

Compilation – TP 1 :

Ocamllex et Menhir

Université Paris Cité – Master 1
(2023–2024)

Les objectifs de cette séance de travaux pratiques sont :

- de comprendre les rôles respectifs de l'analyse lexicale et grammaticale dans l'analyse syntaxique ;
- de prendre connaissance des formats d'entrée des outils OCamllex et Menhir ;
- de comprendre la sémantique des spécifications `ocamllex` ;
- de comprendre la sémantique des spécifications Menhir ;
- de résoudre un conflit d'analyse grammaticale en spécifiant des priorités ;
- de résoudre un conflit d'analyse grammaticale en réécrivant une grammaire.

Les fichiers sources utilisés pour ces travaux pratiques sont sur le dépôt Git à l'emplacement `tp/tp-menhir/code`. Pour réaliser ces travaux pratiques, votre environnement de travail doit inclure :

```
— dune >= 1.6  
— menhir >= 20181113  
— ocaml >= 4.10.0
```

Si vous travaillez depuis les machines de l'UFR, faites depuis la racine de votre compte.

```
ln -s /ens/guatto/.opam
```

La commande `eval $(opam config env)` dans votre shell courant devrait configurer correctement votre environnement de travail. Rajoutez cette ligne à la fin de votre `.bashrc`.

Exercice 1 (Prise en main du code source Marthe)

1. Quel est le rôle de chaque fichier source fourni ?
2. Compilez le code source.
3. Après avoir lu `marthe.ml`, expliquez ce que produise les entrées suivantes :
 - 37
 - 1 + 2
 - 1 +
 - 1 + 2 + 3

□

Exercice 2 (Compléter l'analyseur lexical)

1. Rajoutez une règle d'analyse lexicale pour reconnaître le caractère `*` comme le lexème `STAR`. Même chose pour les parenthèses gauches et droites.
2. Rajoutez une règle d'analyse lexicale pour reconnaître le mot-clé `sum`. Comment s'assurer que la chaîne `sum` est bien reconnu comme ce mot-clé et non comme un identificateur ?

□

Exercice 3 (Compléter l'analyseur grammatical)

1. Enlevez `%left PLUS` puis recompilez. Quel est l'effet de ce changement ?
2. Remplacez `%left PLUS` par `%right PLUS`. Quel est l'effet de ce changement ?

3. Introduisez une règle pour reconnaître une multiplication. En étudiant `_build/target/parser.conflicts`, expliquez pourquoi cette introduction provoque un conflit "shift/reduce".
4. Après avoir rappelé les règles de spécification de priorité en Menhir, résoudre le conflit introduit par la question précédente. Comment savoir si vous avez correctement résolu le conflit ?
5. Complétez la grammaire pour reconnaître les expressions parenthésées.
6. Complétez la grammaire pour reconnaître les expressions de la forme `sum (x, start, stop, body)`. Pourquoi cette nouvelle règle ne rentre-t-elle pas en conflit avec la règle introduite par la question précédente alors qu'elles partagent des lexèmes ?

□

Exercice 4 (Pour les plus rapides)

1. Dans le premier cours, la syntaxe de Marthe était stratifiée à l'aide de plusieurs non terminaux (`factor`, `term`, `expression`). Modifiez votre grammaire Menhir pour suivre cette grammaire stratifiée. Pourquoi cette stratification fait-elle disparaître les conflits ? Est-ce une grammaire équivalente à la grammaire précédente ?
2. Modifiez la fonction `eval` pour qu'elle calcule l'entier correspondant à l'expression Marthe.
3. Comment tester l'expression de l'utilisateur avant de l'évaluer pour être sûr que son évaluation ne va pas échouer ? Écrivez une fonction `check` qui réalise ce test et produit un message d'erreur explicatif si une erreur potentielle peut se produire. Comment se comporte votre fonction sur les entrées suivantes :
 - `x`
 - `sum (x, 0, 10, y)`
 - `sum (x, 0, -10, y)`
 - `?`

□