Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2022)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Informatica
Area: Area I: Datos

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS	LIC.CS.COMP.	18/11	2022	2° cuatrimestre
ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS	LIC.CS.COMP.	32/12	2022	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
REYES, NORA SUSANA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
LUDUEÑA, VERONICA DEL ROSARIO	Prof. Co-Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
KASIAN, FERNANDO ANDRES	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
AZAR, ELIANA PAOLA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
SOSA TORANZO, CECILIA LORENA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	4 Hs	3 Hs	2 Hs	9 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2022	18/11/2022	15	135

IV - Fundamentación

Esta es una de las asignaturas básicas en la formación del estudiante, en la rama de la Programación y constituye una parte fundamental para el perfil de cualquier profesional de la Informática. Una correcta implementación de conocimientos y habilidades en esta asignatura, permitirá al estudiante lograr la seguridad necesaria para interpretar y resolver problemas.

En este curso se sientan las primeras bases para construir un cimiento sólido y perfectible durante la carrera, en las disciplinas Algoritmos, Estructuras de Datos y Bases de Datos, de forma tal que si el estudiante opta por obtener sólo el título intermedio,
tenga la idoneidad suficiente en la temática contando con los conceptos, principios y teorías que constituyen el ámbito de competencia.

Los conceptos aquí estudiados, servirán como preámbulo a asignaturas como Organización de Archivos, Bases de Datos I y en caso de que el alumno persiga obtener el título de licenciado, tiene una formación sólida como para encarar un estudio teórico más fuerte de esta temática, que será desarrollado en la asignatura Base de Datos II.

Durante este curso se aborda el diseño de estructuras de datos considerando principalmente las evocaciones asociativas, con respuesta no múltiple y algunos tipos de evocaciones no asociativas, como las extremales y las exhaustivas. También se

estudian distintas técnicas de diseños de algoritmos, analizando algoritmos representativos de cada una. Además se inicia al estudiante en el análisis de algoritmos, con el fin de propiciar el aprendizaje de la comparación de distintos algoritmos ya que es fundamental para diseñar buenas soluciones.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Al finalizar el curso se pretende que los estudiantes sean capaces de manejar con idoneidad los conceptos que involucran el diseño de estructuras de datos y algoritmos. Que adquieran un conocimiento exhaustivo de las principales estructuras de datos, incluyendo el análisis de su desempeño, y aprendan a implementarlas en forma eficiente. Que sean capaces de analizar y diseñar diferentes algoritmos y estudiar su desempeño.
Entre las competencias que se espera que adquieran podemos mencionar:

COMPETENCIAS GENERALES

• Identificar, formular y resolver problemas, para desarrollar su capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación.
• Desarrollar la capacidad de aplicar la teoría a la práctica, generando nuevas ideas.
• Integrar de manera efectiva equipos de trabajo, para favorecer la comunicación, el reparto equilibrado de tareas, el clima interno y la cohesión.
• Desarrollar la capacidad de generar razonamiento crítico y aprendizaje autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

• Manejar con idoneidad los conceptos que involucran el diseño de estructuras de datos y de diferentes algoritmos.
• Diseñar y evaluar soluciones alternativas a un problema, además de aplicar, de forma adecuada, metodologías y buenas prácticas de diseño.
• Conocer las principales estructuras de datos, ser capaces de explicarlas, y de analizar, diseñar, comparar e implementar cada una de ellas.
• Conocer, explicar su funcionamiento, e implementar algunos de los principales algoritmos, incluyendo el análisis de su desempeño.
• Desarrollar una actitud crítica frente al uso de las estructuras de datos y algoritmos con los que se pueda enfrentar.
• Desarrollar una actitud inquisitiva en búsqueda de nuevas soluciones, y ser capaz de reconocer, modificar, innovar y aplicar los distintos tipos de algoritmos.

VI - Contenidos

1. Explicitación del objetivo de la materia:
Repaso de temas y homogeneización de terminología. Las estructuras. Dato e información. Doble acepción de estructuras de datos. Visión relacional. Fundamento de la evocación asociativa. Concepto de Servicio en una estructura de datos. Operaciones. Datos de un problema de estructuras de datos. Algoritmos. Representación de datos en memoria.

