eDOI: Exploration par Degrés d'Intérêt, une Exploration Visuelle des Réseaux Multicouches

Antoine Laumond, Guy Melançon, Bruno Pinaud

▶ **To cite this version:**

Antoine Laumond, Guy Melançon, Bruno Pinaud. eDOI: Exploration par Degrés d'Intérêt, une Exploration Visuelle des Réseaux Multicouches. EGC2018, Jan 2018, Paris, France. . hal-02016075

HAL Id: hal-02016075
https://hal.science/hal-02016075

Submitted on 12 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

eDOI: Exploration par Degrés d'Intérêt
Une Exploration Visuelle des Réseaux Multicouches

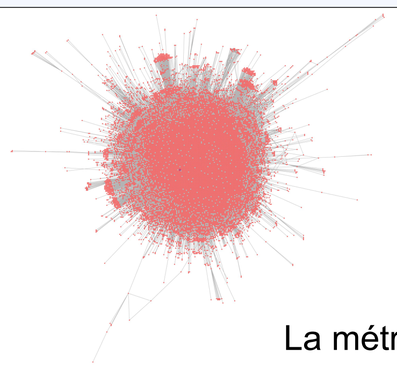
Antoine Laumond, Guy Melançon, Bruno Pinaud

Université de Bordeaux, LaBRI UMR CNRS 5800, France

Comment explorer et naviguer efficacement au sein d'un large réseau multicouche ?

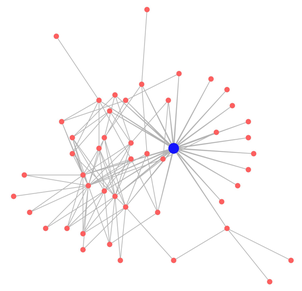
DOI (Degree of Interest)
[Van Ham and Perer, 2009]

Sélection d'un sommet focus dans le réseau initial



Un score d'intérêt est calculé pour chaque sommet

Ces scores permettent l'extraction d'un sous-réseau d'intérêt



Un sous-réseau est extrait à partir du sommet focus (en bleu)

La métrique DOI est utilisée pour extraire un sous-réseau d'intérêt

$$DOI(x|y,z) = \alpha \cdot API(x) + \beta \cdot UI(x,z) + \gamma \cdot D(x,y)$$

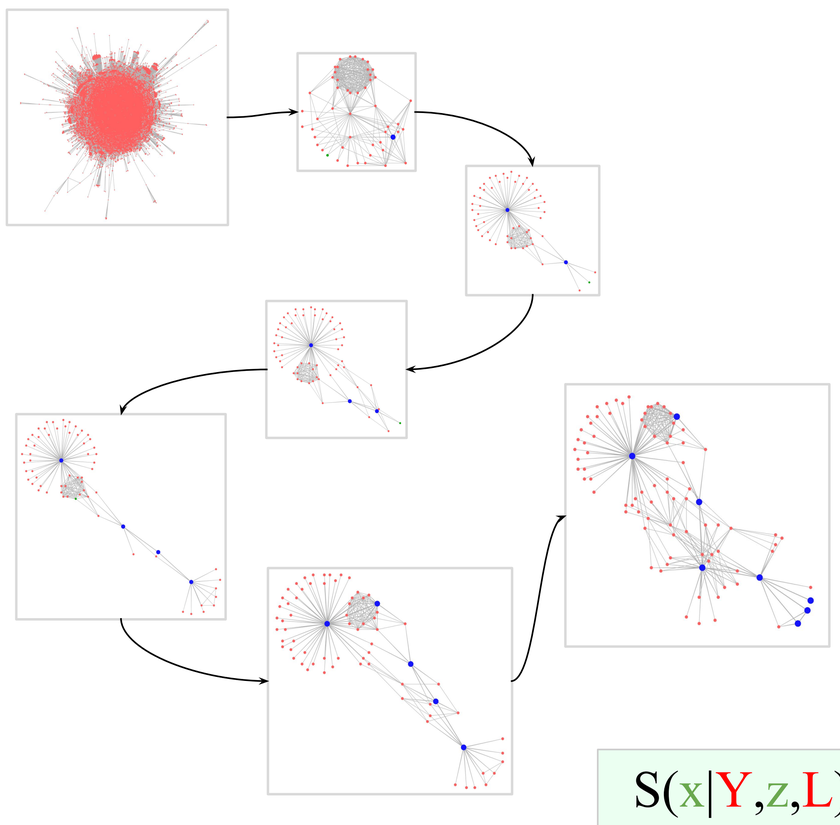
x = sommet ciblé
y = sommet focus (i.e. pré-sélectionné par l'utilisateur)
z = requête représentant l'objectif de l'utilisateur

