

la visualisation de données via RENATER

-
Gilles Bourhis, bourhis@idris.fr

Résumé :

- le contexte de l'IDRIS.
- le volume des données en sortie de simulation étant de plus en plus grand, la visualisation est de plus en plus nécessaire.
- quel solution choisir en environnement distribué ? rapatrier les données ou les exploiter depuis le centre de calcul ou elles sont stockées ? et quel impact sur le volume d'information transitant via RENATER (et donc les temps de réponse).
- une possibilité que nous allons offrir a nos utilisateurs : utiliser un serveur de visualisation et travailler en repartit avec AVS.
- Quels services seront offerts sur le serveur.

1 Le contexte centre de calcul de l'IDRIS :

L'IDRIS, vecteur principal de la politique du CNRS pour le calcul numérique intensif de haute performance, est au service des équipes de recherche tributaires de l'informatique extrême. Il est le garant de la mise en place et de l'exploitation d'un environnement informatique de haut niveau fortement évolutif, adapté aux besoins de la modélisation et de la simulation numérique.

Les utilisateurs (environ 1400, travaillant sur 420 projets) sont distants, répartis un peu partout sur l'hexagone dans différents laboratoires. Les domaines d'applications sur lesquels travaillent les utilisateurs de l'IDRIS sont très variés.

2 La visualisation, outil indispensable

2.1 Introduction, historique

Dans les années 80, on parlait de "graphique" et seulement vers la fin de la décennie de visualisation de données. Les produits les plus nombreux étaient non interactifs, sous forme de bibliothèque de sous programmes. Les données représentés était uniquement 2D, fréquemment sous forme de graphes ou de tracés d'isolignes. Ce travail se faisait fréquemment en batch sur un site central avec affichage sur des terminaux graphiques IBM3179 ou Tektronix et impression sur des

imprimantes chères ou sortie sur COM Benson (film, diapo, microfiche), le tout nécessitant de nombreux drivers.

La fin des années 80 et le début des années 90 ont vu le développement des stations de travail dans les labos, avec d'autres avancées importantes comme le développement de normes et de standards de fait (GKS, CGM, PostScript, X Window System, etc ...).

Le résultat est que les utilisateurs se sont mis à faire du graphique dans leurs labos et ceux utilisant de grands centres après être passé par des lignes spécialisées pour rapatrier leurs données utilisent maintenant intensivement RENATER.

2.2 Nouvelles tendances, perspectives

D'autres tendances se sont dégagées : les simulations génèrent des volumes de données de plus en plus grand, le post-traitement nécessite de plus en plus l'utilisation de la visualisation de données pour analyser et comprendre un phénomène. La visualisation porte de plus en plus fréquemment sur des données 3D, et de plus fonction du temps.

La visualisation de données 3D se fait avec des produits interactifs, permettant une sorte "d'exploration" des résultats : à partir d'une représentation, on en demande une autre pour détailler une zone d'intérêt ou pour avoir une information différente (état d'une autre variable) sur une même zone. D'autre part, pour une représentation 3D donnée, une exploration spatiale (rotation, zoom, etc...) de la scène est nécessaire pour appréhender celle ci dans toute sa complexité.

3 La visualisation en environnement distribué

Dans un environnement où les diverses ressources informatiques sont distribuées géographiquement, le réseau de la recherche permet d'y accéder de manière unifié et ce avec une certaine transparence fonctionnelle.

Néanmoins, les temps de transferts ne sont pas transparents et des solutions techniques ou des modes de travail différents existent pour la visualisation de données.

3.1 Différents modes de travail :

3.1.1 le "tout en local"

Un premier mode de travail est de rapatrier les fichiers de résultats par ftp via RENATER et effectuer ensuite la visualisation en local dans son laboratoire : on n'utilise pas du tout le centre de calcul pour la visualisation.

Avantage : une fois le transfert effectué, on n'utilise plus le réseau. Inconvénient : la taille des fichiers rend le rapatriement de plus en plus pénalisant et la taille mémoire des stations dans les labos est souvent trop juste pour contenir des champs 3D importants

3.1.2 logiciels non interactifs sur le centre de calcul

Le deuxième mode de travail, possible essentiellement quand on traite du 2D, est de travailler principalement sur le centre de calcul avec des logiciels non interactifs.

Avantage : les fichiers de données n'ont pas besoin d'être rapatriés chez l'utilisateur. Inconvénient : Ne convient qu'au 2D, donc ne répond pas au besoins nouveaux.

