Sébastien Bouquet

VisuDNA-II

Projet de semestre d’automne 2017-2018

January 14, 2018

**Outils de visualisation de graphes: état de l’art**

# Abstract

Ce rapport a pour but de rechercher le meilleur outil existent de visualisation de graphes, plus spécifiquement dans le domaine de la bio-informatique et de la visualisation de génomes.

# La phase de recherche a permis de découvrir six outils correspondant aux critères recherchés. Il s’agit de Gephi, Cytoscapte, Pajek, Tulip, VisANT, CSAT. Ces logiciels ont été testés sur les critères suivants :

**La communauté :** rend compte du nombre de personnes utilisant le logiciel et développant des plugins pour celui-ci.

**L’interactivité :** détermine comment le graphe est affiché à l’écran. Par exemple si un logiciel anime un changement de layout du graphe au lieu d’afficher une barre de chargement l’interactivité est jugée supérieure.

**L’intégrabilité :** détermine la possibilité et la facilité avec laquelle on peut intégrer un logiciel ou une partie de celui-ci à l’intérieur de notre application.

**L’extensibilité :** détermine s’il est possible de modifier le fonctionnement du logiciel, par exemple en développant un plugin pour celui-ci.

**La documentation :** définit si une documentation claire existe pour l’installation et le développement d’extensions, l’utilisation de l’API, etc.

**Le support 3D :** détermine si le logiciel est capable d’afficher un graphe en trois dimensions.

**Les performances :** détermine les performances relatives des logiciels. Ce point est uniquement une estimation des performances après une utilisation des logiciels. Aucun test de benchmark n’a été effectué.

**Les capacités de filtre :** détermine quels filtres peuvent être appliqués sur un graphe en utilisant des fonctionnalités existantes.

Chaque logiciel a reçu une notre entre 1 et 4 pour chaque critère. Si une information n’a pas pu être trouvée, la note ‘0’ a été attribuée.

# Pajek

Logiciel développé pour Windows en C. Il permet de gérer des graphes dans l’ordre de grandeur de 500'000 nœuds. Une version spéciale du programme : Pajek-XXL existe permettant l’affichage de réseau jusqu’à 2'000'000 de nœuds et diminuant la capacité de RAM nécessaire. Plus une troisième version Pajek-3XL qui augmente le numéro des nœuds et peut gérer des graphes jusqu’à 109 nœuds.

L’interactivité avec le graphe et les options de visualisation sont par contres limitées. Ce programme utilise son propre format de fichier de graphe (NET) et permet l’exportation en fichier GraphML.

# Gephi

Programme Java, permet le développement de plugins. Un des meilleurs programmes testés en ce qui concerne l’interactivité et l’aspect visuel des graphes. Un autre point positif est le support de nombreux formats de fichier de graphe notamment : GML, GraphML, GDF, CSV, Tulip TLP, Pajek NET, GraphViz DOT.

# Cytoscapte

Programme Java, possède de nombreuses fonctions de filtres et de layout pour les graphes. L’interactivité est quelque peu limitée mais l’aspect visuel des graphes est bon. Possibilité de création de plugins en utilisant leur API. Un plugin existe pour permettre l’utilisation de NVidia CUDA ce qui peut améliorer grandement la vitesse de calcul d’après le GPU utilisé. Ce logiciel supporte également de nombreux formats de graphe dont : SIF, NNF, GML, BioPAX, GraphML, JSON, CSV.

# Tulip

Programme en C++ utilisant la librairie OpenGL ; développer à l’origine pour Windows, il existe à présent des versions Mac et Linux (à compiler). Supporte la visualisation 3D des graphes et des réseaux jusqu’à 2'000'000 de nœuds sur un ordinateur de bureau moderne. L’aspect visuel des graphes ainsi que l’interactivité sont bons. Il ne qu’un seul format de graphe (Tulip TLP) pour sa visualisation mais des plugins sont disponibles pour importer et exporter des graphes au format GraphML, GEFX et CSV / TSV.

# VisANT

Programme développé en Java spécifiquement pour la bio-informatique. Peut être utilisé comme application locale ou comme applet Java. Base de données accessible contenant déjà des graphes télécharger depuis BIOGRID. Il supporte neuf formats de fichier de graphe dont : GML, BioPAX, KGML, VisML.

# CSAT

Cette application a été plus compliquée à évaluer étant donné que contrairement aux autres logiciels, il s’agit d’une application web. Ce qui comporte également des avantages comme le fait de pouvoir améliorer la puissance de calcul en utilisant de la parallélisation ou de stocker les transformations effectuées sur un graphe sur serveur. Supporte uniquement le format GraphML.

# Résultats

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Criteria** | Community | Interactivity | Integrability | Extensability | Documentation | 3D support | Performaces (estimation) | Filters capabilities | Additionnal information | Total |
| **Importance** | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |  |  |
| Gephi | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 |  | 38 |
| Cytoscape | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 |  | 38 |
| Pajek | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | Pas d'annoation sur les nœuds/edges | 31 |
| Tulip | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | TLB, GML, CSV exports | 38 |
| J. Stoppani | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |  | 38 |
| VisANT | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | Version Java applet (seems complicated & java desktop | 33 |

# Analyse

A la suite de cette évaluation, trois logiciels semblent plus adaptés que les autres : il s’agit de Gephi, Cytoscape et de CSAT. On remarque que Tulip et VisAnt restent également des options envisageables.

# Références

Jarukasemratana, S & Murata, T (2013). *Recent Large Graph Visualization Tools : A Review.* Retrieved from <https://www.jstage.jst.go.jp/article/imt/8/4/8_944/_article>.

Stoppani, J (2013). *Complex Visualization Toolkit.* Retrieved from <http://garetjax.info/csat-report-v1.0.pdf>.