



Estructuras de Datos

Curso 2014/15



Temario

- 1.- Introducción a la eficiencia de algoritmos.
- 2.- Abstracción de datos
- 3.- TDAs contenedores básicos.
- 4.-TDAs contenedores complejos.

Página Web

► <http://decsai.ugr.es/>

Tutorías : Miércoles y Viernes de 9:00 a 11:00 y 13:00 a 14:00

Despacho 21- 4 planta

- **Comienzo Grupo de Prácticas:**
 - **Próxima Semana**



Objetivos I

Reconocer la importancia de la abstracción y conocer los tipos de abstracciones que aparecen en programación: funcional, de datos, de iteradores y abstracción por generalización.

Saber diferenciar entre la especificación, representación e implementación de un tipo de dato abstracto, conociendo los conceptos de Función de Abstracción e Invariante de la Representación.

Comprender cómo los conceptos de ocultamiento de información y encapsulamiento ayudan al desarrollo de tipos de datos más fiables.

Comprender los métodos de especificación: basados en una definición mediante axiomas o el método constructivo u operacional (basado en el uso de precondiciones y postcondiciones).

Ser capaz de diseñar e implementar pequeñas aplicaciones para cada uno de los distintos tipos de datos que se impartan en la materia (listas, pilas, colas, colas con prioridad, conjuntos, diccionarios, árboles, tablas hash, grafos).

A decorative border on the left side of the slide, composed of numerous blue triangles of varying sizes and shades, some pointing up and some down, creating a dynamic, abstract pattern.

Objetivos II

Adquirir la capacidad para comprender cómo el uso de distintos tipos de datos afecta a la eficiencia de los algoritmos que la usan.

Ser capaz de implementar en lenguajes de alto nivel los tipos de datos propios de la materia así como otros definidos por el usuario.

Conocer las distintas representaciones e implementaciones de los tipos de datos que se imparten en la materia.

Ser capaz de comparar implementaciones alternativas para un tipo de dato analizando los factores que influyen en la eficiencia y el uso de memoria.

Adquirir la capacidad de evaluar las necesidades de una aplicación específica, tomando decisiones justificadas sobre los tipos de datos y la representación más adecuadas.



desarrollo
Adquirir pilas
evaluar basado
tablas Saber **abstracción** alternativas fiables afecta factores
ocultamiento Invariante método basados memoria
Comprender eficiencia diferenciar definición abstracto comparar
distintos **representación** prioridad impartan diccionarios importancia
conjuntos usan adecuadas **dato** precondiciones
constructivo **tipos** Ser influyen capacidad conceptos
axiomas métodos funcional **uso** tomando
justificadas **capaz** pequeñas implementar
colas listas especificación postcondiciones grafos cada
ayudan encapsulamiento aplicación **materia**
generalización necesidades **cómo**
programación información algoritmos aplicaciones
operacional usuario alto Reconocer imparten mediante
específica hash diseñar
Conocer decisiones lenguajes distintas
aparecen iteradores
conociendo nivel árboles **Función**
definidos



Evaluación

- ▶ Reglamento: NCG71/2: Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada
 - ▶ Aprobado en la sesión extraordinaria del Consejo de Gobierno de 20/05/13
- ▶ Sistemas de Evaluación
 - ▶ Única Final
 - ▶ Continua



Evaluación Única Final

- ▶ Se realiza en un solo acto académico
- ▶ El estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo debe solicitará al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.



Evaluación Continua

▶ Junio:

▶ Teórica (60):

Un examen al final del cuatrimestre.

▶ Práctica (30):

Evaluación durante el curso

Prácticas a realizar a lo largo del cuatrimestre

(2 prácticas puntuables).

▶ Otros (10):

Participación ACTIVA del alumno



Evaluación Continua

▶ Septiembre:

- ▶ Examen final con preguntas teóricas y prácticas con un valor de 10 puntos.
- ▶ El alumno podrá guardar la nota obtenida en la convocatoria de Junio en los bloques de "Parte Práctica" y en ese caso la calificación final del examen se ajustará a 7 puntos



Originalidad de los trabajos y pruebas

- ▶ 2. El plagio, entendido como la presentación de un trabajo u obra hecho por otra persona como propio o la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación numérica de cero en la asignatura en la que se hubiera detectado, independientemente del resto de las calificaciones que el estudiante hubiera obtenido. Esta consecuencia debe entenderse sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudieran incurrir los estudiantes que plagien.
- ▶ 3. Los trabajos y materiales entregados por parte de los estudiantes tendrán que ir firmados con una declaración explícita en la que se asume la originalidad del trabajo, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.



