

## Tárgytematika

### Információelmélet

NGB\_TA022\_1

Tárgyfelelős neve: dr. Nagy Szilvia

Félév: 2012/13/1

Beszámolási forma: Vizsga

Tárgy heti óraszám: 4/0/0

Tárgy féléves óraszám: 0/0/0

### 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 valószínű 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, Tankönyvnykiadó, Budapest, 1972.

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

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