

# Códigos binarios

Trimestre 17O

Profesor: José Noé Gutiérrez H. Cubículo: AT-243

Correo: ngh@xanum.uam.mx

Asesorías: Jueves de 11:00 a 13:00 horas, o previa cita

## TEMARIO

- 1. Diversos tipos de códigos (2 horas)** (a) Justificación del estudio de los códigos, (b) Códigos en la vida cotidiana (de barras e ISBN)
- 2. Detección y corrección de errores (5 horas)** (a) Canales de comunicación, (b) Decodificación por máxima verosimilitud, (c) Distancia de Hamming, (d) Decodificación por distancia mínima.
- 3. Introducción a los campos finitos (6 horas)** (a) Definición de campo, (b) Anillo de polinomios y polinomios mínimos, (c) Construcción y aritmética de los campos finitos, (d) Polinomios mínimos y factorización de  $x^n - 1$ , (e) Función traza.
- 4. Códigos lineales (5 horas)** (a) Definición de Código Lineal. Matrices generadoras, (b) Códigos duales y matrices verificadoras de paridad, (c) Peso y distancia de Hamming, (d) Equivalencia de códigos, (e) Decodificación por síntoma, (f) Identidad de MacWilliams.
- 5. Cotas para códigos (4 horas)** (a) Cota de Hamming y códigos perfectos, (b) Códigos de Hamming, (c) Códigos de Golay, (d) Cota de Singleton y códigos MDS.
- 6. Construcción de códigos lineales (5 horas)** (a) Modificación de códigos (perforación, verificador total de paridad y construcción  $u|u+v$ ), (b) Códigos de Reed-Muller, (c) Códigos sobre subcampos.
- 7. Códigos cíclicos (6 horas)** (a) Descripción polinomial de los códigos cíclicos y sus duales, (b) Codificación y decodificación de códigos cíclicos.

## Evaluación del curso

El 80% de la calificación se asignará al resultado de tres exámenes parciales, o bien al de un global. Quienes tengan dos exámenes parciales aprobados tendrán derecho a presentar recuperación de un parcial. Las tareas tendrán un valor de 20% de la calificación final. Los ejercicios de las tareas pueden responderse con ayuda de la computadora, por ejemplo utilizando Maxima, Mathematica o GAP-GUAVA.

Las tareas pueden realizarse en equipo, sin límite de integrantes por equipo. Los equipos pueden cambiar en cualquier momento. Las tareas entregadas

después de la fecha de señalada se penalizarán con 1 punto por cada día natural de retraso. Pueden entregarse en versión electrónica.

Los exámenes se aplicarán los días martes *10 de octubre*, martes *7 de noviembre* y jueves *30 de noviembre*. El examen final se aplicará el día jueves 7 de diciembre.

Durante el curso colocaré material relevante al mismo en la página: <https://sites.google.com/site/cdematem/>

## Escala de calificaciones

Una calificación en el intervalo:

[0, 6) corresponde a **NA**      [7.4, 8.7) corresponde a **B**  
[6, 7.4) corresponde a **S**      [8.7, 10] corresponde a **MB**

## Bibliografía (\*: libro de texto)

1. Betten, A. et. al. Error-Correcting Linear Codes. Classification by Isometry and Applications. Springer, 2006.
2. Hamming, R.W. Error detecting and error correcting codes. Key Papers in the development of Coding Theory. E.R. Berlekamp (Editor). IEEE Press, 1974.
3. Hardy, D.W., Richman, F., Walker, C.L. Applied Algebra. Codes, Ciphers, and discrete algorithms. CRC Press, 2009.
4. Hill, R. A first course in Coding Theory. Oxford University Press. 1994.
5. Lidl, R. and Niederreiter, H. Finite Fields. Cambridge Univ. Press, 1987.
6. \*Ling, S., Xing, C. Coding Theory. A first course. Cambridge University Press, 2004.
7. MacWilliams, F.J., Sloane, N.J.A. The Theory of Error-Correcting Codes. North-Holland, 1993.
8. McEliece, R.J. Finite Fields for Computer Scientists and Engineers. Kluwer Academic Pub., 1987.
9. Pless, V. Introduction to the Theory of Error-Correcting Codes. 3rd edition. Wiley, 1998.
10. Roman, S. Coding and Information Theory. Springer-Verlag (GTM), 1992.

Notas de códigos en español:

<http://delta.cs.cinvestav.mx/~gmorales/TeoriaDeCodigos/>

<http://www.famaf.unc.edu.ar/series/pdf/pdfCMat/CMat35-3.pdf>