

SPECIÁLIS CÉLÚ HÁLÓZATI MEGOLDÁSOK KÜLÖNLEGES KÖRNYEZETBEN

Ipari, fedélzeti hálózatok
Németh Zoltán

Speciális célú hálózati megoldások különleges környezetben

- ipari hálózatok
- (jármű) fedélzeti hálózatok

Különbségek egy “felhasználói” hálózathoz képest hálózati szempontból, illetve vezeték nélküli szempontból

Ipari hálózatok célja

- Ipari hálózatok X10, KNX, riasztó rendszerek, érzékelő-beavatkozó rendszerek (szellőztetés stb.)
- M2M kommunikáció megvalósítása
- Automatizálás, illetve annak elősegítése
- Felügyeleti rendszerek
- Biztonság növelése
- Hatékonyság növelése
- Energiatakarékosság

- Speciális ipari berendezések kommunikációjának megvalósítása
- Hűtés, fűtés, szellőztetés
- Világításvezérlés (képen)
- Kamerarendszerek
- Riasztórendszerek
- Tűzvédelmi rendszerek

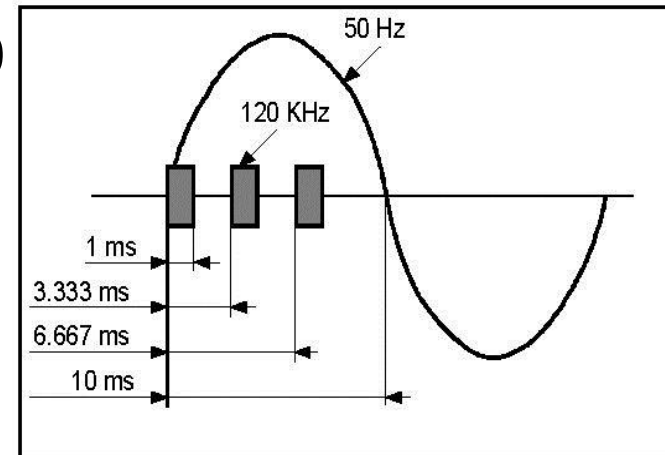
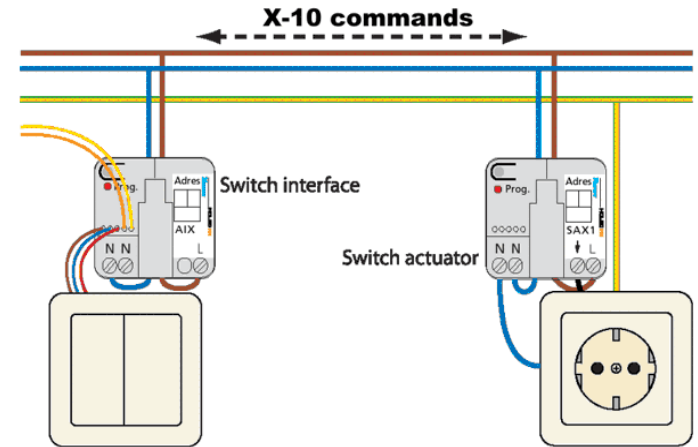


Szabványos protokollok

- Általános igény a felsorolt alkalmazásokra, célszerű szabványosítani
- Előnyök: kompatibilitás, nagy volumenű gyártás – kedvezőbb ár stb.
- Különböző protokoll szabványok:
 - KNX
 - X10
 - CAN

- ISO-OSI alapú hálózati kommunikációs protokoll épület automatizálási feladatokra (EN 50090, ISO/IEC 14543)
- KNX Association (több ezer tag) felügyeli a szabványt
- Három korábbi szabványra épül (EIB, EHS, BatiBus)
- Támogatott fizikai átviteli megoldások: sodrott érpár, vivőáramú átvitel, rádiós, infra, Ethernet
- Elem vezetékes vagy vezeték nélküli összeköttetésben állnak:
 - Szenzorok: pl. fénymérő, hőmérő, nyomógomb, mozgásérzékelő
 - Végrehajtók: pl. fűtés szelepek, fényerő szabályzó.
 - Címzés: 16 bites címmel lehetséges

- Ipari szabvány elektronikus eszközök közötti kommunikációra
- Eredetileg vivőáramon, később rádiósan is
- Szinkronizáció a váltakozó feszültség nullátmenet pontjához
- 120 kHz-es frekvencia
- 22 bites kódokat küld, ennek felépítése:
 - 4 bit Start code, minden esetben 1110
 - 8 bit House code
 - 10 bit Unit code: (pl. 00001- minden lámpa le, 000011- minden lámpa fel)



