. Ismertesse a CSMA/CD közegelési módszert! (2 pont)
9. Milyen előnyei és hátrányai vannak a sodrott érpárnak? (2 pont)
10. Hasonlítsa össze a CAN, LIN és MOST kommunikációt! (20 pont)

<p>Összesen: 30 pont 26-30 pont: 5 (jeles) 22 pont-: 4 (jó) 17 pont-: 3 (közepes) 13 pont-: 2 (elégéges)</p>
--

## Járműipari kommunikációs rendszerek

### Minta zárthelyi dolgozat - Megoldás

#### 1. Mi a csatornkapacitás? (1 pont)

A csatornán műszaki értelemben az információ átvitelére használt fizikai közeget (pl. vezeték, üvegszál, stb.) értjük. A csatornkapacitás az a maximális információmennyiség, amit a csatorna továbbítani képes. A csatornkapacitás zajmentes csatorna esetén:  $C = \max[H(X)]$ , ahol  $H(X)$  a redundancia mentes adó-oldali információt jelenti.

#### 2. Mit határoz meg a sáv szélesség? (1 pont)

A sáv szélesség a csatornán átvitt legmagasabb és legalacsonyabb frekvencia különbsége, azaz  $B = f_{\max} - f_{\min}$  [Hertz]. A sáv szélesség az átviteli közeg fizikai tulajdonsága és általában a közeg felépítésétől, vastagságától és hosszúságától függ. A csatorna sáv szélessége nagymértékben meghatározza az adatátviteli sebességet és a jeltorzulást.

#### 3. Mit ért alapsávú jelátvitelen? (1 pont)

Az alapsávú átviteli mód a digitális jelátviteli eljárásokat használja. Alapsávú átvitel esetén az adatjeleket diszkrét elektromos, ill. fényimpulzusok formájában viszik át.

#### 4. Mi a router szerepe? Melyik OSI réteg működteti? (2 pont)

Az útvonalválasztó (forgalomirányító) (Router) a híddal szemben saját címmel rendelkezik, funkciójában a hálózati híddal hasonlít. Az útvonalválasztó funkcióit az OSI-modellen a hálózati réteg működteti.

#### 5. Sorolja fel az OSI modell 7 rétegét! (3 pont)

Alkalmazási réteg	Alkalmazás
Megjelenítési réteg	
Viszony réteg	
Szállítási réteg	Adatszállítás
Hálózati réteg	
Kapcsolati réteg	
Fizikai réteg	

#### 6. Jellemezze a busz topológiát! (3 pont)

A busztopológia esetén valamennyi állomás közvetlenül egy közös kommunikációs csatornához kapcsolódik. A buszon bármelyik állomás kommunikálhat, bármelyik másikkal viszont egyidejűleg csak egy állomás végezhet adást, ezért buszhozzáférést szabályozó eljárásra van szükség, amely szabályozza a busz forgalmát. Fizikailag a busz egy közös adatutató (vezetékpárt) jelent, amely valamennyi hálózati résztvevőt közvetlenül összeköt.

A busz topológia előnyei:

- huzalozása és a huzalozás ellenőrzése igen egyszerű,
- a hálózat módosítása, bővítése könnyen elvégezhető,
- a broadcast kommunikációt támogatja.

Hátrányai:

- az adatátvitel biztonságilag nem előnyös, mivel valamennyi résztvevő veheti az összes üzenetet, így pl. címzési hiba esetén az üzenet illetéktelen résztvevőhöz juthat,
- nincs automatikus üzenet nyugtázás,
- a lezáró ellenállás meghibásodása esetén a kommunikáció bizonytalanná válhat.

A vezetékes ipari kommunikációs rendszerek nagy többsége busz topológiát használ, pl. PROFIBUS, Foundation Fieldbus, MODBUS, stb. A busz topológiára alkalmazott legelterjedtebb ipari szabvány az RS-485.

