

Hang- és képtechnikai oktatás a villamosmérnök képzésben a győri Széchenyi István Egyetemen

Sound Engineering and Acoustic Education at the Széchenyi István University

WERSÉNYI GYÖRGY

Széchenyi István Egyetem, Távközlési Tanszék, 9026, Győr, Egyetem tér 1.

Abstract:

A Széchenyi István Egyetemen 2005 őszétől a korábbi főiskolai oklevelet leváltó BSc végzettséget adó villamosmérnök képzés indul. A Távközlési Tanszék gondozásában a rádiórendszerek szakirányos hallgatói két féléven keresztül három tantárgyban részesülnek szakirányú hang- és képtechnikai alapképzésben és szereznek alapvető jártasságot a laborgyakorlatok során. Röviden bemutatjuk e tantárgyak vázlatos felépítését, a rendelkezésünkre álló laborháttérrel és távlati céljainkat.

Abstract:

At the Széchenyi István University bachelor (BSc) degree can be achieved in electrical engineering from the academic year 2005-2006. The Department of Telecommunication offers during the specialization semesters three courses in basic sound engineering techniques and in electroacoustics. Furthermore, during the practice students are welcome in the laboratories to increase their measurement, testing and design skills. A short introduction is now given to these topics and to our future plans.

1. Bevezetés

A győri Széchenyi István Egyetem 2002 januárjában vált főiskolából a legmagasabb szintű oktatási intézménnyé régióinkban. A Műszaki Tudományi Karon több szakon is folyik már egyetemi szintű képzés (MSc), a villamosmérnöki szakon azonban jelenleg főiskolai, 2005 őszétől pedig annak megszűnésével a nemzetközileg is elismert és „kompatibilis” BSc képzésre térünk át.

Az új tantervben a villamosmérnök hallgatók egy szakirányon folytathatják tanulmányaikat az Automatizálási Tanszék és kettőn a Távközlési Tanszék keretein belül. Utóbbiak egyike a távközlés informatika, másik a rádiórendszerek szakirány. A „rádiósok” a szakirányú képzés során találkoznak mikrohullámú mérésekkel, antennákkal, kábel televíziózással, rádió- és televízió technikával és műsorszórással, műholdas és mobil távközléssel valamint műszaki akusztikai és stúdiótechnikai alapokkal.

2. Szakmai alaptárgyak

A három, szakmánkhöz legközelebb álló tantárgyak egyike a TV-technika. Heti négy óra előadás során sorra kerülnek a színlátás és képalkotás módszerei és háttere, a fekete-fehér analóg televíziózás alapjai (váltott soros leképezés, szinkron jelek stb.), a színes műsorszórás (PAL és NTSC), valamint a kísérő szolgáltatások (teletext, sztereó kísérőhangok). Természetesen, nem csak az alapsávi jelek, hanem a modulációs módok és az adó is terítékre kerül. A félév során összesen hat laborgyakorlat során a gyakorlatban is tapasztalatot szereznek a hallgatók: PAL alapsávi jelet, KF és nagyfrekvenciás méréseket, teletext dekódert, a teljes adót valamint digitális képfeldolgozási eljárásokat mérnek (MDCT, MPEG, dither, mozgásbecslés). A tantárgy második részében a képfelvevő és képmegjelenítő eszközök mai állásával ismerkednek meg, kezdve a fekete-fehér katódsugárcsőes eszköztől a legmodernebb CCD-s kamerákig, plazma és LCD televíziókig. Végül pedig a digitális televíziózás alapjai kerülnek elő, a DVB-T, DVB-S és a DVB-C alapelvek, eljárások, modulációs és hibajavító módszerek.

A rokon tantárgy, mely a hangtechnikára fekteti a hangsúlyt a műszaki akusztika. Ezt is heti négy órás bontásban szerepel a BSc tantervben. Itt részletesen tárgyalásra kerül a hang fizikai leírása, a hangtani alapok. Kezdődik a harmonikus rezgéssel, a hanghullámok adataival és leírási módjával, a rezgések terjedésével, a hallás fiziológiájával. Megismerkedünk a mérőjelekkel, a nem lineáris átvitel torzítási komponenseivel, az alapvető hangforrások (monopól és dipól sugárzó) iránygörbéivel, a síkhullám és gömbhullám egyenleteivel. A mechanikai ismeretek bevezetője után a rezgőrendszerek koncentrált paraméterű hálózatai kerülnek elő. Részletesen tárgyaljuk az elektromechanikai átalakítókat (kapacitív, mágneses), a leíró egyenleteket és az átalakítás folyamatát, majd megismerjük azokat az eszközöket, melyek átvitelét ezek segítségével tudjuk leírni (mikrofonok, hangszórók, fejhallgatók). Az utolsó szakaszban a hangszintmérés módszereit látjuk a kalibrálástól a mikrofontípusok kiválasztásán át a különböző idő- és frekvenciasúlyozási görbékig. Definiáljuk a legfontosabb zajszintmérési fogalmakat, mint az L_{eq} , dB(A), SEL, oktáv- és tercsáv analízis, zajdózis. A teremakusztikában nem mehetünk el az utózengezési idő megbeszélése nélkül: miként definiáljuk, mérjük ill. számítjuk különböző módszerekkel, mi a hangszigetelés és az elnyelés mérésének alapja, mi az a beszédérthetőség.