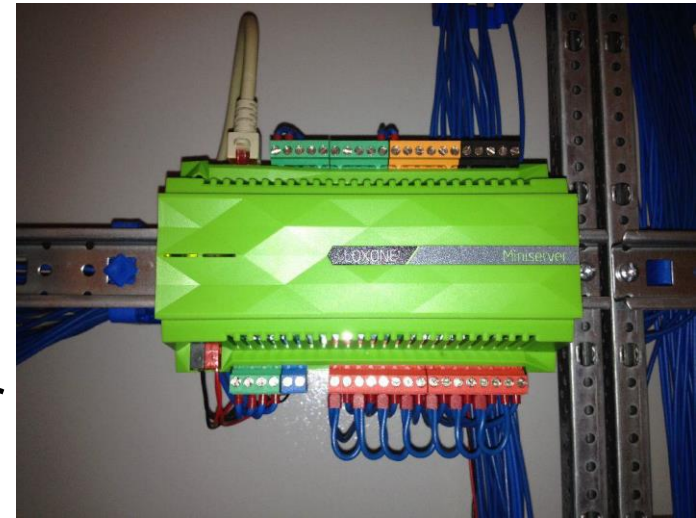
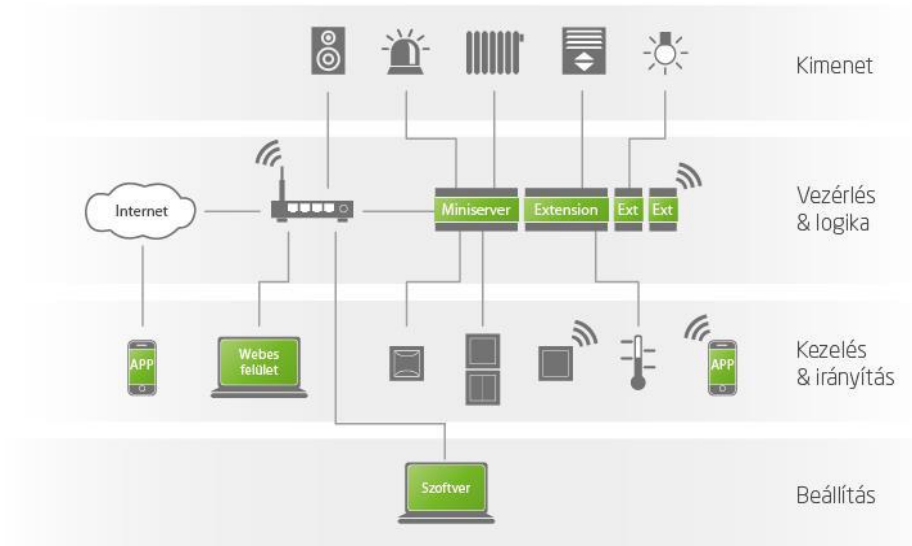
CAN (Control Area Network)

- Multi master protokoll: egyenrangú csomópontok
- Üzenetközpontú: üzenetazonosítás egyedi azonosító alapján, eseményvezérelt (nem időosztásos)
- CSMA/CD+CR technikát használ, broadcast
- Gyors: maximális sebessége 1000kbit/s (40m-es buszhossznál).
- Olcsó: elterjedt, széles körben használt
- Robosztus: hibakezelő mechanizmusok (CRC, ARQ, ACK, fizikai hiba detektálás)
- ISO-OSI modell: PHY (rádiós, vezetékes), MAC, LLC
- alkalmazás: autóipar, orvosi elektronika, vasúti rendszerek, repülőgép elektronika, robotvezérlés, stb.

SDR(Short Range Devices)

- Gyűjtő kategória, általános célú kis hatótávú rádiós eszköz (távirányítók, szenzorok stb.)
- Főbb csoportjaik:
 - Általános (táv mérő, távirányító, riasztó, adatátviteli és hasonló célú) alkalmazások
 - Vasúti alkalmazások
 - Közúti közlekedési és forgalmi telematikai (RTTT) alkalmazások
 - Rádiómeghatározó alkalmazások (mozgásérzékelő, ajtónyitás-vezérlők, sebességmérő radarok)
 - Riasztó alkalmazások
 - Rádiófrekvenciás azonosító (RFID) alkalmazások
 - Aktív orvosi implantátumok és perifériáik

- Loxone miniserver:
 - digitális/analóg be- és kimenetek, LAN csatlakozó
 - webszerver, konfigurációs szoftver
 - KNX együttműködéshez külön eszköz, licenz
- Velbus
 - moduláris rendszer, központi elem nélkül, kapcsolat 4-vezetékes buszon
 - konfigurálás: manuálisan, PC szoftver
 - be- és kimeneti modulok: érzékelés, vezérlés (busz kommunikáció)



- Bűncselekmények elleni:
 - Tettes érés
 - Értesítés (tulajdonos, hatóságok)
 - Elriasztás (aktív, passzív)
- Tűzvédelem
- Egyéb kár- és balesetvédelem

■ Kamerák:

