



Planeación Didáctica

Diseño y Análisis de Algoritmos

Lectures Notes

Impartido en el
Centro de Investigación en
Computación
del IPN

2024-B
27 de agosto del 2024



Motivación

Por qué este curso? Porque Diseño y análisis?

Para el **Análisis**

Análisis vs Síntesis

- **Análisis**.- Examen detallado de una cosa para conocer sus características o cualidades, o su estado, y extraer conclusiones, que se realiza separando o considerando por separado las partes que la constituyen.

Identificar componentes de un todo / separarlos y examinarlos / principios fundamentales

Varios tipos de análisis: cualitativo, cuantitativo

- **Síntesis**.- Reunir distintos elementos que estaban dispersos o separados organizándolos y relacionándolos.

Varios tipos de síntesis: colores (aditiva, sustractiva, rojo+azul=magenta).

- **Deducción** La deducción va de lo general a lo particular.

Es el razonamiento que conduce a una conclusión lógica a partir de la formulación de dos enunciados (generales). Aquí interviene la cuestión lógica. Ejemplo:

Todos los mamíferos tienen cuatro patas, y Todos los perros tienen cuatro patas. Conclusión lógica: Todos los perros son mamíferos.

- **Inducción** Va de lo particular a lo general

A partir de varios hechos o casos particulares, podemos llegar a establecer una conclusión o teoría general.

Análisis/Deducción – Síntesis/Inducción

Motivación

Por qué este curso?

Para el **Diseño**

Ingeniería de software

Ciclo de vida del software

Etapas, modelos (iterativo, incremental, etc.)

Análisis, diseño, implementación, pruebas, despliegue, mantenimiento, documentación

Normalmente para diseñar se requiere:

1. Conocer bien el problema a resolver.
 1. Especificación de requerimientos. Especificaciones formales. Alcance
2. Conocer varias soluciones tipo. Patrones de diseño
3. Conocer bien las herramientas a utilizar. Leng. de Prog. SO, etc.

Motivación

Objetivo

El inicial

Introduction to the design and analysis of efficient algorithms. Topics include:

- models of computation,
- efficient sorting and searching,
- algorithms for algebraic problems,
- graph algorithms,
- dynamic programming,
- probabilistic methods,
- approximation algorithms, and
- NP-completeness.

Motivación

Comparación

Dicen que NO son buenas pero ..

Otras asignaturas

Programación / Matemáticas Discretas / Estructuras de datos /

Teoría de autómatas y Lenguajes formales / Investigación de Operaciones /

Teoría de grafos / ...

Asignaturas en:

1. IPN (ESCOM, UPIICSA, ESIME-cul)
2. UNAM
3. UAM

En el rediseño se hizo el comparativo con:

1. MIT (USA),
2. Cambridge (Inglaterra), etc.

Planeación didáctica

Definición

Definición

La planeación didáctica es diseñar un plan de trabajo que contemple los elementos que intervendrán en el proceso de enseñanza-aprendizaje organizados de tal manera que faciliten el desarrollo de las estructuras cognoscitivas, la adquisición de habilidades y modificación de actitudes de los alumnos en el tiempo.

- Es la acción que orienta y vertebra la propuesta del docente. Es una acción propia de todos los docentes, es inherente a su tarea. Es una actividad mental que realizan todos.
- Puede ser entendida como un *recorrido de enseñanza anticipatorio* que abre la posibilidad de una reflexión que redundará en un enriquecimiento de la práctica en sí, al ir desarrollándola y modificándola en función de las situaciones concretas de la sala.
- Al planificar el docente se plantea qué enseña y para qué, cómo relacionan los nuevos contenidos con los anteriores, cómo organizarlos, qué actividades son pertinentes, cómo organizar la tarea de la sala en función del espacio y dinámica de trabajo, etc.

La PD ha evolucionado con las diferentes teorías didácticas:
conductista, constructivista (Jean Piaget) .

