

La Visualisation de l'Information.

Auteur : Patrick Poulingeas

Date de mise à jour : 17/02/2004

1. Introduction.

La visualisation de l'information [1] est un ensemble de techniques permettant de représenter des données structurées. Le fait que l'on dispose d'informations sur les données distingue la visualisation de l'information de méthodes employées en statistique où l'on cherche justement à découvrir des relations entre les données. Le but de la visualisation de l'information est de représenter de façon cohérente et claire un nombre important de données afin qu'une personne puisse prendre conscience des informations structurelles présentes dans ces données. Pour cela, il faut tenir compte du fait que l'utilisateur peut être amené à manipuler la représentation qu'on lui offre (ce qui implique une visualisation et des interfaces adaptées).

Deux problèmes apparaissent alors :

- Le contexte : On doit toujours avoir une vue globale (même imprécise) de la totalité des données.
- Le focus : On doit pouvoir sélectionner une donnée particulière.

A titre d'exemple :

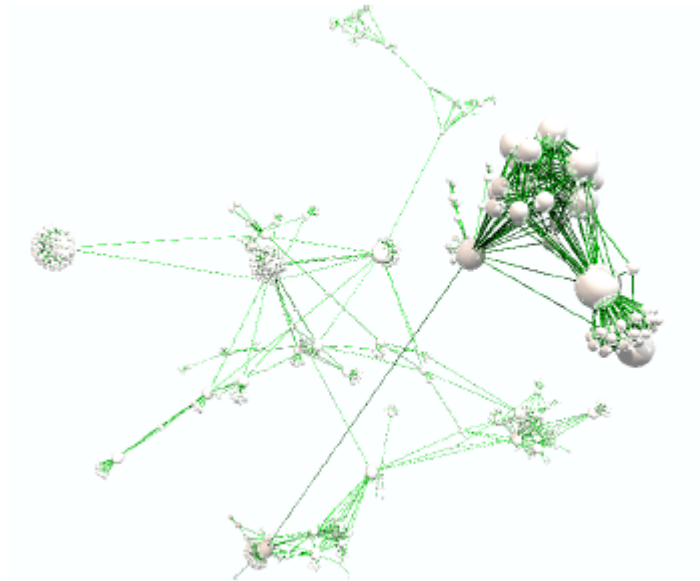
Dans l'explorateur de Windows, on a le focus (puisque l'on peut arriver à sélectionner n'importe quel fichier d'une arborescence d'un disque). Par contre, on perd souvent le contexte (à force de développer la hiérarchie d'un disque, on ne voit plus la totalité des répertoires situés à la racine de celui-ci).

2. Représentation de graphes et d'arbres.

Les techniques couramment employées en visualisation de l'information sont issues de la représentation graphique des graphes. Une structure de graphe est en effet très courante dans des données informatiques. Si la structure se réduit à un arbre (ce que l'on peut toujours faire en calculant un arbre couvrant de poids minimal – reste à savoir si cette nouvelle organisation de l'information est pertinente), des algorithmes spécifiques sont alors utilisés.

2.1. Représentation de graphes.

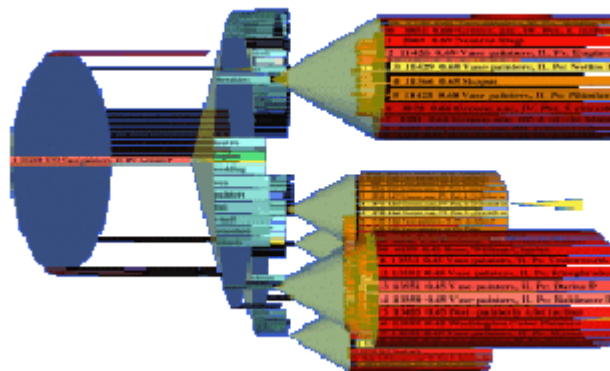
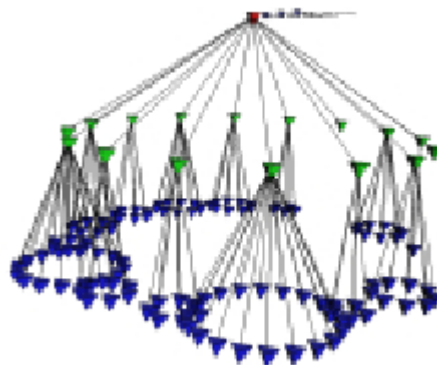
La méthode la plus connue est celle dite de « spring embedding » (appelée aussi « force-directed method »). Chacun des nœuds du graphe est assimilée à une masse et chacune des arêtes à un ressort. Des forces de répulsion s'exercent entre les nœuds tandis que des forces d'attraction s'exercent entre les nœuds reliés par des arêtes. Au départ, les nœuds sont répartis aléatoirement dans un espace 2D ou 3D. L'algorithme fait évoluer les nœuds jusqu'à ce que l'on arrive à un état d'équilibre entre les forces. L'objectif est d'éviter que des nœuds ou des arêtes se coupent.