- Analóg: koax kábel, alacsony késleltetés az IP kamerákhoz képest, több kábel
- IP: UTP/Wifi, PoE esetén 1 kábel, 5-6 MP-ig elérhető
- Különböző kiszerezés (kül-, beltéri)
- Különböző objektívvel rendelhetőek
- Éjjeli infra üzemmód

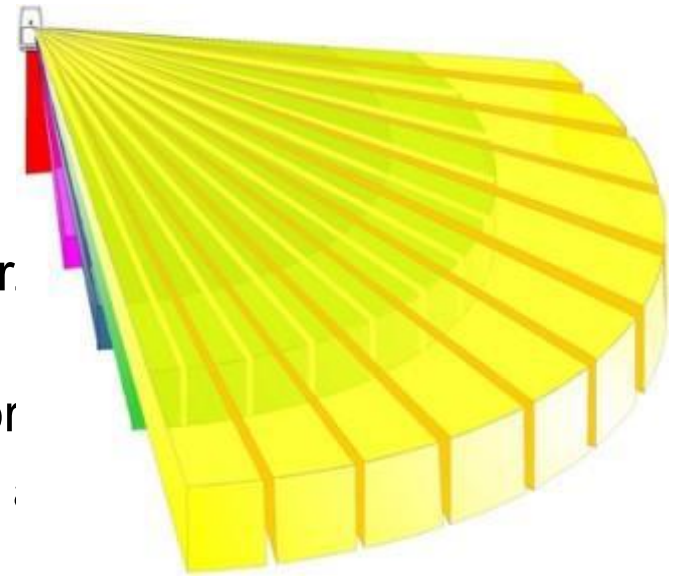
■ Rögzítő eszközök:

- Több kamera egyidejű kezelésére
- Folyamatos/triggerre induló rögzítés merevlemezre/hálózati eszközre
- Webes felület, e-mail, FTP

HD-SDI



- Riasztóközpont: érzékelők, kezelők kontrollálása
- Kezelő egység: riasztás ki-be kapcsolása, programozás, rendszerüzenetek megtekintése
- Többnyire passzív infra mozgásérzékelőt (PIR) használnak:
 - Érzékelőelem
 - Optikai rendszer
 - Jelfeldolgozó áramkör
- Érzékelőelem:
 - A környezet sugárzásainak változását érsugárzást elektromos jelekké alakítja
 - Piroelektromos elven működő tranzisztor
 - 10 μm -es hullámhossznál a legnagyobb (testre jellemző)
 - Úgy alakították ki, hogy a gyors hőmérsékletváltozásra reagáljon



- Nyitásérzékelők
- Üvegtörés érzékelők
- Falbontás érzékelők
- Közelítésérzékelők
- Testhang érzékelők
- Elmozdítás érzékelők
- Súlykapcsolók
- Támadásjelzők (pánikkapcsoló)
- Dőlésjelzők
- Éberségjelzők
- Kültéri sziréna
 - szabotázskapcsolók