2. Terminología de teoría de grafos:
Definición. Orden. Funciones de incidencia y adyacencia. Grado. Vértices aislados. Clasificación de Grafos. Clasificación de secuencias y conjuntos de arcos. Clasificación de vértices. Conectividad.

3. Propiedades, demostraciones y representación de grafos:
Número ciclomático y número cociclomático. Caracterizaciones equivalentes de árbol y arborescencia. Base de ciclos y cociclos. Construcción sistemática de árboles subtensos. Distancias en grafos. Representaciones básicas de grafos.

4. Evaluación de algoritmos:
Planteo. Problema. Función de costo. Necesidad de una función de evaluación. Propiedades. Medidas en tiempo y espacio. Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos. Elección de la función de evaluación. Familias de problemas. Solución parametrizada. Notaciones asintóticas. Propiedades. Complejidad. Clases de Complejidad. Análisis de comportamiento en el mejor caso, caso promedio y peor caso. Técnicas para plantear y resolver ecuaciones de recurrencias.

5. Listas, Pilas y Colas:
Listas vinculadas y secuenciales. Incidencia del orden, Incidencia del tipo de recurrencia que la define. Búsqueda binaria. Lista Invertida. Lista de 2 niveles: descriptores de listas, representación computacional, optimización de parámetros. Pilas y colas. Skip Lists. Operaciones sobre cada tipo de estructura. Análisis de Costos. Aplicaciones.

6. Direccionamiento Directo:
Condiciones para su aplicación. Relajación de la exigencia de totalidad. Funciones de enumeración. Aplicaciones.

7. Árboles computacionales:
Definición. Representación computacional. Árbol completo, lleno y balanceado. Almacenamiento por extensión y por comprensión. Árboles Binarios de Búsqueda. Árboles Balanceados en altura. Árboles de búsqueda auto-ajustables. Parva. Trie. Árboles Patricia. Operaciones básicas sobre cada tipo de árbol. Análisis de costos. Magnitudes. Aplicaciones.

8. Distribución pseudo-aleatoria de datos:
Motivación. Funciones de pseudo-aleatorización. El problema del rebalse. Distintas propuestas para su manejo. Análisis de costos. Aplicaciones.

9. Técnicas de diseño de algoritmos:
Técnicas ávidas, programación dinámica, dividir para vencer. Ejemplos de aplicación en algoritmos sobre grafos: Dijkstra, Floyd, Warshall, Kruskal y Prim. Otros ejemplos de aplicación de las distintas técnicas: ordenamientos, búsquedas, codificación de Huffmann, etc.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Las clases prácticas consistirán principalmente de la resolución de prácticos que implementan los conceptos teóricos desarrollados en la asignatura, de manera que el estudiante pueda poner en práctica los conocimientos adquiridos. Se realizará la resolución tanto de prácticos en lápiz y papel, como el desarrollo de proyectos de laboratorio. En los prácticos de aula se presentan ejercicios que van incrementando gradualmente su complejidad, de manera de lograr un buen entendimiento de los temas tratados. Mediante los proyectos de laboratorio se espera que el estudiante realice una autoevaluación sobre lo aprendido y comprenda más profundamente los conceptos teóricos y prácticos involucrados. Además se propondrán vínculos con charlas y temas de interés para que los estudiantes investiguen sobre estructuras y/o algoritmos particularmente novedosos.

Prácticos de aula:

Los mismos están orientados a afianzar los conceptos teóricos desarrollados en la asignatura y a estimular el planteo de soluciones ingeniosas a las diferentes problemáticas presentadas.

1. Repaso de relaciones y funciones.

2. Desarrollo de algoritmos para realizar búsqueda de elementos en las distintas representaciones computacionales posibles para un conjunto.

3. Funciones de evaluación. Notaciones asintóticas. Utilización para expresar tiempos de ejecución de programas.

4. Diseño de los algoritmos necesarios para cada una de las distintas implementaciones de listas y cálculos de esfuerzos. Pilas y Colas.

5. Árboles como estructuras de información. Barridos. Árbol binario de búsqueda. Árbol binario balanceado en altura. Colas de prioridad. Implantación y algoritmos necesarios para su manejo. Aplicaciones.