Bibliografía

- ▶ H.Deitel and P. Deitel. C++ How to program (Early Objects Version) 9/E (2013) Pearson
- ▶ Robert Robson Using the STL: The C++ Standard Template Library .Springer; Edición: 2.2013
- ▶ Budd, T. (1998). Data structures in C++ using the STL. Addison-Wesley.
- ▶ R. Musser, J. Derge y A. Saini. (2009) STL Tutorial and Reference Guide: C++ Programming with the Standard Template Library. 3 Edicicion. Adisson-Wesley 2009.
- ▶ Liskov, B. Program Development in Java (2001) Addison-Wesley
- ▶ Garrido A, Fernández J. Abstracción y Estructuras de datos en C++. Delta Publicaciones (2006)



Enlaces

- ▶ C++ Reference (en inglés)
<http://www.cppreference.com>
- ▶ • C Plus Plus (en inglés)
<http://www.cplusplus.com>



Resolviendo Problemas

- ▶ “Developing problem solving skills is like learning to play musical instruments. -- books and teachers can point you in the right direction, but only your hard work will take you there. Just as a musician, you need to know underlying concepts, but theory is not substitute for practice.”

Elements of Programming Interviews, 2012

- ▶ Elementos a utilizar ...
 - ▶ Estructuras de Datos
 - ▶ Diseño de algoritmos
 - ▶ Patrones de Diseño Abstracto



CRACKING THE CODING INTERVIEW

List of the absolute, must-have knowledge

- ▶ Data Structures

- ▶ Linked Lists, Binary Trees, Tries, Stacks, Queues, Vectors, Hash Tables

- ▶ Algorithms

- ▶ Breadth First Search, Depth First Search, Binary Search, Merge Sort, Quicksort, Tree Insert/ Find /e.t.c

- ▶ Concepts

- ▶ Bit Manipulation, Singleton Design Pattern, Factory Design Pattern, Memory (Stack vs. Heap), Recursion, Big-OTime



Estructuras de Datos

- ▶ Estrategias para almacenar y organizar elementos relacionados de forma que se puedan manipular de forma eficiente.
- ▶ La elección de una buena estructura de datos es la llave para el diseño de un buen algoritmo.
 - ▶ Tablas hash búsqueda de identificadores en compilador
 - ▶ Cola con prioridad ... mezcla de datos ordenados
- ▶ Normalmente, para solucionar un problema se requiere del uso de varias estructuras distintas.



Motivación: Tipos Abstractos

- ▶ **Tipo de datos:** Conjunto de valores y operaciones que actúan sobre éstos.
- ▶ Ej: int, float, complejo, string, alumno,
- ▶ **Tipo Abstracto de Datos:** tipo de dato cuya representación interna está oculta.
- ▶ Separa la implementación del diseño.
 - ▶ **CLASE:** contiene la representación de los datos y el código de las operaciones (implementación).
 - ▶ **USUARIO:** utiliza los tipos de datos como una caja negra (cliente).
 - ▶ **INTERFACE:** representa el enlace entre el cliente y la clase.



USUARIO

El usuario necesita conocer cómo utilizar la interfaz



INTERFACE

- volumen (+/-)
- programa (+/-)
- ajuste imagen
- entradas (AV)



CLASE

- tubo rayos catód.
- bobinas
- altavoces 10W
- Philips

La clase necesita conocer qué interfaz implementar

Inicialmente, clase y usuario necesitan estar de acuerdo con la interfaz



USUARIO

El usuario necesita conocer cómo utilizar la interfaz



INTERFACE

- volumen (+/-)
- programa (+/-)
- ajuste imagen
- entradas (AV)

Se puede modificar la **clase** sin modificar la interfaz



CLASE

- monitor de plasma
- Pioneer
- altavoces 40w

La clase necesita conocer qué interfaz implementar



Tabla de Símbolos (**clave**, **definición**)

- ▶ Guía de teléfonos: buscar por un **nombre** para encontrar el **telefono**
- ▶ DNS: busca por el nombre del **sitio web** para encontrar su **dirección IP**.
- ▶ Compilador: buscar por el **nombre de una variable** para encontrar su **tipo y valor**.
- ▶ Sistema de Ficheros: buscar por un **nombre** para encontrar su **dirección en el disco duro**.
- ▶ Gestión de alumnos: buscar por **DNI** para encontrar las **asignaturas** matriculadas.
- ▶ Google: buscar por una **palabra** para encontrar las **páginas** más relevantes.
- ▶ Índice de un libro: determinar en qué **página** aparece cada **palabra**
-



Ejemplo: DNS (Servidor de Nombres de Dominio)

- Objetivo: cometido es buscar a partir del nombre de un ordenador (inteligible y fácil de recordar) la dirección IP de ese ordenador; y viceversa, encontrar su nombre a partir de la dirección IP.