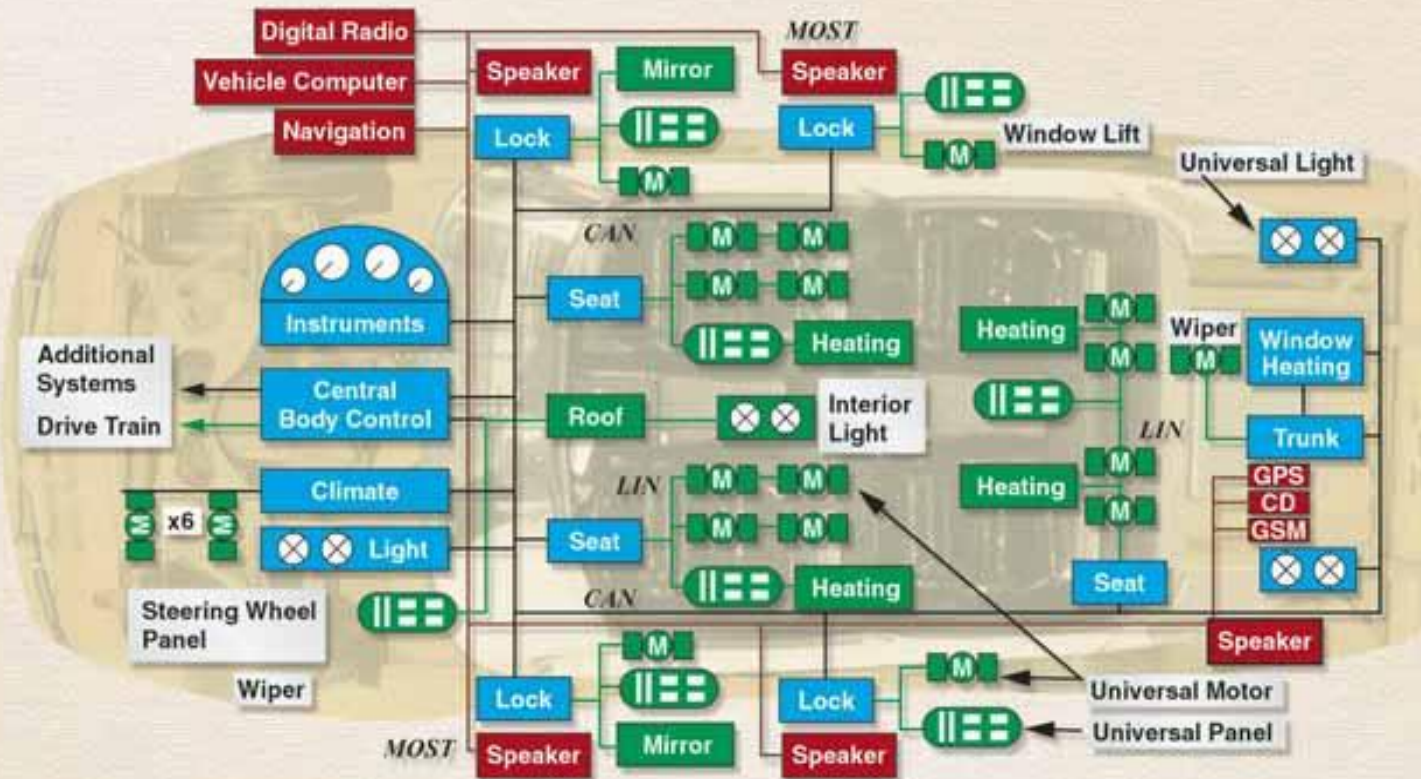


- Vezeték nélküli megoldások
 - Előnye: gyorsan telepítés, nem igényel kábelezést
 - Hátrányai: drágább, több karbantartást (akkucsere stb.), RF zaj, interferencia
- Riasztási esemény és állapotjelentés küldése távoli rendszereknek
- Távoli programozás, élesítés
 - PSTN: DTMF vezérlés, modemmel elérés
 - GSM
 - IP

- Riasztó berendezések: nyitásérzékelő, mozgásérzékelő
- Nyomkövető rendszerek: műholdas helymeghatározás, mobil adatkapcsolaton keresztüli pozíció jelentés
 - Lopás elleni védelem: aktuális pozíció jelentése, blokkoló eszközök (!), adatforgalom - folyamatos költség
 - Flottakövetés: céges autóflotta felügyelete, megtervezett útvonalról való letérés jelzése, üzemanyagszint ellenőrzés, adatforgalom mennyisége alacsony
 - külföldi adatroamingról
- Online fedélzeti rendszerek: szoftver frissítések, szerviz információk kicserélése a gyártóval

- Járművek érzékelő, jelző, kommunikációs, beavatkozó ... rendszere
- Felépítés, jellemzők:
 - Több együttműködő rendszer
 - Részrendszerek különböző funkciókkal
 - M2M kommunikáció
 - Különféle szabványok
- Párhuzamosan működő független rendszerek különböző funkciók megvalósítására

Fedélzeti hálózatok



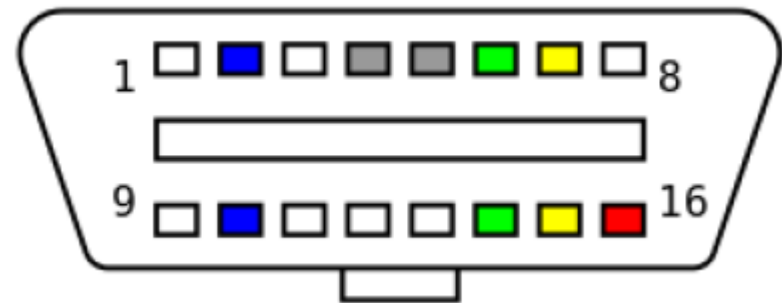
CAN Controller Area Network
 GPS Global Positioning System
 GSM Global System for Mobile Communications
 LIN Local Interconnect Network
 MOST Media-Oriented System Transport

 CAN
 LIN
 MOST

On-Board Diagnostics

- Eredetileg az USA-ban károsanyag-kibocsátást ellenőrző fedélzeti rendszerek hibáinak ellenőrzése (1988)
- Hiba esetén a műszerfalon elhelyezett lámpa figyelmeztet (közúti ellenőrzés!)
- MIL (Malfunction Indicator Light) vagy Check Engine
- A hibakódot (gyártótól függő) vagy a MIL villogja el, vagy diagnosztikai műszerrel olvasható ki (nincs szabvány)
- OBD II (1996)
 - A lámpa már nem csak világít, villoghat is, a lámpa üzemmódjai, megjelenése (ISO 2575) szabványosak
 - Villogás – katalizátor veszélyben
 - Világít – kipufogógáz hiba
 - A hiba bekövetkeztekor mért paraméterek rögzítése a hibakeresés megkönnyítése érdekében