- Un score pré-calculé **A Prior**I en fonction des informations topologiques du réseau
- **U**ser **I**nterest - Un score en fonction de la sémantique des données et de l'objectif de l'utilisateur
- Une fonction de **D**istance - Plus un sommet *x* et un sommet focus *y* sont proches, plus le score est élevé.

Les variables α, β et γ font office de leviers pour moduler respectivement l'intérêt issu de la topologie du graphe, de la sémantique des données ou de la distance entre les éléments.

Par F. Van Ham and A. Perer. "search, show context, expand on demand": Supporting large graph exploration with degree-of-interest. *IEEE TVCG, 15(6):953-960, 2009.*

Exploration du réseau par une séquence de sous-réseaux d'intérêt



eDOI

Deux nouveaux aspects

L'utilisateur explore le réseau en extrayant **itérativement** des sous-réseaux **d'intérêt croissant**.

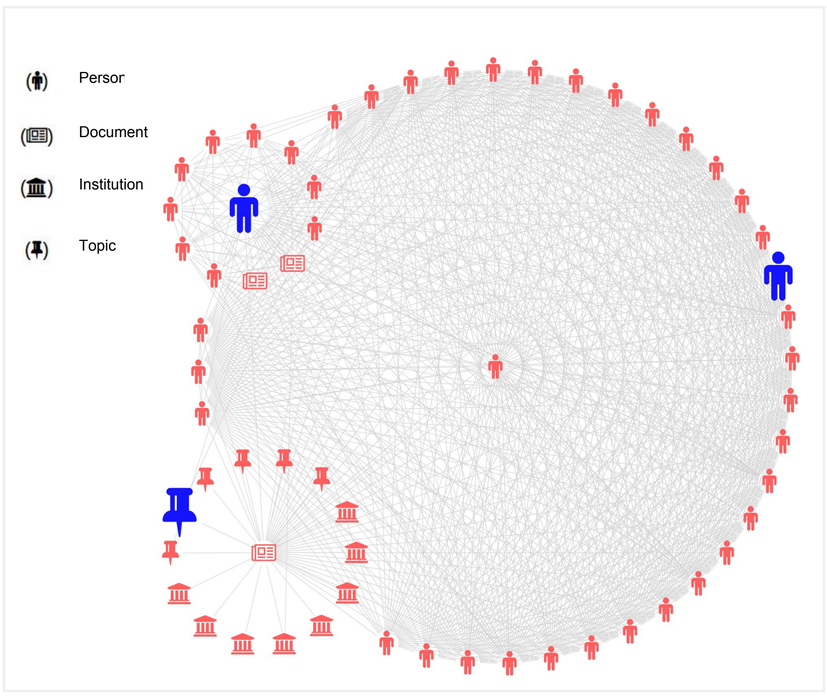
L'unique sommet focus y est remplacé par un **ensemble focus Y** (sommets en bleu).

Dans chaque sous-réseau, l'utilisateur sélectionne un ou plusieurs sommets qui sont ajoutés à Y.

Les nouveaux sous-réseaux sont créés en fonction de l'ensemble focus changeant Y. A chaque itération l'utilisateur peut analyser sémantiquement un sous-réseau réduit et peut recommencer la procédure pour améliorer son résultat.

L'objectif de l'utilisateur **peut différer en fonction de la couche observée.** Le processus eDOI propose une adaptation des requêtes par couche pour prendre cet aspect en compte.

