

Universidad Católica San Pablo
Facultad de Ingeniería y Computación
Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
SILABO



CS1030. Algoritmos y Estructuras de Datos
(Obligatorio)

2017-I

1. DATOS GENERALES

1.1 CARRERA PROFESIONAL	:	Ciencia de la Computación
1.2 ASIGNATURA	:	CS1030. Algoritmos y Estructuras de Datos
1.3 SEMESTRE ACADÉMICO	:	4 ^{to} Semestre.
1.4 PREREQUISITO(S)	:	CS1020. Objetos y Abstracción de Datos. (3 ^{er} Sem)
1.5 CARÁCTER	:	Obligatorio
1.6 HORAS	:	2 HT; 2 HP; 2 HL;
1.7 CRÉDITOS	:	4

2. DOCENTE

Dr. Alex Jesús Cuadros Vargas

- Post Doc. Ciencia de la Computación, ICMC-USP, Brasil, 2009.
- Dr. Ciencia de la Computación, ICMC-USP, Brasil, 2007.
- Mag. Ciencia de la Computación, ICMC-USP, Brasil, 2001.

Bach Hernán Humberto Álvarez Valera

- Bach Bachiller de Ingeniería Informática, Universidad Católica San Pablo, Perú, 2013.

3. FUNDAMENTACIÓN DEL CURSO

El fundamento teórico de todas las ramas de la informática descansa sobre los algoritmos y estructuras de datos, este curso brindará a los participantes una introducción a estos temas, formando así una base que servirá para los siguientes cursos en la carrera.

4. SUMILLA

1. PF/Estructuras de Datos.2. PF/Recursividad.3. AL/Algoritmos Fundamentales.4. Grafos 5. Matrices Esparzas 6. Arboles Equilibrados

5. OBJETIVO GENERAL

- Hacer que el alumno entienda la importancia de los algoritmos para la solución de problemas.
- Introducir al alumno hacia el campo de la aplicación de las estructuras de datos.

6. CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN PROFESIONAL Y FORMACIÓN GENERAL

Esta disciplina contribuye al logro de los siguientes resultados de la carrera:

- a) Aplicar conocimientos de computación y de matemáticas apropiadas para la disciplina. [Nivel Bloom: 4]
- b) Analizar problemas e identificar y definir los requerimientos computacionales apropiados para su solución. [Nivel Bloom: 4]
- c) Diseñar, implementar y evaluar un sistema, proceso, componente o programa computacional para alcanzar las necesidades deseadas. [Nivel Bloom: 3]
- d) Trabajar efectivamente en equipos para cumplir con un objetivo común. [Nivel Bloom: 3]
- i) Utilizar técnicas y herramientas actuales necesarias para la práctica de la computación. [Nivel Bloom: 4]
- j) Aplicar la base matemática, principios de algoritmos y la teoría de la Ciencia de la Computación en el modelamiento y diseño de sistemas computacionales de tal manera que demuestre comprensión de los puntos de equilibrio involucrados en la opción escogida. [Nivel Bloom: 4]
- k) Aplicar los principios de desarrollo y diseño en la construcción de sistemas de software de complejidad variable. [Nivel Bloom: 3]

7. CONTENIDOS

UNIDAD 1: PF/Estructuras de Datos.(8 horas)

Nivel Bloom: 5

OBJETIVO GENERAL

CONTENIDO

- Describir la representación de datos numéricos y de caracteres
- Entender como la precisión y el redondeo puede afectar los cálculos numéricos.
- Discutir la representación y uso de tipos de datos primitivos y estructuras de datos incorporadas en el lenguaje.
- Describir aplicaciones comunes para cada estructura de datos en la lista de temas.
- Implementar estructuras de datos definidas por el usuario en un lenguaje de alto nivel.
- Comparar implementaciones alternativas de estructuras de datos considerando su desempeño.
- Escribir programas que usan cada una de las siguientes estructuras de datos: arreglos, registros, cadenas, listas enlazadas, pilas, colas y tablas de *hash*.
- Comparar y contrastar los costos y beneficios de las implementaciones dinámicas y estáticas de las estructuras de datos.
- Escoger la estructura de datos apropiada para modelar un problema dado.

- Representación de datos numéricos
- Rango, precisión y errores de redondeo.
- Arreglos.
- Registros.
- Cadenas y procesamiento de cadenas.
- Representación de caracteres.
- Administración del almacenamiento en tiempo de ejecución.
- Punteros y referencias.
- Estructuras enlazadas.
- Estrategias de implementación para pilas, colas y tablas *hash*.
- Estrategias de implementación para grafos y árboles.
- Estrategias para escoger la estructura de datos correcta.