A harmadik tárgy, a stúdiótechnika felkarolja a részleteiben megismert kép- és hangfeldolgozási alapokat. Itt a digitális jelfeldolgozási alapok (kvantálás, túlmintavételezés, zajspektrum alakítás, dither) után a rögzítőket tárgyaljuk: mágnesszalagos analóg- és digitális

felvevőket (sztereó és soksávós magnók, ál-video rendszerek, DASH, A-DAT, R-DAT) és azok hibáit (fej-szalag kapcsolat és az átviteli függvény problémái) vizsgáljuk. A digitális nem lineáris eszközök és editorok működését valamint az optikai háttértárolókat (CD, DVD, MOD) részleteiben tárgyaljuk. Kitekintést nyújtunk a jövő technológiájába, a sokcsatornás nagyfelbontású audió (DVD Audio, SACD/DSD rögzítés) rendszerek mellett a sokcsatornás 5.1-7.1 tömörített hang filmszínházban és otthon betöltött szerepét is megnézzük (Dolby Digital, dts, SDDS és MPEG multichannel formátumok, THX minősítések). Itt elemezzük részleteiben a pszichoakusztikus forráskódolókat az MPEG1-en keresztül eljutva az MP3 és ATRAC formátumig. Nem marad el a stúdiótechnológiák fejezetben a sztereó mikrofonozás (SM, XY) alapjai, a csatornamodulok részletes tárgyalása (szintszabályzók, szűrők, limiterek, csúcsatárolók, kivezérlésmérők) vagy az effektek bemutatása (visszhang, csörgő visszhang, kórus, lebegtetés, hangszínszínezés).

3. Laborháttér és műszerpark

A két utóbbi tárgyhoz egy közös laboratórium tartozik, melyet 2004-ben építettünk át és újítottunk fel. A hivatalos átadás még hátra van, de teljesen működőképes. A felújításhoz és a beszerzéséhez hathatós segítség érkezett a MATÁV Alapítványtól és szakképzési támogatásokból. Rendelkezünk egy kép és egy hangfeldolgozó számítógéppel. Első egy Matrox RT100-as kártyával felszerelt PC, Adobe Premier Pro, Audition és DVD Encore kiegészítőkkel. Képes teljes körű hardveres MPEG 1 és 2 kódolásra, közvetlen time-lineből történő editálásra és DVD-re írásra, képi- és hangeffektezésre. Beépített 5.1 és 2.0 Dolby Digital enkódolást tesz lehetővé. Az összes lehetséges formátumot tudjuk írni, kétrétegű DVD lemezeket is. A hangfeldolgozó gép 8 csatornás ki/bemenetű kártyával rendelkezik, 96kHz/24 bites átalakítóval. A bemenetére (mikrofon erősítőn át) öt darab Sennheiser mikrofon kapcsolódik.

A lejátszáshoz 6.1-es hangrendszer dukál, JM Lab hangszórókkal. Van DVD Audio, SACD lejátszónk, asztali beépített merevlemez DVD-RAM/DVD-R felvevőnk, S-VHS videónk, DV kameránk és lejátszónk, öt monitorból álló ellenőrző lánc és projektor a végtermék megtekintéséhez. A tetőantennáról pedig DVB-T vagy DVB-S jeleket is rögzíthetünk.

Az akusztikai méréseket egy Brüel Kjaer 2260 Observer segíti, beépített tercsáv analízissel, teljes körű mérőszoftverrel, teremakusztikai modullal (utózengési idő mérése) és számítógépes feldolgozó szoftverrel.

Az oktatás során a laborgyakorlaton az átviteli függvények mérése, az utózengési idő és teremakusztikai paraméterek, zajszintmérés és zajanalízis kerül elő. Stúdiótechnológiában ötcsatornás mikrofonozás és keverés, teljes körű DVD authoring a több kameraállástól, a mozgó menükön és feliratokon át a többcsatornás választható hangsávokig - mindezt tetszőleges forrásból.

4. Diplomamunkák, kutatási tevékenység

A hallgatók több témából is választhatnak önálló labor gyakorlat, TDK dolgozat vagy éppen diplomamunka megírásának céljából. Jelenleg a helység akusztikai tervezése és bemérése is diplomamunka keretében zajlik, de külföldi hallgatókat is fogadunk partnerintézményeinkből. Gózerővel dolgozunk velük azon, hogy a bolognai folyamat keretében összehangoljuk képzéseinket és a szabad átjárhatóságot biztosítsuk. A lehetőség adott angol és német nyelven is „praktikum” vagy diplomamunka készítésére. Terveink között szerepel az egyetemi szintű (MSc) képzés beindítása is.

A lehetőségek sokrétűk, jelenleg tudományos kutatás is folyik a hangtérszimuláció és fejhallgató lejátszás lehetőségeinek irányában. Egyetemünk műszaki doktori iskolájának beindítási kérelme elbírálás alatt van és több téma is rendelkezésre áll diplomamunka írásra bármely intézményből érkező hallgatónak. Ezúton is kérem kedves kollégáimat a BME-n és egyéb villamosmérnöki oktatásban résztvevő intézményekben, hogy reklámozzák intézményünket, laborunkat és tájékoztassák a témában érdeklődő hallgatókat! Különösen előnyös lehet a nyugat-magyarországi régióban lakó és hazajáró diáknak a lehetőség (keresünk az akusztikához és virtuális valóság szimulációhoz kedvet érző műszaki informatikus vagy villamosmérnök hallgatót, diplomázót, doktoranduszt).

Remélem, e rövid összefoglaló betekintést nyújtott a győri egyetemen folyó akusztikai- és stúdiótechnikai oktatásba és lehetőségekbe. További kérdéssel, információért érdemes az alábbi címekre ellátogatni és e-mailben engem megkeresni.

wersenyi@sparc.core.hu

<http://ivi.sze.hu/main.php?szervegys=ivi>

<http://vip.tilb.sze.hu/~wersenyi/index.html>



Az L1-120 laboratórium