6. Lista de 2 niveles. Optimización de parámetros para distintos casos. Direccionamiento directo. Skip list. Distribución

pseudo-aleatoria de datos.

7. Teoría de grafos. Representación. Aplicación de los distintos conceptos teóricos a ejemplos. Algoritmos sobre grafos.

8. Algoritmos golosos. Análisis de los algoritmos analizados para cada técnica de diseño. Diseño de algoritmos usando las técnicas estudiadas.

9. Otros tipos de Árboles de búsqueda. Trie y Árboles Patricia. Árboles de búsqueda auto-ajustables.

Prácticos de máquina:

Se desarrollarán prácticos que consistan en el estudio de una situación real a informatizar. Se implementarán distintas estructuras de almacenamiento, junto con los operadores necesarios para su administración, para soportar la realidad planteada; teniendo en cuenta las estructuras que gradualmente se vayan incorporando en las teorías. Además se deberán calcular los distintos costos (a posteriori) sobre dichas estructuras analizando y comparando los mismos entre sí.

Serán prácticos en los que:
- Se implementarán dos o tres estructuras en cada uno, con todas las operaciones necesarias para resolver el problema real al que se aplica.
- Se calcularán los costos de las estructuras implementadas, debiendo entregarse además un informe en el cual se analicen y comparen los costos obtenidos.

* Existe un práctico adicional, para aquellos alumnos que necesiten hacer uso de una recuperación no prevista para los prácticos de máquina, en el cual se implementará alguno de los algoritmos representativos de las técnicas de diseño vistas.

VIII - Regimen de Aprobación

-. Para regularizar la asignatura los estudiantes deberán cumplir con las condiciones señaladas a continuación:

- Un mínimo de asistencia a clases de práctico de aula de un 70%.
- Un mínimo de asistencia a clases de teoría de un 70%.
- Presentar y aprobar los prácticos de máquina, propuestos en las fechas estipuladas a tal efecto o sus recuperaciones.
- Aprobar el parcial, o alguna de sus recuperaciones, con el 70%. Se toma un parcial, que tiene dos recuperaciones.

-. Modalidad de examen final:
Los estudiantes que han regularizado la asignatura, para aprobarla deberán rendir un examen final que podrá ser oral y/o escrito.

-. Examen Libre:
No se admiten alumnos libres dado que los prácticos de máquina y aula se desarrollan de manera incremental desde comienzo de cuatrimestre, por consiguiente no es posible en un examen poder evaluar correctamente este proceso.

*** La materia NO es promocional. ***

IX - Bibliografía Básica

[1] INTRODUCTION TO ALGORITHMS, Autor: Cormen, Leiserson and Rivest, ISBN: 0262031418 -MIT-, The MIT Press, 3a edición, 2003, Ubicación en biblioteca: 519.254 C811.
[2] FUNDAMENTOS DE ALGORITMIA, Autor: : Brassard, Gilles y Bratley, Paul, ISBN: 84-89660-00-X, Prentice Hall, 1a. edición, 2000, Ubicación en Biblioteca: 004.021.B823f.
[3] COMPARED TO WHAT? : AN INTRODUCTION TO THE ANAYLSIS OF ALGORITHMS, Autor: Rawlins, Gregory, ISBN: 071678243X, W. H. Freeman, 1991.
[4] THE ART OF COMPUTER PROGRAMMING (VOL 1 Y 3), Autor: Knuth, Donald E., ISBN-10: 0201896834 y 0201896850, ISBN-13: 978-0201896831 y 978-0201896855, Addison-Wesley Professional, VOL 1: 3a edición, 1997, VOL