Sitio Web	Dirección IP
decsai.ugr.es	150.214.191.180
www.ugr.es	150.214.20.1
www.princeton.edu	128.112.132.86
www.wikipedia.es	93.93.112.62

Algunos datos. Fuente: INFORME SOBRE LA INDUSTRIA DE NOMBRES DE DOMINIO Abril 2013 (verisigninc.com)



REGISTROS DE NOMBRES DE DOMINIO EN EL 4º TRIMESTRE DE 2012



252

millones de nombres
de dominio^{1,2}
registrados en
todo el mundo



11,8%

Incremento
con respecto
al 4º trimestre
de 2011



EL MAYOR TLD POR TAMAÑO DE LA ZONA EN EL 4º TRIMESTRE DE 2012



Algunos datos. Fuente: INFORME SOBRE LA INDUSTRIA DE NOMBRES DE DOMINIO Abril 2013 (verisigninc.com)

◀ **NOMBRES DE DOMINIO DE NIVEL SUPERIOR CON CÓDIGO DE PAÍS (ccTLD)** C

Los **ccTLD** se designan para su uso por países y territorios.

REGISTROS ccTLD BASE



sobre el 4° trimestre de 2011



sobre el 3° trimestre de 2012

◀ **CRECIMIENTO DE .COM Y .NET** C

Verisign es el operador de registro global para los dominios .com y .net.

121,1 MILLONES

de nombres de dominio .com/.net en la zona ajustada en el 4° trimestre de 2012

AUMENTO del 6,4%
desde el 4° trimestre de 2011

8 MILLONES

de nuevos nombres de dominio .com/.net en el 4° trimestre de 2012

77.000 MILLONES

de carga media en consultas diarias de DNS

La carga media de consulta de DNS de Verisign en el 4° trimestre de 2012 aumentó un 21,5% con respecto al año anterior y aumentó un 16% con respecto al 3er trimestre de 2012. Las consultas de DNS diarias subieron a 123.000 millones, un aumento del 20,4% con respecto al anterior trimestre y un 5,3% con respecto al año anterior.

72,9%

DE TASA DE RENOVACIÓN PARA .COM Y .NET

en el 4° trimestre de 2012. Las tasas de renovación de nombres de dominio varían cada trimestre.



Ejemplo: DNS (Servidor de Nombres de Dominio)

Interfaz (Qué operaciones se pueden realizar....)

Insert: inserta el par nombre-dominio::dirección IP.

Get: busca por el dominio y devuelve la dirección IP.

Get: busca por IP y devuelve el dominio.

Erase: borrar un nombre de dominio

Size: devuelve el numero de nombres de dominio

.....



Rank	Domain	Registered	Designation
1	.COM	85336063	Commercial
2	.DE	13459604	Germany / Deutschland
3	.NET	12631270	Network
4	.CO.UK	3080659	UK Commercial
5	.ORG	8333855	Organization
6	.INFO	5828223	Information
7	.IT	3681779	Italy
8	.BIZ	2666399	Business
9	.NL	617045	The Netherlands
10	.CC	581147	Cocos (Keeling) Islands
11	.TV	473168	Tuvalu
40	.COM.HK	200086	Hong Kong Commercial
41	.SK	149644	Slovakia
42	.ES	136539	Spain

Total 136.061.532

GESTION DEL DNS

•Podemos encontrar diferentes alternativas (implementaciones) y cada una de ellas tiene un comportamiento diferente.

•Ejemplos:

- ????

Objetivo: Seleccionar la implementación más eficiente.

Problema: Qué es eficiencia ?



Módulo 1.- Introducción a la eficiencia de algoritmos

- ▶ Eficiencia y complejidad en tiempo y espacio.
- ▶ Cotas de eficiencia.
- ▶ Cálculo del tiempo de ejecución de un algoritmo.



Módulo 2.- Abstracción de datos

- ▶ Motivación: tipo simple, cola, cola con prioridad, lista
- ▶ Abstracción en Programación
- ▶ Abstracción Procedimental
 - ▶ Especificación
 - ▶ Tipos abstracto y representado
- ▶ Abstracción por parametrización
- ▶ Abstracción de Iteración
- ▶ Abstracción de datos



Módulo 3.- TDAs contenedores básicos.

- ▶ Pilas
- ▶ Colas
- ▶ Colas con prioridad
- ▶ Conjunto y Bolsa
- ▶ Diccionario
- ▶ Vectores Dinámicos
- ▶ Listas



Módulo 4.- TDAs contenedores complejos.

- ▶ Árboles
 - ▶ Árboles. Conceptos fundamentales
 - ▶ Árboles Generales y Binarios
 - ▶ Árboles binarios de búsqueda.
 - ▶ # Árboles parcialmente ordenados
- ▶ Tablas Hash
- ▶ Grafos