

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA ALGORÍTMICA

Jaime Lorenzo Sánchez

17 de septiembre de 2021

Índice general

1. Definiciones y conceptos	1
1.1. Concepto de algoritmo	1
1.2. Concepto de heurística	1
1.3. Concepto de algorítmica	1
1.4. Concepto del dominio de definición del problema	2
2. Eficiencia o complejidad del algoritmo	3
2.1. Principales recursos para evaluar la eficiencia de un algoritmo	3
3. Factores que influyen en el cálculo de la complejidad temporal	4
3.1. Evaluación de la eficiencia del contenido de los datos de entrada	5
4. Enfoques en la evaluación de la eficiencia de los algoritmos	6
5. Operaciones elementales	7
5.1. Concepto de operaciones elementales	7

Capítulo 1

Definiciones y conceptos

1.1. Concepto de algoritmo

Un **algoritmo** es un conjunto de reglas que se utilizan para realizar algún calculo, ya sea de tipo manual o de tipo máquina.

1.2. Concepto de heurística

La **heurística o algoritmo heurístico** es un algoritmo en el cual no podemos controlar el error, pero a veces es posible estimar su magnitud.

1.3. Concepto de algorítmica

La **algorítmica** es el estudio de los algoritmos desde el punto de vista de su eficiencia.

Para resolver un problema, es importante realizar una elección correcta del algoritmo adecuado.

Dicha elección puede depender de los siguientes factores:

1. Límites de la memoria.
2. Velocidad del equipo.

3. Tiempo empleado por el algoritmo.
4. Facilidad de implementación del algoritmo.
5. Tamaño del ejemplar del problema a resolver.

La algorítmica permite evaluar los efectos de dichos factores sobre los algoritmos disponibles y seleccionar el más adecuado en cada momento.

1.4. Concepto del dominio de definición del problema

El **dominio de definición del problema** se conoce como el conjunto de casos a considerar.

Capítulo 2

Eficiencia o complejidad del algoritmo

Se denomina **complejidad de un algoritmo** al proceso de evaluación de los recursos necesarios para la ejecución de un algoritmo.

Un algoritmo es más eficiente o de menor complejidad que otro cuando utiliza menos recursos.

2.1. Principales recursos para evaluar la eficiencia de un algoritmo

1. Espacio de memoria necesario (**complejidad espacial**): Indica la cantidad de almacenamiento necesario para ejecutar el algoritmo.
2. Tiempo de ejecución (**complejidad temporal**): Indica el tiempo que requiere un algoritmo para su ejecución.

El programador debe establecer la relación adecuada entre espacio-tiempo, para lo cual debe tener en cuenta el uso que le va a dar al algoritmo y los recursos disponibles.

Capítulo 3

Factores que influyen en el cálculo de la complejidad temporal

1. **Tamaño de los datos de entrada o del ejemplar:** Factor más importante para medir la eficiencia del algoritmo.

Se corresponde con el número dígitos binarios necesarios para representar un ejemplar en el ordenador.

2. **Contenido de los datos de entrada:** Hace referencia a la disposición o distribución de los datos de entrada.

3. **El computador y el código generado por el compilador:** No se suele tener en cuenta a la hora de calcular la eficiencia de un algoritmo debido a las siguientes razones:

a) Se pretende analizar la eficiencia de un algoritmo de un modo totalmente independiente de las máquinas y lenguajes existentes.

b) **Principio de invarianza:** Los tiempos de ejecución de los diferentes implementaciones de un mismo algoritmo diferirán a lo sumo en una constante multiplicativa positiva para tamaños del problema suficientemente grandes.

3.1. Evaluación de la eficiencia del contenido de los datos de entrada

1. **Estudio de la eficiencia en el caso peor:** Fijado un tamaño del problema, se analiza la eficiencia del algoritmo en aquellas situaciones en las que se emplea más tiempo.

El objetivo es obtener una cota superior del tiempo de ejecución del algoritmo.

2. **Estudio de la eficiencia en el caso medio:** Es necesario conocer el tiempo de ejecución del algoritmo en todas las situaciones y la frecuencia con que éstas se presentan (viene dado por su distribución de probabilidades).

Capítulo 4

Enfoques en la evaluación de la eficiencia de los algoritmos

1. **Empírico o a posteriori:** Los algoritmos se implementan en un computador y se comparan mediante la realización de pruebas con datos del problema de distinto tamaño.
2. **Técnico o a priori:** Se determinan matemáticamente la cantidad de recursos necesarios por cada algoritmo como una función cuya variable independiente es el tamaño de los datos del problema.
3. **Híbrido:** Se determina teóricamente la función que describe la eficiencia de un algoritmo y luego se calculan empíricamente los parámetros numéricos requeridos por un programa y un computador concretos.

Capítulo 5

Operaciones elementales

5.1. Concepto de operaciones elementales

Una **operación elemental** es aquella cuya tiempo de ejecución se puede acotar superiormente por una constante que sólo depende de la implementación particular utilizada.

Las operaciones elementales y su tiempo de ejecución definirán un **modelo de computación**.

El número de operaciones elementales será el que importe en el análisis y no el tiempo exacto requerido en cada una de ellas, ya que esto se reflejará en una constante multiplicativa y no en el orden del algoritmo.