

Távközlési mérések Villamosmérnök szak, híradástechnika szakirány

Átviteltechnikai szintfogalmak: abszolút-, relatív szint; teljesítmény-, feszültség szint; Neper, dB.

Átviteli csillapításfogalmak: üzemi-, hullám-, beiktatási csillapítás és mérések.

Reflexiós- és ütközési csillapítás és mérések.

Földszimmetria-csillapítás és mérése.

Hullámimpedancia fogalma. Impedancia és hullámimpedancia mérési módszerei. Bemeneti- és kimeneti impedancia (ellenállás mérése).

Szelektív feszültségmérés: Szelektív feszültségmérők fajtái, heterodin rendszerű szelektív feszültségmérők. A középfrekvencia megválasztásának szempontjai.

Szélessávú feszültségmérés: jellemzők, bemeneti fokozat. Effektív érték, négyzetes karakterisztika előállítás.

Forrásfeszültség erősítés, feszültségerősítés fogalma, mérése. Erősítés-frekvencia jelleggörbe felvétele. Feszültség- és teljesítmény sáv szélesség ellenőrzése. Az erősítés- és fázis-együttlátás hibájának ill. az erősítés szabályozás-együttlátási hibájának mérése.

Nemlineáris áramkörök jellemzői. Nemlinearitás meghatározása az átviteli karakterisztika közvetlen vizsgálatával. Mérési módszerek a keletkező frekvenciakomponensek felhasználásával. Harmonikus torzítás mérés, intermodulációs torzítás mérés, sztochasztikus torzítás mérés.

Zajmérések: zajjellemzők, zajok osztályozása, effektív sáv szélesség. Pszofometrikus zajmérés, sokcsatornás berendezések zajmérése, zajmérés adatátviteli vonalakon. Impulzus-zaj mérése.

Futási idő, csoportfutási idő fogalma, fáziskarakterisztika. Négy pólusok fázisforgatásának mérése, csoportfutási idő mérése.

Sztochasztikus jellemzők (várható érték, szórásnégyzet, effektív érték, valószínűségi eloszlás- és sűrűségfüggvény). Sztochasztikus korrelátor felépítése.

Távvezetékek elsődleges és másodlagos paraméterei és mérések. Távvezeték hibahely meghatározás (hídmódszerek, impulzus visszaverődés).

Optikai kábelek jellemzői és mérések.

Mobil távközlő rendszerek általános felépítése. Cella elrendezés. Roaming, handover. Mobil távközlő rendszerek szolgáltatásai. Mérések a GSM 900 rendszerben.

Korszerű elektronikus vizsgálati módszerek. Mérőautomaták általános, rendszertechnikai felépítése. Interface rendszerek, a mérőrendszerekben betöltött szerepük, kialakítási lehetőségek.

Az IEC interface rendszer jellemzői: jelvezetékek, interface egység, kézfogás, funkciók és működésük ismertetése állapotdiagramok alapján. Mérőautomaták programozása. Programozható elektronikus mérőkészülékek.

dr Temesvári Zsolt
főiskolai docens
tárgyfelelős

Híradástechnikai mérések Villamosmérnök szak, híradástechnika szakirány

Átviteltechnikai szintfogalmak (abszolút és relatív szint). Normálgenerátor.

Átviteli csillapításfogalmak (üzemi-, hullám-, beiktatási-, áthallási csillapítás). Csillapításmérési módszerek (szintmérés, összehasonlítás, kompenzáció elvén).

Reflexió és ütközési csillapítás fogalma, mérése.

A szimmetria csillapítás fogalma, mérése.

Az effektív érték fogalma, mérése. A négyzetes transzfer karakterisztika realizálása.

A szélessávú feszültségmérők jellemzői. A bemeneti fokozat kialakítása.

Szelektív feszültségmérés. A szelektív feszültségmérők fajtái.

A heterodin rendszerű szelektív feszültségmérők működési elve. A tükörfrekvenciás vétel fogalma. A középfrekvencia megválasztásának szempontjai.

A szélessávú bemenetű szelektív feszültségmérők felépítése, működése.

A szelektív bemenetű szelektív feszültségmérők felépítése, működése.

A harmonikus torzítás fogalma, mérése szelektív módon és torzításmérővel. A torzításmérő felépítése, működése.

Mobil távközlő rendszerek általános felépítése.

Az idegenfeszültség fogalma, mérése.

