

Expression Logique et Fonctionnelle ... Évidemment

Programmation fonctionnelle, arbres binaires de recherche

Un arbre binaire de recherche (non équilibré) est

- soit un arbre vide (Leaf)
- soit contient une valeur x et deux sous-arbres, et toutes les valeurs dans le sous-arbre gauche sont inférieures à x , et toutes les valeurs du sous-arbre droit supérieures à x . Cette contrainte est valide partout dans l'arbre.

```
type 'a tree = Leaf
            | Node of 'a * 'a tree * 'a tree;;
```

Question 1 Construire différents arbres binaires ordonnés avec les valeurs 1, 2, et 3. Combien y en a-t-il?

Question 2 Écrire une fonction `insert` de type

```
'a -> 'a tree -> 'a tree
```

qui ajoute une valeur dans un arbre si elle n'y est pas déjà.

Question 3 Écrire une fonction `buildTree` de type

```
'a list -> 'a tree
```

qui construit un arbre à partir d'une liste de valeurs. Vous utiliserez la fonction `insert`. Testez votre fonction pour une liste d'entiers, et pour une liste de chaînes de caractères.

Question 4 Écrire une fonction `member` de type

```
'a -> 'a tree -> bool
```

qui teste si une valeur v est contenue dans un arbre t , en exploitant l'ordre de l'arbre. Testez votre fonction sur des arbres construits avec `build_tree`.

Question 5 Écrivez une fonction `findmin` de type

```
'a tree -> 'a
```

qui renvoie la valeur minimale d'un arbre. Si l'arbre est vide, la fonction renvoie une exception `EmptyTree`, que vous devez préalablement déclarer :

```
exception EmptyTree;;
```

Testez votre fonction sur des arbres construits avec `build_tree`.

Question 6 Écrivez une fonction `size` de type

```
'a tree -> int = <fun>
```

qui détermine le nombre de valeurs d'un arbre.

Question 7 Écrivez une fonction `depth` qui détermine la profondeur maximale de l'arbre, c.a.d. le nombre de nœuds dans la branche la plus profonde de l'arbre. Utilisez la fonction pré-définie `max` d'OCaml.

Question 8 Écrivez une fonction `correct` qui, pour un arbre, renvoie `true` si l'arbre satisfait la contrainte sur l'ordre des nœuds.

Question 9 Écrivez une fonction `delete` qui supprime une valeur d'un arbre.