

Capítulo 1

El primer capítulo del texto de problemas se centra en el coste computacional de los algoritmos. A menudo se piensa que esta cuestión es irrelevante en la actualidad. En otros casos parece que los cálculos de los costes mediante los operadores del análisis asintótico son poco menos que mágicos.

Este capítulo tiene dos objetivos: el primero es que el estudiante entienda claramente los significados de los operadores de análisis asintóticos. Para ello se definen previamente. Los ejercicios 1.1 a 1.7 presentan los mecanismos básicos para determinar los valores de los operadores del análisis asintótico Θ , Ω , y O . El estudiante sólo debe atender a las definiciones y seguir los razonamientos. Ciertamente no siempre es sencillo realizar los análisis asintóticos pero mediante estos ejercicios se pretende que la sensación de “resultados mágicos” desaparezca y sobretodo su concepto quede claro. Los ejercicios 1.8 a 1.10 presentan los recursos matemáticos básicos relacionados con ecuaciones de recurrencia.

Para la prueba presencial es importante entenderlos y ser capaz de desarrollar ejercicios similares. Al decir similares siempre cabe la duda... Por ejemplo: Demostrar que $f(n) = (n+1)^6 = O(n^6)$. Y atención, incluso en un examen de prueba objetiva (tipo test) es posible preguntar cualquier cosa. Por ejemplo, preguntando ¿Para qué c_2 se demuestra que $f(n) = (n+1)^6 = O(n^6)$? (Es recomendable echar un vistazo al ejercicio 1.7). Y no hace falta ir más allá. No es necesario preocuparse de estudiar ejercicios diferentes a los propuestos ya que la intención es que se comprenda el análisis asintótico, no que se sea un brillantísimo matemático capaz de realizar novedosos análisis.

La intención de estos ejercicios es comprender la definición de los operadores asintóticos, su origen y significado. Evidentemente en otras asignaturas, como Programación 3, se estudian métodos de cálculo. Pero no es este el objetivo.

El segundo objetivo del capítulo es cimentar las bases del análisis asintótico para el cálculo de los costes computacionales de los algoritmos y subrayar su importancia. El ejercicio 1.11 es un buen ejemplo de los análisis asintóticos para operadores sobre TDAs bien conocidos. Evidentemente es importante conocerlo bien. Lo mismo sucede con el ejercicio 1.16 y con el 1.13 que analiza un algoritmo sobre memoria secundaria.

El ejercicio 1.12 indica claramente que el análisis de los costes no es una tarea irrelevante. Los programadores experimentados necesitan 72 días para realizar un trabajo que los estudiantes de la UNED consiguen en 0.025 segundos, porque conocen la importancia del coste computacional.

El ejercicio 1.14 presenta el archiconocido algoritmo de las torres de Hanoi y el 1.15 el algoritmo del puzzle. Ambos sirven para indicar mediante sencillos análisis la importancia de conocer el coste computacional.

Los ejercicios 1.17 y 1.18 presentan análisis realizados ya en el texto base. Se incluyen en el libro de problemas con el único fin de que se entienda claramente que la expresión final del análisis correspondiente a las sumas aritméticas puede realizarse a partir de distintas expresiones equivalentes en función de distinta terminología pero el resultado es el mismo. En cualquier caso en las pruebas presenciales no se pregunta ni se ha preguntado sobre expresiones finales, lo importante son los razonamientos.

Los últimos ejercicios, del 1.19 al 1.22, presentan los algoritmos DFT y FFT. Estos ejercicios están incluidos con un doble fin. El primero, de nuevo, realzar la importancia del coste computacional. El pasar de un algoritmo cuadrático como DFT al FFT de orden $O(n \log n)$ fue un salto cualitativo tan importante que permitió la explosión de las telecomunicaciones y el tratamiento digital de señales. Aplicaciones como la compresión de imágenes/vídeo, las imágenes médicas, etc... serían impensables. Y todo el problema era pasar de un algoritmo cuadrático a otro $O(n \log n)$. El segundo objetivo es hacer ver al estudiante que con sus conocimientos puede abordar análisis de algoritmos importantísimos. Evidentemente para entender estos algoritmos sería conveniente cursar la asignatura de Tratamiento Digital de Señales de quinto curso de Ingeniería Informática, pero no se trata de hacer el análisis. Basta con entender su resultado. Para la prueba presencial es importante entender los enunciados de los ejercicios, no las soluciones.

Roberto Hernández

Coordinador

Estructura de Datos y Algoritmos