Syllabus

Programa de estudios, curriculum, list of topics

Syllabi serve several important purposes, the most basic of which is to communicate the instructor's course design (e.g., **goals, organization, policies, expectations, requirements**) to students. Other functions commonly served by a syllabus include:

- To convey our enthusiasm for the topic and our expectations for the course
- To show how this course fits into a broader context ("the big picture")
- To establish a contract with students by publicly stating policies, requirements, and procedures for the course
- To set the tone for the course, and convey how we perceive our role as the teacher and their role as students
- To help students assess their readiness for the course by identifying prerequisite areas of knowledge
- To help students manage their learning by identifying outside resources and/or providing advice
- To communicate our course goals and content to colleagues

Diferencia de significado en ingles y español:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Syllabus>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Syllabus> Contrato



Table of contents (outline)

Tabla de contenido

1. Temario

Contenido del programa

2. Bibliografía

3. Evaluación

4. Calendario



Temario

Horas x Unidad luego x semana/mes

- | | |
|---|--------|
| 1. Introduction: Some representative problems | 6 Hrs. |
| 2. Basics of Algorithm Analysis | 6 Hrs. |
| 3. Graphs | 6 Hrs. |
| 4. Greedy algorithms | 6 Hrs. |
| 5. Divide and Conquer | 6 Hrs. |
| 6. Dynamic Programming | 6 Hrs. |
| 7. Network Flow | 6 Hrs. |
| 8. Linear Programming | 6 Hrs. |
| 9. Nonlinear Optimization | 6 Hrs. |
| 10. NP and Computational Intractability | 6 Hrs. |
| 11. Approximation Algorithms | 6 Hrs. |
| 12. Local Search | 6 Hrs. |
| 13. Randomized Algorithms | 8 Hrs. |

Temario
Inicial

$$\text{Horas} = 6 \cdot 13 + 2 = 80 \text{ hrs.}$$

Pero los temarios están
Desbalanceados, es decir,
Hay unidades con muchos temas.

Planeación

Alcance del temario

1. Introduction: Some representative problems
2. Basics of Algorithm Analysis
3. Graphs
4. Greedy algorithms
5. Divide and Conquer
6. Dynamic Programming
7. Network Flow
8. Linear Programming
9. Nonlinear Optimization
10. NP and Computational Intractability
11. Approximation Algorithms
12. Local Search
13. Randomized Algorithms

**Al inicio la academia
acordó ver sólo
hasta la unidad 10**

Aunque hubo varios semestres
en los que sólo se pudo ver hasta
la unidad 7/8



Bibliography

Referencias

Additional bibliography
Bibliografía
Links



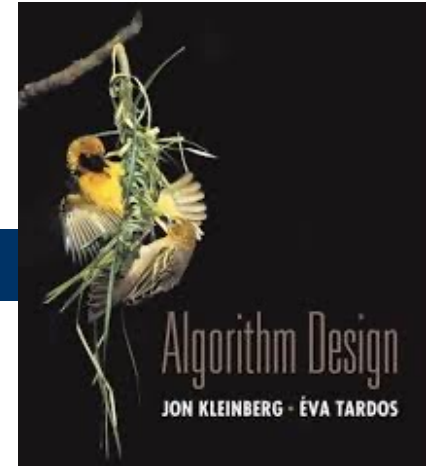
Bibliografía

Oficial

- Algorithm Design
 - Jon Kleinberg & Eva Tardos
 - [Primary reference](#)
- Introduction to Algorithms
 - T. H. Cormen, et al.
 - Third Ed.
- Algorithms
 - S. Dasgupta, C.H. Papadimitriou, and U.V. Vazirani.
- Linear and Nonlinear Programming
 - I. Griva, S.G. Nash, and A. Sofer
 - Second Ed.

Algorithms Design

Kleinberg & Tardos



Ediciones

1. First edition, 2005.

<http://cs.furman.edu/~chealy/cs361/kleinbergbook.pdf>

Editorial Addison-Wesley

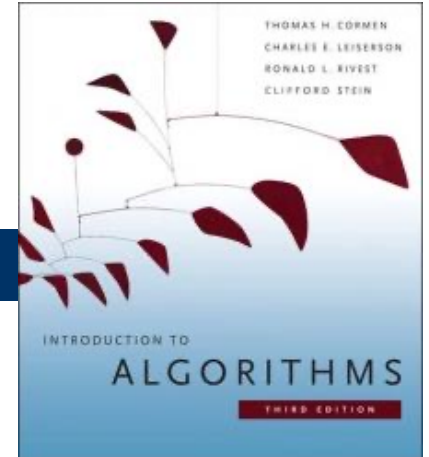
2. Segunda por aparecer en este 2015

Links

1. Slides: <http://www.cs.princeton.edu/~wayne/kleinberg-tardos/>

Introduction to Algorithms

Cormen => CLRS



Ediciones (Editorial MIT Press)