Erősítő csatornák közötti áthallás vizsgálata. Lineáris és nemlineáris áthallási feszültség mérése.

Az intermoduláció fogalma. Az intermodulációs torzítási tényező meghatározása.

Az erősítés- és a fázisegyüftfutás hibájának ill. az erősítésszabályozás együftfutási hibájának mérése.

AM és FM rádió adóberendezések vizsgálata (teljesítmény, moduláció).

Rádió vevőkészülékek vizsgálatának szabványos bemenő és kimenő jelei.

Szignálgenerátorok főbb jellemzői, alkalmazásuk.

A szignálgenerátor illesztése az AM ill. FM rádióvevők bemenetéhez.

Rádió vevőkészülékek nagyfrekvenciás jellemzői: legnagyobb érzékenység, zajjal korlátozott érzékenység, sávszélesség, szelektivitás fogalma.

Rádió vevőkészülékek legnagyobb érzékenységének, zajjal korlátozott érzékenységének, sávszélességének, szelektivitásának mérése)

A tükrörfrekvenciás és középfrekvenciás zavararány fogalma, mérése.

Rádió vevőkészülékek automatikus erősítésszabályozásának vizsgálata.

Az amplitudómoduláció elnyomás arány fogalma, mérése rádió vevőkészülékeknél.

Televízió vevőkészülékek monoszópábrás vizsgálata (egyenszint átvitel, reflexiók, eltérítés ill. erősítés linearitása, bontásvonalak és seprűábrák).

Televízió vevőkészülékek képcsatorna érzékenységének és szinkronérzékenységének mérése.

Vobulátorok (sweepgenerátorok) felépítése, működése, alkalmazási területeik.

Markerjelek. Az interferenciás marker előállításának elve

Pontonkénti és vobulátoros mérési elv.

Televízió vevőkészülékek teljes és KF átviteli karakterisztikájának felvétele. A KF átviteli görbe kiértékelése.

Televízió vevőkészülékek hangcsatornájának vizsgálata. A két jelgenerátoros mérés elve.

Mérések a GSM 900 rádiós csatornájában.

Interfész rendszerek, a mérőrendszerekben betöltött feladatuk, főbb jellemzőik, kialakítási lehetőségek.

Az IEC interfész rendszer felépítése. Jelvezetékek és feladataik. A kézfogás

Az IEC interfész egység felépítése. Üzenetfajták.

Soros és párhuzamos lekérdezés.

Az IEC interfész rendszer funkcionális felépítése. Hallgató és beszélő funkciók működése.

*Klatsmányi Béla
főiskolai docens
tárgyfelelős*

Digitális átviteltechnika Villamosmérnök szak, híradástechnika szakirány

Adatátviteli hálózatok kialakítási lehetőségei, alapsávon, illetve modulációval. Bérelt és kapcsolt összeköttetések. Adatátviteli üzemmódok. Szinkron, aszinkron átvitel. A CCITT No2 és No5 felépítése. Blokk felépítése szinkronizálás. Soros - párhuzamos átvitel.

Alapsávi információ átvitel. Definíciók: adat, adatjel, elemi jel, jellemző állapotok, információ sebességek. Vonali jelek és követelményeik. AMI típusú kód és kódoló. BnZS és HDBn kódok. CMI kód.

Háromállapotú kódok:

mB/nT kódok. A kódolt jelek jellemzői, RDS állapotábra, spektrum.

Bitkeverés alkalmazása. Álvéletlen bináris jelek előállítása.

A regenerátor felépítése. A vonalszakasz analóg részének optimalizálhatósága.

A szemábra és kapcsolata regenerátor optimális beállításához. A regenerátor zajvédetségének meghatározása.

Regenerátoros vonalszakasz kiépítése és távtáplálása.

A vonali hibák és hatásuk. A vonali hibastatisztika. Bit-hibaaarány mérése álvéletlen jelekkel. A vonali hibák kezelése. Hibajavítási lehetőségek. A hibafelfedő (polinom) kódolás és annak határfoka, megvalósítási módja.

Izokron és anizokron jel definíciója. A homokron, mezokron, pleziokron és heterokron kapcsolat jellemzése.

Keretidő, csatornarés, bitrés fogalma, bitenkénti, kódszavankénti, keretenkénti besorolás értelmezése.

Beszéd és átviteltechnikai jellemzői.

A mintavételezés elve, mintavételezés mint moduláció.