- Szabványos hibakódok, csak diagnosztikai műszerrel olvasható ki
- Szabványos diagnosztikai csatlakozó
- Szabványosított ellenőrző rendszerek
- 16-pólusú csatlakozó
- Többféle protokoll támogatása:
 - SAE J1850 PWM
 - SAE J1850 VPW
 - ISO 9142-2
 - ISO 14230
 - ISO 15765 (CAN)



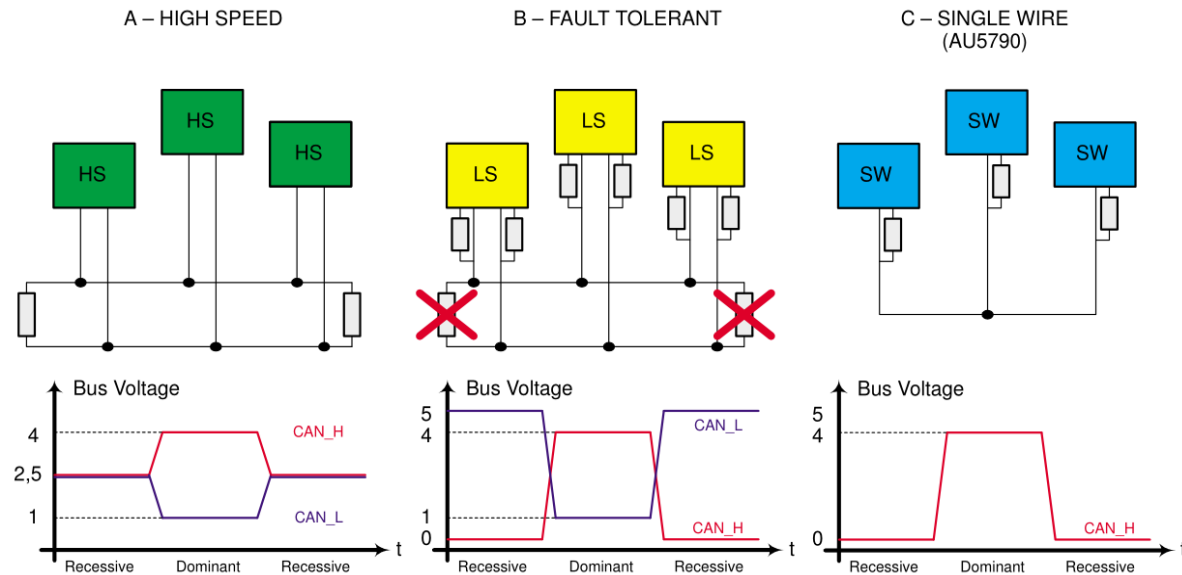
CAN Bus (ISO 11898)

- CAN 2.0 – 1991 Robert Bosch GmbH
- A fejlesztés 1983-ban kezdődik, 1993-ban nemzetközi szabvány
- Buszrendszer (általában)
- Autóipari felhasználásra tervezve
- Több master a buszon
- Eseményvezérelt
- Üzenetközpontú (prioritásos üzenetek)
- Garantált késleltetés
- Hiba érzékelés
- CSMA/CD+CR – Carrier Sense Multiple Access, Collision Detection, Collision Resolution