3.1.3 Utilisation de produits interactifs au centre, avec affichage chez l'utilisateur

On se connecte au centre en interactif et on effectue y la visualisation, l'affichage se faisant chez l'utilisateur.

Avantage : Là aussi, les fichiers de données n'ont pas besoin d'être rapatriés. Inconvénient : Le réseau est sollicité durant tout le processus de visualisation; pour les produits 3D, influence diverse suivant la solution technique utilisée.

3.2 Solutions techniques possibles pour faire de la visualisation 3D entre un serveur au centre de calcul et une station locale

3.2.1 le serveur fait tout le travail, y compris la projection 3D – > 2D, l'image est envoyée sur le réseau

Avantage : station locale peu sollicitée, elle n'a pas besoin de savoir traiter le 3D. Inconvénient : charge plus importante du serveur, n'utilise pas les possibilités des stations locales et surtout nécessite l'envoi d'images sur le réseau même pour explorer une scène 3D statique.

3.2.2 Le serveur envoie la scène 3D à la station locale à chaque fois qu'elle est modifiée

Avantage : décharge le CPU du serveur, utilise les possibilités 3D des stations locales. Inconvénient : La station doit savoir traiter des infos 3D, que ce soit en soft ou en hard, ce qui peut nécessiter l'achat d'un logiciel comme par exemple AVS.

3.2.3 Solution intermédiaire : l'application sur le serveur envoie des ordres 3D à la station locale (OpenGL ou PEX)

Avantage: On utilise les possibilités 3D en local. Inconvénient : Le protocole 3D de l'application doit être implémenté sur la station locale ; sollicite plus le réseau que la solution précédente.

3.2.4 Quelques recherches dans ce domaine

Deux travaux de recherche présentés au SIGGRAPH'95 seront évoqués ainsi que l'utilisation du format VRML (adopté par le Web pour le 3D).

4 Le serveur de visualisation de l'IDRIS

4.1 Historique : commission, enquête.

L'IDRIS a dès sa création accordé toute sa place à la visualisation de données, compagnon de plus en plus indispensable des simulation numériques.

Un commission graphique a travaillé et a proposé l'acquisition d'un serveur dédié à la visualisation.

Pour affiner les besoins des utilisateurs, le groupe "Support Graphique et Vidéo" de l'IDRIS a effectué une enquête auprès de nos utilisateurs. Il s'agissait entre autre de savoir quelle était leur façon de travailler; l'enquête a montré que nos utilisateurs choisissent en général la solution "tout en local", surtout pour le 2D mais qu'il y a un manque de solutions pour le 3D.

De notre coté, le manque de logiciels et de machines aptes à adresser le problème de la visualisation 3D fait que c'est pour l'essentiel du 2D qui est fait à l'IDRIS avec cependant une utilisation importante du 2D animé grâce à notre régie vidéo.

4.2 Le choix de l'IDRIS

Plusieurs facteurs ont conduit l'IDRIS à faire le choix d'acquérir un serveur pour la visualisation de données : les machines de calcul ne sont pas adaptées pour faire de la visualisation 3D, particulièrement les machines vectorielles et la frontale (un RS6000) est trop peu puissante pour remplir cette mission. D'un autre coté le besoin existe puisque on a vu que l'on ne pouvait pas tout traiter en local dans son labo.

Le choix s'est donc porté sur une machine mutiprocasseur à mémoire partagée et de la puissance en MIPS et en MFLOPS confortable. Elle sera connectée via FDDI au réseau de l'IDRIS.

Nous avons choisi de privilégier les logiciels de type environnement de visualisation modulaire (Modular Visualization Environments). L'avantage de ce type de logiciels, outre une interface de programmation visuelle, est de pouvoir s'utiliser entre plusieurs machines sur un réseau, ce qui dans notre cas permet un travail en réparti entre le serveur et la station locale.

Pour l'instant, dans cette classe de logiciel notre choix s'est porté sur AVS ; c'est un logiciel qui a l'avantage de ne pas être lié à une plate forme donnée et qui dispose d'une base de modules très importante vu la maturité du produit.

5 Les services offerts sur le serveur

5.1 Utilisation d'AVS

Plusieurs modes d'utilisation d'AVS seront possibles, suivant les possibilités et choix des utilisateurs

5.2 Utilisation de certains logiciels 2D

NCAR ainsi que d'autres logiciels du domaine public seront disponible sur cette machine.

5.3 Production d'animation vidéo

L'IDRIS fournit un service complet de production d'animation vidéo, le serveur sera fortement lié à la régie vidéo de l'IDRIS permettant aux utilisateurs de réaliser des animations scientifiques de qualité.