



Sociedad Peruana de Computación (SPC)

Programa Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2021-I

1. CURSO

CS211. Teoría de la Computación (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 : CS1D2. Estructuras Discretas II. (2^{do} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Este curso hace énfasis en los lenguajes formales, modelos de computación y computabilidad, además de incluir fundamentos de la complejidad computacional y de los problemas NP completos.

5. OBJETIVOS

- Que el alumno aprenda los conceptos fundamentales de la teoría de lenguajes formales.

6. COMPETENCIAS

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

7. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- a1) Aplicar técnicas de demostraciones método directo, contrapositiva, inducción y contradicción para demostrar propiedades en estructuras discretas y algoritmos.
- a30) Aplicar conceptos básicos de teoría de conjuntos, relaciones y funciones.
- a31) Aplicar el concepto computacional de no-determinismo en la resolución de problemas.
- b11) Entender la diferencia entre un problema NP-difícil y uno que tiene solución polinomial.
- b19) Entender la diferencia entre un problema sin solución (problema indecidible) y un problema que sí posee solución.
- b20) Resolver un problema mediante teoría de autómatas reconociendo el tipo de automata más simple que resuelve el problema.
- j7) Aplicar teoría de autómatas para la optimización y resolución de problemas.

8. TEMAS

Unidad 1: Computabilidad y complejidad básica de autómatas (20)	
Competencias esperadas: a	
Temas	Objetivos de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas de estado finito. • Expresiones regulares. • Problema de la parada. • Gramáticas libres de contexto. • Introducción a las clases P y NP y al problema P vs. NP. • Introducción y ejemplos de problemas NP- Completos y a clases NP-Completos. • Máquinas de Turing, o un modelo formal equivalente de computación universal. • Máquinas de Turing no determinísticas. • Jerarquía de Chomsky. • La tesis de Church-Turing. • Computabilidad. • Teorema de Rice. • Ejemplos de funciones no computables. • Implicaciones de la no-computabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discute el concepto de máquina de estado finito [Evaluar] • Diseñe una máquina de estado finito determinista para aceptar un determinado lenguaje [Evaluar] • Genere una expresión regular para representar un lenguaje específico [Evaluar] • Explique porque el problema de la parada no tiene solución algorítmica [Evaluar] • Diseñe una gramática libre de contexto para representar un lenguaje especificado [Evaluar] • Defina las clases P y NP [Evaluar] • Explique el significado de NP-Complejidad [Evaluar] • Explique la tesis de Church-Turing y su importancia [Familiarizarse] • Explique el teorema de Rice y su importancia [Familiarizarse] • Da ejemplos de funciones no computables [Familiarizarse] • Demuestra que un problema es no computable al reducir un problema clásico no computable en base a él [Familiarizarse]
Lecturas : [Mar10], [Lin11], [Sip12]	

Unidad 2: Complejidad Computacional Avanzada (20)	
Competencias esperadas: a,b	
Temas	Objetivos de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las clases P y NP; introducir espacio P y EXP. • Jerarquía polinomial. • NP completitud (Teorema de Cook). • Problemas NP completos clásicos. • Técnicas de reducción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Defina las clases P y NP (También aparece en AL / Automata Básico, Computabilidad y Complejidad) [Evaluar] • Defina la clase P-Space y su relación con la clase EXP [Evaluar] • Explique el significado de NP-Completo (También aparece en AL / Automata Básico, Computabilidad y Complejidad) [Evaluar] • Muestre ejemplos de problemas clásicos en NP - Completo [Evaluar] • Pruebe que un problema es NP- Completo reduciendo un problema conocido como NP-Completo [Evaluar]
Lecturas : [Mar10], [Lin11], [Sip12], [HU13]	

Unidad 3: Teoría y Computabilidad Avanzada de Autómatas (20)	
Competencias esperadas: j	
Temas	Objetivos de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Conjuntos y Lenguajes: <ul style="list-style-type: none"> – Lenguajes Regulares. – Revisión de autómatas finitos determinísticos (Deterministic Finite Automata DFAs) – Autómata finito no determinístico (Nondeterministic Finite Automata NFAs) – Equivalencia de DFAs y NFAs. – Revisión de expresiones regulares; su equivalencia con autómatas finitos. – Propiedades de cierre. – Probando no-regularidad de lenguajes, a través del lema de bombeo (Pumping Lemma) o medios alternativos. • Lenguajes libres de contexto: <ul style="list-style-type: none"> – Autómatas de pila (Push-down automata PDAs) – Relación entre PDA y gramáticas libres de contexto. – Propiedades de los lenguajes libres de contexto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determina la ubicación de un lenguaje en la jerarquía de Chomsky (regular, libre de contexto, enumerable recursivamente) [Evaluar] • Convierte entre notaciones igualmente poderosas para un lenguaje, incluyendo entre estas AFDs, AFNDs, expresiones regulares, y entre AP y GLCs [Evaluar]
Lecturas : [HU13], [Bro93]	

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

- [Bro93] J. Glenn Brookshear. *Teoría de la Computación*. Addison Wesley Iberoamericana, 1993.
- [HU13] John E. Hopcroft and Jeffrey D. Ullman. *Introducción a la Teoría de Autómatas, Lenguajes y Computación*. Pearson Education, 2013.
- [Lin11] Peter Linz. *An Introduction to Formal Languages and Automata*. 5th. Jones and Bartlett Learning, 2011.
- [Mar10] John Martin. *Introduction to Languages and the Theory of Computation*. 4th. McGraw-Hill, 2010.
- [Sip12] Michael Sipser. *Introduction to the Theory of Computation*. 3rd. Cengage Learning, 2012.