7. Ismertesse a CSMA/CD közegelési módszert! (2 pont)

A Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection elnevezés magyarul ütközést jelző vivőérzékeléses, többszörös hozzáférési módot jelent. A CSMA/CD rendszerben, mielőtt egy állomás adatokat küldene, először belehallgat az átviteli közegbe, hogy megállapítsa, van-e olyan állomás, amelyik éppen üzenetet küld. Amennyiben az átviteli közeg csendes, azaz egyik állomás sem ad, úgy a hallgatózó állomás megpróbálja elküldeni az üzenetét. Amikor üzenetküldési folyamat zajlik, az üzenet a hálózat mindegyik állomásához eljut. Az üzenet megérkezésekor valamennyi hallgató állomás megállapítja az üzenethez tartozó címet. Ha ez a cím a saját címével megegyezik, az állomás az üzenetet átveszi és feldolgozza.

9. Milyen előnyei és hátrányai vannak a sodrott érpárnak? (2 pont)

A sodrott érpár előnyei:

- a csavart érpárra az eszközök könnyen csatlakoztathatók, installálása könnyű,
- az STP-nek igen jó a zajvédeltsége,
- az UTP viszonylag olcsó,
- szimmetrikus átvitelhez ajánlott.

A sodrott érpár hátrányai:

- az STP viszonylag drága és nehezebb dolgozni vele,
- az UTP érzékenyebb a külső zajokra, mint a koaxiális kábel vagy az optikai kábel,
- kisebb a sávszélessége, mint a koaxiális kábelé.

10. Hasonlítsa össze a CAN, LIN és MOST kommunikációt! (20 pont)

A CAN-re, LIN-re és MOST-ra jellemző...

- OSI rétegek
- Átviteli közeg
- Hálózati topológia
- Buszhozzáférési eljárás
- Jelkódolás
- Adatátvitel
- Buszlezárás
- ...

## Járműipari kommunikációs rendszerek

Minta vizsgázárthelyi dolgozat

1. Mi a csatornkapacitás? (1 pont)
2. Mit határoz meg a sávszélesség? (1 pont)
3. Mit ért alapsávú jelátvitelen? (1 pont)
4. Mi a router szerepe? Melyik OSI réteg működteti? (2 pont)
5. Sorolja fel az OSI modell 7 rétegét! (3 pont)
6. Jellemezze a busz topológiát! (3 pont)
7. Ismertesse a CSMA/CD közegelési módszert! (2 pont)
9. Milyen előnyei és hátrányai vannak a sodrott érpárnak? (2 pont)
10. Hasonlítsa össze a CAN, LIN és MOST kommunikációt! (20 pont)

<p>Összesen: 30 pont 26-30 pont: 5 (jeles) 22 pont-: 4 (jó) 17 pont-: 3 (közepes) 13 pont-: 2 (elégéges)</p>
--

## Járműipari kommunikációs rendszerek

### Minta vizsgazárthelyi dolgozat - Megoldás

#### 1. Mi a csatornkapacitás? (1 pont)

A csatornán műszaki értelemben az információ átvitelére használt fizikai közeget (pl. vezeték, üvegszál, stb.) értjük. A csatornkapacitás az a maximális információmennyiség, amit a csatorna továbbítani képes. A csatornkapacitás zajmentes csatorna esetén:  $C = \max[H(X)]$ , ahol  $H(X)$  a redundancia mentes adó-oldali információt jelenti.

#### 2. Mit határoz meg a sáv szélesség? (1 pont)

A sáv szélesség a csatornán átvitt legmagasabb és legalacsonyabb frekvencia különbsége, azaz  $B = f_{\max} - f_{\min}$  [Hertz]. A sáv szélesség az átviteli közeg fizikai tulajdonsága és általában a közeg felépítésétől, vastagságától és hosszúságától függ. A csatorna sáv szélessége nagymértékben meghatározza az adatátviteli sebességet és a jeltorzulást.

#### 3. Mit ért alapsávú jelátvitelen? (1 pont)

Az alapsávú átviteli mód a digitális jelátviteli eljárásokat használja. Alapsávú átvitel esetén az adatjeleket diszkrét elektromos, ill. fényimpulzusok formájában viszik át.