1. Third edition, 2009.

Capítulo muestra

<https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/titles/sample/0262533057chap27.pdf>

2. Second edition, 2001.

Disponible en internet "libremente"

<http://www.mif.vu.lt/~valdas/ALGORITMAI/LITERATURA/Cormen/Cormen.pdf>

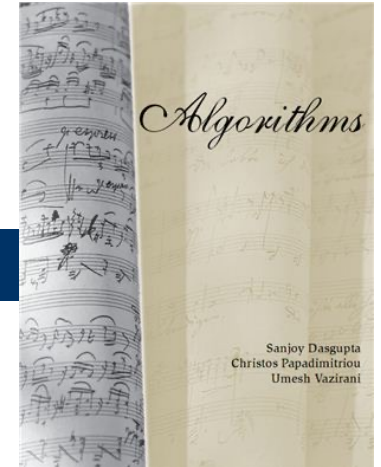
3. First edition, 1990.

Links

1. <https://mitpress.mit.edu/books/introduction-algorithms>

Algorithms

S. Dasgupta, C.H. Papadimitriou, and U.V. Vazirani



Ediciones

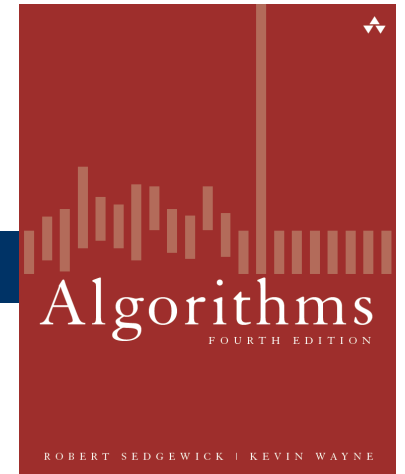
- 1st edition, 2006.
Editorial McGraw Hill
Used in UC Berkeley and UC San Diego.

Links

1. <http://beust.com/algorithms.pdf>
2. <http://algorithmics.lsi.upc.edu/docs/Dasgupta-Papadimitriou-Vazirani.pdf>

Algorithms

Robert Sedgewick, Kevin Wayne



Ediciones

- 4th edition, 2011.
Editorial Addison Wesley
Princeton University

Links (BookSite)

1. <http://algs4.cs.princeton.edu/home/>

Contents

1. Fundamentals
2. Sorting
3. Searching
4. Graphs
5. Strings
6. Context

E-learning

Cursos en linea

Links

1. <http://www.personal.kent.edu/~rmuhamma/Algorithms/algorithm.html>
2. <http://delta.cs.cinvestav.mx/~adias/anadis/index.html>
3. Un gran etcétera, pondré mas que me parezcan buenas.

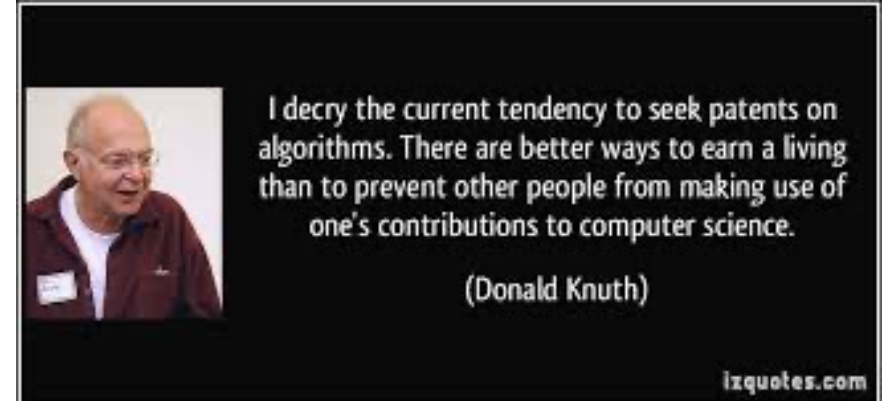
Further readings

Otras lecturas, más lecturas, lecturas adicionales

Históricamente

Donald E. Knuth (libros rosas)

