Programmation de modèles linguistiques (II)

L6SOPROG L3 SDL

Alice Millour

STIH EA 4509, Sorbonne Université Sorbonne Université

La séance d'aujourd'hui

- Contrôle de connaissances
- Retour sur Jaccard et TF/IDF
- introduction à la représentation sémantique implicite
- Fin du TD commencé avec V. Lully en autonomie (**À rendre**)

Contrôle de connaissances

- Quelle est la différence entre `print()` et `return` ? donnez deux exemples de fonctions
- À quoi servent les commentaires dans le code ? Quand faut-il les écrire ?
- À quoi sert d'avoir des données de test ?

Écrire un programme (sur papier) qui prend en entrée une liste d'animaux $['animal1', 'animal2', ...]$ et une liste de personnes $['personne1', 'personne2', ...]$ et qui crée un dictionnaire $animaux\_preferes = \{'personne1' : 'animal1', 'personne2' : 'animal2'\}$. Donnez un exemple de données de test et de résultat attendu afin de tester votre programme.

Les mesures de similarité

Objectif : calculer la similarité entre deux textes

“À quel point ces deux textes se ressemblent-ils ?”

“À quel point parlent-ils de la même chose ?”

“À quel point décrivent-ils des objets semblables ?”

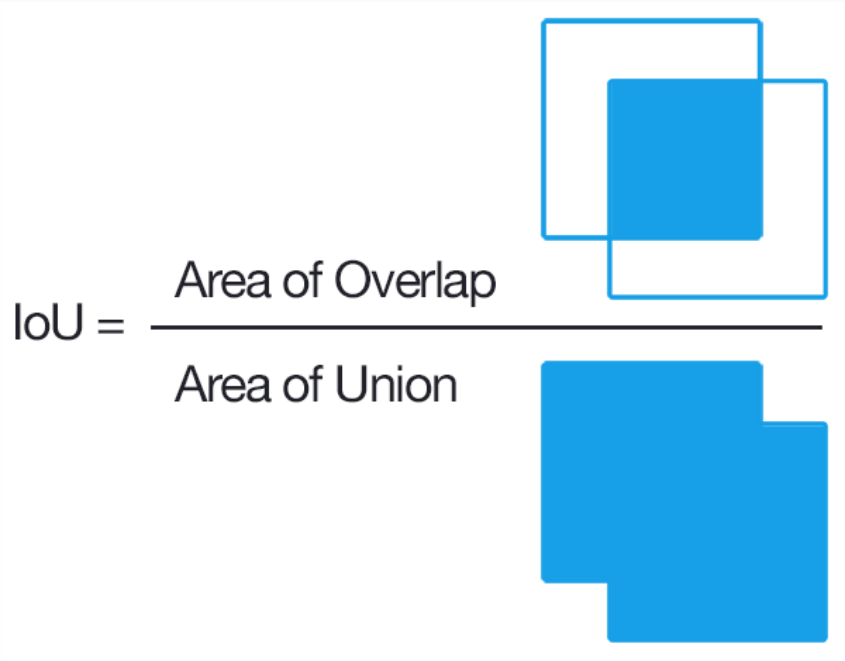
Les mesures de similarité

- Mesure de Jaccard
- Similarité cosinus

Quelle différence entre ces deux mesures ?

Similarité de Jaccard

Comment ça marche ?



By Adrian Rosebrock - http://www.pyimagesearch.com/2016/11/07/intersection-over-union-iou-for-object-detection/,CCBY-SA4.0,https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=57718560

Similarité de Jaccard - exemples

Exemple : calcul de la similarité entre ces trois textes :

