Pablo Rauzy <pr@up8.edu>
https://pablo.rauzy.name/teaching/ic

Interprétation et compilation

TP 1 : Une calculatrice en OCaml

Dans ce TP :

— Commencer à se familiariser avec le langage de programmation OCaml, en écrivant un évaluateur d'expressions arithmétiques simples.

Exercice 0.

Cas de base.

1. Dans le cas de base le plus simple, une expression arithmétique consiste simplement en un nombre (on se limitera aux entiers, `int` en OCaml).

   → Définissez un type `expr` avec un seul constructeur `Num` qui gère ce cas de base.

2. On aura besoin d'une fonction d'affichage pour notre type `expr`.

   → En utilisant la fonction `sprintf` du module `Printf`, écrivez une fonction `format : expr -> string`.

   On pourra alors l'utiliser en faisant par exemple `print_endline (format e)` dans le cas ou `e` contient une valeur de type `expr`.

3. → Écrivez maintenant notre fonction `eval : expr -> int`.

Exercice 1.

Somme.

1. À partir de deux expressions arithmétiques, on peut en construire une nouvelle en prenant par exemple la somme de ces deux expressions.

   → Mettez à jour le type algébrique `expr` en ajoutant un constructeur `Add` qui permet d'exprimer la somme de deux expressions (indice : notre type `expr` devient récursif).

2. Si vous recompilez votre code, vous verrez qu'OCaml vous dit maintenant que vos fonctions `format` et `eval` sont invalides car le filtrage que vous y faites n'est plus exhaustif : de fait, il manque le cas du constructeur `Add` !

   → Mettez à jour ces deux fonctions (indice : quand un type est récursif, les fonctions qui le manipule le sont généralement aussi).

Exercice 2.

Différence, produit, quotient, modulo.

1. → Un à un, ajoutez ces différentes opérations à votre programme.

2. Est-ce que votre fonction `format` affiche correctement vos expressions ? Par exemple comment s'affiche `Mul (Num 3, Add (Num 9, Num 8))` ?

   → Si il y a un soucis, corrigez votre fonction `format` pour ajouter les parenthèses manquantes.

Exercice 3.

Bonus : éviter les parenthèses inutiles.

1. → Essayez de réécrire votre fonction `format` pour minimiser le nombre de parenthèses affichées.

   Exemples à tester :

   — `Add (Num 2, Add (Num 3, Num 4))` devrait s'écrire `2 + 3 + 4` ;
   — `Add (Num 2, Mul (Num 3, Num 4))` devrait s'écrire `2 + 3 * 4` ;
   — `Mul (Num 2, Add (Num 3, Num 4))` devrait s'écrire `2 * (3 + 4)` ;
   — `Mul (Num 2, Add (Num 3, Sub (Num 4, Num 5)))` devrait s'écrire `2 * (3 + 4 - 5)` ;