

TEORIA DE LA CODIFICACIÓ

Enginyeria Informàtica

Optativa: 6 crèdits (3+3)

OBJECTIU

L'assignatura de Teoria de la Codificació pretén desenvolupar la teoria matemàtica necessària per a la detecció i/o correcció de errors i/o esborralls en una comunicació digital. També pretén entrar en el desenvolupament tècnic necessari per a poder entendre, per part de l'alumne, com s'utilitza la teoria esmentada en el món industrial i tecnològic actual; des de l'utilització de LFSR per implementar les operacions algebraïques habituals en un cos finit, fins a la tilització de les tècniques de codificació en el Compact Disc. Són objectius de l'assignatura donar i utilitzar coneixements matemàtics bàsics en la formació d'un enginyer superior en informàtica, tot i que en ella també desenvolupem aplicacions molt especialitzades en la correcció/detecció d'errors/esborralls.

TEMARI

- Introducció
- Conceptes fonamentals de la teoria del senyal
- Canals físics. BSC, Gaussià, Markov,...
- Capacitat d'un canal
- Aplicacions dels Codis Correctors d'errors
- Cossos finits i algorismes bàsics
- Polinomis irreductibles
- Construcció i propietats dels cossos finits
- Operativa i resolució d'alguns problemes en cossos finits
- Algorisme de les divisions successives
- Teorema de Dirichlet
- Codis Lineals
- Introducció
- Matriu generadora i matriu de control
- Paràmetres i fites
- Descodificació via la Taula estàndard
- Síndrome i descodificació via Síndrome
- Codis de Hamming
- Codis de Reed-Muller
- Codis Cíclics
- Introducció algebraica al tema. Polinomis a coeficients en un cos finit.
- Anells i ideals
- Polinomi generador i polinomi de control
- Codificació d'un codi cíclic

- Cossos finits, codis cíclics i la factorització de $x^n - 1$ sobre $GF(q)$.
- Codis BCH, Reed-Solomon i algebraics
- Introducció
- La distància mínima prevista en un codi cíclic
- Codis BCH
- Codis Reed-Solomon
- Equació clau i el teorema de Dirichlet
- Correcció d'errors en un codi algebraic
- Correcció d'esborralls en un codi algebraic
- Tècniques d'interleaving i concatenació de codis
- Correcció d'errors i esborralls en els *CD*
- Codis Convolucionals
- Introducció
- Paràmetres fonamentals
- Codis sistèmatics, no-catastròfics, minimal,...
- Descripció matricial d'un codi convolucional
- Descripció com a diagrama d'estats d'un codi convolucional
- Descripció com a codi *trellis*
- Codis de Winer-Ash
- Descodificació dels codis convolucionals
- Algorisme de Viterbi

BIBLIOGRAFIA

- Hill, R.: *A First Course in Coding Theory*. Clarendon Press. Oxford. (1986).
- McEliece, R.J.: *The Theory of Information and Coding*. Addison-Wesley Publishing Company. (1977).
- McEliece, R.J.: *Finite fields for computer scientists and engineers*. Kluwer Academic Publishers. (1987).
- McWilliams-Sloane: *The Theory of error-correcting codes*. North-Holland Publishing Company. Amsterdam-N.Y.-Oxford. (1978-1996).
- Poli A., Huguet L.: *Codes correcteurs*. Masson. Paris (1988).
- Rifà J., Huguet, L.: *Comunicación Digital*. Masson Ed. (1991).
- Rifà: *Teoria de la Codificació. Problemes*. Materials 50, Servei de Publicacions de la UAB, 1998.

PRÀCTIQUES

Les pràctiques consisteixen en 5 sessions de dues hores cadascuna.

SISTEMA D'AVALUACIÓ

Avaluació de les pràctiques:

Les sessions de pràctiques són d'assistència obligatòria. El resultat de l'avaluació consistirà en una nota entre 0 i 2 punts. La nota mínima per aprovar les pràctiques és 1 punt.

Avaluació de l'assignatura:

El sistema d'avaluació global de tota l'assignatura consisteix en un examen al final del període lectiu en el que la nota representarà 80%. El 20% restant consisteix en la nota de pràctiques.