

Algoritmos y Estructuras de Datos

INFORMACIÓN GENERAL

| Carrera | Carga Horaria | |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------|
| Ingeniería en Informática | Carga Horaria Cuatrimestral | 103 hs |
| Departamento | <i>TEORÍA</i> | 30 hs |
| Informática | <i>PRÁCTICA</i> | |
| Plan de Estudios | Formación Experimental | 0 hs |
| Plan 2006 | Resolución de Problemas | 32 hs |
| Carácter | Resolución de Problemas de Ingeniería | 28 hs |
| Cuatrimestral | Proyectos y Diseños de Procesos | 0 hs |
| Docente Responsable | <i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i> | 0 hs |
| Mario Alberto Storti | <i>EVALUACIONES</i> | 13 hs |

EQUIPO DOCENTE

Santiago Daniel Costarelli **Lisandro Daniel Dalcin** **Rodrigo Rafael Paz**
Sebastian Rojas Fredini **Mario Alberto Storti**

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Estructuras de datos: listas lineales, listas enlazadas, pilas, colas, decolas, árboles básicos, árboles balanceados. Elementos de programación funcional: predicados, funciones binarias asociativas, funciones de comparación. Algoritmos de ordenado, hashing, búsqueda y grafos básicos.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que el alumno conozca las estructuras de datos fundamentales y domine los algoritmos para manipularlas en forma eficiente. Que aprenda a elegir correctamente la estructura de datos y la implementación para obtener el algoritmo más eficiente para un problema dado.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Materias del 1er cuatrimestre, en particular "Matemática Básica" y "Fundamentos de Programación".

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se dictan clases de teoría (2 horas semanales) en las cuales se enseñan los conceptos de las estructuras de datos fundamentales y los algoritmos para manipularlas en forma eficiente para que el alumno aprenda a elegir correctamente la estructura de datos y la implementación para obtener el algoritmo más eficiente para un problema dado. Una vez impartidos los conceptos básicos se describen ejemplos de usos de estas estructuras y finalmente se analizan varias posibles implementaciones de cada estructura de

datos.

En cuanto a la práctica (4 horas semanales), se realizan las guías de trabajos prácticos (8 en total). Estas son resueltas por los alumnos con la guía de los docentes. También se proponen nuevos ejercicios de programación, en los cuales se plantea una consigna y los alumnos escriben código para resolver ese problema. Otra actividad consiste en proponer otras implementaciones para las diferentes estructuras de datos y algoritmos.

PROGRAMA ANALÍTICO

| | |
|-------------------------------------|--|
| Título: | Diseño y análisis de algoritmos |
| Descripción/ Contenidos: | <p>1.1. Conceptos básicos de algoritmos. Ejemplo: Sincronización de acceso a objetos en cálculo distribuido. Introducción básica a grafos. Planteo del problema mediante grafos. Algoritmo de búsqueda exhaustiva. Generación de las coloraciones. Crecimiento del tiempo de ejecución. Búsqueda exhaustiva mejorada. Algoritmo heurístico. Crecimiento del tiempo de ejecución para el algoritmo ávido. Conclusión del ejemplo.</p> <p>1.2. Tipos abstractos de datos. Operaciones abstractas y características del TAD conjunto. Interfase del TAD conjunto. Implementación del TAD conjunto. Tiempo de ejecución de un programa. Notación asintótica. Invariancia ante constantes multiplicativas. Invariancia de la tasa de crecimiento ante valores en un conjunto finito de puntos. Transitividad. Regla de la suma. Regla del producto. Funciones típicas utilizadas en la notación asintótica. Equivalencia. La función factorial. Determinación experimental de la tasa de crecimiento. Otros recursos computacionales. Tiempos de ejecución no-polinomiales. Problemas P y NP. Varios parámetros en el problema.</p> <p>1.4. Conteo de operaciones para el cálculo del tiempo de ejecución. Bloques if. Lazos. Suma de potencias. Llamadas a rutinas. Llamadas recursivas</p> |

Apuntes

Relacionados:

Apuntes del curso

Transparencias de la teoría

| | |
|-------------------------------------|---|
| Título: | Tipos de datos abstractos fundamentales |
| Descripción/ Contenidos: | <p>2.1. El TAD Lista. Descripción matemática de las listas. Operaciones abstractas sobre listas. Una interfase simple para listas. Funciones que retornan referencias. Ejemplos de uso de la interfase. Implementación de listas por arreglos. Eficiencia de la implementación por arreglos. Implementación mediante celdas enlazadas por punteros. El tipo posición. Celda de encabezamiento. Las posiciones `begin` y `end`. Detalles de implementación. Implementación mediante celdas enlazadas por cursores. Cómo conviven varias celdas en un mismo espacio. Gestión de celdas. Analogía entre punteros y cursores. Tiempos de ejecución de los métodos en las diferentes implementaciones. Interfase STL. Ventajas de la interfase STL. Ejemplo de uso. Uso de templates y clases anidadas. Operadores de incremento prefijo y postfijo. Listas doblemente enlazadas.</p> <p>2.2. El TAD pila. Ejemplo: Una calculadora RPN con una pila. Operaciones abstractas sobre pilas. Interfase para pila. Implementación de una calculadora RPN. Implementación de pilas mediante listas. La pila como un adaptador. Interfase STL.</p> |

2.3. El TAD cola. Ejemplo: Intercalación de vectores ordenados. Ordenamiento por inserción. Tiempo de ejecución. Particularidades al estar las secuencias pares e impares ordenadas. Algoritmo de intercalación con una cola auxiliar. Operaciones abstractas sobre colas. Interfase para cola. Implementación del algoritmo de intercalación de vectores. Tiempo de ejecución.

2.4. El TAD correspondencia. Interfase simple para correspondencias. Implementación de correspondencias mediante contenedores lineales. Implementación mediante contenedores lineales ordenados. Implementación de mediante listas ordenadas. Interfase compatible con STL. Tiempos de ejecución para listas ordenadas. Implementación mediante vectores ordenados. Tiempos de ejecución para vectores ordenados. Definición de una relación de orden.

Título:

Arboles

**Descripción/
Contenidos:**

Nomenclatura básica de árboles. Altura de un nodo. Profundidad de un nodo. Nivel. Nodos hermanos. Orden de los nodos. Particionamiento del conjunto de nodos. Listado de los nodos de un árbol. Orden previo. Orden posterior. Orden posterior y la notación polaca invertida. Notación Lisp para árboles. Reconstrucción del árbol a partir de sus órdenes.

3.3. Operaciones con árboles. Algoritmos para listar nodos. Inserción en árboles. Algoritmo para copiar árboles. Supresión en árboles. Operaciones básicas sobre el tipo árbol.

3.4. Interfase básica para árboles. Listados en orden previo y posterior y notación Lisp. Funciones auxiliares para recursión y sobrecarga de funciones. Algoritmos de copia. Algoritmo de poda. Implementación de la interfase básica por punteros.

3.5.1. El tipo iterator. Las clases ``cell'` e ``iterator'`. La clase `tree`. Interfase avanzada. Ejemplo de uso de la interfase avanzada.

3.7. Tiempos de ejecución

3.8 Arboles binarios. Listados en orden simétrico. Notación Lisp. Árbol binario lleno. Operaciones básicas sobre árboles binarios. Interfases e implementaciones. Interfase básica. Predicados de igualdad y espejo. Hacer espejo "in place". Implementación con celdas enlazadas por punteros. El algoritmo `apply` y principios de programación funcional. Implementación de la interfase avanzada.

3.9 Árboles de Huffman. Condición de prefijos. Representación de códigos como árboles de Huffman. Códigos redundantes. Tabla de códigos óptima. Algoritmo de búsqueda exhaustiva. Generación de los árboles. Un toque de programación funcional. El algoritmo de combinación. Función auxiliar que calcula la longitud media. El algoritmo de Huffman. Implementación del algoritmo. Ejemplo: Un programa de compresión de archivos.

Título:

Conjuntos

Descripción/

Introducción a los conjuntos. Notación de conjuntos. Interfase básica para conjuntos. Análisis de flujo de datos.

Contenidos:

4.2. Implementación por vectores de bits. Conjuntos universales que no son rangos contiguos de enteros. Descripción del código.