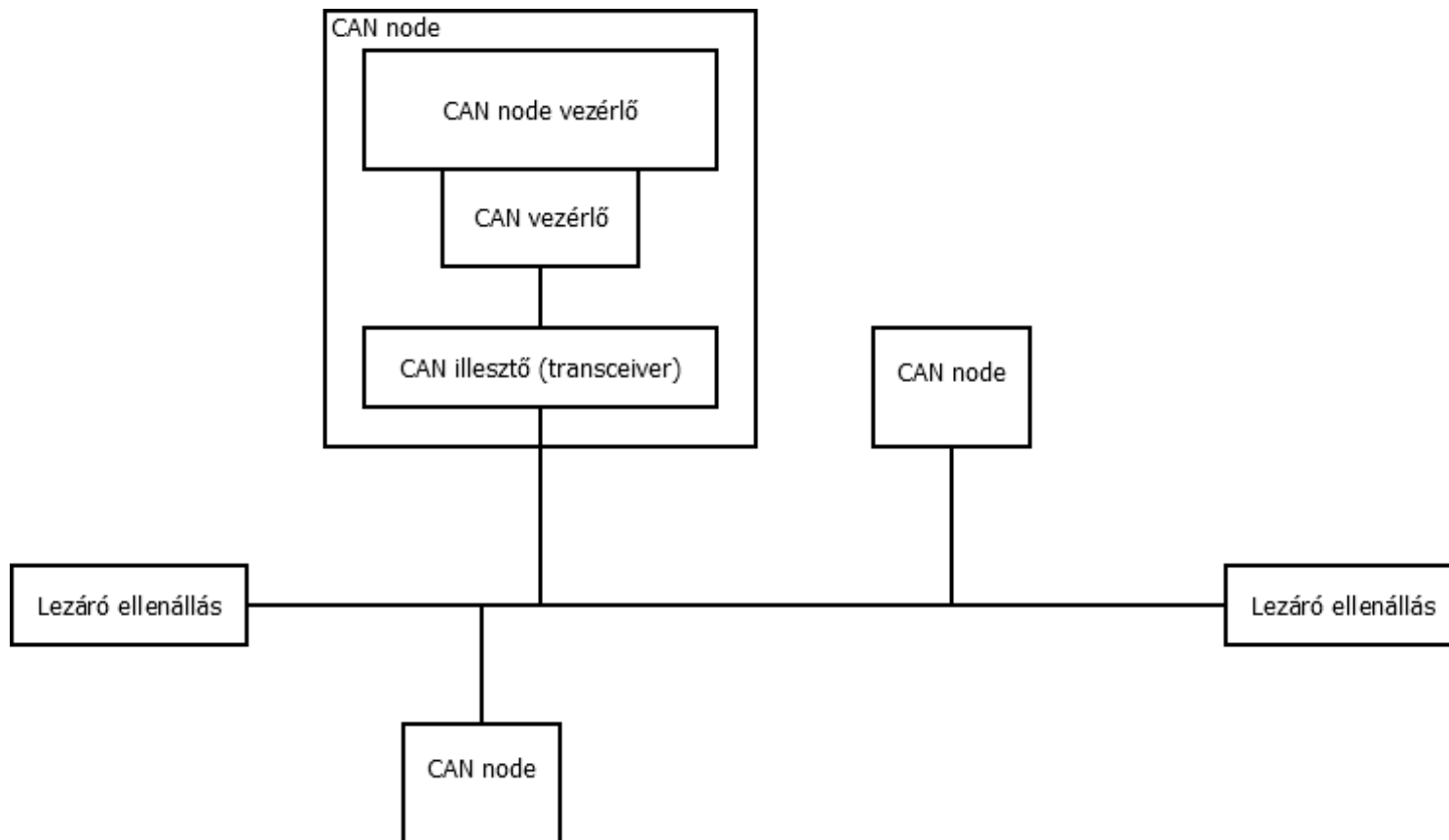
- Alkalmazás réteg
- Object réteg
 - Üzenetek szűrése
 - Üzenetek és állapotok kezelése
- Átviteli (transfer) réteg
 - Időzítések
 - Busz arbitráció
 - Keretszervezés
 - Hibavédelem
- Fizikai réteg
 - Jelszintek és bitábrázolás
 - Átviteli közeg

CAN Bus –fizikai réteg

- A CAN szabvány nem köti meg a fizikai médium típusát
- A legelterjedtebb megoldás: csavart érpár (ISO11898)
- Maximális bitráta: 1 Mb/s
- Differenciális átvitel
- Az érpár két vezetéke: CAN_H és CAN_L
- A busz végein lezáró ellenállások (120Ω)



- Fizikai csatlakozás



	Maximális sebesség	Költségek	Adatvezetékek
CAN	1 Mb/s	Közepes	2
LIN	40 kb/s	Alacsony	1
FlexRay	10 Mb/s	Magas	2 vagy 4

■ Eltérő felhasználási területek

- CAN – blokkolásgátló, váltó, motor diagnosztika
- LIN – ülésállítás, tükörállítás, egyéb kiegészítő kényelmi felszerelések
- FlexRay – új technológiák, drive-by-wire, felfüggesztés, új biztonsági berendezések

- Busz topológia lezáró ellenállásokkal (80-110Ω)
- Árnyékolatlan csavart érpár
- Differenciális átvitel, mindkét bit domináns, nincs recesszív állapot
- Dual-channel működés lehetséges
- Vagy a megbízhatóság növelésére
- Vagy a sávszélesség növelésére
- 2,5; 5; 10 Mb/s adatátviteli sebesség
- Minden sebességet támogatnia kell a hálózatnak
- Topológia:
 - Busz: CAN, LIN buszhoz hasonló
 - Csillagpontos hálózat
 - A csomópontok egy központi csomóponthoz (olyan, mint egy Ethernet HUB) csatlakoznak, ami jelisméltéssel köti össze a többi
 - •Hibatűrés érdekében
 - •Rövidebb vezetékek miatt kevésbé zavarérzékeny
 - •A kettő kombinációja

FlexRay protokoll

- Időosztásos protokoll, akár mikroszekundumos pontosságú adatküldési időekkel
- CAN-szerű eseményvezérelt működést is támogat
- TDMA közeghozzáférés
- Minden FlexRay eszköz szinkronizált órajellel működik
- Determinisztikus átviteli idők
- Minden csomópontot előre be kell konfigurálni a hálózat paramétereivel