Mintavételezés gyakorlati megvalósítása. A mintavételezett jelvisszaállítása. Mintavételező és jelvisszaállító áramkörökben keletkező zajok és torzítások és áthallások.

Kvantálás fogalma, lineáris és nemlineáris kvantálás, nemlineáris kvantálás elvi megvalósítása. Kvantálási nyereség fogalma, kvantálási zaj fogalma és számítása. CCITT szerinti karakterisztika és jellemzői.

Kódolás elve, PCM, kódolók sebesség szerinti osztályozása, számláló típusú kódoló elvi működése, polaritás megállapítás.

Iteráló kódoló elvi működése, nemlineáris kvantálás-kódolás megvalósítása iteráló kódolóval.

Közvetlen kódolók típusa, dekódolás, bitinverzió.

A 30/32 csatornás PCM rendszer keretszervezése. A TERTA 30/32 csatornás berendezés elvi felépítése.

A CRC-4 kódolás alkalmazása a PCM keretszervezésében.

A primér PCM rendszerek szinkronizálása. A szinkronizálási hibák hatása.

Primér PCM rendszerek jelzésátvitele, az adatcsatorna elvi felépítése.

Magasabb rendű PCM multiplex berendezések felépítése, képzése alacsonyabb rendű szinkron vagy aszinkron csoportokból.

Sebességkiigazítás pozitív, pozitív-nulla-negatív, pozitív-negatív kiigazítással, valamint a rugalmas tér elve.

Az aszinkron és szinkron szekunder PCM berendezés elvi felépítése.

A szekunder PCM főbb jellemzői, keretszervezése.

A magasabb PCM rendszerek szinkronizálása. A szinkronizálási hibák hatása az egyes alrendszerekre.

Digitális átviteli rendszerek főbb minőségi jellemzői a CCITT kék könyv ajánlásai alapján. Hibaarány, a CCITT G.821 ajánlás. A jitter, a CCITT G.823 ajánlás.

Az SDH, a szinkron digitális hierarchia és kapcsolata a PDH rendszerekkel. Előnyök, hátrányok, új átviteli berendezések.

Az STM-1 átviteli modul létrehozása és keretszervezése (VC-n, AU-n, AUG, POH, SOH stb.) Mi a szerepe a POINTER-nek.

Az SDH multiplexelési struktúra (CCITT G 709)

Az STM-N keret, a byte pozíciók meghatározása

Az AU, adminisztratív egységek beállítása az STM-be.

A SOH keretfejrész felépítése, a szállított információk.

A VC-4 "látszólagos tartályok" felépítése.

A PDH átmenet: a MAPPING. Sebességkiigazítások: maximális, minimális bemeneti sebességek számítása.

A POH felépítése, a szállított információk.

Az AU-4 és AU-3 Pointerek felépítése, pozitív, negatív, zéró kiigazítások megvalósítása.

SDH rendszerek báziselemei, szinkronizáció.

SDH hálózatok felépítése, üzemképesség, védelem.

Az előfizetői hurok digitalizálása. A visszhangkioltás elve és gyakorlati megvalósítás. Mi a HDSL?

Az ISO OSI referenciamodellje. A rétegek főbb jellemzői. Adatáramlás a modellben. A szolgálatok jellemzői. (Primiterek, réteginterfészek, protokoll, protokollverem stb.)

Az Aszinkron Távközlési Mód (ATM). A referencia modell.

Az ATM egyes rétegeinek feladatai.

Az ATM cellák mérete, biztonsága, cellahatárok megkeresése.

A virtuális út és a virtuális áramkör szerepe, a cellafejrész információi.

Az ATM kapcsolók kiépítése, különös tekintettel a memória elhelyezésére.

Az ATM illesztési réteg egyes forgalmi osztályai.

A QoS minőségi paraméterek hogyan függenek össze a szállított információ jellegével.

Jelzésrendszerek. A CCITT 7-es jelzésrendszer. A MTP rétegeinek feladatai. A klasszikus adatátviteli hálózatok alsó három rétegének feladatai. (például az X.25 szabvány.)

Az ISDN szolgáltatási jellemzői. Mi az IDN?

Az ISDN felhasználó-hálózat interfész. Feladatok, jellemzők. Alap és primer hozzáférés.

