



Sociedad Peruana de Computación (SPC)

Programa Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2021-I

1. CURSO

CS312. Estructuras de Datos Avanzadas (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Créditos	:	4
2.2 Horas de teoría	:	2 (Semanal)
2.3 Horas de práctica	:	2 (Semanal)
2.4 Duración del periodo	:	16 semanas
2.5 Condición	:	Obligatorio
2.6 Modalidad	:	Presencial
2.7 Prerrequisitos	:	CS212. Análisis y Diseño de Algoritmos. (5 ^{to} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Los algoritmos y estructuras de datos son una parte fundamental de la ciencia de la computación que nos permiten organizar la información de una manera más eficiente, por lo que es importante para todo profesional del área tener una sólida formación en este aspecto.

En el curso de estructuras de datos avanzadas nuestro objetivo es que el alumno conozca y analice estructuras complejas, como los Métodos de Acceso Multidimensional, Métodos de Acceso Espacio-Temporal y Métodos de Acceso Métrico, etc.

5. OBJETIVOS

- Que el alumno entienda, diseñe, implemente, aplique y proponga estructuras de datos innovadoras para solucionar problemas relacionados al tratamiento de datos multidimensionales, recuperación de información por similitud, motores de búsqueda y otros problemas computacionales.

6. COMPETENCIAS

- a) Aplicar conocimientos de computación y de matemáticas apropiadas para la disciplina. (**Familiarizarse**)
- b) Analizar problemas e identificar y definir los requerimientos computacionales apropiados para su solución. (**Usar**)
- c) Diseñar, implementar y evaluar un sistema, proceso, componente o programa computacional para alcanzar las necesidades deseadas. (**Familiarizarse**)

7. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- a33) Analizar y aplicar el costo computacional en un espacio métrico.
- a34) Analizar y aplicar métodos de acceso multidimensional en problemas de consultas georeferenciadas.
- a35) Analizar y aplicar métodos de acceso multidimensional con variación temporal.
- a36) Analizar el problema de altas dimensiones en la eficiencia de una consulta.
- b4) Identificar y aplicar de forma eficiente diversas estrategias algorítmicas y estructuras de datos para la solución de un problema dadas ciertas restricciones de espacio y tiempo.
- c16) Implementar una estructura de datos espacial o métrica en un motor de base de datos abierto.

8. TEMAS

Unidad 1: Técnicas Básicas de Implementación de Estructuras de Datos (16)	
Competencias esperadas: a,b,c	
Temas	Objetivos de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Programación estructurada • Programación Orientada a Objetos • Tipos Abstractos de Datos • Independencia del lenguaje de programación del usuario de la estructura • Independencia de Plataforma • Control de concurrencia • Protección de Datos • Niveles de encapsulamiento (struct, class, namespace, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> • Que el alumno entienda las diferencias básicas que involucran las distintas técnicas de implementación de estructuras de datos[Usar] • Que el alumno analice las ventajas y desventajas de cada una de las técnicas existentes[Usar]
Lecturas : [Cua+04], [Knu07a], [Knu07b], [Gam+94], [Bjö18], [Dav18]	

Unidad 2: Métodos de Acceso Multidimensionales (16)	
Competencias esperadas: a,b,c	
Temas	Objetivos de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de Acceso para datos puntuales • Métodos de Acceso para datos no puntuales • Problemas relacionados con el aumento de dimensión 	<ul style="list-style-type: none"> • Que el alumno entienda conozca e implemente algunos Métodos de Acceso para datos multidimensionales y espacio temporales[Usar] • Que el alumno entienda el potencial de estos Métodos de Acceso en el futuro de las bases de datos comerciales[Usar]
Lecturas : [Sam06], [Gü98]	