4.3. Implementación con listas. Similitud entre los TAD conjunto y correspondencia. Algoritmo lineal para las operaciones binarias. Descripción de la implementación. Tiempos de ejecución.

4.4. Interfase avanzada para conjuntos.

4.5. El diccionario. La estructura tabla de dispersión. Tablas de dispersión abiertas. Detalles de implementación. Tiempos de ejecución. Funciones de dispersión. Tablas de dispersión cerradas. Costo de la inserción exitosa. Costo de la inserción no exitosa. Costo de la búsqueda. Supresión de elementos. Costo de las funciones cuando hay supresión. Reinserción de la tabla. Costo de las operaciones con supresión. Estrategias de redispersión. Detalles de implementación.

4.6. Conjuntos con árboles binarios de búsqueda. Representación como lista ordenada de los valores. Verificar la condición de ABB. Mínimo y máximo. Buscar un elemento. Costo de mínimo. Operación de inserción. Operación de borrado. Recorrido en el árbol. Operaciones binarias. Detalles de implementación. Tiempos de ejecución. Balanceo del árbol.

Título:

Ordenamiento

Descripción/

Contenidos:

5. Ordenamiento. (2 semana) Introducción. Relaciones de orden débiles. Signatura de las relaciones de orden. Predicados binarios. Relaciones de orden inducidas por composición. Estabilidad. Primeras estimaciones de eficiencia. Algoritmos de ordenamiento en las STL.

5.2. Métodos de ordenamiento lentos. El método de la burbuja. El método de inserción. El método de selección. Comparación de los métodos lentos. Estabilidad.

5.3. Ordenamiento indirecto. Minimizar la llamada a funciones.

5.4. El método de ordenamiento rápido, quick-sort. Tiempo de ejecución. Casos extremos. Elección del pivote. Tiempo de ejecución. Caso promedio. Dispersión de los tiempos de ejecución. Elección aleatoria del pivote. El algoritmo de partición. Tiempo de ejecución del algoritmo de particionamiento. Búsqueda del pivote por la mediana. Implementación de quick-sort. Estabilidad. El algoritmo de intercambio (swap). Tiempo de ejecución del quick-sort estable.

5.5. Ordenamiento por montículos. El montículo. Propiedades. Inserción. Costo de la inserción. Eliminar el mínimo. Costo de re-heap. Implementación in-place. El procedimiento make-heap. Implementación. Propiedades de la clasificación por montículo.

5.6. Ordenamiento por fusión. Implementación. Estabilidad. Versión estable de split. Merge-sort para vectores. Clasificación externa.

5.7. Comparación de algunas implementaciones de algoritmos de ordenamiento.

Título: Técnicas de Análisis de Algoritmos
Descripción/ Eficiencia de los algoritmos. Análisis de programas recursivos. Resolución de ecuaciones de recurrencia.
Contenidos: Solución general para una clase grande de recurrencias.

Título: Técnicas de Diseño de Algoritmos
Descripción/ Algoritmos dividir para vencer. Programación dinámica. Algoritmos ávidos (greedy). Método de retroceso
Contenidos: (Backtracking). Algoritmos de búsqueda local.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título: Estructura de Datos en Pascal
Autores: Tenenbaum y Augenstein
ISBN: 978-9688800324 **Editorial:** Prentice-Hall
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Estructura de Datos Y Algoritmos
Autores: Aho, Hopcroft y Ullman,
ISBN: 978-9684443457 **Editorial:** Addison-Wesley
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Estructuras de Datos y Algoritmos
Autores: Weiss
ISBN: 978-0201625714 **Editorial:** Addison Wesley
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

No se ha cargado bibliografía complementaria para esta asignatura.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad: Diseño y Análisis de Algoritmos
Semana: 1
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Mario Alberto Storti
Guías Relacionadas:
Guia de TP Nro 1

Actividad: Guia de TP Nro 1
Semana: 1
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Actividad: Diseño y Análisis de Algoritmos
Semana: 2
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Mario Alberto Storti

Actividad: Guia de TP Nro 1, parte 2
Semana: 2
Tipo: Actividad de Resolución de Problemas Abiertos (O Integrados)
Docentes a Cargo: Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Actividad: Tipos de Datos Abstractos Fundamentales. Parte 1
Semana: 3
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Mario Alberto Storti
Guías Relacionadas:
Guia de TP Nro 2