Az ISDN fizikai réteg. A S busz fizikai kialakítása (konfigurációk, tápellátás)

Az ISDN fizikai réteg protokoll. Keretszervezés. Szinkronizáció. A D csatornás hozzáférés elve. Aktiválás, deaktiválás.

Az U interfész fizikai kialakítása. Vonali kódolás. Fizikai protokollok: keretszervezés, a beágyazott üzemi csatorna (EOC) és a CRC kódolás. Aktiválás, deaktiválás.

Az ISDN adatkapcsolati réteg: protokollok (LAPD, HDLC) (CCITT Q 921)

Az ISDN hálózati réteg: protokollok (CCITT Q 931)

ISDN kialakítási lehetőségek és problémák. Az előfizetői vonal mérései.

A CRC kódolás alkalmazása az ISDN különböző területein.

Az ADSL rendszer ismertetés. Mi az a DMT moduláció?

*Gudra Tibor
főiskolai docens
tárgyfelelős*

Digitális központtechnika
Villamosmérnök szak, híradástechnika szakirány

Specifikációs és leírónyelvek szintaktikája.

Hozzáférési hálózatokban alkalmazott jelzésrendszerek (V5.x, ISDN).

Közöcsatornás jelzésrendszer.

Forgalom elmélet. Kapcsolótípusok. Hazai digitális központok felépítése.

Többlétszolgáltatások működése. (Foglaltság utáni visszahívás, számhordozhatóság, terminál hordozhatóság, 3 résztvevős konferencia-beszélgetés).

GSM hálózat működése (BSS, NSS) logikai csatornák.

Bejelentkezés, jogosultság ellenőrzés, hívás/üzenetküldés kezdeményezés a GSM/GPRS hálózatban.

Roaming, handover folyamata a GSM/GPRS hálózatban.

ATM hálózat rétegfadatai. QoS jellemzők.

Médiajel átvitel a Frame Relay és IP hálózaton (VoFR, VoIP).

VPN, Tunelling protokollok.

Mágel Gábor
főiskolai docens
tárgyfelelős

Műszaki akusztika Villamosmérnök szak, híradástechnika szakirány.

a) Elektroakusztikai alkatrészek és konstrukciók

Mechanikai elemek és azok fizikai tulajdonságait leíró egyenletek. Mechanikai hálózat fizikai mennyiségei, mechanikai impedancia fogalma. Mechanikai-elektromos analógia, közös erejű ill. közös sebességű kapcsolások elve.

Longitudinális rezgést végző rúd (pálca) parciális differenciálegyenletei és azok általános megoldása, bemeneti impedancia (meghatározott lezáró impedancia esetén), speciális esetek.

Akusztikai elemek és azok fizikai tulajdonságait leíró egyenletek. Akusztikai elemekből álló hálózat fizikai mennyiségei, akusztikai impedancia fogalma. Akusztikai-elektromos analógia, közös nyomású ill. közös térfogat-sebességű kapcsolások elve.

A lélegző gömb (nulladrendű gömbsugárzó) sugárzási viszonyai, a hangnyomás és a sugárzási impedancia összefüggései. Végtelen nagy falban mozgó kerek dugattyúsugárzó sugárzási impedanciája. Iránykarakterisztika és az elsugárzott teljesítmény.

A mechanikai impedancia, akusztikai impedancia és a specifikus impedancia közötti összefüggés.

Elektroakusztikai átalakítók felosztása átalakítási elv szerint, alaptípusok ismertetése, villamos helyettesítő képek.

Lengőtekerics dinamikus nyomásmikrofon konstrukciója. Villamos helyettesítő kép, érzékenység, frekvenciamenet.

Kondenzátor és elektret mikrofon típusai és azok felépítése. Villamos helyettesítő kép, érzékenység, frekvenciamenet.

Elektrodinamikus hangszórók (közvetlensugárzó és tölcséres) felépítése, helyettesítő képe, érzékenység, frekvenciamenet, torzítás. Hangsugárzást javító eszközök: doboz, hangfal, tölcsér. Zárt dobozba építés hatása, helyettesítő kép, frekvenciamenet.

Elektrodinamikus fejhallgató felépítése, helyettesítő képe, érzékenysége, frekvenciamenete.