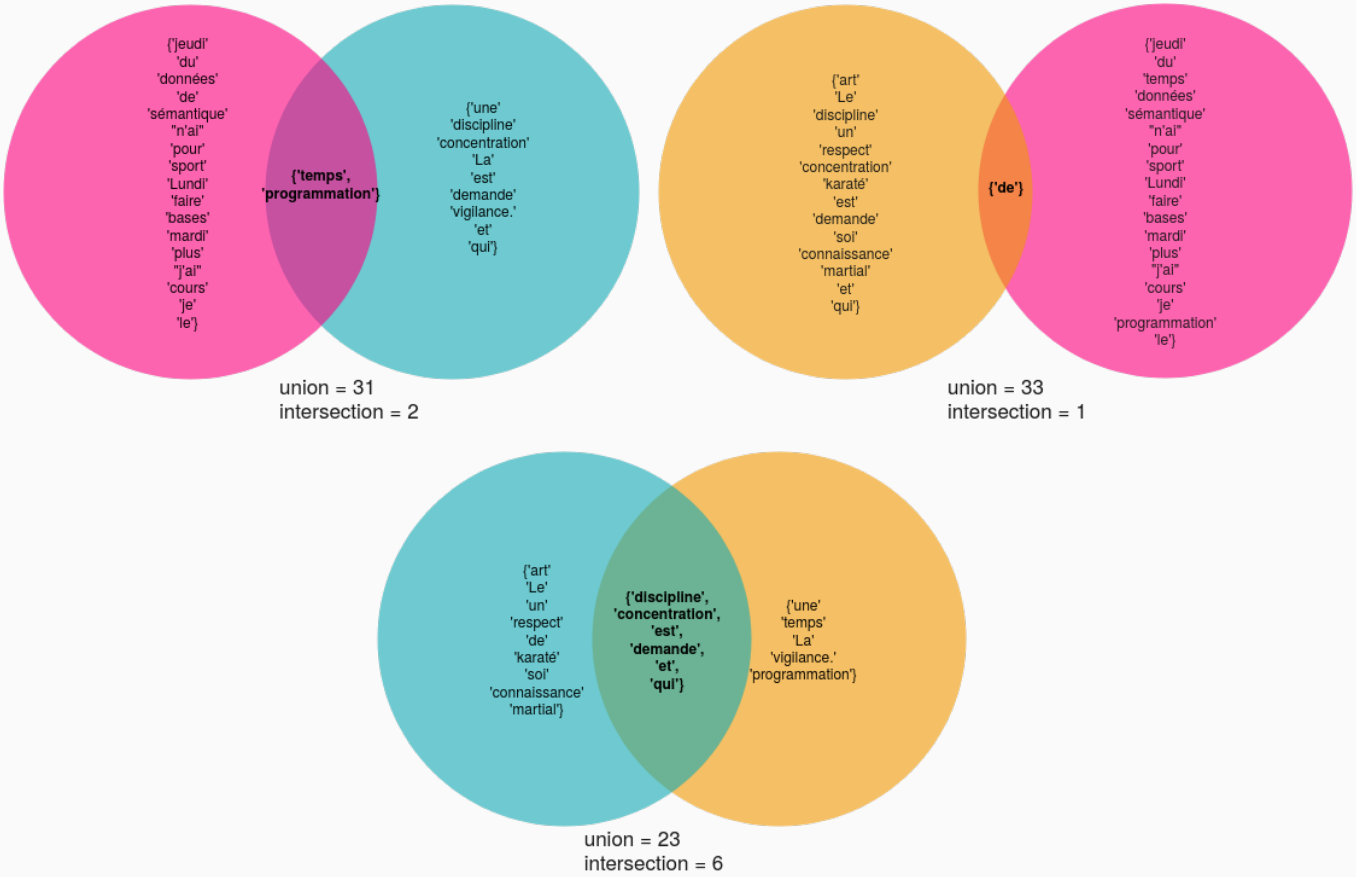
texte_1 = "Lundi j'ai cours de bases de données, mardi de programmation, jeudi de sémantique : je n'ai plus le temps pour faire du sport."
texte_2 = "Qu'est-ce que la programmation ? La programmation est une discipline qui demande temps concentration et vigilance."
texte_3 = "Le karaté est un art martial qui demande respect discipline concentration et connaissance de soi."

Similarité de Jaccard - exemples

texte_1 = "Lundi j'ai cours de bases de données, mardi de programmation, jeudi de sémantique : je n'ai plus le temps pour faire du sport."

texte_2 = "Qu'est-ce que la programmation ? La programmation est une discipline qui demande temps concentration et vigilance."

texte_3 = "Le karaté est un art martial qui demande respect discipline concentration et connaissance de soi."



Similarité de Jaccard - exemples

texte_1 = "Lundi j'ai cours de bases de données, mardi de programmation, jeudi de sémantique : je n'ai plus le temps pour faire du sport."
texte_2 = "Qu'est-ce que la programmation ? La programmation est une discipline qui demande temps concentration et vigilance."
texte_3 = "Le karaté est un art martial qui demande respect discipline concentration et connaissance de soi."

$$\texttt{similarite\_Jaccard}(texte\_1, texte\_2) = \frac{2}{28} = 0.07$$
$$\texttt{similarite\_Jaccard}(texte\_1, texte\_3) = \frac{1}{33} = 0.03$$
$$\texttt{similarite\_Jaccard}(texte\_2, texte\_3) = \frac{6}{20} = 0.30$$