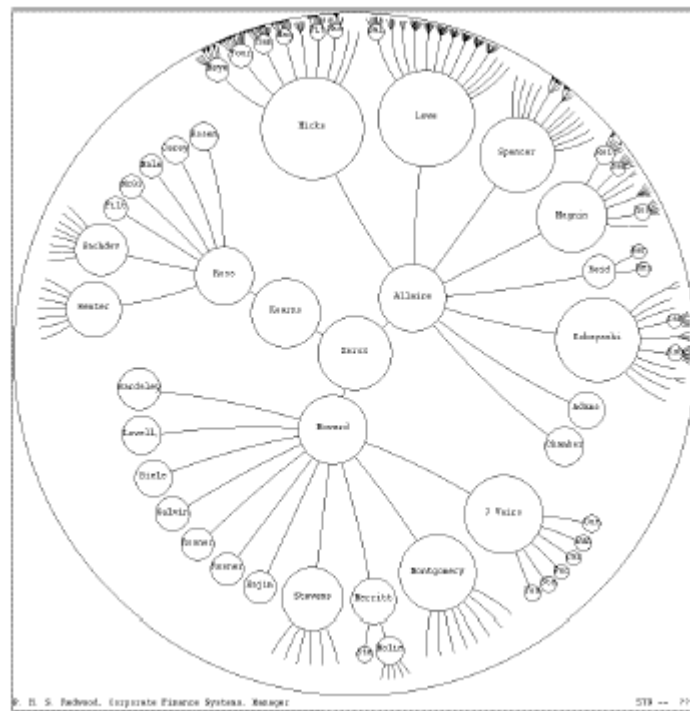
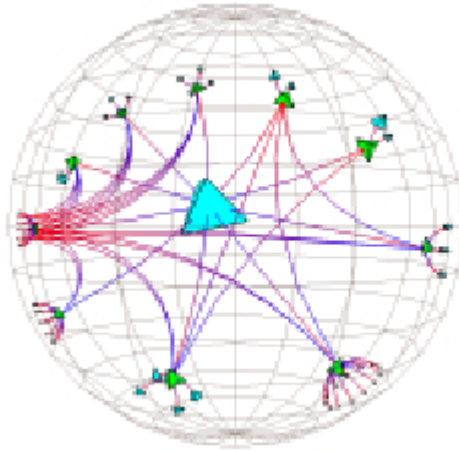
2.2. Représentation d'arbres.

Les deux représentations les plus connues sont :

- les « cones trees » (appelés « cam trees » quand les cônes ont un axe horizontal) :



- les représentations « fish eye » ayant recours à la géométrie hyperbolique :



3. Représentation symbolique.

Dans les algorithmes de « spring embedding », les nœuds sont simplement représentés par des boules ou des étiquettes. Les graphes ont donc souvent un aspect confus dès que l'on doit gérer un nombre assez important de nœuds.

Il paraît alors plus intéressant de représenter les informations dans un monde virtuel en établissant une bijection entre des données et des entités virtuelles. L'aspect final est évidemment plus attrayant. Il est par contre généralement difficile de garantir le couple focus+contexte (L'utilisateur peut être désorienté en explorant le monde virtuel).