Elektromágneses fejhallgatók és hangszedők felépítése, villamos helyettesítő képe, érzékenység, frekvenciamenet.

b) Stúdiótechnika

Mágneses hangrögzítők mechanikai és elektromos felépítése. A mágneses hangrögzítés elve (törlés, felvétel, lejátszás, törlőfej, törlőoszillátor és beállítása). Felvétel: előmágnesezési módok, felvevőfej, felvevőerősítő és karakterisztikája. Lejátszás: indukált feszültség, résfüggvény, veszteségek, lejátszófej, lejátszóerősítő és karakterisztikája. Magnetofon elektromos beállítása. Közhasználatú magnetofon felépítése, működése.

Mágneses képrögzítés elve (történeti áttekintés, hossz-, keresztirányú és helikális felírási módok). A fejdob- és főtengely szervó működése. Képcsatorna, moduláció, demoduláció. AMTEC működése. Elválasztósáv nélküli rögzítés, csíkontartás. HiFi sztereó hangsáv működése.

Optikai jelrögzítés (intenzitásos és transzverzális rögzítési módszerek, hangvisszaadás).

Mechanikai jelrögzítés alapelve (mono, sztereo barázda mint információhordozó, lejátszás elve). Hanglemez vágás (vágási karakterisztika) és sokszorosítás. Hangszedő típusok és frekvencia átvitelük (indukciós, elektromos).

Digitális hangrögzítés. Mintavétel, kvantálás. Az RDAT paraméterei és működése. A CD keret szervezése. A CD lejátszó működése és tömbvázlata.

Optikai (geometriai), hullámméleti és statisztikus teremhangtan. Az emberi fül felépítése, hallás. Hangmagasság, hangszínezet, irányhallás, Haas-féle effektus, hangerősség és hangosság (dB, phon, son), hangelfedés.

Zajmérés és értékelés Stewens és Zwickers módszerrel. N zajhatárgörbék és súlyozási görbék.

*Záruba Károly
főiskolai docens
tárgyfelelős*

**Mikrohullámú technika.
Villamosmérnök szak, híradástechnika szakirány.**

Maxwell egyenletek - fizikai értelmezése
- integrális és differenciális alakja
- szinuszosan változó terekre

A térjellemzők változása az anyagjellemzők ugrásszerű változása esetén

Ideális és valóságos fém fal mint határoló közeg

A Maxwell egyenletek megoldásának általános tulajdonságai

Távíró egyenletek és megoldások

Reflexiótényező és az impedancia helyfüggése a távvezeték mentén

Smith diagram származtatása, tulajdonságai és alkalmazása

Szerkesztések Smith diagramon

Koaxiális tápvonal felépítése, alap és magasabb módusai, konstrukciós szempontok

Négyszögletes csőtápvonal felépítése, alap és magasabb módusai

Módusfeszültségek és módusáramok, a hullámellenállás definíciói

Csőtápvonalak konstrukciója méretezése, csatlakozások, idomdarabok.

Íriszek, botok és egyéb diszkontinuitások a csőtápvonalban

Mikrohullámú hálózatok szórási mátrixa (kapocspári hullámparaméterek, szórási mátrix definíciója, szórási mátrix tulajdonságai reciprok, szimmetrikus ill. veszteség mentes esetben)

Jellegzetes mikrohullámú passzív áramkörök: - csillapítók
 - szűrők
 - iránycsatolók
 - hibridek

Mikrohullámú aktív eszközök: - csövek
 - félvezetők

Rádióhullámok szabadtéri terjedése

Mikrohullámú összeköttetés jellemzői

Zajok a mikrohullámú összeköttetésekben és áramkörökben

Analóg mikrohullámú berendezések

Mikrohullámú hírközlő berendezésekben használt modulációs eljárások

Mikrohullámú PCM berendezések

*dr. Csernoch János
főiskolai tanár
tárgyfelelős*

Rádiótávközlés technika
Villamosmérnök szak, híradástechnika szakirány.

Hangjelek, videojelek tulajdonságai.

AM jel moduláció, demoduláció.

FM jel moduláció, demoduláció.

Digitális modulációk. PAM, ASK, FSK, PSK, QAM.

Szórt spektrumú átvitelek.

Vevőkészülékek. AM, FM.

Televízió-vevők.

Sztereo hangátvitel.

Színelméleti alapok. Felvétel, átvitel.

Színes televízió rendszerek.

Kábeles rendszerek. (TV, adat, stb.)

Műholdas rendszerek.

