

# Examen de traduction des langages

Année 2018/2019

1h30 avec documents

Remarques : Le barème est donné à titre indicatif.

## Exercice 1 : Compréhension du cours (4pt)

1. Quels sont les trois types d'analyse nécessaires à la compilation ? Expliquer en quelques mots (**vos mots**) leurs actions.
2. A quoi sert la table des symboles ?
3. Quels sont les différents rôles des types dans un langage de programmation lors de la compilation ?
4. A quoi sert l'enregistrement d'activation ?

## Exercice 2 : Ajout des listes au langage RAT (16pt)

Nous souhaitons ajouter les listes **non modifiables** (semblables à OCaml) au langage RAT vu en Cours, TD et TP.

Voilà un exemple de programme que l'on souhaite pouvoir compiler :

```
int somme (list<int> l){
  int s = 0;
  match l with
  | [] ->
    s = 0;
  | t::q ->
    int sq = call somme (q);
    s = (t+sq);
  hctam
  return s;
}

int sommel (list<list<int>> l) {
  int s = 0;
  match l with
  | [] ->
    s = 0;
  | t::q ->
    s = (call somme (t) + call sommel (q));
  hctam
  return s;
}

main {
  list<int> l1 = (10::(1::(2::(3::[]))));
  list<int> l2 = (10::(1::(2::(3::[]))));
  list<int> l3 = (10::(1::(2::(3::[]))));
  list<list<int>> l = (l1::(l2::(l3::[])));
  print call somme (hd l);
  print call sommel (tl l);
}
```

Les listes sont, comme en OCaml, des structures de données homogènes (tous les éléments ont le même type) et polymorphes (nous pouvons avoir des listes de rationnels, de booléens, de listes...).

Les opérations possibles sur les listes sont :

- [] : la liste vide
- hd : accès à la tête de la liste

- `tl` : accès à la queue de la liste
- `::` : opérateur de concaténation d'un élément et d'une liste

Nous souhaitons également ajouter une structure de filtrage. Nous choisissons une version simplifié du filtrage restreinte au cas suivant :

```
match expression with
| [] -> liste d'instructions
| id::id -> liste d'instructions
hctam
```

Les listes seront codées en TAM comme des listes chaînées. Les cellules des listes chaînées posséderont (dans cet ordre) : l'adresse de la cellule suivante et la valeur de la cellule. Vous supposerez que vous disposez des fonction TAM suivante :

- `tl` : prend en paramètre l'adresse de la première cellule de la liste et renvoie l'adresse de la queue de la liste
- `hd1` : prend en paramètre l'adresse de la première cellule de la liste et renvoie la valeur en tête de la liste, quand celle-ci est de taille 1
- `hd2` : prend en paramètre l'adresse de la première cellule de la liste et renvoie la valeur en tête de la liste, quand celle-ci est de taille 2
- `cons1` : prend en paramètre la valeur à ajouter et l'adresse de la première cellule de la liste et renvoie l'adresse de la nouvelle liste, quand les éléments de la liste sont de taille 1
- `cons2` : prend en paramètre la valeur à ajouter et l'adresse de la première cellule de la liste et renvoie l'adresse de la nouvelle liste, quand les éléments de la liste sont de taille 2

### Exercices

1. Quel nouveaux terminaux faut-il ajouter à l'analyseur lexical ?
2. Quelles nouvelles règles faut-il ajouter à la grammaire de RAT ?
3. Comment doit être modifié l'AST issu de l'analyse syntaxique (AstSyntax) ?
4. Donner pour chaque règle de grammaire ajoutée, l'AST correspondant.
5. Comment doit être modifié l'AST issu de la passe de gestion des identifiants (AstTds) ?
6. Quelles sont les actions à réaliser lors de la passe de gestion des identifiants et comment est modifié l'AST ?
7. Comment doit être modifié l'AST issu de la passe de typage (AstType) ?
8. Donner les **jugements de typages** à ajouter au système de type du langage RAT.
9. Quelles sont les actions à réaliser lors de la passe de typage et comment est modifié l'AST ?
10. Comment doit être modifié l'AST issu de la passe de placement mémoire (AstDep) ?
11. Quelles sont les actions à réaliser lors de la passe de placement mémoire et comment est modifié l'AST ?
12. Donner les adresses des variables et le code TAM de la fonction `somme`.
13. Quelles sont les actions à réaliser lors de la passe de génération de code ?