Les réseaux **multicouches** peuvent être explorés en prenant en compte les différences induites par leurs différentes couches



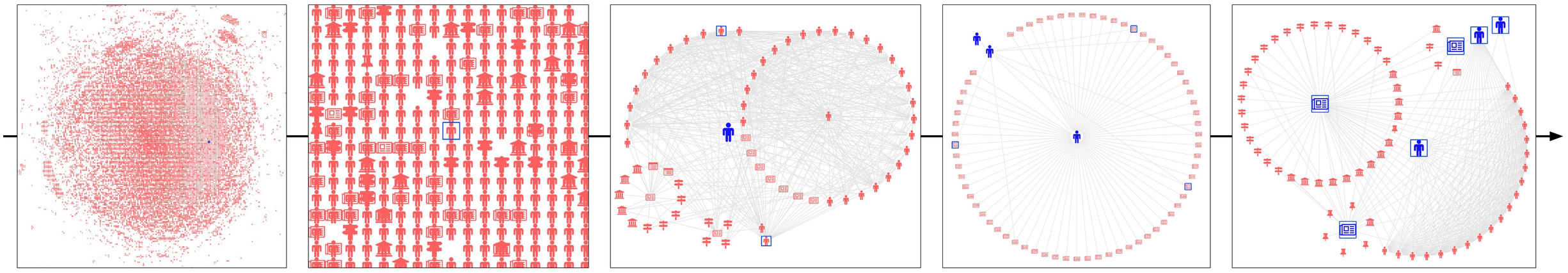
$$S(x|Y,z,L) = \alpha \cdot API(x) + \beta \cdot UI(x,z(Y,L(x)) + \gamma \cdot D(x,Y)$$

Les sommets de l'ensemble focus **Y** ont un fort intérêt sémantique. Ils sont utilisés pour calculer l'intérêt utilisateur **UI**. Chaque sommet focus impacte les prochains calculs de **UI**.

L(x) représente les couches qui contiennent **x**. La requête **z** peut varier pour chaque couche afin de s'accorder à la stratégie de recherche de l'utilisateur.

La fonction de distance **D** calcule un centroïde C entre **x** et l'ensemble focus **Y**. Les sommets au sein de la zone focale induite par C ont une plus forte probabilité d'être sélectionnés.

Cas d'usage : Humanités Numériques - construction de l'UE et relation avec le reste du monde



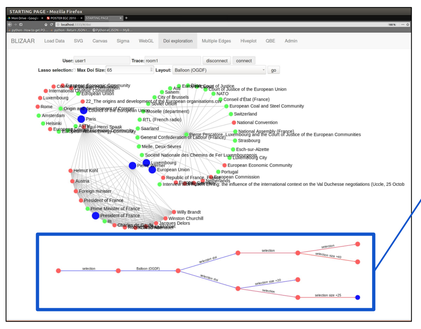
Objectif : Trouver des documents sur les relations entre l'USA et la France.

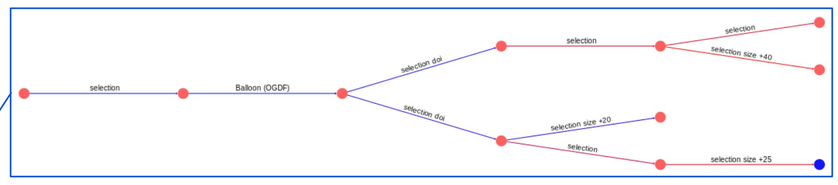
Premièrement, Georges Bush est sélectionné afin de créer un nouveau sous-réseau.

Ensuite, deux présidents français sont sélectionnés par l'utilisateur. Ils apportent de nouvelles informations sémantiques afin de créer un nouveau sous-réseau.

Le nouveau sous-réseau montre un ensemble de documents liés à G.Bush et aux présidents français.

Sélectionner de nouveaux éléments dans le sous-réseau crée un nouveau sous-réseau de pertinence accrue. Ce processus itératif est répété jusqu'à trouver un sous-réseau satisfaisant.





Le processus eDOI génère une **trace d'usage** lors de la navigation. Cette trace est la succession des sous-réseaux créés par l'utilisateur en fonction de ses sélections (voir ci-dessus).

Notre application permet d'exploiter ces sous-réseaux via un **arbre de traces**. Dans cet arbre, chaque sommet représente un sous-réseau. Ainsi lorsque l'utilisateur ajoute des sommets à l'ensemble focus ou change le layout du sous-réseau, un nouveau sommet apparaît.

En cliquant sur un sommet, **on peut revenir à ce sous-réseau antérieur** et continuer la navigation à partir de ce point en créant une nouvelle branche.