Hangjelek és videojelek tömörítése; DAB, DVB.

dr. Molnár János
főiskolai docens
tárgyfelelős

Távközlési informatika Villamosmérnök szak, híradástechnika szakirány

Távközlési hálózatok. Általános áttekintés, fajtái és főbb jellemzőik, fejlődési irányok. Hálózati architektúrák. Az architektúra fogalma.

Az ISO Open System Interconnection (OSI) referenciamodell. A nyíltság értelmezése. Az OSI elemei: protokoll, rendszer, entitás, összeköttetés. OSI rétegek és főbb jellemzőik. Rétegek osztályozása: pont-pont, vég-vég, felhasználó orientált, hálózati, szállítási szolgáltatások felhasználása. Protokoll funkciók. Kapcsolat a rétegek között; interfész fogalma, szolgálati primitívek. Protokoll adat elemek (PCI, PDU, SDU). Protokoll implementáció menete.

Protokollok formális leírására szolgáló módszerek. A véges automata és kiterjesztett véges automata fogalma. Állapotátmeneti táblák és gráfok alkalmazása a véges automaták definiálására.

Protokollok formális leírására szolgáló módszerek: Az Abstract Syntax Notation 1. (ASN.1), System Description Language (SDL).

Az OSI fizikai rétege. Fizikai interfészek mechanikus, elektromos (ITU-T V.10, V.11, V.28), funkcionális (ITU-T V.24, X.24) és procedúrális (V.25bis) jellemzőinek ismertetése. PC soros port megvalósítása (RS 232C). X.21, V.35, V.36 interfészek főbb jellemzői. Az Universal Serial Bus (USB) felépítése és alkalmazási területe.

Adatátviteli alapfogalmak: bérelt / kapcsolt áramkör, két / négyhuzalos vonal, szinkron /aszinkron üzemmód, duplex /félduplex /szimplex átvitel. Aszinkron és szinkron átvitel jellemzői. Karakter szerkezet, kódtáblák, bit és karakter szinkronizáció. V.24, X.24 időzítő áramkörök szerepe. Információ- és moduláció (szimbólum) sebesség fogalma.

Adatátvitel hangfrekvenciás csatornán. Modemek osztályozása (sebesség, modulációs eljárás, hálózat típus). A hangfrekvenciás modemekben alkalmazott modulációs technikák. A konstellációs ábra fogalma. V. sorozatú modemek modulációs eljárásainak ismertetése. A Trellis kódolás lényege.

Alapsávi jelátvitel. Kódolási eljárások. (RZ, NRZ, AMI, Manchester, Diff. Manchester, HDB3, 2B1Q, 4B3T) Vonali torzítások. Dzsitter fogalma. Zaj és a korlátozott sávszélesség hatása az átviteli sebességre. Shannon törvénye.

Rézvezetékes hozzáférési technikák: HDSL, ADSL és VDSL eszközök rendszertechnikai helye és főbb jellemzői.

Az OSI adatkapcsolat vezérlési rétege: Bitorientált eljárások. Keretszerkezet, transzparencia, címzési mód, vezérlő mező felépítése. Az állomások típusai (vezérlő, alárendelt, kombinált). Üzemmodok (Normal Response Mode, Asynchronous Balanced Mode ...)

Protokollokban alkalmazott hibavédelmi eljárások típusai. (FEC, ARQ). Hiba felismerési eljárások (paritás, CRC).

Transzparencia fogalma (szemantikus és időtranszparencia). Információ forrás forgalmi jellemzői. QoS fogalma. QoS és forgalmi paraméterek általános áttekintése. QoS biztosítási stratégiák.

Transzfer módok összefoglalása.

Adathálózatok. Áramkör-, csomag- és üzenetkapcsolás lényege. Datagramm. Virtuális hívás, virtuális áramkör, permanens virtuális áramkör fogalma.

Az X.25 csomagkapcsolt hálózati interfész jellemzők. Fizikai, adatkapcsolat és csomagszint funkcióinak ismertetése.

Az Integrált Szolgálati Digitális Hálózat (ISDN): alap- és primer hozzáférés modellje, szolgálatok (hordozó szolgálat, teleszolgálat, előfizetői szolgáltatások), 1-3 réteg működése.

Számítógépes hálózatok (PAN, LAN, MAN, WAN). LAN protokollok architektúrája. LAN-ok típusai (Bus, Token Bus, Token Ring, vezeték nélküli LAN-ok, VLAN(802.1Q)). 802.3/Ethernet, Fast Ethernet és Token Ring működése.

