

Universidad Católica San Pablo (UCSP)
Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
SILABO



CS311. Programación Competitiva (Obligatorio)

1. Información general

1.1 Escuela	:	Ciencia de la Computación
1.2 Curso	:	CS311. Programación Competitiva
1.3 Semestre	:	6 ^{to} Semestre.
1.4 Prerrequisitos	:	CS212. Análisis y Diseño de Algoritmos. (5 ^{to} Sem)
1.5 Condición	:	Obligatorio
1.6 Modalidad de aprendizaje	:	Presencial
1.7 horas	:	2 HT; 2 HP; 2 HL;
1.8 Créditos	:	4

2. Profesores

3. Fundamentación del curso

La Programación Competitiva combina retos de solucionar problemas con el añadido de poder competir con otras personas. Enseña a los participantes a pensar más rápido y desarrollar habilidades para resolver problemas, que son de gran demanda en la industria. Este curso enseñará la resolución de problemas algorítmicos de manera rápida combinando la teoría de algoritmos y estructuras de datos con la práctica la solución de los problemas.

4. Resumen

1. Introducción 2. Estructuras de datos 3. Paradigmas de diseño 4. Gráfos 5. Tópicos avanzados 6. Problemas de dominio específico

5. Objetivos Generales

- Que el alumno utilice técnicas de estructuras de datos y algoritmos complejos.
- Que el alumno aplique los conceptos aprendidos para la aplicación sobre un problema real.
- Que el alumno investigue la posibilidad de crear un nuevo algoritmo y/o técnica nueva para resolver un problema real.

6. Contribución a los resultados (*Outcomes*)

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

- a) Aplicar conocimientos de computación y de matemáticas apropiadas para la disciplina. (**Usar**)
- b) Analizar problemas e identificar y definir los requerimientos computacionales apropiados para su solución. (**Usar**)
- i) Utilizar técnicas y herramientas actuales necesarias para la práctica de la computación. (**Usar**)
- j) Aplicar la base matemática, principios de algoritmos y la teoría de la CS en el modelamiento y diseño de sistemas. (**Usar**)

7. Contenido

UNIDAD 1: Introducción (20)	
Competencias: a,b	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Programación competitiva • Modelo computacional • Complejidad algorítmica • Problemas sobre búsqueda y ordenamiento • Recursión y recurrencia • Estrategia divide y conquista 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y sabes como usar los recursos del modelo de computación RAM (Random Access Machine). [Usar] • Determinar el tiempo y espacio de complejidad de algoritmos. [Usar] • Determinar relaciones de recurrencia para algoritmos recursivos.[Usar] • Resolver problemas de búsqueda y ordenamiento.[Usar] • Aprender a seleccionar los algoritmos adecuados para problemas de tipo divide y conquista.[Usar] • Diseñar nuevos algoritmos para la resolución de problemas.[Usar]
Lecturas: Cormen et al. (2009), Halim (2013), Kulikov (2019), Miguel A. Revilla (2003), Laaksonen (2017), Aziz, Lee, and Prakash (2012)	

UNIDAD 2: Estructuras de datos (20)	
Competencias: a,b	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Problemas sobre arrays y strings • Problemas sobre listas enlazadas • Problemas sobre pilas, colas • Problemas sobre arboles • Problemas sobre Hash tables • Problemas sobre Heaps 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las distintas estructuras de datos sus complejidades usos y restricciones. [Usar] • Identificar el tipo de estructura de datos adecuado a la resolución del problema. [Usar] • Reconocer tipos de problemas asociado a operaciones sobre estructuras de datos como búsqueda, inserción, eliminación y actualización.[Usar]
Lecturas: Cormen et al. (2009), Halim (2013), Kulikov (2019), Miguel A. Revilla (2003), Laaksonen (2017), Aziz, Lee, and Prakash (2012)	

UNIDAD 3: Paradigmas de diseño (20)	
Competencias: a,b	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza bruta • Divide y conquista • Backtracking • Greedy • Programación Dinamica 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender los distintos paradigmas de resolución de problemas.[Usar] • Aprender a seleccionar los algoritmos adecuados para distintos problemas según el tipo de paradigma.[Usar]
Lecturas: Cormen et al. (2009), Halim (2013), Kulikov (2019), Miguel A. Revilla (2003), Laaksonen (2017), Aziz, Lee, and Prakash (2012)	

UNIDAD 4: Gráfos (20)	
Competencias: a,b	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Recorrido de gráfos • Aplicaciones y problemas sobre gráfos • Camino mas corto • Redes y flujos 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar problemas clasificados como problemas de grafos. [Usar] • Aprender a seleccionar los algoritmos adecuados para problemas de grafos (recorrido, MST, camino mas costo, redes y flujos) y conocer sus soluciones eficientes. [Usar]
Lecturas: Cormen et al. (2009), Halim (2013), Kulikov (2019), Miguel A. Revilla (2003), Laaksonen (2017), Aziz, Lee, and Prakash (2012)	

UNIDAD 5: Tópicos avanzados (20)	
Competencias: a,b	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Teoria de números • Probabilidad y combinaciones • Algoritmos para manejos de strings (tries, string hashing, z-algorithm) • Geometria y sweep line algorithms, segment trees 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender a elegir los algoritmos adecuados para problemas sobre teoria de números y matemáticas ya que son importantes en programación competitiva. [Usar] • Aprender a seleccionar los algoritmos adecuados para problemas sobre probabilidades y combinaciones, manejos de strings y geometría computacional. [Usar]
Lecturas: Cormen et al. (2009), Halim (2013), Kulikov (2019), Miguel A. Revilla (2003), Laaksonen (2017), Aziz, Lee, and Prakash (2012)	

UNIDAD 6: Problemas de dominio específico (20)	
Competencias: a,b	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Latencia y rendimiento • Paralelismo • Redes • Almacenamiento • Alta disponibilidad • Caching • Proxies • Equilibradores de carga • Almacenamiento clave-valor • Replicar y compartir • Elección del líder • Limitación de la tasa • Registro y monitoreo 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender a diseñar sistemas para diferentes problemas de dominio específico aplicando conocimiento sobre redes, computación distribuida, alta disponibilidad, almacenamiento y arquitectura de sistemas. [Usar]
Lecturas: Cormen et al. (2009), Halim (2013), Kulikov (2019), Miguel A. Revilla (2003), Laaksonen (2017), Aziz, Lee, and Prakash (2012)	

8. Metodología
<p>El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.</p> <p>El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.</p> <p>El profesor y los alumnos realizarán prácticas</p> <p>Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.</p>

9. Evaluar
<p>Evaluación Continua 1 : 20 %</p> <p>Examen parcial : 30 %</p> <p>Evaluación Continua 2 : 20 %</p> <p>Examen final : 30 %</p>

References

Aziz, A., T.H. Lee, and A. Prakash (2012). *Elements of Programming Interviews: The Insiders' Guide*. ElementsOfProgrammingInterviews.com. ISBN: 9781479274833.

Cormen, T. H. et al. (2009). *Introduction to Algorithms*. MIT Press.

Halim, Steven (2013). *Competitive Programming*. 3 rd. Lulu.

Kulikov, Alexander S. (2019). *Learning Algorithms Through Programming and Puzzle Solving*. Active Learning Technologies.

Laaksonen, Antti (2017). *Guide to Competitive Programming: Learning and Improving Algorithms Through Contests*.
Stringer.

Miguel A. Revilla, Steve Skiena (May 2003). *Programming Challenges: The Programming Contest Training Manual*.
Springer. ISBN: 978-0387001630.