Similarité de Jaccard - exemples

texte_1 = "Lundi j'ai cours de bases de données, mardi de programmation, jeudi de sémantique : je n'ai plus le temps pour faire du sport."
texte_2 = "Qu'est-ce que la programmation ? La programmation est une discipline qui demande temps concentration et vigilance."
texte_3 = "Le karaté est un art martial qui demande respect discipline concentration et connaissance de soi."

$$\texttt{similarite\_Jaccard}(texte\_1, texte\_2) = \frac{2}{28} = 0.07$$
$$\texttt{similarite\_Jaccard}(texte\_1, texte\_3) = \frac{1}{33} = 0.03$$
$$\texttt{similarite\_Jaccard}(texte\_2, texte\_3) = \frac{6}{20} = 0.30$$

conclusion ?

Autre méthode : utiliser TF/IDF

Hypothèses linguistiques sous-jacentes :

- Tous les mots n'ont pas la même importance dans un texte (plus un mot est fréquent plus il est important ?)
- Les mos les moins fréquents *à l'échelle du corpus* sont plus discriminants.

ex : classer des personnalités par biographies

- quels sont les mots qui vont avoir un TF fort ?
- quest sont les mots qui vont avoir un IDF faible ?

Cours

Modélisation sémantique

Hypothèse linguistique

C'est ce qu'on observe en tant qu'**humain**.

Observation : *en Italien, les mots finissent plus souvent par "a" ou par "o" qu'en français*

Hypothèse : *Les proportions de terminaison des mots permet de distinguer l'italien du français*

implémentation

On modélise l'observation pour qu'elle puisse être traitée par un **programme**.

Dans cet exemple, on *compte* :

1. Dans un corpus de l'italien, 196 mots (9%) finissent par a, 98 mots (4,5%) finissent par o.
2. Dans un corpus du français, 24 mots (1%) finissent par a, 3 mots (0,2%) finissent par o.

implémentation

On modélise l'observation pour qu'elle puisse être traitée par un **programme**.

Dans cet exemple, on *compte* :

1. Dans un corpus de l'italien, 196 mots (9%) finissent par a, 98 mots (4,5%) finissent par o.
2. Dans un corpus du français, 24 mots (1%) finissent par a, 3 mots (0,2%) finissent par o.

Attention ! pour que la modélisation soit correcte, il y a des conditions !

implémentation

On modélise l'observation pour qu'elle puisse être traitée par un **programme**.

Dans cet exemple, on *compte* :

1. Dans un corpus de l'italien, 196 mots (9%) finissent par a, 98 mots (4,5%) finissent par o.
2. Dans un corpus du français, 24 mots (1%) finissent par a, 3 mots (0,2%) finissent par o.

Conclusion de la modélisation : *en Italien, les mots finissent 9 fois plus "a" et 22 fois plus par "o" qu'en français*

L'hypothèse est validée par le protocole scientifique !

Hypothèse linguistique vs. implémentation

D'autres exemples ?

Ce qu'on a fait pour l'instant...

Modélisation "pauvre" : On se contente de

découper, filtrer, compter

des mots

Ce n'est pas suffisant !

Modélisation “pauvre”

Imaginez un moteur de recherche qui ne fonctionne que par mots-clé...

Modélisation “pauvre”