LLC protokoll működése. A SNAP keret felépítése és szerepe.

802.11, 802.11a, 802.11b, 802.11g, szabványokon alapuló WLAN-ok (Felépítés, architektúra, fizikai- és MAC réteg jellemzői).

Frame Relay működési elve, szolgáltatások, QoS képességek.

Az aszinkron átviteli mód (ATM) 1-3 réteg feladatainak összefoglalása.

Internetwork és Internetworking protokoll fogalma.

A TCP/IP architektúra.

Hálózatok összekapcsolása és az összekapcsolás eszközei (HUB, router, bridge, gateway).

Az IP funkciója és szolgáltatásai.

Az IPv4 és IPv6 csomag felépítése.

ARP, RARP, ICMP protokoll feladatai.

Szállítási protokollok (UDP, TCP) főbb jellemzői.

Router technikák (source, destination) és algoritmusok (distance vector, link state).

Routing protokollok : IGP (OSPF, RIP), EGP (BGP). Policy routing fogalma.

Point to Point Protocoll (PPP) és alkalmazási területe.

QoS biztosítása az Interneten. A QoS biztosítására szolgáló eljárások: Integrated Services, Differentiated Services, Multiprotocoll Label Switching.

Erőforrás foglалás: az RSVP protokoll működése.

Internet hálózat felépítése (access, regional, core, application)

Internet hozzáférési hálózat kialakítása (Ethernet és ATM alapú aggregáció).

Multimédia átvitele IP hálózaton:

- Az infrastruktúra protokoll független elemei (terminál, szerver, kapu, konferencia híd)
- Multimédia protokoll stack (SÍP, MEGACO, H.3232).

Képkódolási eljárások.

Hangkódolási eljárások: jelalak kódolás, vokóder.

Valós idejű szállítási protokoll. (RTP, RTCP)

SÍP elemei és működése.

H.323 protokoll rendszer.

H.323 rendszerelemek (terminal, gateway, MCU, gatekeeper).

H.225.0 RAS és H.225.0 hívásjelzés (Q.931). Hívásjelzési módszerek.

H.245 hívásvezérlés jellemzői.

VoIP összeköttetés megoldások (scenáriók).

VoIP átviteli sávszélességet meghatározó tényezők.

TCP/IP alkalmazások:

Telnet, SSH, FTP, rlogin, rsh, rcp, DNS, WINS, (DHCP), RAS, Hálózati megosztások (NFS),

Email (SMTP, POP3, IMAP), Email security

Web technológiák:

URL, HTTP, HTTPS, HTML, űrlapok megvalósítása. XML, XHTML, portálok, keresőgépek

Kliens-szerver kapcsolatok:

A kliens-szerver modell, összeköttetés alapú kapcsolat, összeköttetés mentes kapcsolat
A két és a háromrétegű kliens-szerver architektúra

Kriptográfia:

A titkosítási modell, klasszikus titkosítási módszerek
Szimmetrikus kriptográfia, blokk kódolók, DES
Aszimmetrikus kriptográfia, publikus és titkos kulcsok, RSA
Digitális aláírás, üzenet pecsétek, CA, PKI
SSH, SSL, Kerberos, DNSsec
Szteganográfia

IPsec:

Transport mód, tunnel mód
AH, ESP, IKE

VPN:

Összetevők, L2TP
Compulsory tunnel, voluntary tunnel

Tűzfalak:

Csomagvizsgáló, dinamikus csomagvizsgáló, socks tűzfalak, bastion host
Proxy, transzparens proxy, moduláris proxy, mély protokollelemzés
Tartalom és víruszűrési megoldások
DMZ, NAT, NAT boks, statikus/dinamikus címfordítás

*dr Gyuris Árpád
főiskolai docens
tárgyfelelős*

Stúdiótechnika Villamosmérnök szak, híradástechnika szakirány

Rádiófrekvenciás átvitel alapsávi jelei.

Video és adatjelek tulajdonságai. Sávhatárok, spektrális tulajdonságok. Fény- és színméréstani alapfogalmak, színes képalkotás, színes átvitel videojelei. Alapsávi kódolási eljárások. Videocsatorna kódolási alapelve, színjel, vizsgálójel, teletextjel, stb. beültetése. Dekódolások.

Rádiófrekvenciás átvitel modulációs és demodulációs eljárásai.