[5] 3: 2a edición, 1998, Ubicación en biblioteca:681.3.06 K74.
[5] ALGORITHMS IN C (PARTS 1-4), Autor: Sedgewick, Robert. 3a. Ed. ISBN 0-201-31452-5, Addison-Wesley Professional, 3a edición 1997, Ubicación en Biblioteca: 004.422.63 S448a3 I.
[6] GRAPHES ET HYPERGRAPHES, Autor: Berge, C., ISBN-10: 0444876030, ISBN-13: 978-0444876034, North Holland, 1989, Ubicación en biblioteca: 519.28 B495.
[7] AN INTRODUCTION TO THE ANALYSIS OF ALGORITHMS, Autor: Sedgewick, Robert and Flajolet, Philippe.ISBN: 020140009X, Addison-Wesley Professional, 1995, Ubicación en biblioteca: 004.021 S448.
[8] ALGORITHMIC: THEORY AND PRACTICE, Autor: Brassard, Gilles and Bratley, Paul, Ubicación en biblioteca:519.681 B823.
[9] DATA STRUCTURES AND PROGRAM DESIGN IN C, Autores: Kruse, Robert L.; Leung, Bruce P.; Tondo, Clovis L.,ISBN: 0-13-725649-3, Prentice Hall, 2a edición, 1996, Ubicación en biblioteca: 519.682.2681.3.06 K94.
[10] DATA STRUCTURES AND THEIR ALGORITHMS, Autor: Lewis, Harry R.,Denenberg, Larry, ISBN: 0-673-39736-X, Addison Wesley, 1991, Ubicación en biblioteca: 519.683.2 L674.
[11] ESTRUCTURA DE DATOS y ALGORITMOS, Autor: Mark Weiss, ISBN: 0-201-62571-7, Addison Wesley Longman, 2000.
[12] APUNTES DE LA CÁTEDRA: Durante el dictado se entregarán apuntes confeccionados por la cátedra sobre algunos de los temas. *Repaso de Conjuntos, Relaciones y Funciones. *Introducción a las Estructuras de Datos.*Descripción Informática de Conjuntos. *Pertenencia en Conjuntos Computacionales. *Operaciones en Conjuntos Computacionales. *Evaluación de Algoritmos. *Teoría de Grafos (Parte I). *Teoría de Grafos (Parte II). *Arboles Binarios Ordenados. *Costos de Búsqueda en Árboles Binarios de Búsqueda. * Árboles de Expresión.*Lista de 2 Niveles. *Distribución Pseudo-aleatoria de Datos. *Diseño de Funciones de Enumeración. *Deducción de algunos esfuerzos para distribución pseudo- aleatoria de datos. *Diseño de Funciones de pseudo-azar. *Estructuras de Datos Aleatorias: Skip Lists. *Árboles Digitales: Trie y Patricia.

X - Bibliografia Complementaria

[1] COMPUTER ALGORITHMS: INTRODUCTION TO DESIGN AND ANALYSIS, Autor: Baase, Sara, ISBN: 0-201-06035-3, Addison Wesley, 3a edición, 1999, Ubicación en biblioteca: 519.682.4 B111c2.
[2] DATA STRUCTURES AND ALGORITHMS, Autor: Aho, Hopcroft, Ullman, ISBN: 0-201-00023-7, Addison Wesley, 1983, Ubicación en biblioteca: 519.683.2 A286.
[3] CONCRETE MATHEMATICS, Autor: Graham, Ronald L., Knuth, Donald E. , Patashnik, Oren, ISBN: 0-201-55802-5, Addison-Wesley Professional, 2 edición, 1994, Ubicación en biblioteca: 511.333 G741c2.
[4] THE DESIGN AND ANALYSIS OF COMPUTER ALGORITHMS, Autor: Aho, Hopcroft, Ullman, ISBN:0-201-00029-6, Addison-Wesley, 1974, Ubicación en biblioteca: 519.683.2 A286.
[5] DATA STRUCTURES & PROGRAM DESIGN, Autor: Kruse, Robert, ISBN: 0-132-08182-2, Prentice-Hall, 2a edición, 1994, Ubicación en biblioteca: 681.3.06 K94D2.
[6] DATA STRUCTURES TECHNIQUES, Autor: Standish, T., ISBN: 0-201-07256-4, Addison-Wesley, 1980, Ubicación en biblioteca: 681.3.0651.S785.
[7] COMPUTER ALGORITHMS: KEY SEARCH STRATEGIES, IEEE Computer Society Technology Series, ISBN: 0-818-69123-9, IEEE Computer Society, 1990, Ubicación en biblioteca: 519.681.5519.878681.3.06 A638.
[8] MATHEMATICS FOR THE ANALYSIS OF ALGORITHMS, Autor: Greene, Daniel , Knuth, Donald, ISBN: 0-8176-3515-7 (Birkhäuser), ISBN: 3-7643-3515-7 (Boston-Basel-Berlín), Birkhäuser Boston; 3a edición Rev., 2007.
[9] PUGH, WILLIAM: Skip Lists: A Probabilistic Alternative to Balanced Trees. Communications of the ACM, 33, 1990,pág. 668-676.
[10] LEWIS, T y COOK, C: Hashing for Dynamic and Static Internal Tables. IEEE Comp. Oct.1988.
[11] LARSON, P: Dynamic Hash Tables. C. ACM, Vol 31 N0 4, Abril 1988.
[12] SLEATOR D. D. y TARJAN R. E.: Self-adjusting binary search trees Journal of ACM, ISSN 0004-5411, Vol 32, Nro.3, pág. 652-686, Julio 1985.

