Nombre de la materia:	Análisis de Algoritmos
Clave:	CI7102-T
No. de horas/semana:	4
Total de horas:	64
No. de créditos:	8
Prerrequisitos:	Estructuras de Datos (CI7100-T)

Objetivo general: Este curso proporciona una introducción al análisis de complejidad computacional. Se analizan diversos métodos de ordenamiento y algoritmos para grafos y se derivan expresiones de complejidad para ellos. Varios algoritmos de búsqueda y ordenamientos, así como métodos de espacios de búsqueda del área de Inteligencia Artificial y estructuras de archivos ayudan a motivar y desarrollar el tema.Se proporcionan técnicas básicas para el diseño de algoritmos. En la última parte se discuten clases de complejidad, completitud NP e intratabilidad y computabilidad.

Contribución a los atributos de egreso y su nivel de aportación

- **AE1.** Aplicar los conocimientos de ingeniería adquiridos durante sus estudios para elaborar proyectos de ingeniería que resuelvan problemas específicos. **(Avanzado)**
- **AE2.** Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mediante un pensamiento crítico y asertivo, basados en los principios de ciencias básicas e ingeniería. **(Avanzado)**
- **AE3.** Presentar y defender su trabajo en diversos foros, tanto académicos como profesionales. **(Inicial)**
- **AE4.** Intercambiar su conocimiento y puntos de vista con profesionales del área e integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios. **(Inicial)**

Programa sintético

1. Introducción y conceptos básicos. ..... 4 hrs.
2. Solución de ecuaciones de recurrencia. ..... 12 hrs.
3. Examen parcial 1 ..... 2 hrs.
4. Proyecto 1. Iteración y recursión. ..... 1 hrs.
5. Complejidad en ordenamientos. ..... 10 hrs.
6. Examen parcial 2 ..... 2 hrs.
7. Proyecto 2. Ordenamientos. ..... 1 hrs.
8. Estructuras de datos avanzadas y algoritmos para grafos. ..... 20 hrs.
9. Algoritmo de Dijkstra 2 Rutas más cortas de todos los pares. Ruta más corta y multiplicación de matrices – Algoritmo de Floyd-Warshall ..... 2 hrs.
10. Examen parcial 3 ..... 2 hrs.
11. Proyecto 3. Aplicaciones de algoritmos de grafos. ..... 1 hrs.
12. Diseño avanzado y técnicas de análisis. ..... 6 hrs.
13. La clase NP y su relación con la clase P. ..... 4 hrs.

Total: 67 hrs.

Programa desarrollado

1. Introducción y conceptos básicos. ..... 4 hrs.
   - 1.1 Bases matemáticas, definiciones y ejemplos de complejidad. Problemas y algoritmos – definiciones. Ejemplos cualitativos: Búsqueda Secuencial – O(n); Búsqueda Binaria – O(log n).
   - 1.2 Complejidad y crecimiento de funciones. Complejidad, su notación y propiedades. Funciones O mayúscula, Teta mayúscula, Omega mayúscula o minúscula, omega minúscula. Jerarquía de funciones: 1, log n, n, n log n, nk, e^n, n!.
2. Solución de ecuaciones de recurrencia. ..... 12 hrs.
   - 2.1 Métodos generales: Sustitución, Iteración, Método Maestro.
   - 2.2 Ecuaciones de recurrencia lineales con coeficientes constantes, homogéneas y no homogéneas.
3. Examen parcial 1 ..... 2 hrs.
4. Proyecto 1. Iteración y recursión. ..... 1 hrs.
5. Complejidad en ordenamientos. ..... 10 hrs.
   - 5.1 Algoritmos O(n^2): Burbuja, Selección, Inserción, Shell sort.
   - 5.2 Algoritmos O(n log n): Heap Sort, Merge Sort, Quick Sort.
   - 5.3 Algoritmos O(n): Counting Sort, Radix Sort, Bucket Sort
6. Examen parcial 2 ..... 2 hrs.
7. Proyecto 2. Ordenamientos. ..... 1 hrs.
8. Estructuras de datos avanzadas y algoritmos para grafos. ..... 20 hrs.
   - 8.1 Estructuras de datos avanzadas, Binomiales, Heaps. Conjuntos disjuntos.
   - 8.2 Representaciones de grafos: listas y matrices de adyacencia.
   - 8.3 Algoritmos simples: búsqueda a lo ancho, búsqueda a lo profundo.
   - 8.4 Árboles de expansión mínima. Algoritmos de Krsukal y Prim.
   - 8.5 Rutas más cortas de una fuente. Rutas más cortas y relajamiento.
   - 8.6 Algoritmo de Dijkstra. Rutas más cortas de todos los pares. Ruta más corta y multiplicación de matrices – Algoritmo de Floyd-Warshall
9. Algoritmo de Dijkstra 2 Rutas más cortas de todos los pares. Ruta más corta y multiplicación de matrices – Algoritmo de Floyd-Warshall ..... 2 hrs.
10. Examen parcial 3 ..... 2 hrs.
11. Proyecto 3. Aplicaciones de algoritmos de grafos. ..... 1 hrs.
12. Diseño avanzado y técnicas de análisis. ..... 6 hrs.
    - 12.1 Memoiziation.
    - 12.2 Programación dinámica. Multiplicación de cadena de matrices. Elementos de programación dinámica.
    - 12.3 Longest common subsecuence.
13. La clase NP y su relación con la clase P. ..... 4 hrs.
    - 13.1 Tiempo polinomial, Completitud NP y reducibilidad.
    - 13.2 Tiempo Polinomial (P). Pruebas y problemas NP-completos.

Bibliografía básica:

Cormen, T. H.; Leierson, C. E.; Rivest, R. L., Introduction To Algorithms, McGraw-Hill Book Company, 1990

Bibliografía complementaria:

Rawlins, G. J.E., compared to what?, an introduction to the analysis of algorithms, Computer Science Press, 1992.
Aho, A. V.; Hopkroft, J. E.; Ullman, J. D., Estructuras De Datos Y Algoritmos, Addison-Wesley Publishing Company, 1988.

Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase (X)
- Lectura de material fuera de clase (X)
- Ejercicios fuera de clase (tareas) (X)
- Elaboración de reportes técnicos o proyectos (X)

Metodologías de evaluación:

- Tareas (X)
- Elaboracion de reportes técnicos o proyectos (X)
- Exámenes de academia o departamentales (X)

Revisores:

Programa propuesto por el Dr. José Antonio Camarena Ibarrola y modificado por el Dr. Juan José Flores Romero.

Notas: *Los proyectos quedaron con una hora, por requerimientos del sistema que no permite poner cero horas. Esto incrementa el número de horas de 64 a 67.*