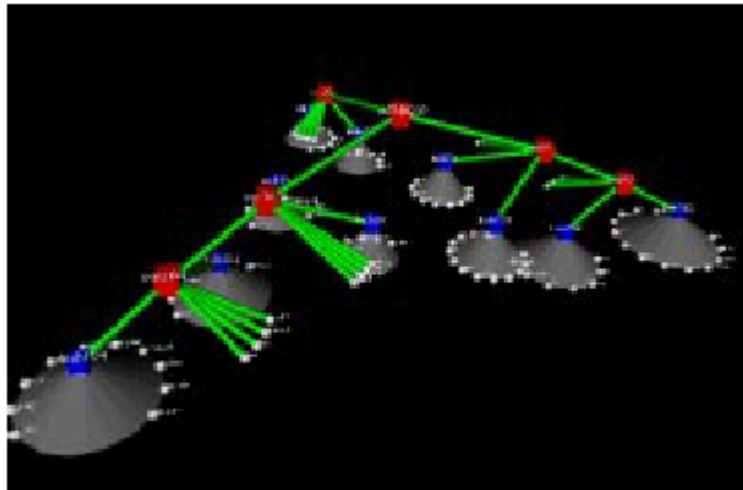
4. Applications courantes.

Les algorithmes de « spring embedding » sont souvent employés pour visualiser la structure des sites Web. On assimile les pages à des nœuds d'un graphe et les liens hypertextes à des arêtes. L'inspection du graphe permet de repérer des erreurs de conception (Par exemple, un graphe partitionné en deux gros sous-graphes qui ne sont reliés que par quelques arêtes).

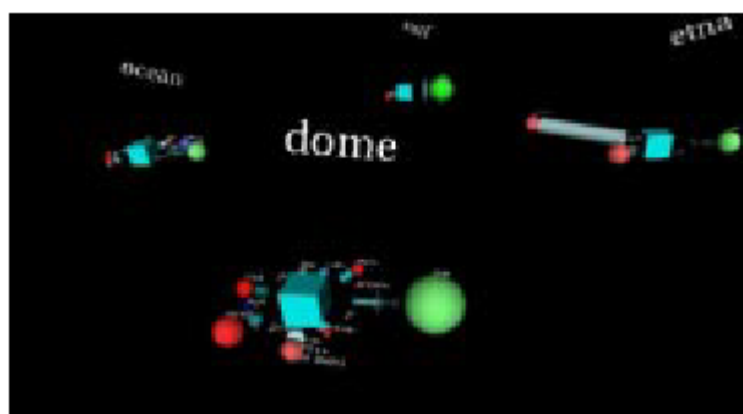
Les algorithmes de visualisation d'arbres ont souvent été conçus dans le but de faciliter la manipulation des systèmes de gestion de fichier.

5. Application dans la visualisation de l'activité d'un réseau.

Les travaux de [2] et [3] ont pour but de représenter soit de façon symbolique, soit à l'aide des techniques que nous avons évoquées l'activité dans un réseau (montage de partitions NFS, charge système d'une machine, etc.).



Visualisation de la topologie d'un réseau à l'aide de « cones trees ».



Représentation de l'activité de différentes stations sous forme d'un système solaire.

Références :

- [1] Ivan Herman, Member, IEEE CS Society, Guy Melançon, and M. Scott Marshall
Graph Visualization and Navigation in Information Visualization: a Survey
IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics 2000.

- [2] C. Russo Dos Santos, P. Gros, P. Abel, D. Loisel, N. Trichaud (*),
J. P. Paris (**).
Mapping Information onto 3D Virtual Worlds.
(*) Eurecom Institute, B.P. 193. Sophia Antipolis, France.
(**) CNET France Telecom, Sophia Antipolis,France

- [3] P. Abel(*), P. Gros(*), D. Loisel(*), J.P. Paris (**)
Network management and virtual reality.
(*) Institut Eurécom, Multimedia Communications Dpt.
(**) CNET France Télécom.