

TP Automates finis et actions

Gestion d'une entreprise de transport de vins

Nous nous situons ici dans le cadre d'une entreprise de livraison de vin, par camions-citernes, à différents magasins-embouteilleurs. Cette entreprise emploie au plus 10 chauffeurs et chaque camion-citerne possède un volume compris entre 100 et 200 hectolitres. Lors d'**une livraison**, le vin contenu dans la citerne appartient à l'une des trois qualités suivantes : Beaujolais, Bourgogne ou Ordinaire, et peut être destiné à un ou plusieurs magasins-embouteilleurs. **Une suite de livraisons** consiste, pour le même chauffeur et le même camion-citerne, à recharger (et livrer) plusieurs fois la citerne par du vin qui peut être de qualité différente à chaque fois.

De temps à autre, chaque chauffeur remplit des fiches de livraison et, en fin de mois, les fiches sont exploitées pour établir des cumuls ou statistiques.

L'objectif de ce TP est d'analyser les suites de fiches de livraison afin de réaliser des calculs de quantités livrées et d'effectuer certains affichages. Un exemple de donnée et des résultats attendus correspondants sont fournis section 4.

La *suite de fiches* de livraison est organisée de la manière suivante :

- Chaque *fiche* concerne un chauffeur particulier (le séparateur entre deux fiches est le caractère ','). Pour une *fiche* donnée, le chauffeur utilise le même camion-citerne (donc de même capacité) pour une *suite de livraisons*.
- Chaque *suite de livraisons* est constituée d'une ou plusieurs *livraison(s)*. Le séparateur entre deux *livraisons* est le caractère ',' . Chaque *livraison* concerne une qualité de vin particulière pour un ou plusieurs magasins.
- La fin de donnée, symbolisée par le caractère ' / ', permet d'effectuer un bilan de l'analyse.

Le langage d'entrée est un langage rationnel qui peut être représenté par les règles de production suivantes :

$\langle \text{suite_fiches} \rangle$	$\rightarrow (\langle \text{fiche} \rangle ;)^* /$
$\langle \text{fiche} \rangle$	$\rightarrow \langle \text{chauffeur} \rangle \langle \text{volume_citerne} \rangle^{0/1} \langle \text{suite_livraisons} \rangle$
$\langle \text{chauffeur} \rangle$	$\rightarrow \text{ident}$
$\langle \text{volume_citerne} \rangle$	$\rightarrow \text{nbentier}$
$\langle \text{suite_livraisons} \rangle$	$\rightarrow \langle \text{livraison} \rangle (, \langle \text{livraison} \rangle)^*$
$\langle \text{livraison} \rangle$	$\rightarrow \langle \text{qualité} \rangle (\langle \text{livraison_magasin} \rangle)^+$
$\langle \text{qualité} \rangle$	$\rightarrow (\text{Beaujolais} \mid \text{Bourgogne})^{0/1}$
$\langle \text{livraison_magasin} \rangle$	$\rightarrow \langle \text{magasin} \rangle \langle \text{quantité} \rangle$
$\langle \text{magasin} \rangle$	$\rightarrow \text{ident}$
$\langle \text{quantité} \rangle$	$\rightarrow \text{nbentier}$

Ce langage étant rationnel, l'analyse d'une donnée et les traitements associés sont à effectuer par **programmation d'automates finis avec actions**.

1 Analyse lexicale

L'analyse lexicale (de suites de fiches de livraison) est à réaliser par un automate fini déterministe avec actions, mis en œuvre par programmation directe (*cf.* TD). L'analyseur doit ainsi reconnaître les items lexicaux correspondant :

- aux mots réservés (items BEAUJOLAIS, BOURGOGNE),
- aux identificateurs, ici de chauffeurs ou de magasins, composés uniquement de lettres minuscules ou majuscules (item ident),
- aux séparateurs ';', '/' et ',' (items PTVIRG, BARRE et VIRG)
- aux nombres entiers, composés uniquement de chiffres de '0' à '9' (item nbentier).

2 Analyse syntaxique

L'analyse syntaxique est à réaliser par un automate fini déterministe avec actions, mis en œuvre par tables et interpréteur de tables (*cf.* TD).

Le langage d'entrée peut ainsi être représenté par une expression rationnelle que l'on peut déduire de la description donnée du langage.

Les actions associées à l'automate d'analyse syntaxique doivent effectuer des traitements sur les fiches de livraison correctes, et traiter également un certain nombre d'erreurs possibles. L'ensemble des classes Java à utiliser et à compléter est disponible sous Moodle.

