

TLC-S7: Documentation utilisateur

Pour le 26/01/2025

Responsable: LAMARCHE Fabrice

Sommaire

1. Ecriture d'un programme en langage WHILE	3
1.1. Brève introduction	3
1.2. Types de données	3
1.2.1. Arbres binaires	3
1.2.2. Simulation de types	3
1.3. Commandes et structures de Contrôle	3
1.3.1. Commandes simples	3
1.3.2. Structures conditionnelles	3
1.3.3. Boucles	4
1.3.4. Définitions de fonctions	4
1.3.5. Programme principal	5
2. Compilation d'un programme en langage WHILE	6

1. Ecriture d'un programme en langage WHILE

1.1. Brève introduction

Le langage While est conçu pour manipuler uniquement des arbres binaires. Il permet de simuler d'autres types de données (entiers, booléens, chaînes de caractères etc.) grâce à des encodages spécifiques.

1.2. Types de données

1.2.1. Arbres binaires

Comme dit en introduction, le langage While manipule uniquement des arbres binaires. Voici les éléments principaux pour travailler avec ce type de données :

- `nil` : Arbre vide.
- `(cons)` : Equivalent à `nil`
- `(cons A)` : Crée une copie de `A`
- `(cons A B)` : Crée un arbre binaire avec `A` comme fils gauche et `B` comme fils droit.
- `(cons A B C)` : Equivalent à `(cons A (cons B C))`
- `(list T1 T2 ... Tn)` : Crée une liste chaînée d'éléments.

1.2.2. Simulation de types

- Booléens : `true` qui est encodé comme tout sauf un arbre sans enfants (exemple : `(cons nil nil)`) et `false` qui est encodé comme `nil`.
- Entiers : Un entier `n >= 0` est encodé comme un arbre de `n-1` nœuds à droite. Les nœuds à gauche ne sont pas comptabilisés.

Exemple :

- `nil = 0`
- `(cons nil nil) = 1`
- `(cons (cons nil nil) nil) = 1` (car seul les nœuds à droite comptent)
- `(cons nil (cons nil nil)) = 2`
- `(cons nil nil nil) = 2`

- Chaînes de caractères : Encodées comme un arbre où chaque nœud possède une chaîne de caractères. L'interprétation de l'arbre se fait alors comme la concaténation du `fils gauche + chaîne du nœud actuel + fils droit`

1.3. Commandes et structures de Contrôle

Voici les principales commandes et structures de contrôle :

1.3.1. Commandes simples

- `nop` : Ne fait rien (utile pour tester).
- `Vars := Exprs` : Associe des expressions à des variables.

1.3.2. Structures conditionnelles

- `if E then C1 fi` : Exécute `C1` si `E` est vrai.
- `if E then C1 else C2 fi` : Exécute `C1` si `E` est vrai, sinon `C2`.

1.3.3. Boucles

- `while E do C od` : Répète `C` tant que `E` est vrai.
- `for E do C od` : Répète `C` un nombre déterminé de fois.
- `foreach X in E do C od` : Parcourt chaque élément de `E`.

1.3.4. Définitions de fonctions

Un programme While est composé de plusieurs fonctions. Voici la grammaire générale d'une fonction en While pour comprendre la syntaxe :

```
Program → Function Program | Function
Function → 'function' Symbol ':' Definition
Definition → 'read' Input '%' Commands '%' 'write' Output
```

Avec :

- `Input` : Liste des variables d'entrée
- `Commands` : Liste de commandes ou de structures de contrôle
- `Output` : Liste des variables de sortie

Par exemple, voici une fonction While “générique” décrivant bien les spécificités de la grammaire.

```
function Symbol :
  read I1, ..., In
%
  Commands
%
  write O1, ..., Om
```

- `Symbol` : Nom de la fonction.
- `I1, ..., In` : Paramètres d'entrée.
- `Commands` : Commandes exécutées.
- `O1, ..., Om` : Valeurs de sortie.

1.3.4.1. Exemple : Fonction pour ajouter deux entiers

```
function add :
  read A, B
%
  if A =? nil then
    Result := B
  else
    Result := (cons nil (add (tl A) B))
  fi
%
  write Result
```

Remarques :

- Une fonction peut avoir zéro paramètre d'entrée.
- Elle doit toujours avoir au moins une valeur de sortie.

- Les variables sont locales à la fonction.

1.3.5. Programme principal

Le programme principal est défini dans une fonction appelée `main`. C'est la fonction principale. Voici un exemple :

```
function main :  
  read X, T  
  %  
  Result := (cons int (add X Y))  
  %  
  write Result
```

- Entrées : `X`, `Y`.
- Commandes :
 - Appel de la fonction `add` avec `X` et `Y`.
 - Stockage du résultat de la fonction dans `Result` avec un pretty printing en int
- Sortie : `Result`.

2. Compilation d'un programme en langage WHILE

Pour utiliser notre compilateur pour générer, à partir d'un code source WHILE, un fichier exécutable, voici les commandes à exécuter :

Pour Linux et MacOS :

```
java -jar <path-to-while_compiler-all.jar> -i <path-to-while-file> -o <target-cpp-file>
clang++ <target-cpp-file>
./a.out
```

Pour Windows :

```
java -jar <path-to-while_compiler-all.jar> -i <path-to-while-file> -o <target-cpp-file>
clang++ <target-cpp-file>
./a.exe
```