

Punto 1 - Convolución Ponderada

Identificación:

Juan Andrés Romero -202013449

Luccas Rojas -201923052

Explicación:

El algoritmo para solucionar la convolución ponderada no tuvo ninguna implementación diferente a la actual. La implementación que se escogió se da debido a que reduce el espacio al máximo posible y también reduce su costo temporal a un tiempo incluso cuadrático. Para desarrollar el algoritmo, lo partimos en 2 funciones, una que se encargara de calcular la reserva económica de un país dados los parámetros y otra función que calcula la convolución ponderada a partir de las reservas económicas. Para calcular la reserva económica de forma efectiva se hace uso de la memoización sobre la reserva de años pasados para generar el valor de la reserva actual. Esta solución es muy optimizada, ya que el cálculo de la reserva económica es de carácter lineal. La precondition del algoritmo consta de 1 número natural y 4 reales. El número natural hace referencia al año, mientras que los números reales son constantes utilizadas para calcular la reserva económica del país. La postcondición, que es la convolución ponderada, es un número decimal que debe representar dicha variable económica de un país dadas las condiciones. Para poder encontrar la convolución ponderada es necesario acudir a una función que calcule la reserva económica del país, esta función recibe como parámetro los mismos que los de la convolución ponderada, pero son utilizados de forma diferente, ya que con esas variables se calcula la reserva económica con respecto a un país en un año específico.

Análisis de complejidad:

La complejidad temporal del algoritmo es de $2N*N$, debido a que la complejidad de hallar la reserva económica es de $O(N)$, ya que simplemente se hace un recorrido en orden hasta llegar al año deseado, guardando en variables temporales el valor de la reserva actual y anterior. Debido a que se debe calcular la reserva de 2 años diferentes, para hallar la convolución ponderada, la complejidad hasta el momento sería de $O(2N)$. Sin embargo, este cálculo se hace dentro de un proceso iterativo en el cual se varían los años, este proceso es realizado de manera proporcional al número de años (1 vez por año). Con lo cual, debido a esto se podría decir que la complejidad del algoritmo hasta el momento sería de $O(N*(2N))$. El resto de las operaciones que se realizan como redondear o asignar valores son de carácter constante, por lo que no agregan complejidad significativa a la solución. Debido a lo anterior se puede concluir que la complejidad temporal del algoritmo es de $O(2N^2)$. Por otro lado, la complejidad espacial del algoritmo es considerablemente baja, debido a que en memoria solo se almacenan los valores de la reserva económica anterior y actual en 2 variables. Adicionalmente, tanto el resultado valores de entrada son almacenados en variables con complejidad constante. Debido a esto, el algoritmo solo consume 9 (3 para la solución, 5 de parámetros de entrada y 1 contador) espacios en memoria para resolver el problema.

Comentarios:

Finalmente, como fue evidenciado, el algoritmo desarrollado para hallar la convolución ponderada es eficiente con respecto al tiempo y al espacio ya que es una solución acotada por $O(N^2)$ y $O(1)$ respectivamente. Se puede destacar, tanto la eficiencia espacial como temporal debido a que el algoritmo se basa en la iteración de 4 variables que cambian su valor para dar la solución final.