Actividad: Guia de TP Nro 2, parte 1
Semana: 3
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Actividad: Trabajo Práctico de Laboratorio
Semana: 3
Tipo: Actividad de Evaluación
Docentes a Cargo: Santiago Daniel Costarelli, Sebastian Rojas Fredini, Mario Alberto Storti
Descripción: Resolución de ejercicios de programación en Laboratorio

Actividad: Tipos de Datos Abstractos Fundamentales. Parte 2
Semana: 4
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Mario Alberto Storti

Actividad: Guia de TP Nro 2. Parte 2
Semana: 4
Tipo: Actividad de Resolución de Problemas Abiertos (O Integrados)
Docentes a Cargo: Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Actividad: Tipos de Datos Abstractos Fundamentales, Parte 3
Semana: 5
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Mario Alberto Storti

Actividad: Guia de TP Nro 2, Parte 3
Semana: 5
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Actividad: Arboles, Parte 1
Semana: 6
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Actividad: Guia de TP Nro 3, Parte 1] EP
Semana: 6
Tipo: Actividad de Resolución de Problemas Abiertos (O Integrados)
Docentes a Cargo: Santiago Daniel Costarelli, Sebastian Rojas Fredini, Mario Alberto Storti

Actividad: Primer Parcial
Semana: 6
Tipo: Actividad de Evaluación
Docentes a Cargo: Santiago Daniel Costarelli, Sebastian Rojas Fredini, Mario Alberto Storti
Descripción: Primer parcial

Actividad: Arboles, Parte 2
Semana: 7
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti
Guías Relacionadas:
Guia de TP Nro 3

Actividad: Guia de TP Nro 3, Parte 2
Semana: 7
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Actividad: Arboles, Parte 3
Semana: 8
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Actividad: Guia de TP Nro 4, Parte 1
Semana: 8
Tipo: Actividad de Resolución de Problemas Abiertos (O Integrados)
Docentes a Cargo: Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Actividad: Trabajo Práctico de Laboratorio
Semana: 8
Tipo: Actividad de Evaluación
Docentes a Cargo: Santiago Daniel Costarelli, Sebastian Rojas Fredini, Mario Alberto Storti
Descripción: Resolución de ejercicios de programación en Laboratorio

Actividad: Arboles, Parte 4
Semana: 9
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Actividad: Guia de TP Nro 4 [2]
Semana: 9
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Actividad: Conjuntos, Parte 1
Semana: 10
Tipo: Actividad de Teoría
Docentes a Cargo: Mario Alberto Storti

Cargos:

Relacionadas:

Guia de TP Nro 4

Guia de TP Nro 5

Actividad: Guia de TP Nro 5, Parte 1

Semana: 10

Tipo: Actividad de Resolución de Problemas Abiertos (O Integrados)

Docentes a Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Cargo:

Actividad: Conjuntos, Parte 2

Semana: 11

Tipo: Actividad de Teoría

Docentes a Mario Alberto Storti

Cargo:

Guías

Relacionadas:

Guia de TP Nro 6

Actividad: Guia de TP Nro 5, Parte 2

Semana: 11

Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula

Docentes a Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Cargo:

Actividad: Conjuntos, Parte 3

Semana: 12

Tipo: Actividad de Teoría

Docentes a Mario Alberto Storti

Cargo:

Actividad: Guia de TP Nro 6

Semana: 12

Tipo: Actividad de Resolución de Problemas Abiertos (O Integrados)

Docentes a Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Cargo:

Actividad: Trabajo Práctico de Laboratorio

Semana: 12

Tipo: Actividad de Evaluación

Docentes a Santiago Daniel Costarelli, Sebastian Rojas Fredini, Mario Alberto Storti

Cargo: Resolución de ejercicios de programación en Laboratorio

Actividad: Clasificación. Parte 1

Semana: 13

Tipo: Actividad de Teoría

Docentes a Mario Alberto Storti

Cargo:

Guías

Relacionadas:

Guia de TP Nro 7

Actividad: Guia de TP Nro 7, Parte 1

Semana: 13

Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula

Docentes a Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Cargo:

Actividad: Clasificación, Parte 2

Semana: 14

Tipo: Actividad de Teoría

Docentes a Mario Alberto Storti

Cargo:

Actividad: Guia de TP Nro 7, Parte 2

Semana: 14

Tipo: Actividad de Resolución de Problemas Abiertos (O Integrados)

Docentes a Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

Cargo:

Actividad: Segundo parcial

Semana: 14

Tipo: Actividad de Evaluación

Docentes a Santiago Daniel Costarelli, Sebastian Rojas Fredini, Mario Alberto Storti

Cargo:

Descripción: Segundo parcial

Actividad: Técnicas de Análisis de Alg. Parte 1

Semana: 15

Tipo: Actividad de Teoría

Docentes a Mario Alberto Storti

Cargo:

Actividad: Guia de TP Nro 8, Parte 1
Semana: 15
Tipo: Actividad de Resolución de Ejercicios en El Aula
Docentes a Cargo: Lisandro Daniel Dalcin, Rodrigo Rafael Paz, Mario Alberto Storti

.....

REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

Para Regularizar: Haber obtenido al menos 40% de rendimiento en los 2 parciales (el Recuperatorio es globalizador y reemplaza a la peor nota de los parciales) y en los 3 TPL (Trabajos Prácticos de Laboratorio).

.....

Para Promocionar: Debe regularizar la materia. Debe tener más de 70% en el promedio de los 2 parciales y 3 TPLs

EXAMEN FINAL

Para Alumnos Regulares: Se toma un examen final sobre la parte práctica (programación, ejercicios operativos y clases) y preguntas de Teoría.

.....

Para Alumnos Libres: Se toma un examen final sobre la parte práctica (programación, ejercicios operativos y clases) y preguntas de Teoría.

EVALUACIONES

PARCIALES

Fecha: 17-09-2015 **Título:** Parcial 1

Temas / Descripción: Capítulos 1, 2 y 3 (hasta AOO, Arbol Ordenado Orientado)

.....

Fecha: 12-11-2015 **Título:** Parcial 2

Temas / Descripción: Desde capítulo 3 (arboles) en adelante.

.....

TRABAJOS PRÁCTICOS

Fecha: 29-08-2015 **Título:** Trabajo práctico de laboratorio TPL1

Temas / Descripción: El alumno debe escribir programas que cumplen con consignas en el ordenador. Tema: listas

Fecha: 03-10-2015 **Título:** Trabajo práctico de laboratorio TPL2

Temas / Descripción: El alumno debe realizar programas en ordenador que satisfacen consignas. Temas: pila, lista, correspondencia, arbol ordenado orientado.

Fecha: 31-10-2015 **Título:** Trabajo práctico de laboratorio TPL3

Temas / Descripción: Idem TPL1 y TPL2. Tema: arbol binario, conjuntos, ordenamiento

RECUPERATORIOS

Fecha: 19-11-2015 **Título:** Recuperatorio

Temas / Descripción:

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

No se ha ingresado información complementaria para esta asignatura

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE LOS DOCENTES

No se han ingresado Actividades Extra-Curriculares para esta asignatura

RECURSOS REQUERIDOS PARA EL DICTADO DE LA ASIGNATURA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA A ADQUIRIR

Título: Estructura de Datos en Pascal
Autores: Tenenbaum y Augenstein
ISBN: 978-9688800324 **Editorial:** Prentice-Hall
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Estructura de Datos Y Algoritmos
Autores: Aho, Hopcroft y Ullman,
ISBN: 978-9684443457 **Editorial:** Addison-Wesley

Formato:

Selección de No se ha especificado la selección de páginas.

Páginas:

Título: Estructuras de Datos y Algoritmos

Autores: Weiss

ISBN: 978-0201625714

Editorial: Addison Wesley

Formato:

Selección de No se ha especificado la selección de páginas.

Páginas:

FIRMAS DE LOS DOCENTES

Deben firmar todos los docentes

APELLIDO Y NOMBRE

FIRMA

Santiago Daniel Costarelli

Lisandro Daniel Dalcin

Rodrigo Rafael Paz

Sebastian Rojas Fredini

Mario Alberto Storti

Presentar copia impresa en Secretaría Académica y enviar copia digital a la siguiente dirección de correo electrónico: swolansky@fich.unl.edu.ar