Mucho pseudo-código/ensamblador





Grading policy

Mecanismo de Evaluación

Elementos

Exámenes, prácticas, etc.
y porcentajes



Elementos de la evaluación

Estáticos o dinámicos

Clásicos

- Exámenes / Exams
- Participación
- Prácticas
- Proyectos / Projects
- Ejercicios extra-clase
- Tareas / Homeworks

Oficial en el plan de estudios:

- Tres exámenes: 60%
- Tareas y prácticas: 40%

Al inicio la academia acuerdo:

- 50% examen departamental + 50% prof.

Elementos de la evaluación

Para este curso

Semestre 2024-B

- ❖ La mayor parte de la evaluación **80%**
 - Hacer 1 o 2 programas cada semana.
 - Problemas: 1) Los del temario y 2) Los de concursos (ICPC, IOI) y Sitios de evaluación en línea:
Project Euler, Online judge, CodeChef, Kattis
CodeNinja, OmegaUp, HackerEarth, CodeWars
- ❖ Tareas y trabajos extra-clase **20%**



Calendar

Calendario

Por Ciclo Escolar



Planeación

Cálculos básicos

En general se tiene:

- ❖ En total 80 horas del curso.
 - ❖ Todas son de teoría.
 - ❖ 2 clases a la semana de 2 hrs.
 - ❖ Lo anterior implica:
 - 16hrs/mes, 5 meses, 20 semanas – vacaciones y exam.
 - O tambien equivale aprox. 40 clases o 18 semanas
- Se quitan los dias festivos, inscripciones, etc ...

Ver excel
con el
detalle del
Ciclo escolar



Sección de Comentarios

Y aclaración de dudas

.



Casos extremos

Normatividad

Darse de Baja

Reglamento de Estudios de Posgrado.



Gaceta Politécnica
Número Extraordinario
1358

15 de septiembre
2017

Artículo 29. El alumno podrá solicitar por escrito la baja a una unidad de aprendizaje o la baja temporal del programa, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento General de Estudios.

Cuando el alumno recurre una unidad de aprendizaje no procederá la baja de la misma.

Reglamento General de Estudios del Instituto Politécnico Nacional.



Gaceta Politécnica
Número Extraordinario 13 de junio 2011
866

Artículo 54. El alumno podrá solicitar la baja de unidades de aprendizaje en las que se encuentre inscrito en el periodo

escolar, siempre y cuando mantenga la carga mínima de créditos establecidos en su plan de estudio.

Tratándose de una misma unidad de aprendizaje procederá la baja en un máximo de dos ocasiones.

En ambos casos, el alumno deberá presentar la solicitud por escrito ante la Subdirección de Servicios Educativos e Integración Social o el Colegio de Profesores de su unidad académica, según corresponda, durante las primeras tres semanas de haber iniciado el periodo escolar.

Cuando el alumno esté recursando una unidad de aprendizaje no procederá la baja de la misma.

Para el alumno que curse un programa académico en las modalidades educativas diferentes a la escolarizada, se sujetará a lo previsto en los lineamientos correspondientes.

Lecture Notes on DAA

Apuntes del curso de Diseño y Análisis de Algoritmos



Instituto Politécnico Nacional

“La Técnica al Servicio de la Patria”

<http://www.ipn.mx>

<http://www.learning.cic.ipn.mx>

Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”, Zacatenco,
Delegación Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México; México.
Tel. 57-29-60-00 Ext. 56652.

Copyright 2016 Instituto Politécnico Nacional. Este material es una obra intelectual protegida por la Ley Federal del Derecho de Autor, puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica; su uso para otros fines, requiere autorización previa y por escrito de la Dirección General del Instituto.

Todas las demás marcas referenciadas aquí son propiedad de sus respectivos dueños.

Autores Raúl Acosta Bermejo
et Al.



The end

Contacto

Raúl Acosta Bermejo

<http://www.cic.ipn.mx>

<http://www.ciseg.cic.ipn.mx/>

racostab@ipn.mx

racosta@cic.ipn.mx

Celular

55-34-30-94-09

57-29-60-00

Ext. 56652

