Traduction des langages

Les pointeurs

Objectif :
- Etre capable d'ajouter les pointeurs au langage RAT
- Modifier le compilateur en conséquence

1 Les pointeurs

Une variable est physiquement identifiée de façon unique par son **adresse**, c'est-à-dire l'adresse de l'emplacement mémoire qui contient sa valeur.
Un **pointeur** est une variable qui contient l'**adresse** d'un autre objet informatique (une "variable de variable" en somme).

1.1 Déclaration

La déclaration d'un pointeur se fait selon la syntaxe suivante :

```
type* id;
```

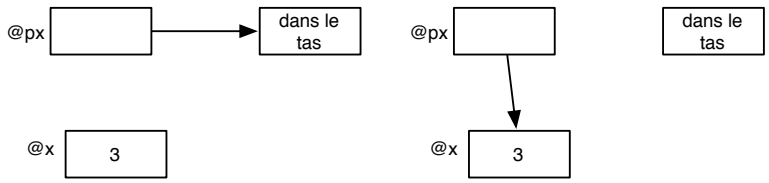
Cette instruction déclare une variable de nom id et de type pointeur(type) (pointeur sur une valeur de type type). Par exemple :

```
int* x;
```

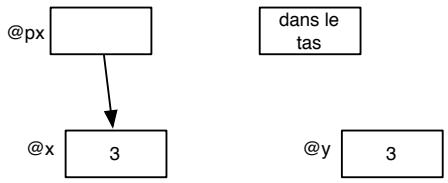
déclare une variable x qui pointe sur une valeur de type int.

1.2 Adresse et valeur pointée

Les deux opérateurs particuliers en relation avec les pointeurs sont : & et *.
- & est l'opérateur qui **retourne l'adresse mémoire d'une variable**
  Si x est de type t alors &x est de type Pointeur(t)
  Exemple :
  ```
  int * px = (new int);
  int x = 3;
  px = &x;
  ```



- * est l'opérateur qui **retourne la valeur pointée par une variable pointeur**.
  Si x est de type Pointeur (t) alors *x est de type t
  Exemple :
  ```
  int * px = (new int);
  int x = 3;
  px = &x;
  int y = *px;
  ```



1.3 Exercice

▷ **Exercice 1** *Donner le type des variables dans le programme suivant :*

```
int * x = (new int);
int * * y = & x;
int z = 4;
*x = z;
*y = &z;
**y = 6;
```

▷ **Exercice 2** *Donner le type des variables dans le programme suivant :*

```
pointeur{
  int * x = (new int);
  * x = 4;
  int z = 18;
  int *y = & z;
  *y = *x;
}
```

2 Modification de TAM et du compilateur

▷ **Exercice 3**

1. *Quels nouveaux terminaux (tokens) faut-il ajouter ?*
2. *Quelle(s) règles(s) grammaire faut-il modifier ou ajouter pour introduire des pointeurs dans le langage ?*
3. *Quelles modifications faut-il apporter à l'AST ?*
4. *Modifier la passe de gestion des identifiants.*
5. *Modifier la passe de typage.*
6. *Modifier la passe de placement mémoire.*
7. *Proposer la traduction en TAM de l'exemple de l'exercice 2. On rappelle l'existence des instructions TAM suivantes, permettant de manipuler des adresses :*
   - *Empiler une adresse : LOADA d[r]*
   - *Empiler n mots à partir de l'adresse laissée en sommet de pile : LOADI (n)*
   - *Écrire n mots de la pile à l'adresse laissée en sommet de pile : STOREI (n)*
   - *Allocation de mémoire : SUBR MAlloc (réserve dans le tas une zone de la taille laissée en sommet de pile, l'adresse obtenue est laissée en sommet de pile).*
8. *Modifier la passe de génération de code.*