#### 4. Mi a router szerepe? Melyik OSI réteg működteti? (2 pont)

Az útvonalválasztó (forgalomirányító) (Router) a híddal szemben saját címmel rendelkezik, funkciójában a hálózati híddal hasonlít. Az útvonalválasztó funkcióit az OSI-modellen a hálózati réteg működteti.

#### 5. Sorolja fel az OSI modell 7 rétegét! (3 pont)

Alkalmazási réteg	Alkalmazás
Megjelenítési réteg	
Viszony réteg	
Szállítási réteg	Adatszállítás
Hálózati réteg	
Kapcsolati réteg	
Fizikai réteg	

#### 6. Jellemezze a busz topológiát! (3 pont)

A busztopológia esetén valamennyi állomás közvetlenül egy közös kommunikációs csatornához kapcsolódik. A buszon bármelyik állomás kommunikálhat, bármelyik másikkal viszont egyidejűleg csak egy állomás végezhet adást, ezért buszhozzáférést szabályozó eljárásra van szükség, amely szabályozza a busz forgalmát. Fizikailag a busz egy közös adatutató (vezetékpárt) jelent, amely valamennyi hálózati résztvevőt közvetlenül összeköt.

A busz topológia előnyei:

- huzalozása és a huzalozás ellenőrzése igen egyszerű,
- a hálózat módosítása, bővítése könnyen elvégezhető,
- a broadcast kommunikációt támogatja.



Hátrányai:

- az adatátvitel biztonságilag nem előnyös, mivel valamennyi résztvevő veheti az összes üzenetet, így pl. címzési hiba esetén az üzenet illetéktelen résztvevőhöz juthat,
- nincs automatikus üzenet nyugtázás,
- a lezáró ellenállás meghibásodása esetén a kommunikáció bizonytalanná válhat.

A vezetékes ipari kommunikációs rendszerek nagy többsége busz topológiát használ, pl. PROFIBUS, Foundation Fieldbus, MODBUS, stb. A busz topológiára alkalmazott legelterjedtebb ipari szabvány az RS-485.

7. Ismertesse a CSMA/CD közegelési módszert! (2 pont)

A Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection elnevezés magyarul ütközést jelző vivőérzékeléses, többszörös hozzáférési módot jelent. A CSMA/CD rendszerben, mielőtt egy állomás adatokat küldene, először belehallgat az átviteli közegbe, hogy megállapítsa, van-e olyan állomás, amelyik éppen üzenetet küld. Amennyiben az átviteli közeg csendes, azaz egyik állomás sem ad, úgy a hallgatózó állomás megpróbálja elküldeni az üzenetét. Amikor üzenetküldési folyamat zajlik, az üzenet a hálózat mindegyik állomásához eljut. Az üzenet megérkezésekor valamennyi hallgató állomás megállapítja az üzenethez tartozó címet. Ha ez a cím a saját címével megegyezik, az állomás az üzenetet átveszi és feldolgozza.

9. Milyen előnyei és hátrányai vannak a sodrott érpárnak? (2 pont)

A sodrott érpár előnyei:

- a csavart érpárra az eszközök könnyen csatlakoztathatók, installálása könnyű,
- az STP-nek igen jó a zajvédeltsége,
- az UTP viszonylag olcsó,
- szimmetrikus átvitelhez ajánlott.

A sodrott érpár hátrányai:

- az STP viszonylag drága és nehezebb dolgozni vele,
- az UTP érzékenyebb a külső zajokra, mint a koaxiális kábel vagy az optikai kábel,
- kisebb a sávszélessége, mint a koaxiális kábelé.

10. Hasonlítsa össze a CAN, LIN és MOST kommunikációt! (20 pont)

A CAN-re, LIN-re és MOST-ra jellemző...

- OSI rétegek
- Átviteli közeg
- Hálózati topológia
- Buszhozzáférési eljárás
- Jelkódolás
- Adatátvitel
- Buszlezárás
- ...