

# Règles d'association et modèles de Markov: travaux dirigés

## Exercice 1 : Chansons associatives

Etant donné les chansons ayant les identifiants suivants :

50 : Henri Salvador - Le travail c'est la santé  
63 : Thomas Fersen - Envie de ne rien faire  
67 : Jean-Jacques Goldman - Je commence demain  
87 : Bénabar - Paresseuse  
88 : Thomas Fersen - Deux pieds

et les playlists suivantes :

$p_1 = \{50, 63, 87\}$   
 $p_2 = \{50, 63, 87, 88\}$   
 $p_3 = \{50, 63, 67, 87\}$   
 $p_4 = \{63, 67, 87, 88\}$   
 $p_5 = \{50, 87\}$

1. Utilisez l'algorithme Apriori pour extraire des règles d'association ayant un conséquent de taille 1 en utilisant un seuil de support de 3 (les itemsets doivent figurer dans au moins 3 playlists) et un seuil de confiance de 0,8.
2. Etant donnée les nouvelles playlists  $p_6 = \{50, 63, 67\}$  et  $p_7 = \{63, 87, 88\}$  en cours de construction et les règles que vous avez extraites, et sachant qu'une chanson ne peut apparaître qu'une fois dans ces playlists, quelle chanson sera la plus probablement ajoutée à chaque playlist si vous utilisez la politique de la confiance maximale ?

## Exercice 3 : Chansons markoviennes

Cet exercice reprend les données de l'exercice précédent pour en extraire une chaîne de Markov d'ordre 1. L'ordre dans lequel les titres apparaissent dans les playlists est pris en compte, et les probabilités de transition sont calculées en fonction de la fréquence des co-occurrences. Par exemple, étant donnés trois titres,  $X$ ,  $Y$  et  $Z$ , si  $X$  est suivi de  $Y$  dans 1 playlist et que  $X$  est suivi de  $Z$  dans 3 playlists, la transition de  $X$  vers  $Y$  a une probabilité de  $1/4$  et celle de  $X$  vers  $Z$  de  $3/4$ .

1. Représentez les différents états et leurs probabilités de transition sous forme de diagramme.
2. D'après le modèle de Markov obtenu, quelle sera la chanson la plus probablement ajoutée aux playlists  $p_6$  et  $p_7$  de l'exercice précédent ?

## Exercice 4 : Films supportables aussi

Les données suivantes correspondent à des listes de films aimés par les utilisateurs d'un site de critique de film :

$U_1 = \{\text{Memento, Danton, Nikita, Creed}\}$   
 $U_2 = \{\text{Nikita, Léon, Hesh, Oldboy}\}$   
 $U_3 = \{\text{Danton, Creed, Hesh, Léon}\}$   
 $U_4 = \{\text{Alien, Danton, Creed, Léon}\}$   
 $U_5 = \{\text{Danton, Creed, Oldboy, Léon}\}$

1. Appliquez l'algorithme Apriori pour extraire tous les motifs dont le support est strictement supérieur à 1 (vous pouvez remplacer les noms des films par leur première lettre).
2. Calculez la confiance des règles suivantes :

- a. Oldboy  $\rightarrow$  Léon
- b. Léon  $\rightarrow$  Oldboy
- c. Heshher  $\rightarrow$  Léon
- d. Léon  $\rightarrow$  Heshher
- e. Creed, Léon  $\rightarrow$  Danton
- f. Creed, Danton  $\rightarrow$  Léon

3. Étant données les 6 règles de la question précédente et les films suivants d'un autre utilisateur :

{Creed, Léon}

Quels films seront le plus probablement appréciés par cet utilisateur selon la politique :

- a. de la confiance maximale?
- b. de la somme des confiances?
- c. de la règle de longueur maximale?

## Exercice 4 : Chat markovien

Léo le chat peut essentiellement se trouver dans trois *états* : dodo sur le canapé (C), aux croquettes (M), promenade au jardin (J).

- Lorsque léo dort, il a 8 chances sur 10 de ne pas se réveiller dans la minute qui suit
  - Lorsqu'il se réveille, il y a 1 chance sur 2 pour qu'il aille manger et 1 chance sur 2 pour qu'il aille au jardin
  - Lorsqu'il a mangé, il y a 2 chances sur 10 pour qu'il retourne se coucher et 8 chances sur 10 pour qu'il sorte au jardin
  - Une fois dehors, il y a 2 chances sur 10 pour qu'il y reste, 4 chances sur 10 pour qu'il retourne dormir et 4 sur 10 qu'il aille manger
1. Représentez les différents états et leurs probabilités de transition sous forme de diagramme.
  2. On suppose que Léo dort à l'instant 0. Quelle est alors la probabilité pour qu'il dorme encore à l'instant 1 ?
  3. À l'instant 2, avec quelle probabilité Léo est-il respectivement en train de dormir, manger, de se promener dans le jardin ? Même question à l'instant 3.