

# Códigos binarios, Trimestre 25I

Profesor: José Noé Gutiérrez H., Cubículo AT-210

Correo: ngh@xanum.uam.mx

Asesorías: por Zoom, los jueves de 14:00 a 15:00 horas o previa cita

## TEMARIO

**1. Detección y corrección de errores** (a) Justificación del estudio de los códigos (b) Canales de comunicación, (c) Decodificación por máxima verosimilitud, (d) Distancia de Hamming, (e) Decodificación por distancia mínima.

**2. Códigos lineales** (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.

**3. Cotas para códigos** (a) Cota de Hamming y códigos perfectos, (b) Códigos de Hamming, (c) Código de Golay, (d) Cota de Singleton y códigos MDS. (e) Identidad de MacWilliams.

**4. Códigos de Reed-Muller** Códigos de Reed-Muller, Definición, sus parámetros y decodificación.

**5. Introducción a los campos finitos** (a) Definición de campo, (b) Anillo de polinomios y polinomios mínimos, (c) Construcción y aritmética de los campos finitos. (d) Polinomios mínimos, (e) Factorización de  $x^n - 1$ .

**6. Códigos cíclicos** (a) Descripción polinomial de los códigos cíclicos y sus duales, (b) Codificación y decodificación de códigos cíclicos.

**7. Códigos BCH** Códigos BCH 2-correctores de errores y su decodificación.

**8. Códigos MDS** (a) Distintas caracterizaciones de los códigos MDS. (b) Códigos de Reed-Solomon, definición, y sus parámetros.

**9. Códigos de barras.** Códigos EAN, UPCA e ISBN.

## Actividades

Las clases de teoría serán a distancia, cuando sea posible las grabaciones se pondrán a disposición de los interesados. Las sesiones de taller se llevarán a cabo con el apoyo de videos y libros de texto. Tareas y exámenes se subirán a Gradescope.

## Evaluación del curso

El 70% 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 reposición de un parcial. Las tareas tendrán un valor de 30% de la calificación final. Los ejercicios de las tareas pueden responderse con ayuda del sistema de álgebra computacional Maxima.

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 señalada se penalizarán con 1 punto por cada día natural de retraso. No se aceptarán tareas con más de 5 días de retraso.

Los exámenes se aplicarán los días viernes *7 de marzo*, *4 de abril* y *25 de abril*, del presente trimestre. El examen final se aplicará el día martes 6 de mayo.

## Escala de calificaciones

Una calificación en el intervalo:

[0, 6) corresponde a **NA**      [7.5, 8.8) corresponde a **B**  
[6, 7.5) corresponde a **S**      [8.8, 10] corresponde a **MB**

## Bibliografía (\*: libro de texto)

- Gutiérrez, J.N. *Teoría de Códigos*. Notas de clase.
- Hankerson, D.R. et al., *Coding Theory and Cryptography. The Essentials*, 2<sup>nd</sup> Ed. CRD Press. 2000. (\*)
- Justesen, J., Høholdt, T. *A Course In Error-Correcting Codes*, 2<sup>nd</sup> Ed. European Mathematical Society, 2017. (\*)
- Ling, S., Xing, C. *Coding Theory. A first course*. Cambridge University Press, 2004. (\*)
- McEliece, R.J. *Finite Fields for Computer Scientists and Engineers*. Kluwer Academic Pub., 1987.
- Pellikaan R., Wu, X.-W., Bulygin, S., Jurrius, R. *Codes, Cryptology and Curves with Computer Algebra*. Cambridge Univ. Press, 2018.
- Pless, V. *Introduction to the Theory of Error-Correcting Codes*. 3rd edition. Wiley, 1998. (\*)
- Roman, S. *Coding and Information Theory*. Springer-Verlag (GTM), 1992. (\*)
- Vermani, L.R. *Elements of Algebraic Coding Theory*. Chapman & Hall/CRC, 1996.
- <http://delta.cs.cinvestav.mx/~gmorales/TeoriaDeCodigos/>