

Fondements de SCOL

Sylvain HUET - janv.97

1 Préambule

Le projet SCOL, initié par la société Cryo-Interactive-Entertainment, a pour objet de réaliser et de diffuser largement un outil performant de développement d'applications en réseau.

L'originalité du projet, par rapport aux standards existants tels que HTML, VRML et Java, consiste en l'intégration, au niveau le plus élémentaire, des fonctionnalités de communication directe entre les utilisateurs.

Avec SCOL, il devient possible au plus grand nombre de réaliser des applications en réseau avec une souplesse et une rapidité de développement inégales, et de les héberger sur tout système, qu'il s'agisse d'un micro-ordinateur ou d'une station de travail fonctionnant sous Unix. La lourdeur habituellement rencontrée tant dans la phase de développement que dans la gestion de l'infrastructure d'exploitation devient une caractéristique obsolète.

Le projet SCOL reprend certains des éléments qui caractérisent la philosophie de Cryo-Interactive-Entertainment :

- développer un système fonctionnant avec l'équipement accessible au grand public
- ne pas entreprendre directement de développement matériel
- écrire un logiciel tirant le meilleur parti des technologies existantes.

2 Les piliers de SCOL

Le projet SCOL repose sur le concept de *machine SCOL*. Il s'agit d'une machine virtuelle, configurable *dynamiquement* grâce à du code mobile, et capable de communiquer avec ses semblables. Les applications du projet SCOL tournent exclusivement sur des machines SCOL, réparties de manière totalement libre sur des ordinateurs différents. Certaines offrent une interface à l'utilisateur, ce qui

permet d'utiliser ou de contrôler les applications.

C'est le code mobile qui détermine l'utilité et la fonction d'une machine SCOL, en spécifiant la nature des messages qui seront envoyés sur le réseau.

Pour fonctionner, la machine SCOL repose sur certains standards informatiques, à la fois performants et largement répandus.

2.1 Le système d'exploitation

Le projet SCOL fonctionne sur deux types de systèmes d'exploitation :

- Windows95 et WindowsNT
- Unix-XWindow

Les versions Windows et Unix sont totalement compatibles, même si, dans les faits, la version Windows est plus performante dans la gestion de l'interface graphique tridimensionnelle, du fait de la compatibilité Intel des microprocesseurs des PC qui permet d'optimiser les fonctions de rendu 3d en assembleur.

2.2 Les communications

La communication entre les machines SCOL dispersées sur le réseau pose deux problèmes :

- l'adressage d'une machine SCOL
- l'échange de messages entre deux machines SCOL

L'objectif évident du projet SCOL est de fonctionner sur le réseau internet actuel. Le système d'adressage utilisé par le projet SCOL est donc l'adressage IP standard. Puisqu'il est possible –c'est d'ailleurs un gage de souplesse pour le développement– de lancer plusieurs machines SCOL sur un même ordinateur, l'adresse IP ne suffit pas à définir une machine SCOL, il est nécessaire d'utiliser un numéro supplémentaire, appelé numéro de port. Ce système de port est utilisé par le protocole Tcp-Ip, et est intégralement repris par SCOL. Une machine SCOL est donc définie par une adresse IP et par un certain nombre de numéros de port, nombre qui dépend totalement du code mobile utilisé par la machine.

L'échange de données entre deux machines SCOL se fait en utilisant les sockets au protocole Tcp-Ip. Ceci permet deux choses :

- une compatibilité parfaite avec les équipements réseau actuels du grand-public

- un transfert fiable en mode connecté

Il n'y a pas dans le projet SCOL la volonté de créer un nouveau protocole de communication sur le réseau, mais au contraire celle d'offrir une manière générique d'utiliser, de la manière la plus intelligente possible, les protocoles, les normes et les infrastructures existants.

Dans cette optique, le projet SCOL saura s'adapter à celles des futures technologies qui présenteront un intérêt réel, notamment dans le cas d'une évolution des protocoles réseau due à l'augmentation des débits.

3 Le fonctionnement d'une machine SCOL

La machine SCOL est une machine virtuelle fondamentalement dédiée aux communications réseau.

3.1 L'aspect bas-niveau

Toute machine SCOL est capable de réaliser deux opérations de base :

- ouvrir un serveur sur un port particulier
- tendre une connexion vers un serveur d'une autre machine SCOL

Une fois la connexion établie –on parle de *canal*–, des messages sont échangés, dont le contenu n'est pas défini dans le projet SCOL, mais par le code mobile utilisé par les deux machines situées aux deux extrémités du canal. L'utilisation du protocole Tcp-Ip garantit que l'intégralité des messages seront transmis et seront reçus dans le bon ordre.

3.2 L'aspect haut-niveau

Au bout de chaque canal, on trouve un *environnement* composé de fonctions et de variables, formant le code mobile. Lorsqu'un message arrive sur une machine SCOL, il est considéré contenir le nom d'une commande ainsi qu'un nombre variable d'arguments. Si la commande correspond à une fonction de l'environnement du canal, celle-ci est évaluée avec les arguments passés. Dans le cas contraire, le message est simplement ignoré.

Un environnement est un programme écrit dans un langage particulier appelé *Magma*. Ce langage est de type fonctionnel, comme Caml, dont les racines théoriques se trouvent dans le λ -calcul. Il est fortement typé, grâce à un typage statique polymorphe.

L'environnement d'un canal est géré dynamiquement : il est possible de l'augmenter en compilant de nouveaux fichiers de code Magma, ou de le réduire en en retirant. La compilation se fait vers un *bytecode* à pile qui s'exécute dans une mémoire de type GC (*garbage collector*). La recherche d'une fonction dans l'environnement d'un canal est effectuée dynamiquement, avec vérification de type.

Il est possible d'inclure des bibliothèques de fonctions écrites en C, permettant notamment de gérer tous types d'entrées-sorties.

4 L'intégration de SCOL

La question de l'intégration de SCOL dans un système informatique peut se poser : le projet SCOL se voulant générique, car permettant la gestion de tous types d'applications, sa place ne serait-elle pas au coeur même du système d'exploitation ?

En fait, le projet SCOL se place sur un niveau différent : il n'entre pas en concurrence avec le système d'exploitation, car il ne fait qu'utiliser les fonctionnalités de celui-ci, notamment les fonctionnalités graphiques, multitâches et communicantes. Comme il a été dit plus haut, il s'agit simplement d'utiliser de manière pertinente les systèmes existant. SCOL s'intègre dans un système informatique au niveau des applications, comme le font par exemple les browsers du Web.

Au vue des caractéristiques du projet, il est apparaît que :

- les applications SCOL offrent des fonctionnalités totalement absentes du Web et comblant les attentes d'un large public, notamment dans le domaine des mondes virtuels.
- la diffusion massive et gratuite des machines SCOL, la simplicité du développement d'une application SCOL, et la légèreté de l'infrastructure nécessaire à son exploitation, favoriseront la multiplication rapide du nombre de sites SCOL.
- le gain de productivité et l'élargissement des champs de créativité apportés par SCOL dans la réalisation d'applications en réseau permettront de développer une activité rentable de création de sites SCOL pour des tiers.