- D2B – Domestic Digital Bus
- MOST – Media Oriented Systems Transport
- Igény felett multimédiás alkalmazások támogatására
- Nagy sebességű adatátvitel
- A D2B az 1990-es évek elejétől fejlesztett technológia
- Optical Chip Consortium: Philips, Matsushita stb.
 - Mercedes és Jaguar járművekben fordult elő
 - MOST – a D2B utódjának tekinthető, 1998-tól fejlesztik:
- Volkswagen, BMW, Daimler-Chrysler, Becker Automotive, Oasis Silicon

- Üvegszál-optikás vagy rézalapú hálózat
- Szinkron hálózat
- Eredetleg gyűrű topológiával (de elképzelhető más topológia is)
- Egy master, legfeljebb 64 slave
 - Slave-ek lehetnek például: vezérlőpanel, erősítő, kijelző, navigációs berendezés
- 25, 50 vagy 150 Mb/s adatátviteli sebesség érhető el
- A mai járművek többségében ezt a technológiát használják
- Nem csak a fizikai és adatkapcsolati réteget, hanem a teljes stack-et szabványosították
- Ethernet csatorna a buszon (150 Mb/s MOST)
- •DTCP (Digital Transport Content Protection)
támogatás: DVD, Blu-ray

- Közúti közlekedés biztonságának növelése
- A baleseti károk költségeinek csökkentése
- 1.2M halálos közlekedési baleset évente és 50M sérülés (WHO)
- 300 milliárd dollár káresemény évente (American Automobile Association), a cél ennek a csökkentése
- A közlekedési balesetek közel fele kereszteződésekben történik, ezek jelentősen csökkenthetőek lennének egy helyi figyelmeztető rendszer segítségével
- A sebességhatárok betartatása egyszerűbb lenne

V2V megvalósítandó feladatok:

- Megkülönböztető jelzésű járművek jelzése
- Útkarbantartások jelzése
- Gyalogos forgalom sűrűségének jelzése
- Jelzőlámpák időzítésének jelzése
- Vészjelzés: 37 típust definiáltak

- Kereszteződés áthajtás
- Balra kanyarodás
- Elektronikus féklámpa jelzés
- Szenzorokra épülő szituációk
 - FCW (Forward Collision Warning – Frontális ütközés Figyelmeztetés)
 - Holtér figyelés és sávváltás figyelmeztetés

- Szereplők:
 - Vehicle On-Board Unit/Equipment (OBU vagy OBE)
 - Roadside Unit/Equipment (RSU vagy RSE)
 - Biztonságos kommunikációs csatorna
- Alkalmazási területek:
 - Biztonság
 - Hatékonyság növelése: torlódások jelzése, dinamikus forgalomirányítás, navigáció
 - Fizetés és információ: parkolás, behajtási díjak, autópálya díjfizetés

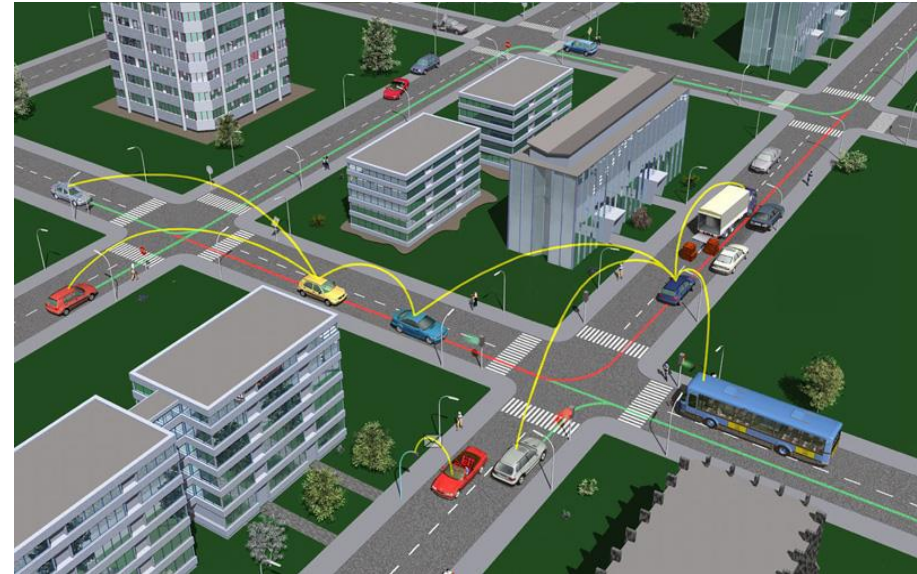
ITS (Intelligent transportation systems)

