Capítulo 1

Problemas propuestos

1.1 Problemas de estructuras lineales

1. Decimos que un elemento de una pila de naturales es "dominador" si su valor es mayor o igual que la suma de los que están por debajo de él. Dada una pila, que se supone no vacía, obtener el elemento dominador situado más cerca de la cima.

Repetid el problema con colas, considerando que un elemento es "dominador" si su valor es mayor o igual que la suma de los que están por delante de él (los que han entrado antes que él en la cola). Encontrar el elemento dominador que haya entrado más recientemente en la cola.

2. Especificar y diseñar las correspondientes funciones para los siguientes ejercicios. Cuando se dice que una pila está o debe estar ordenada, ha de interpretarse que dicho orden es creciente (no necesariamente de manera estricta) comenzando por la cima. Es decir, si una pila no es nula, su cima es su menor elemento.

(a) Indicar si una pila de naturales está ordenada.

(b) Insertar un natural en una pila ordenada.

(c) Obtener la unión ordenada de dos pilas ordenadas.

(d) Ordenar una pila.

Repetir el problema con colas.

3. Evaluar un polinomio para un valor determinado, suponiendo que los coeficientes están en una pila. Haced dos versiones, según si los coeficientes están colocados en la pila en orden de mayor a menor grado o viceversa.

4. Especificar y diseñar las correspondientes funciones para los siguientes ejercicios.

(a) Dada una pila p y un número natural i, obtener la pila formada por los i elementos superiores de p. Realizad dos versiones, que se comporten de manera diferente si hay menos de i elementos en la pila: una donde el valor de la operación sea error y otra que retorne los que haya.

(b) Hacer lo mismo con los i inferiores.

(c) Dada una pila p y dos números naturales i y j, obtener la pila formada por los elementos intermedios delimitados entre las posiciones $i+1$ y $j-1$. Notad que i y j podrían tener valores para los que no estuviese definida la función.

Repetir los mismos ejercicios para el caso de las colas.

5. Especificar y diseñar las correspondientes funciones para los siguientes ejercicios.

(a) Averiguar si en una pila de naturales no aparecen dos elementos iguales de manera consecutiva.

(b) Averiguar si el número de elementos distintos de una pila de naturales es a lo sumo n.

(c) Averiguar si el número de elementos distintos de una pila de naturales es a lo sumo n y no hay dos elementos iguales colocados de manera consecutiva.

6. Consideremos pilas formadas por constantes naturales y variables La variables se representan mediante enteros negativos. Decimos que dos pilas de este tipo hacen "matching" si existe una manera de asociar valores a las variables que aparecen en ambas, de modo que las pilas resultantes sean iguales.

(a) Resolved el problema considerando que sólo una de las pilas tiene variables.

(b) Repetidlo para el caso general en que ambas pilas pueden contener variables.

Proponer en ambos casos una primera solución que no use estructuras de datos adicionales y tratar de mejorar su eficiencia eliminando esa restricción pero suponiendo que hay a lo sumo N variables, numeradas correlativamente desde -1 hasta $-N$.

7. Invertir una cola.

8. En este ejercicio consideramos colas de pares de naturales <clave, prioridad>. Una cola con prioridad es aquella en que aparecen primero los elementos de mayor prioridad, y entre los elementos de la misma prioridad se conserva el orden de llegada.

(a) Especificar y diseñar una función que inserte un par <clave, prioridad> en una cola con prioridad.

(b) Especificar y diseñar una función que reorganice una cola de pares de naturales, para que sea una cola con prioridad.