

## Tárgytematika

### Információelmélet

LGB\_TA022\_1

**Tárgyfelelős neve:** dr. Nagy Szilvia

**Félév:** 2013/14/1

**Beszámolási forma:** Vizsga

**Tárgy heti óraszám:** 0/0/0

**Tárgy féléves óraszám:** 15/0/0

### OKTATÁS CÉLJA

A tárgy **célja**, hogy a hallgatók megismerjék a hírközlés matematikai alapjait, modelljeit, a tömörítő és hibajavító kódolások módszereit.

### TANTÁRGY TARTALMA

**Tananyag tartalma oktatási hétre bontva:**

| Okt. hét | Témakör   |
|----------|---|
| 1.       | Shannon-féle hírközlési modell. Valószínűségszámítási alapok. Információ, entrópia, kölcsönös és feltételes entrópia.   |
| 2.       | Források és modellezésük. Digitális forrás, bináris eset. Digitális információ megfeleltetése jelalakoknak. Információközlési sebesség és jelzési sebesség fogalmai és összefüggésük. Analóg források (hang, videó), modellezés szinuszos jellel.   |
| 3.       | Forráskódolás. Források modellezése. Egyértelműen dekódolható kódok, prefix kódok. Változó kódszóhosszú tömörítő eljárások. A kódszavak átlagos hossza, Shannon első tétele. A Huffman-kód. Futamhossz-kód. A Lempel—Ziv-algoritmusok. Adatok tárolása. Tömörítési lehetőségek.   |
| 4.       | Csatorna fogalma. A legfontosabb valóságos csatornák tulajdonságai és modelljei: vezetékes, rádiós csatornák (földfelszíni és műholdas), optikai csatorna. Zajok és zavarok a csatornában. A zajok valószínűségi jellemzése a termikus zaj példáján. Valószínűségi változó, normális eloszlás.  |
| 5.       | A csatornák zajosságából adódó hírközlési problémák. Digitális jelek vétele additív zaj esetén: egymintás mintavétel, feltételes valószínűségek, Bayes-döntés. Alkalmazása digitális hírközlésnél. Jel felismerése additív zaj esetén: Neyman-Pearson-döntés. Alkalmazása rádiólokációnál.  |
| 6.       | Védekezés kódolással a zaj ellen: hibajelző kód alkalmazása, ismétléses hibajavítás, hibajavító kódolás egyszerű példái. Paritásbitek, szisztematikus blokk-kódok. CRC kódok.   |
| 7.       | A Reed—Solomon-kódok.   |
| 8.       | Konvolúciós kódok.  |
| 9.       | Sávszélesség fogalma. Frekvencia- és időtartománybeli viselkedés ill. jellemzés összefüggése. Periódikus jelek Fourier-soros reprezentációja. Általános jelek spektrális reprezentációja, a folytonos spektrum kvalitatív bevezetése, F-integrál nélkül. A csatornák korlátos sávszélességéből adódó probléma: szimbólumközi áthallás. A szimbólumközi áthallás-mentes továbbítás feltétele, minimális sávszélességigény (Nyquist-tétel). |

|     |   |
|-----|---|
| 10. | Digitális jelek továbbítása modulációval. Bináris és többállapotú modulációk: ASK, FSK, PSK, QAM. Az állapotok száma és a zajjal szembeni érzékenység összefüggése.   |
| 11. | Analóg jel továbbítása digitális csatornán. Mintavételezés, kvantálás. A mintavételi tétel (bizonyítás nélkül). Kvantálási zaj. Mintavétel és kvantálás bemutatása telefonsávi jel példáján. A tömörítés lehetőségei és legegyszerűbb módszerei: differenciális kódolás, delta-moduláció. |
| 12. | Analóg jelek továbbítása szinuszos vivő modulációjával. AM (DSB, SSB, VSB), FM bevezetése és tárgyalása szinuszos moduláló jellel. AM és FM jelek előállításának és demodulálásának módszerei.  |
| 13. | Több forrás jelének továbbítása közös csatornán: multiplexelés, demultiplexelés. FDM és TDM rendszerek. Példa hangcsatornák multiplexelésére frekvencia- és időosztással. Zárthelyi.  |
| 14. | Hibacsomók, kódátfűzés. Kódmódosítások. Pótzárthelyi.   |

---

## SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE

### Követelmények, számonkérés:

- A hallgatóknak a félév utolsó előtti hetén az elméleti és gyakorlati ismereteit mérő zárthelyit kell megírnia. A zárthelyi teszt típusú feladatokat tartalmaz. A helyes válaszok +2, a helytelenek -1 pontot érnek. A vizsgára bocsátás – s egyben az aláírás – feltétele az elérhető összpontszám legalább 26%-ának megszerzése. A zárthelyi az utolsó órán, egyetlen alkalommal pótolható. Ha a hallgató a zárthelyi összpontszámának 40%-át elérte, lehetőséget kap, hogy a pótzárthelyi megírásával megajánlott jegyet szerezhessen. A megajánlott jegy feltétele mindkét zárthelyin elért legalább 40%.
- A hallgatóknak a félév végén vizsgát kell tenni. A vizsga szóbeli, elégséges mennyiségű vizsgaalkalommal, alkalmanként korlátozott létszámmal.

---

## KÖTELEZŐ IRODALOM

### Ajánlott irodalmi források:

Ferenczy P.: Hírközléelmélet, Tankönyvnyvkiadó, Budapest, 1972.

Nagy Sz.: Információelmélet, Universitas Kht, Győr, 2006.

Györffy L., Győri S., Vajda I.: Információ- és Kódelmélet, Typotex, Budapest, 2005.