- Gyűjtő csoport, minden olyan rendszer ide tartozik, amelyben információs és kommunikációs technológiákat alkalmaznak a közúti közlekedés területén
- Az Európai Unió 2010-es irányelve (2010/40/EU) az ITS rendszerek közúti közlekedésben történő kiépítését határozza meg
- közúti, forgalmi és utazási adatok optimális felhasználása
- •forgalom- és teherszállítási irányítási ITS-szolgáltatások folyamatossága
- •közúti közlekedésbiztonsággal és óvintézkedésekkel kapcsolatos ITS-alkalmazások
- •jármű összekapcsolása a közlekedési infrastruktúrával



Ad hoc hálózatok (MANET)

- Car 2 car kommunikációnál gyakori szituáció, hogy nincs a közelben egy telepített infrastruktúra sem, csak néhány autó
- Mobil ad hoc hálózatokban folyamatosan változik a hálózat összetétele, létszámának száma
- A csomópontok a kapott üzeneteket megismételhetik, hogy az további autóhoz is eljuthasson, növelve ezzel a hatótávolságot
- Forgalom típusok:
 - Peer to Peer
 - Remote to Remote
 - Dinamikus



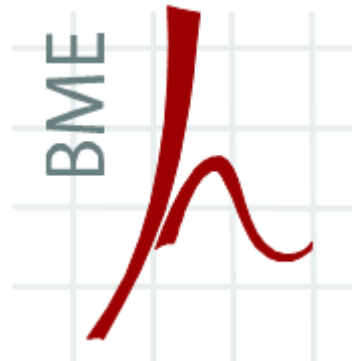
MANET routing

- IP routing nem használható: folyamatosan változik a helyzete, a hálózati összetétele, az elérhető szomszédok
- Mobil IP protokoll sem megoldás: nincs egy központi infrastruktúra, ami nyilvántartaná, hogy melyik eszköz hol van, hogy érhető el
- Multicast routing: nem feltétlenül lesz minden célcím 1 hop távolságra, ez bonyolítja a kommunikációt
- AODV (Ad-Hoc On-Demand Distance Vector routing protocol)
- OLSR (Optimized Link State routing)
- ZRP (Zone Routing Protocol)

- Wireless Access in Vehicular Environments (WAVE)
- DSRC frekvencia sávokat használja (5.9 GHz)
- EU és USA frekvenciát nem egyeznek (de van átfedés), azonos eszközök használhatóak, csak konfigurációs különbség lesz az engedélyezett csatornák terén.
- 802.11 szabvány kiterjesztése MAC és fizikai réteg specifikációval
- On-board unit (OBU): gépjármű fedélzeti eszköz
- Roadside unit (RSU): WiFi access pointként viselkednek
- Public Safety OBU (PSOBU): olyan gépjárműn lévő eszköz, ami hasonló szolgáltatást tud nyújtani, mint egy RSU (rendőr, tűzoltó, mentők alkalmaznák a jövőben)
- Csatorna: több csatorna áll rendelkezésre, (országoként eltérhetnek). Két részre osztja a szabvány:
 - Control channel: broadcast kommunikáció és más csatornák forgalmának vezérlése
 - Service channel
- Nincs felcsatlakozás (association), mint a hagyományos 802.11-es megoldásoknál, az RSU beacon üzenetei segítségével történik a kommunikáció
- A szabvány jelenleg draft stádiumban van

- Kereszteződés figyelmeztetés: másik közeledő autóra figyelmeztetés, fejlettebb rendszerben akár az elsőbbség eldöntését is végezheti V2V rendszer
- Figyelmeztetés autópályára felhajtáskor
- Akadály felismerés: úton álló autó, idegen tárgy
- Figyelmeztetés hirtelen megállás esetén
- Balesetek jelentése
- Sáv váltáskor figyelmeztetés ha a sáv foglalt vagy hamarosan azzá válik
- A forgalom optimalizálását szolgálják:
- Változtatható sebességkorlátok
- Adaptív jelzőlámpák: forgalom függvényében változó programok
- Kereszteződés vezérlés: a V2V rendszerek egymás között egyeztetik, hogy melyik gépjármű haladhat át előbb
- Mentők, tűzoltók gyorsabb, hatékonyabb értesítése

- Út menti tárgyak, eszközök információt sugározhatnak az arra közlekedő járműveknek:
 - Parkolás: szabad parkolóhelyek mutatása
 - Tempomat: ha a sebességkorlátozást (pl. útfelújításnál) észleli a jármű, akkor a tempomatot automatikusan az új sebességhatárra tudja állítani
 - Sávtartás asszisztens
 - Útmenti tábla felismerés: a táblába épített V2I berendezés sugározza a tábla adatait.
- Megfigyelés: 802.11p control csatornán keresztül lehetőség van video streaming-re is, de a opott autók keresése is hatékonyabb lehet.
- Sebességhatár figyelmeztetés
- Sebesség lekérdezése (rendőr lekérdezi az elhaladó autót)
- Félreállítási parancs küldése
- Piroslámpás áthaladás jelzése



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!