2.1 Traitement des données correctes

Les actions doivent permettre :

- de forcer à 100 la capacité d'une citerne si la capacité fournie dans la fiche n'appartient pas à l'intervalle 100 : 200 (en le signalant à l'utilisateur),
- de calculer les cumuls, pour chaque chauffeur (en utilisant un tableau tabChauf), des quantités livrées par catégorie de vin et de l'ensemble des magasins livrés différents. NB : ces cumuls ne doivent être réalisés que pour les fiches correctes et ne pas prendre en compte les fiches erronées.
- d'afficher un récapitulatif, à chaque fin de fiche (c'est à dire sur chaque ';'), pour chaque chauffeur présent - *cf.* exemple page suivante -
NB : vous disposez d'utilitaires dans les fichiers fournis qui permettent d'afficher :
 - le nom cadré sur 20 caractères,
 - la quantité cumulée livrée dans chaque catégorie de vin, présentée dans l'ordre : Beaujolais, Bourgogne, Ordinaire,
 - le nombre de magasins différents livrés depuis le début de l'analyse.
- de déterminer le nom du (d'un) chauffeur ayant globalement livré le plus de magasins différents et de l'afficher en fin d'analyse (sur l'item BARRE).
- d'afficher, en fin d'analyse (sur l'item BARRE), le nombre de fiches correctes et le nombre total de fiches traitées.

Remarques concernant les actions :

- On suppose qu'un chauffeur et un magasin peuvent porter le même nom (*cf.* POTIN dans l'exemple ci-après) mais que la société n'emploie pas deux chauffeurs portant le même nom.
- Lorsque le volume de la citerne n'est pas indiqué en début de fiche, il doit être considéré comme égal à 100.
- Si dans <livraison> la qualité du vin n'est pas fournie, il s'agit de vin ordinaire.

2.2 Traitement des erreurs

Une reprise du traitement après les erreurs non fatales est exigée (*cf.* TD). Les points de reprise souhaités correspondent aux items *PTVIRG* et *BARRE*.

Les **erreurs non fatales** doivent être signalées et correspondent aux cas suivants :

- le volume livré est égal à 0,
- pour une livraison, le volume livré dépasse la capacité de la citerne.

Attention : une fiche (terminée par ',') peut comprendre plusieurs livraisons (séparées par des ',') pour lesquelles la catégorie de vin livrée peut changer (mais la capacité de la citerne est inchangée).

Un seul cas d'**erreur fatale** est à envisager :

- plus de 10 chauffeurs apparaissent dans la suite de fiches de livraison.

3 Travail à faire et à rendre

Vous devez mettre en œuvre l'analyseur lexical et l'analyseur syntaxique du langage de cette application de traitement de fiches de livraison selon les consignes données dans les sections 1 et 2. Pour cela, il vous faut définir les automates finis **déterministes** correspondants, et compléter les squelettes de classes Java mis à votre disposition¹.

Les **automates d'analyse lexical et syntaxique** sont à chercher avant la première séance de TP. L'**analyseur lexical** est à rendre **au cours de la première séance de TP** (fichier LexVin.java uniquement). Le dessin de l'automate d'analyse syntaxique, avec les numéros d'action, l'**analyseur syntaxique** lui-même (fichiers AutoVin.java et ActVin.java uniquement) et un jeu de test commenté sont à rendre sur Moodle, par trinôme, pour le **vendredi 31 janvier 2025, 20h**.

NB : dans un premier temps, vous pouvez utiliser la classe du lexical des enseignants (*cf.* Moodle) pour tester votre analyseur syntaxique.

4 Exemple

Si la suite de fiches de livraison est la suivante :

1. Rappel : l'ensemble des classes Java à utiliser et à compléter est disponible sur Moodle.

```

Donnée à analyser
#####
DURAND 120
  BEAUJOLAIS    vieillesgaleries 50  prixmultiples 70 ,
  prixmultiples 110,
  BOURGOGNE     potin 50 vieillesgaleries 40 elephant 10;
DUPONT  110
  BOURGOGNE     croisement 70 superv 40;
POTIN   140
  BEAUJOLAIS    potin 90 ;
DURAND
  elephant 90;
/
Commentaires
#####
La suite de fiches de livraison est composée de 4 fiches de livraison
(la première et la dernière concernant le même chauffeur).
La première fiche de livraison décrit 3 livraisons du chauffeur DURAND
avec un camion de capacité 120 hectolitres: la première de BEAUJOLAIS,
la seconde d'ordinaire et la dernière de BOURGOGNE.

```

le résultat attendu est :

```

Résultat attendu
#####
à la fin de la 1ere fiche de livraison:
Fin de la fiche 1
CHAUFFEUR      BJ      BG      ORD      NBMAG
-----
DURAND          120     100     110         4
à la fin de la 2nde fiche de livraison:
Fin de la fiche 2
CHAUFFEUR      BJ      BG      ORD      NBMAG
-----
DURAND          120     100     110         4
DUPONT           0      110         0         2
à la fin de la 3eme fiche de livraison:
Fin de la fiche 3
CHAUFFEUR      BJ      BG      ORD      NBMAG
-----
DURAND          120     100     110         4
DUPONT           0      110         0         2
POTIN           90         0         0         1
à la fin de la 4eme fiche de livraison:
Fin de la fiche 4
CHAUFFEUR      BJ      BG      ORD      NBMAG
-----
DURAND          120     100     200         4
DUPONT           0      110         0         2
POTIN           90         0         0         1

à la fin de l'analyse:
DURAND a livre 4 magasins differents
Fiches correctes : 4 - Nombre total de fiches :4

```