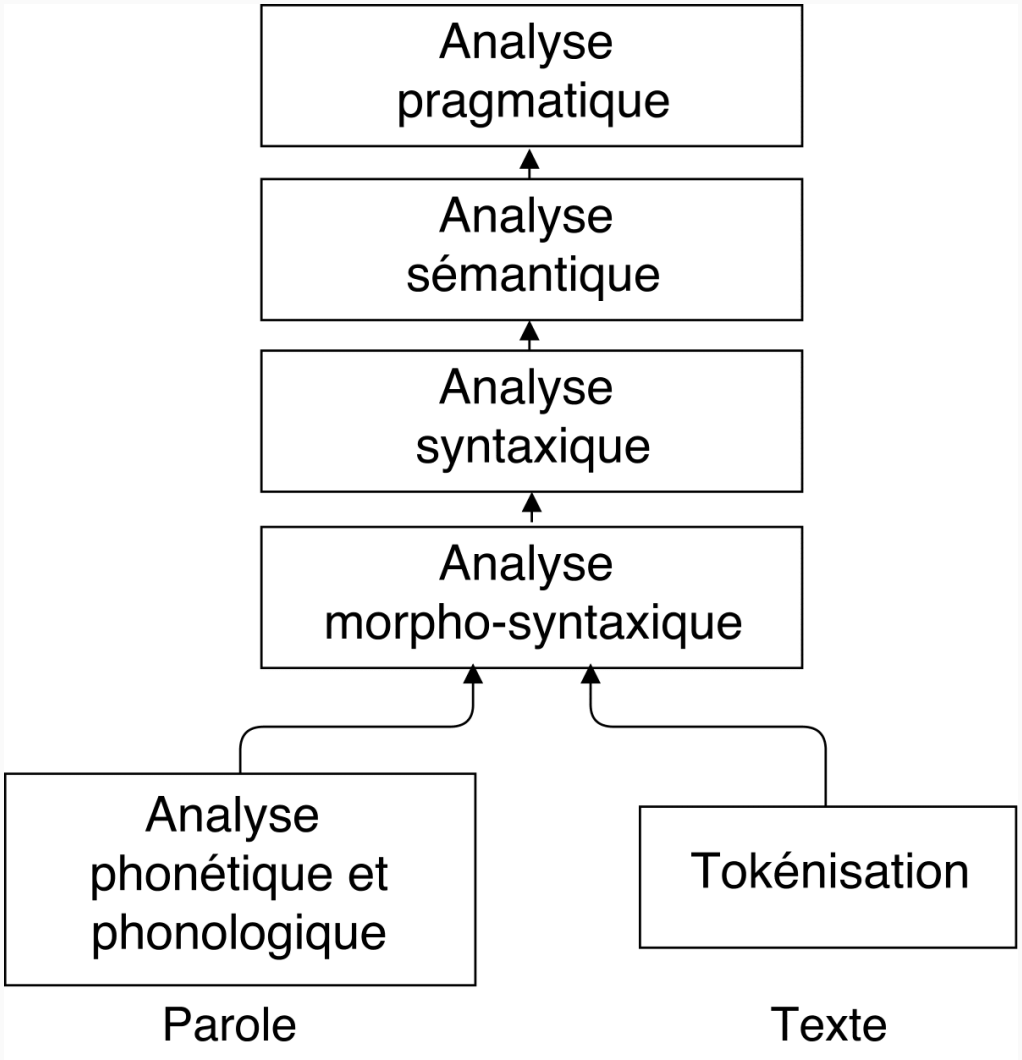
On se contente de découper, filtrer, compter des mots

Ce n'est pas suffisant !

- ambiguïté (homonymie, polysémie)
- on ne modélise pas les liens entre les mots (*boulangerie* vs *patisserie*) ?

Le sens... difficile à saisir

Les niveaux d'analyse linguistique :



Comment modéliser le sens ?

Hypothèse linguistique

"les mots qui apparaissent dans des contextes similaires tendent à avoir des sens proches" (Harris, 1954)

"A man is known by the company that he keeps" — Ésope

Hypothèse linguistique

"les mots qui apparaissent dans des contextes similaires tendent à avoir des sens proches" (Harris, 1954)

"A man is known by the company that he keeps" — Ésope

Modéliser le sens = modéliser **les liens** entre les mots

Donc : pour modéliser un mot, j'ai besoin des autres mots...

On tourne en rond ?

Donc : pour modéliser un mot, j'ai besoin des autres mots...

On tourne en rond ?

Non ! On va utiliser les notions de

- co-occurrence
- distribution

pour modéliser les sens *relatifs* des mots les uns par rapport aux autres.

Vos connaissances en sémantique lexicale

Quels sont les liens sémantiques qui existent entre les mots ?

Un peu de sémantique lexicale

- hypéronymie et hyponymie : *tulipe* est un hyponyme de *fleur*
- partie-tout : *main* est une partie de *bras* qui est une partie de *corps*
- synonymie : *docteur*/*médecin*
- antonymie : *mort*/*vivant* // *étudiant*/*professeur*
- polysémie : *souris* = *souris* (ordinateur) et *souris* (animal)

Que pensez-vous des relations de synonymie et d'antonymie ?

Le cas de l'homonymie (homographie)

- des *avions* // nous *avions*
- un *avocat* mange un *avocat*
- le château *est* à l'*est* ou à l'ouest

Objectif de la réprésentation sémantique :

Utiliser les **relations sémantiques** pour affiner la **représentation sémantique**

- texte qui parle d'un **souris** $\simeq$ texte qui parle de **fleur** $\simeq$ **rose**
- texte qui parle d'un **mulot** $\simeq$ texte qui parle de **l'animal souris** $\neq$ **souris d'ordinateur**
- texte qui parle de **médecin** $\simeq$ texte qui parle de **docteur** ($\simeq$ texte qui parle de **patient** ?)

des mots proches vont avoir des représentations proches

BabelNet

http://live.babelnet.org/

Fin du TD commencé avec M. Lully

References i