

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ALGORITMIA

Primer Examen

(Segundo Semestre 2018)

Duración: 3 horas

Nota:

- No está permitido el uso de material de consulta.
- Debe utilizar comentarios para explicar la lógica seguida en los programas elaborados, así como nombres de variables apropiados.
- El orden será parte de la evaluación.
- Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA en el espacio indicado por los jefes de práctica.

Puntaje total: 20 puntos.

Parte Obligatoria

Pregunta 1 (7 puntos)

Una empresa cuenta con un presupuesto anual de P millones de dólares, para invertir en sus N plantas de producción, se sabe que cada una de ellas le brinda una ganancia anual distinta, las cuales pueden multiplicar por 1, 2 o 3 cada millón invertido. También se conoce que por cada planta se puede realizar como máximo una inversión de K millones de dólares. Desarrolle un programa empleando programación dinámica que ayude a calcular cuánto será la ganancia máxima esperada resultado de la inversión de los P millones de dólares. Considere que K siempre es menor que P , se puede dejar de invertir en algunas plantas y los montos a invertir siempre son enteros positivos.

Pregunta 2 (6 puntos)

Dado un arreglo de números enteros positivos, encontrar el número de subsecuencias que tienen un producto menor que un valor K . Escribir un programa que solucione este problema, puede realizarlo empleando backtracking o programación dinámica.

Entrada

La primera línea de la entrada contiene un número entero n , la cantidad de números en la secuencia de entrada.

La segunda línea contiene n números enteros separados por espacios en blanco.

La tercera línea contiene el número K .

Salida

Se debe imprimir en pantalla un solo número, el número de subsecuencias con producto menor que K .

Ejemplos

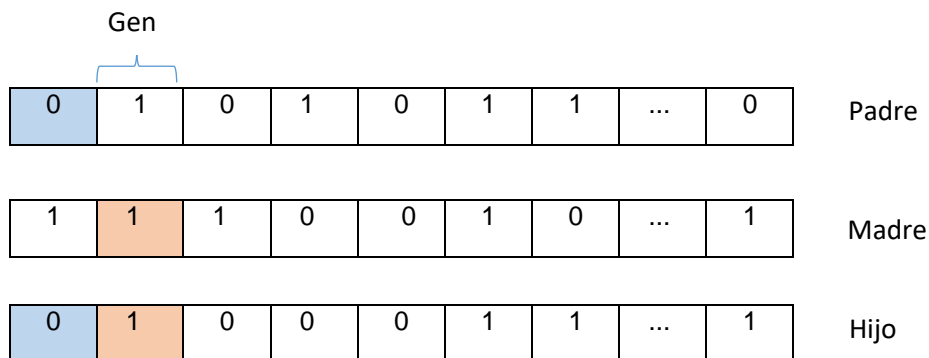
Entrada	Salida
4 1 2 3 4 10	11
4 4 8 7 2 50	9

Por ejemplo en el primer caso, las subsecuencias {1}, {2}, {3}, {4}, {1, 2}, {1, 3}, {1, 4}, {2, 3}, {2, 4}, {1, 2, 3}, {1, 2, 4} tienen un producto menor a $K = 10$.

Parte Electiva (Seleccione solo una de las siguientes preguntas)

Pregunta 3 (7 puntos)

Un programador de algoritmos desea implementar un nuevo operador genético al que ha llamado **casamientoDV**, con el fin de obtener nuevas y mejores soluciones dentro de un problema de rentabilidad de proyectos. El operador de **casamientoDV** tiene como lógica dividir cromosoma en mitades y seleccionar un gen del cromosoma padre y un gen del cromosoma madre (ambos compuestos por 1's y 0's), cuando la mitad seleccionada es un solo gen, considera como valor elegido el gen del padre. Esta operación se realiza con el fin de crear una nueva cadena de genes o cromosoma hijo, de la siguiente forma:



Se sabe que los cromosomas son de tamaño N constante (par o impar), y que el valor de 1 significa que el proyecto ha sido seleccionado, y 0 significa que el proyecto no ha sido seleccionado.

Desarrolle un programa en C, que implemente la función **casamientoDV** utilizando la estrategia divide y vencerás, con el fin de generar un nuevo cromosoma hijo, considerando que la función deberá devolver como resultado la rentabilidad del cromosoma hijo. El programa debe tener como entrada el cromosoma padre y el cromosoma madre, así como la lista de longitud N con los valores de rentabilidad de cada posición o proyecto (pueden ser positivos o negativos) dentro del cromosoma. Debe mostrarse en pantalla la rentabilidad del cromosoma hijo, así como su estructura de asignación conformada por 0's y 1's.

Pregunta 4 (7 puntos)

Por disposición del Departamento de Ingeniería, los números de las oficinas de los profesores de Informática sólo pueden contener dígitos 7 u 8. Además la cantidad de dígitos del número de una oficina no puede exceder un valor N . Escribe un programa en C utilizando la estrategia de backtracking que determine cuántas oficinas pueden haber que cumplan con los requerimientos para un número N dado.

Entrada

La entrada contiene un único número N – la longitud máxima de dígitos que un número de oficina puede tener.

Salida

Se debe imprimir en pantalla un solo número, la cantidad de números de oficinas formadas sólo por 7's u 8's y cuyo número de dígitos no exceda N .

Ejemplos

Entrada	Salida
2	6

Los números posibles son: {7}, {8}, {77}, {78}, {87}, {88}.

Profesores del curso: Rony Cueva
Ivan Sipiran

Pando, 20 de octubre del 2018