

SINF 1250 - ItemRank

Jonathan Ordoñez 83351700 - Groupe 15

18 December 2018

1 Introduction

Dans le cadre de ce projet pour le cours SINF1250 il nous a été demandé d'implémenter l'ItemRank (RandomWalk) un algorithme permettant de classer des produits avec un score d'importance, cet algorithme fait usage du vecteur de personnalisation permettant de recommander les produits pour un utilisateur.

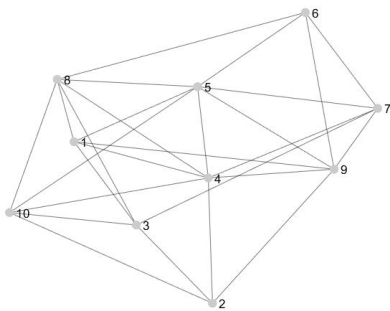
2 Algorithme

L'algorithme ItemRank est basé à partir de l'algorithme PageRank. Le score d'un objet i pour un utilisateur u est proportionnel à la probabilité que u visite i par une marche aléatoire dans le graphe collaboratif. une bonne référence pour connaître en détail sur cet algorithme Link

Le paramètre α (téléportation) permet d'établir la probabilité de sauter d'un nœud vers un autre nœud du graphe ou continuer avec la marche aléatoire, $(1-\alpha)$ nous permet de définir une forte probabilité d'échapper d'un nœud qui n'a pas une sortie vers l'extérieur, la valeur par défaut pour α est 0.15

3 Résultat du programme

3.1 Matrice d'adjacence A



$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Figure 1: Graphe groupe 15

3.2 Vecteur de personnalisation \vec{v}_u

Le vecteur de personnalisation reprenant les produits déjà achetés par un client c-t-d la valeur 1 si le produit a été acheté ou 0 sinon

$$(1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0)$$

Le vecteur de personnalisation est défini comme $[\vec{v}_u]_i = \frac{1}{n}$ pourtant le vecteur de personnalisation que sera utilisé pour le calcul est le suivant:

$$(\frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0)$$

3.3 Matrice de probabilités de transition P

la matrice des probabilités de transition est calculée à partir de la matrice d'adjacence, cette matrice d'adjacence est divisé par le vecteur des degrés sortant

```
[[0.      0.      0.2      0.2      0.2      0.      0.      0.2      0.2      0.      ]
 [0.      0.      0.25     0.25     0.      0.      0.      0.      0.25     0.25     ]
 [0.2     0.2     0.       0.       0.       0.       0.2     0.2     0.       0.2     ]
 [0.14285714 0.14285714 0.      0.      0.14285714 0.      0.14285714 0.14285714 0.14285714 0.14285714]
 [0.14285714 0.      0.      0.14285714 0.      0.14285714 0.14285714 0.14285714 0.14285714 0.14285714]
 [0.      0.      0.       0.       0.25     0.      0.25     0.25     0.25     0.      ]
 [0.      0.      0.2     0.2     0.2     0.2     0.2     0.      0.2     0.      ]
 [0.16666667 0.      0.16666667 0.16666667 0.16666667 0.16666667 0.      0.      0.      0.16666667]
 [0.16666667 0.16666667 0.      0.16666667 0.16666667 0.16666667 0.16666667 0.      0.      0.      ]
 [0.      0.2     0.2     0.2     0.2     0.      0.      0.2     0.      0.      ]]
```

Figure 2: Matrice de probabilités de transition P

3.4 3 premières itérations par recurrence

par definition l'iteration $\vec{x}_u(0) = \vec{v}_u$ correspon au dvector de personnalisation

```
Itération : 1
[0.22535714 0.22535714 0.229375 0.229375 0.01285714 0.      0.01285714 0.02035714 0.02223214 0.02223214]

Itération : 2
[0.22563667 0.2255192 0.22927321 0.23010453 0.0137933 0.00172596 0.01262774 0.01949962 0.02078801 0.02103176]

Itération : 3
[0.22561177 0.22545966 0.22922335 0.23003862 0.01378161 0.00168159 0.012689 0.01956935 0.02089601 0.02104904]
```

Figure 3: Iterations

3.5 Vecteur score final

Le vecteur converge dans l'iteration 7 (sans inclure l'iteration 0 car celle-ci commence par le vecteur de personnalisation), le vecteur obtenu a partir du calcul par recurrence est le suivant, il faut remarquer que la borne de convergence a été établi en 10^{-8}

```
Calcul par recurrence  
Nombre total d'itérations: 7  
Score ItemRank final :  
[0.22561299 0.22545986 0.22922423 0.23004191 0.01378453 0.00168741 0.01268715 0.01956461 0.02089188 0.02104544]
```

Figure 4: Recurrence

4 Comparaison du resultat

On peut constater l'efficacité de la solution par recurrence car les deux résultats sont pratiquement les memes

```
Calcul par inversion matricielle  
Score ItemRank final :  
[0.22561299 0.22545986 0.22922423 0.23004191 0.01378453 0.00168741 0.01268715 0.01956461 0.02089188 0.02104544]  
  
Calcul par recurrence  
Nombre total d'itérations: 7  
Score ItemRank final :  
[0.22561299 0.22545986 0.22922423 0.23004191 0.01378453 0.00168741 0.01268715 0.01956461 0.02089188 0.02104544]
```

Figure 5: Comparaison

pourtant le meilleur produit à recommander à l'utilisateur serait le quatrième en raison de sa valeur élevée