XI - Resumen de Objetivos

Al finalizar el curso se pretende que el alumno sea capaz de:
- Manejar los conceptos que involucran el diseño de estructuras de datos.
- Conocer los principales algoritmos y estructuras de datos y el análisis de su desempeño.
- Analizar y diseñar algoritmos.

- Desarrollar una actitud crítica frente al uso de las estructuras de datos y algoritmos con los que se pueda enfrentar.
- Frente a una aplicación o problema particular, poder brindar una solución eficiente utilizando los conceptos vistos.
- Reconocer, modificar, innovar y aplicar distintos tipos de Algoritmos.

XII - Resumen del Programa

1. Explicitación del objetivo de la materia:
Homogeneización de terminología. Las estructuras. Dato e información. Doble acepción de estructuras de datos. Visión relacional. Algoritmos. Representación de datos en memoria.

2. Terminología de teoría de grafos:
Definición. Orden. Incidencia y adyacencia. Grado. Vértices aislados. Clasificación. Clasificación de secuencias y conjuntos de arcos. Clasificación de vértices. Conectividad.

3. Propiedades, demostraciones y representación de grafos:
Número ciclomático y número cociclomático. Construcción sistemática de árboles subtensos. Representaciones básicas de grafos.

4. Evaluación de algoritmos:
Planteo. Problema. Función de costo. Función de evaluación. Propiedades. Medidas en tiempo y espacio. Familias de problemas. Solución parametrizada. Notaciones Asintóticas. Complejidad. Técnicas para plantear y resolver ecuaciones de recurrencias.

5. Listas, Pilas y Colas:
Listas vinculadas y secuenciales. Búsqueda binaria. Lista Invertida. Lista de 2 niveles. Pilas y colas. Skip Lists. Operaciones. Análisis de Costos. Aplicaciones.

6. Direccionamiento Directo:
Condiciones para su aplicación. Funciones de enumeración. Aplicaciones.

7. Árboles computacionales:
Definición. Representación computacional. Árboles Binarios de Búsqueda. Árboles Balanceados en altura. Árboles de búsqueda auto-ajustables. Parva. Trie. Árboles Patricia. Operaciones. Análisis de costos. Magnitudes. Aplicaciones.

8. Distribución pseudo-aleatoria de datos.
Motivación. Funciones de pseudo-aleatorización. El problema del rebalse. Distintas propuestas para su manejo. Análisis de costos. Aplicaciones.

9. Técnicas de diseño de algoritmos.
Técnicas ávidas, programación dinámica, dividir para vencer. Ejemplos de aplicación en algoritmos sobre grafos. Otros ejemplos de aplicación de las distintas técnicas.

XIII - Imprevistos

Contacto con la cátedra:
- Por mail: eda@unsl.edu.ar
- Por formulario electrónico a través de la página web: http://eda.dirinfo.unsl.edu.ar
- Personalmente: Segundo Bloque - box 7, box 24 - Primer piso.

La modalidad de dictado es totalmente PRESENCIAL, tanto para teorías como para prácticos, siempre que las disposiciones lo permitan. En caso presentarse alguna dificultad con respecto al modo de dictado, por favor comunicarse de inmediato con la cátedra.

XIV - Otros