Lecturas: [Cormen et al., 2009], [Fager et al., 2014]

UNIDAD 2: PF/Recursividad.(4 horas)	
Nivel Bloom: 5	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describir el concepto de recursividad y dar ejemplos de su uso. ▪ Identificar el caso base y el caso general de un problema definido recursivamente. ▪ Comparar soluciones iterativas y recursivas para problemas elementales tal como factorial. ▪ Describir la técnica dividir y conquistar. ▪ Implementar, probar y depurar funciones y procedimientos recursivos simples. ▪ Describir como la recursividad puede ser implementada usando una pila. ▪ Discutir problemas para los cuales el <i>backtracking</i> es una solución apropiada. ▪ Determinar cuando una solución recursiva es apropiada para un problema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El concepto de recursividad. ▪ Funciones matemáticas recursivas. ▪ Funciones recursivas simples. ▪ Estrategias de dividir y conquistar. ▪ <i>Backtracking</i> recursivo.
Lecturas: [Cormen et al., 2009], [Fager et al., 2014]	

UNIDAD 3: AL/Algoritmos Fundamentales.(12 horas)	
Nivel Bloom: 4	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar los algoritmos cuadráticos más comunes y los algoritmos de ordenamiento $O(N\log N)$. ▪ Diseñar e implementar una función de (<i>hash</i>) apropiada para una aplicación. ▪ Diseñar e implementar un algoritmo de resolución de colisiones para tablas de <i>hash</i>. ▪ Discutir la eficiencia computacional de los principales algoritmos de ordenamiento, búsqueda y (<i>hashing</i>). ▪ Discutir otros factores, además de la eficiencia computacional, que influyen en la elección de los algoritmos, tales como tiempo de programación, mantenimiento y el uso de patrones específicos de aplicación en los datos de entrada. ▪ Resolver problemas usando los algoritmos de grafos fundamentales, incluyendo búsqueda por amplitud y profundidad; caminos más cortos con uno y múltiples orígenes, cerradura transitiva, ordenamiento topológico y al menos un algoritmo de árbol de expansión mínima. ▪ Demostrar las siguientes capacidades: evaluar algoritmos, seleccionar una opción de un rango posible, proveer una justificación para tal elección e implementar el algoritmo.. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Algoritmos numéricos simples. ▪ Búsqueda secuencial y binaria. ▪ Algoritmos cuadráticos de ordenamiento (selección, inserción). ▪ Algoritmos de tipo $O(N\log N)$ (Quicksort, heapsort, mergesort). ▪ Tablas de (<i>hash</i>) incluyendo estrategias de solución para las colisiones. ▪ Árboles de búsqueda binaria. ▪ Representación de grafos (Listas y Matrices de adyacencia). ▪ Recorridos por amplitud y profundidad. ▪ El algoritmo del camino más corto (algoritmos de Dijkstra y Floyd). ▪ Cerradura transitiva (algoritmo de Floyd). ▪ Árbol de expansión mínima (algoritmos de Kruskal y Prim). ▪ Ordenamiento Topológico.
Lecturas: [Cormen et al., 2009], [Fager et al., 2014]	

UNIDAD 4: Grafos (12 horas)	
Nivel Bloom: 5	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adquirir destreza para realizar una implementación correcta. ▪ Desarrollar los conocimientos para decidir cuando es mejor usar una técnica de implementación que otra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de Grafos. ▪ Grafos Dirigidos y Grafos no Dirigidos. ▪ Utilización de los Grafos. ▪ Medida de la Eficiencia. En tiempo y espacio. ▪ Matrices de Adyacencia. ▪ Matrices de Adyacencia etiquetada. ▪ Listas de Adyacencia. ▪ Implementación de Grafos usando Matrices de Adyacencia. ▪ Implementación de Grafos usando Listas de Adyacencia. ▪ Inserción, Búsqueda y Eliminación de nodos y aristas. ▪ Algoritmos de búsqueda en grafos.
Lecturas: [Cormen et al., 2009], [Fager et al., 2014]	

UNIDAD 5: Matrices Esparzas (8 horas)	
Nivel Bloom: 5	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprender el uso y implementación de matrices esparzas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptos Iniciales. ▪ Matrices poco densas ▪ Medida de la Eficiencia en Tiempo y en Espacio ▪ Creación de la matriz esparza estática vs Dinámicas. ▪ Métodos de inserción, búsqueda y eliminación
Lecturas: [Cormen et al., 2009], [Fager et al., 2014]	

UNIDAD 6: Árboles Equilibrados (16 horas)	
Nivel Bloom: 5	
OBJETIVO GENERAL	CONTENIDO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprender las funciones básicas de estas estructuras complejas con el fin de adquirir la capacidad para su implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Árboles AVL. ▪ Medida de la Eficiencia. ▪ Rotaciones Simples y Compuestas ▪ Inserción, Eliminación y Búsqueda. ▪ Árboles B , B+ B* y Patricia.
Lecturas: [Cormen et al., 2009], [Fager et al., 2014]	

8. METODOLOGÍA

Evaluación Permanente 1 : 20 %

Evaluación Parcial : 30 %

Trabajo Final : 50 %

Examen Parcial : 50 %

Evaluación Permanente 2 : 20 %

Evaluación Final : 30 %

Trabajo Final : 50 %

Examen Final : 50 %

9. EVALUACIONES

Evaluación Permanente 1 : 20 %

Examen Parcial : 30 %

Evaluación Permanente 2 : 20 %

Examen Final : 30 %

Referencias

[Cormen et al., 2009] Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., and Stein, C. (2009). *Introduction to Algorithms*. MIT Press, third edition edition. ISBN: 978-0-262-53305-8.

[Fager et al., 2014] Fager, J., Yépez, W. L. P., Villacrés, M., Martínez, L. A. P., Ochoa, D., and Cuadros-Vargas, E. (2014). *Estructura de datos*. Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos (LATIn), first edition edition.