Unidad 3: Métodos de Acceso Métrico (20)	
Competencias esperadas: a,b,c	
Temas	Objetivos de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de Acceso Métrico para distancias discretas • Métodos de Acceso Métrico para distancias continuas 	<ul style="list-style-type: none"> • Que el alumno entienda conozca e implemente algunos métodos de acceso métrico[Usar] • Que el alumno entienda la importancia de estos Métodos de Acceso para la Recuperación de Información por Similitud[Usar]
Lecturas : [Sam06], [Chá+01], [Tra+00], [Zez+07]	

Unidad 4: Métodos de Acceso Aproximados (20)	
Competencias esperadas: a,b,c	
Temas	Objetivos de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Space Filling Curves • Locality Sensitive Hashing 	<ul style="list-style-type: none"> • Que el alumno entienda conozca e implemente algunos métodos de acceso aproximados[Usar] • Que el alumno entienda la importancia de estos Métodos de Acceso para la Recuperación de Información por Similitud en entornos donde la Escalabilidad sea una factor muy importante[Usar]
Lecturas : [Sam06], [PI06], [Zez+07]	

Unidad 5: Seminarios (8)	
Competencias esperadas: a,b,c	
Temas	Objetivos de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de Acceso Espacio Temporal • Estructuras de Datos con programación genérica 	<ul style="list-style-type: none"> • Que el alumno pueda discutir sobre los últimos avances en métodos de acceso para distintos dominios de conocimiento[Usar]
Lecturas : [Sam06], [Chá+01]	

9. PLAN DE TRABAJO

9.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

9.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

9.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

10. SISTEMA DE EVALUACIÓN

***** EVALUATION MISSING *****

11. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [Bjö18] Stefan Björnander. *C++17 By Example: Practical projects to get you up and running with C++17*. Packt Publishing, Feb. 2018.
- [Chá+01] E. Chávez et al. "Proximity Searching in Metric Spaces". In: *ACM Computing Surveys* 33.3 (Sept. 2001), pp. 273–321.
- [Cua+04] Ernesto Cuadros-Vargas et al. "Implementing data structures: An incremental approach". <http://socios.spc.org.pe/ecuadros/cursos/pdfs/>. 2004.
- [Dav18] Doug Gregor David Vandevoorde Nicolai M. Josuttis. *C++ Templates: The Complete Guide*. Addison-Wesley Professional, Sept. 2018. URL: <http://informit.com/aw>.
- [Gam+94] Erich Gamma et al. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Computing Series. ISBN-10: 0201633612. Addison-Wesley Professional, Nov. 1994.
- [Gü98] Volker Gaede and Oliver ünther. "Multidimensional Access Methods". In: *ACM Computing Surveys* 30.2 (1998), pp. 170–231.
- [Knu07a] Donald Ervin Knuth. *The Art of Computer Programming, Fundamental Algorithms*. 3rd. Vol. I. 0-201-89683-4. Addison-Wesley, Feb. 2007.

- [Knu07b] Donald Ervin Knuth. *The Art of Computer Programming, Sorting and Searching*. 2nd. Vol. II. 0-201-89685-0. Addison-Wesley, Feb. 2007.
- [PI06] Trevor Darrell PGregory Shakhnarovich and Piotr Indyk. *Nearest-Neighbor Methods in Learning and Vision: Theory and Practice*. 1st. ISBN 0-262-19547-X. MIT Press, Mar. 2006.
- [Sam06] Hanan Samet. *Foundations of Multidimensional and Metric Data Structures*. Illustrated. Elsevier/Morgan Kaufmann, Aug. 2006. ISBN: 9780123694461. URL: <http://books.google.com.pe/books?id=v0-NRRKHG84C>.
- [Tra+00] C. Traina Jr et al. "Slim-Trees: High Performance Metric Trees Minimizing Overlap between Nodes". In: *Advances in Database Technology - EDBT 2000, 6th International Conference on Extending Database Technology*. Vol. 1777. Lecture Notes in Computer Science. Konstanz, Germany: Springer, Mar. 2000, pp. 51–65.
- [Zez+07] Pavel Zezula et al. *Similarity Search: The Metric Space Approach*. 1st. ISBN-10: 0387291466. Springer, Nov. 2007.