

## TEMARIO DE EXAMEN DE PRESELECCIÓN AREA DE COMPUTACION

### Matemáticas computacionales

#### **I. LÓGICA MATEMÁTICA**

- 1.1. Propositiones
- 1.2. Conectivos lógicos y tablas de verdad
- 1.3. Tautologías, contradicciones y consecuencias lógicas
- 1.4. Leyes de equivalencia

#### **II. CONJUNTOS**

- 2.1. Operaciones elementales de conjuntos
- 2.2. Multiconjuntos
- 2.4. Cardinalidad de conjuntos finitos. Conjuntos Infinitos

#### **III. RELACIONES, FUNCIONES Y OPERACIONES**

- 3.1. Relaciones binarias y n-arias
- 3.2. Relaciones de orden parcial. Diagramas de Hasse
- 3.3. Relaciones de equivalencia. Clases de equivalencia: Conjuntos cociente y particiones
- 3.4. Funciones. Tipos de funciones. Composición de funciones

#### **IV. INDUCCIÓN**

- 4.1. Principios de inducción matemática débil y fuerte
- 4.2. Prueba por inducción de algunas fórmulas aritméticas

#### **Bibliografía:**

- Discrete Mathematics, Richard Johnsonbaugh, /DePaul University/, 4th Edition, Ed: Prentice Hall, ISBN: 0-13-089008-1

#### **V. LENGUAJES FORMALES**

- 5.1 Alfabetos, palabras y lenguajes
- 5.2 Operaciones con palabras. Operaciones con lenguajes
- 5.3 Lenguajes regulares y expresiones regulares
- 5.4 Automatas finitos deterministas y no deterministas
- 5.5 Minimización de autómatas
- 5.6 Propiedades de los lenguajes regulares

#### **Bibliografía:**

- Teoría de autómatas y lenguajes formales. Dean Kelley. Prentice Hall 1995.
- Matemática Discreta y Combinatoria, 3ª. Edición, por Ralph P. Grimaldi, Addison-Wesley Iberoamericana

#### **VI. PROBABILIDAD**

- 6.1 Variables Aleatorias (discretas y continuas)
- 6.2 Leyes de Probabilidad
- 6.3 Probabilidad Condicional
- 6.4 Distribuciones de Probabilidad
- 6.5 Intervalos de Confianza
- 6.6 Pruebas de Hipótesis
- 6.7 Teorema de Bayes
- 6.8 Estimación Puntual
- 6.9 Estimación de Bayes

## **Bibliografía:**

- First Course in Probability, (7th Edition) (Hardcover) by Sheldon Ross, 2005
- Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias, Walpole, Myers, Myers, 9ª Edición, Pearson.

## **VII. ESTRUCTURA DE DATOS**

### **I. Introducción**

1. Complejidades prácticas
2. Notación Big O
3. Medición de tiempos de complejidades

### **II. Algoritmos**

1. Como pensar acerca de algoritmos
2. ¿Por qué estructura de datos + algoritmos?
3. Recursión

### **III. Datos de tipo abstracto**

1. Representación de datos
2. Ejemplo, representación de los datos

### **IV. Listas Lineales**

1. Datos de tipo abstracto para listas lineales
2. Representaciones

### **V. Arreglos (Arrays) para representar listas lineales**

1. Operaciones básicas
2. Iteradores
3. Cambio de tamaño de arreglos (Array resizing)

### **VI. Listas ligadas para representar listas lineales**

1. Cadenas
2. Cadenas circulares
3. Cadenas doblemente ligadas

### **VII. Arreglos multidimensionales**

1. Indexar por columna principal o fila principal
2. Matrices especiales

### **VIII. Divide y vencerás**

1. El Método
  - a) Conceptos básicos sobre el método más utilizado en Ciencias de la

Computación

2. Aplicaciones

- a) Merge Sort
- b) Quick Sort
- c) Bubble Sort

## IX. Stacks/Pilas

1. Definición básica
2. Operaciones
3. Implementaciones
4. Aplicaciones

## X. Queues/Colas

1. Definición básica
2. Operaciones
3. Implementaciones
4. Aplicaciones

## XI. Tablas Hash

1. Definición
2. La estructura de datos
3. Las funciones hash
4. Hacer frente a las colisiones
  - a) Probing
  - b) Lista ligadas

## XII. Árboles

1. Definición
2. Recorrido de árboles: Inorden, postorden, preorden(in-order, post-order, pre-order)
3. Búsqueda binaria
4. Aplicaciones

## XIII. Grafos

1. Definición y representación
  - a) Lista de adyacencia de representación
  - b) Representación matricial
2. Breadth-First Search
3. Depth-First Search
4. Aplicaciones
  - a) Encontrar un camino en un grafo
  - b) Grafos y componentes conectados
  - c) Árboles de expansión con grafos sin ponderación

## Bibliografía

- Peter Brass. Advanced Data Structures. Cambridge University Press, New York, NY, USA, 1 edition, 2008.
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. Introduction to Algorithms, Third Edition. The MIT Press, 3rd edition, 2009.
- Dinesh P. Mehta and Sartaj Sahni. Handbook Of Data Structures And Applications (Chapman & Hall/Crc Computer and Information Science Series.). Chapman & Hall/CRC, 2004.
- Robert Sedgewick and Kevin Wayne. Algorithms. Addison-Wesley Professional, 4th edition, 2011.