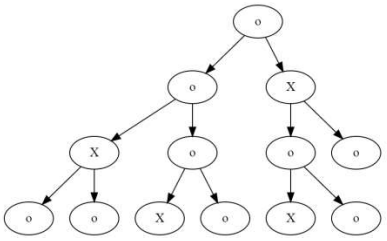
Alpinismo

El objetivo de este control es familiarizarse con el procesamiento de árboles binarios.

1) El problema

Podemos utilizar los árboles binarios para representar los caminos en la falda de una montaña. La raíz del árbol representa la cima, de la que salen uno o dos caminos. Cada camino finaliza en una *intersección* distinta. Dicha intersección puede ser, bien una *meta*, bien una *bifurcación*. De las bifurcaciones parten, a su vez, otros dos nuevos caminos que nunca se volverán a conectar. Un escalador está en la cima de la montaña (raíz del árbol) y se da cuenta de que en distintas intersecciones (marcadas en el árbol con 'X') hay amigos que necesitan su ayuda para subir. Tiene que bajar a cada una de las 'X' y ayudarles a subir de uno en uno. Para recorrer cada tramo del camino (tramo = distancia entre intersecciones), el escalador necesita una hora en cada uno de los dos sentidos (es decir, una hora en bajar, y otra hora en subir).

El problema consiste en determinar cuánto tiempo tarda el escalador en ayudar a sus amigos. Por ejemplo, dada la falda de montaña representada por el siguiente árbol:



el escalador necesitará 18 horas en ayudar a todos sus amigos.

2) Trabajo a realizar

Se debe construir un programa que lea una serie de filas, cada una representando una falda de montaña del tipo descrito anteriormente, e imprima por la salida el tiempo que necesita el escalador en ayudar a sus amigos.

Los árboles se codifican en la entrada de acuerdo con el siguiente criterio:

- El árbol vacío se representa como #
- Un árbol simple con raíz *A* se representa como [*A*]
- Un árbol compuesto con raíz A se representa como (τ_i A τ_d), donde τ_i es la representación del hijo izquierdo, y τ_d la del derecho.

De esta forma, el árbol mostrado anteriormente se codificará como:

```
((([o]X[o])o([X]o[o]))o(([X]o[o])X[o]))
```

Ejemplo de entrada / salida:

Entrada	Salida
`((([o]X[o])o([X]o[o]))o(([X]o[o])X[o]))`	`18`
`((([o]X[o])o([X]o[o]))o(([X]o[o])o[o]))`	`16`
`((([o]o[o])o([X]o[o]))o(([X]o[o])o[o]))`	`12`
`((([o]o[o])o([o]o[o]))o(([o]o[o])o[o]))`	`0`

Se proporciona el archivo `main.cpp` en el que se implementa la lógica de entrada / salida necesaria. El código proporcionado no debe modificarse.

Hay que añadir a dicho archivo la implementación de la siguiente función:

```
// Devuelve el tiempo que necesita el escalador para ayudar a sus amigos.
// Parámetros:
//     falda: La representación como árbol binario de los caminos de
//            la falda de la montaña, indicando la situación de amigos
//            en las intersecciones (intersecciones marcadas con X).
// Resultado:
//     Tiempo que necesita el escalador para ayudar a sus amigos
// Precondición: En 'falda' hay una representación válida de
//               rutas y amigos (esta precondición no es
//               necesario comprobarla)
int tiempoAyuda(const Arbin<char>& falda);
```

Aparte de esta función, podrán añadirse todas aquellas funciones auxiliares que se consideren necesarias.