

TP Option Info MP/MP* : Automate de Glushkov

Le but de ce TP est de mettre en oeuvre l'algorithme de Berry-Sethi pour construire l'automate de Glushkov associé à une expression rationnelle. On utilisera les types suivants:

```
type automate = {n : int ; i : int ; t : int list ; gamma : (int*char*int) list };;
type exprat =
  | Lettre of char
  | Lettre_n of char*int (* pour l'expression linéarisée *)
  | Somme of exprat * exprat
  | Concat of exprat * exprat
  | Etoile of exprat ;;
```

Linéarisation d'une expression rationnelle

Écrire une fonction `lineariser exp compt` qui prend en entrée une expression rationnelle `exp` et un entier `compt` et qui linéarise l'expression rationnelle en numérotant les variables à partir de `compt`. La fonction renverra l'expression linéarisée et le nouveau compteur.

Calcul des ensembles P, S et F

1. Écrire une fonction `motvide exp` qui détermine si le mot vide appartient au langage défini par l'expression rationnelle `exp`.
2. Écrire des fonctions `prefixe exp` et `suffixe exp` qui déterminent les ensembles P et S des préfixes/suffixes de longueur 1 (on les renverra sous forme d'une liste).
3. Écrire une fonction `produit l1 l2` qui réalise le produit cartésien des deux listes `l1` et `l2`. Par exemple `produit [1;2] [3;4]` renverra la liste `[(1,3) ; (1,4) ; (2,3) ; (2,4)]`.
4. Écrire une fonction `facteur exp` qui détermine l'ensemble F des facteurs de longueurs 2.

Construction de l'automate de Glushkov

Étant donnée une expression rationnelle linéaire, on construit l'automate de Glushkov associé en prenant pour état initial 0 et en numérotant les états par les lettres de la linéarisation.

1. Écrire une fonction `terminaux s` qui prend en entrée la liste `s` représentant l'ensemble S et renvoyant la liste des états terminaux.
2. Écrire une fonction `transitions_initiales p` qui prend en entrée la liste `p` représentant l'ensemble P et renvoyant la liste des transitions initiales (c'est-à-dire partant de l'état initial 0).
3. Écrire une fonction `transitions f` qui prend en entrée la liste `f` représentant l'ensemble F et renvoyant la liste des autres transitions.
4. En utilisant toutes les fonctions précédentes, écrire une fonction `glushkov exp` qui prend en entrée une expression rationnelle (quelconque) `exp` et renvoie l'automate de Glushkov associé.