Alapvető modulációk létrehozása (AM, FM, PM, FSK, PSK, QAM). Demodulálás. Modulált jelek átvitele, erősítés, sávkorlátozás, átviteli torzítások.

Videojel digitális feldolgozása. Adattömörítési eljárások és szabványok.

Színes televízió és video átviteli rendszerek (NTSC, PAL, SECAM, D2-MAC, MPEG1, MPEG2, MPEG4).

Az emberi hallás, hangtechnikai alapfogalmak.

Az emberi fül felépítése, a hallás fiziológiája. Hangosság, hangmagasság, hangszínezet. Elfedési jelenségek. Hangskálák, phon, son. Térhallás, Haas-hatás.

Tér- és teremakusztika.

Optikai, statisztikai és hullámelméleti akusztikai vizsgálati módszerek. Visszhangok, időkésés retesz, hangelnyelés, diffúzió, hangtisztaság, utánzengési idő, teremhangok. Termek objektív és szubjektív akusztikai értékelése.

Elektroakusztikai átalakítók.

Az elektroakusztikai átalakítók alapelemei. Mechanikai-akusztikai-villamos analógiák. Mikrofonok, hangsugárzók felépítése és paraméterek.

Analóg jelerőgztítés.

A mechanikai hangrőgztítés. Hanglemez vágási karakterisztika, vágási sebesség, torzítási problémák, hangszedők jelátvitele, hanglemezgyártás. Optikai hangrőgztítés felvételi és lejátszási megoldásai. A mágneses jelerőgztítés és visszajátszás elve, veszteségek. Hangrőgztítési szabványok, hangmagnók és beállításuk. Zajcsökkentési eljárások. A mágneses videojel-rőgztítés alapkérdései, a legfontosabb szervorendszerek, időalapszabályzás, csikontartás. A mélységi multiplex hangrőgztítés.

Digitális hangfeldolgozás és hangrőgztítés.

Analóg hangjelek digitalizálása. Hibavédelem. A/D és D/A átalakítók. Hangerő- és hangszínszabályzás, zajformálás, túlmintavételezés, a mintavételi frekvencia konverziója, rekvantálás, adattömörítés, érzeti kódolás. Mechanikai, optikai dig. hangrőgztítés. A CD keretfelépítése, gyártása, CD lejátszó. Magneto-optikai dig. hangrőgztítés. A MiniDisc és a Sony Master Disc. Szalagos mágneses dig. hangrőgztítés. Állófejes rendszerek, DASH, DCC. Forgófejes rendszerek. Az R-DAT felírási formátuma, alkódok, sávkövetés. Digitális

rendszerek összekapcsolása. PCM-F1, SDIF-2, AES/EBU és SPDIF interfészek. Jelszinkronozás. Számítógép használata a műsorkészítésben és az adás lebonyolításában.

Hangstúdió felépítése, a jelfelvétel és -feldolgozás technikája.

A hangstúdió technikai kialakítása. Stúdiómikrofonok, mikrofonozás. Analóg és digitális keverőasztalok felépítése. A hangfelvétel és -feldolgozás technikája. Effektberendezések, automatikus dinamikasabályzók, stb. felépítése, használata. Készülékek összekapcsolása, jelszétosztás. Hangstúdiók kisegítő rendszerei.

Analóg és digitális képfelvétel és rögzítés.

A közhasználatú és professzionális kamerák felépítése, működési jellemzők. Képfelbontócső és CCD. Kamera korrekciók és automatikák. FT (frame transfer), IT (interline transfer), FIT struktúrák, smear jelenség, mechanikus és elektronikus shutter. DCC (Dynamic Contrast Control). Analóg és digitális videojel rögzítés, formátumok. Kamkorderek.

Videostúdió felépítése és készülékei.

A rendszertechnika alapelemei. A műterem és vezérlőegységei. Alapvető keverő funkciók. M/E mix and effekt, PGM/PST program preset. Féderkar, úszás, vágás, kulcsolás, wipe, border, shadow, snapshot, keyframe. Szinkronizálási problémák. Szinkrongenerátor, changeover, szétosztás, passzív és aktív késleltető vonal, mixersík, mátrixsík. Frame sincronizer, frame store, standard converter. Digitális effekt eszközök (DVE). A Blue-box technika. Stúdiók világítástechnikája. A számítástechnika a TV stúdiókban. Jelszétosztás. A stúdió mérőeszközei.

*Záruba Károly
főiskolai docens
tárgyfelelős*