

11864 - CODIS - TEORIA DE CODIS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2009
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 7,5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: XAMBO DESCAMPS, SEBASTIAN

Metodologies docents

Teoria:

S'expliquen d'una manera sistemàtica els diversos temes del programa i s'il·lustren amb exemples escollits.

Problemes:

Regularment es proposen problemes relacionats amb la teoria, s'assigna la resolució als alumnes (individualment o en grups petits), els quals finalment l'expliquen a les classes de problemes.

Pràctiques:

Treball amb webs interactives, particularment /www.wiris.com/cc/, en l'hora no reglada.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Familiaritzar-se amb la teoria i la pràctica dels esquemes usats actualment per a la codificació i descodificació orientats a la correcció dels errors produïts en la transmissió d'informació per un canal digital.

- * Conèixer els trets bàsics de la teoria de la informació de Shannon (codificació de font, codificació de canal, esquemes de descodificació) i comprendre per què s'ha de considerar com l'origen de l'era digital.
- * Propietats fonamentals, exemples més rellevants i aplicacions més importants dels codis de blocs. Això inclou un tractament directe i detallat dels codis alternants, i, en particular, dels codis de Reed-Solomon, dels codis BCH i dels codis de Goppa clàssics.
- * Introducció als codis geomètrics de Goppa.
- * Propietats fonamentals, exemples més rellevants i aplicacions més importants dels codis convolucionals i dels codis de gelosia. Descodificació de Viterbi i les seves aplicacions.
- * Codis compostos en sèrie i en paral·lel. Turbodescodificadors. Descodificadors iteratius.
- * Tractament computacional dels codis autocorrectors.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer els fonaments de la teoria de la informació de Shannon i els límits de les possibilitats pel que fa a la correcció d'errors.
- * Saber analitzar quin és l'esquema de correcció d'errors que convé a una demanda donada.
- * Comprendre les relacions que hi ha entre diversos dominis de les matemàtiques, particularment de l'àlgebra, i la teoria dels codis autocorrectors.
- * Conèixer quins codis s'usen avui en els diversos sistemes digitals i comprendre'n el funcionament.
- * Conèixer alguns dels problemes no resolts que es plantegen en la teoria i en la pràctica de la codificació enfocada a la



11864 - CODIS - TEORIA DE CODIS

correcció d'errors.

11864 - CODIS - TEORIA DE CODIS

Continguts

Teoria de la informació

Descripció:

Sistemes de comunicació i teoria de la informació. El problema de la detecció i la correcció d'errors. Codificadors. Criteris de descodificació. El límit de Shannon. Preliminars sobre els esquemes de codificació/descodificació més usats en la pràctica.

Codis de blocs

Descripció:

Codis de blocs. Codis perfectes. Exemples de codis. Operacions amb codis. Fitació de paràmetres. Problema fonamental de la codificació per blocs.

Codis lineals

Descripció:

Codificació i descodificació de codis lineals. Distribució de pesos, identitats de MacWilliams. Codis de Hamming i de Golay. Codis de Reed Muller. Codis cíclics. Codis BCH (Bose Chaudhuri Hocquenghem). Codis de Reed Solomon i de Justesen. Codis de Goppa clàssics. Codis de residus quadràtics. Codis alternants.

Descodificació

Descripció:

Descodificadors de Berlekamp-Massey-Sugiyama i de Peterson-Gorenstein-Zierler per a codis alternants. Descodificador de Meggitt per a codis cíclics. Codis de gelosia i descodificador de Viterbi.

Codis convolucional i turbocodis

Descripció:

Codificadors convolucional (estructura i propietats). Concatenació de codis (en sèrie i en paral·lel). Entrellaçadors. Turbodescodificació.

Aplicacions

Descripció:

Presentació dels codis usats en diverses aplicacions tecnològiques (mòdems, sistemes d'enregistrament de dades, telefonia mòbil, televisió digital, comunicació submarina, comunicació interplanetària...).

11864 - CODIS - TEORIA DE CODIS

Sistema de qualificació

Un examen de teoria, avaluat sobre 3 punts (dos temes de teoria, un a mitjan curs i l'altre al final, d'una llista de quinze temes extrets de les unitats didàctiques treballades en el curs).

Un examen de problemes, avaluat sobre 4 punts.

Un treball, avaluat sobre 2 punts (1 punt pel treball escrit entregat el dia de l'examen final i un punt pel resum oral fet en acabar les classes).

Es podrà obtenir fins a 1 punt pel treball fet a la classe de problemes (es tindran en compte les solucions i l'exposició).

Capacitats prèvies

* Àlgebra lineal

* Probabilitat i estadística bàsiques.

Bibliografia

Bàsica:

Justesen, J.; Hoeholdt, T.. A course in error-correcting codes. European Math. Soc., 2004.

Xambó, S.. Block error-correcting codes: a computational primer. Springer-Verlag, 2003.

Heegard, C.; Wicker, S.B.. Turbo coding. Kluwer Academic Publishers, 1999.

Schlegel, C.. Trellis Coding. IEEE Press, 1997.

Lin, S.; Costello, D.J.. Error control coding: fundamentals and applications. Prentice-Hall, 2004.

Complementària:

Proakis, J.G.; Salehi, M.. Communication systems engineering. Prentice-Hall, 2002.

Brunat, J. M.; Ventura, E.. Informació i codis. Edicions UPC, 2001.

Lint Van, J.H.. Introduction to coding theory. Springer Verlag, 1999.

Pretzel, O.. Error-correcting codes and finite fields student edition. Clarendon Press, 1996.

MacWilliams, F.; Sloane, N.. The theory of error correcting codes. North-Holland, 1977.