

Fundamentos de Algoritmos. Grupo E

Práctica 1: Algoritmos iterativos

21 de Noviembre de 2024

Normas de realización de la práctica

1. Debéis entregar la práctica durante la hora de laboratorio.
2. En el campus disponéis de un fichero plantilla para hacer la práctica. **Usadla, con eso evitaréis errores innecesarios.**
3. Escribid el **nombre y apellidos** de los dos miembros de la pareja que estéis haciendo la práctica. Si no los incluís, el ejercicio se evaluará con un 0.
4. Debéis desarrollar e implementar una solución eficiente y entregarla en el juez automático. **Sólo es necesario que suba el código uno de los dos miembros.**
5. Vuestra solución será evaluada por el profesor independientemente del veredicto del juez automático. Para ello, el profesor tendrá en cuenta **exclusivamente** el último envío que hayáis realizado como pareja.
6. Durante el tiempo de laboratorio, en el juez únicamente está subido el caso de prueba del enunciado. Esto significa que un resultado de **correct** es **provisional**.
7. A lo largo del examen se os pedirá que os identifiquéis y rellenéis vuestros datos en una hoja de firma.

El papeleo del ornitólogo

Felipe es un excelente ornitólogo que ama su trabajo. Lo sabe todo sobre flamencos, pingüinos, kiwis e, incluso, palomas comunes. Ahora mismo su estudio se centra en las variaciones en las migraciones de las cotorras que pueblan la capital española. Para ello lleva las cuentas de esta variación de ejemplares en cada barrio, recorriéndolos de Este a Oeste: si apunta un valor positivo es porque la población ha aumentado, si es negativo es porque ha disminuido, y apuntará cero si no ha cambiado.

Para su estudio, Felipe necesita contar el número de intervalos, de una cierta longitud par k , que cumplen lo siguiente: la cantidad de valores positivos en la mitad izquierda del intervalo es mayor o igual que la cantidad de valores positivos de la mitad derecha del intervalo. Felipe tiene en cuenta que número 0 no es ni positivo ni negativo.

Por ejemplo, dados los datos de migración $v = 2, 1, -4, 2, -1, -3$ y el tamaño de intervalo $k = 4$, el número de intervalos que cumplen la propiedad buscada es 3: $2, 1, -4, 2$ (hay dos valores positivos en la primera mitad y uno en la segunda), $1, -4, 2, -1$ (hay un positivo en ambas mitades) y $-4, 2, -1, -3$ (hay un valor positivo en la primera mitad y ninguno en la segunda).

Se pide:

1. (0.75 puntos) Define un predicado `equilibrado_P(v, a, b)` que se evalúe a cierto si, y solo si, entre las posiciones a (incluida) y b (excluida) el número de valores positivos en la mitad izquierda del intervalo es mayor o igual que el número de valores positivos de la mitad derecha del intervalo.
2. (1.25 puntos) Utilizando el predicado auxiliar `equilibrado_P(v, a, b)`, especifica una función que dado un vector de valores enteros v de tamaño N ($N > 0$) y un valor par k ($0 < k \leq N$), devuelva el número de intervalos que cumplen que la cantidad de valores positivos en la mitad izquierda del intervalo es mayor o igual que la cantidad de valores positivos de la mitad derecha del intervalo.
3. (6.5 puntos) Diseña e implementa un algoritmo iterativo eficiente que resuelva el problema propuesto.
4. (1 punto) Escribe el invariante del bucle que permite demostrar la corrección del algoritmo y proporciona una función de cota.
5. (0.5 puntos) Indica y justifica adecuadamente el coste asintótico en el caso peor.

Entrada

La entrada consta de varios casos de prueba. Cada uno de ellos ocupa dos líneas. La primera línea indica el número de datos de migraciones que tenemos N ($1 \leq N$) y el valor k ($1 \leq k \leq N$). La segunda línea contiene los N datos de migración. La entrada termina con 0.

Salida

Para cada caso de prueba debe escribirse una línea indicando el número de intervalos que cumplen que la cantidad de valores positivos en la mitad izquierda del intervalo es mayor o igual que la cantidad de valores positivos de la mitad derecha del intervalo.

Entrada de ejemplo

```
6 4
2 1 -4 2 -1 -3
3 2
-6 2 1
8 6
-1 2 -1 2 -1 2 -1 2
5 4
1 0 0 -2 0
0
```

Salida de ejemplo

```
3
1
1
2
```