

Chapitre 1

Introduction

Les bases de données ont été initialement développées sur les ordinateurs centraux (mainframe), et restent une de leurs principales utilisations. Avec le développement de la puissance et de la capacité mémoire des stations de travail, le mainframe tend à s'effacer et les fonctions de serveur sont distribuées entre des stations de travail ou des serveurs départementaux; les applications ont été déplacées vers les stations de travail. Ceci conduit au plein développement du modèle Client-Serveur, avec accès par chaque client à un ou plusieurs serveurs.

Le serveur peut être exporter des données brutes vers les clients (Migration de Données ou Data-Shipping) ou bien calculer des requêtes des clients sur des données locales (Migration de Requêtes ou Query-Shipping). La Migration de Requêtes correspond au modèle antérieur d'accès au mainframe par des terminaux. Désormais les stations de travail peuvent supporter une "couche de présentation" plus évoluée; les requêtes transmises au serveur ont été simplifiées aux calculs d'opérations sur les données. Ce modèle reste très utilisé avec les SGBDs relationnels.

Dans les systèmes de bases de données à objets, le mode d'interaction utilisé est principalement basé sur la Migration des Données vers la mémoire des clients. Le serveur offre un service simplifié d'archivage, d'échange et de maintien de la cohérence des données vers les applications clientes.

- Dans ces systèmes, le serveur ne peut exécuter de requêtes complexes; ceci doit être réalisé par une application cliente qui calcule ces requêtes pour le profit d'autres applications. Cette approche a l'inconvénient d'introduire des niveaux supplémentaires d'échange de données entre processus d'applications. Ce type de service est nécessaire pour des applications sécurisées ou plus généralement pour d'autres "services à valeur ajoutée" (langages de requêtes, etc).

Chapitre 1

- Un deuxième inconvénient est que ces architectures Client-Serveur, bien adaptées à des réseaux homogènes de stations de travail, le sont beaucoup moins vis à vis d'architectures de réseaux hétérogènes, incluant des réseaux distants, des machines départementales et éventuellement des mainframes.

La première série de critiques a conduit à la définition de nouveaux mécanismes d'accès aux différents serveurs, dans des modèles de mémoire partagée distribuée symétrique, comme l'architecture SHORE de l'Université du Wisconsin. Dans cette approche, chaque station est munie d'un processus serveur qui échange les données de la base distribuée avec les processus serveurs de toutes les autres stations; les applications clientes contactent leur serveur local pour l'importation de données ou l'exécution de "services à valeur ajoutée".

- Cependant, dans cette architecture, chaque serveur ne communique avec la station de travail destinataire que par échange de données. Ceci ne permet pas de garantir la sécurisation des traitements sur une machine. Le volume de communication entre serveurs peut également être plus important que dans le cas d'un traitement distant.
- Une autre limitation de cette architecture est qu'elle ne permet pas d'intégrer facilement plusieurs niveaux hiérarchiques de serveurs comme les serveurs départementaux et le serveur d'entreprise.
- Enfin, elle reste mal adaptée à la combinaison de réseaux locaux et distants, et donc à des architectures hétérogènes comprenant des communications entre plusieurs sites.

Ces critiques nous ont conduit à définir un nouveau modèle d'architecture système, plus général que l'architecture client-serveur ou que le modèle symétrique de SHORE. Ces deux modèles en sont des instances particulières. Nous appelons appelé ce modèle d'architecture, modèle des Espaces de Travail (modèle des Workspaces). Dans sa forme générale, ce modèle est bien adapté à des réseaux hétérogènes ou de nouvelles applications comme le travail coopératif. Dans ses différents contextes d'utilisation, il paraît permettre des gains de performance et des extensions de fonctionnalités par rapport à d'autres architectures.

Le modèle des Espaces de Travail est issu d'une recherche sur les Gérants d'Objets menée au Laboratoire MASI et dans l'industrie depuis 1991. L'idée initiale a été proposée par Eric Abécassis en 1993. Elle a fait l'objet de nombreuses discussions dans le cadre de l'équipe RAPID du laboratoire MASI, puis de deux implémentations. L'une d'entre elles, YOODA, est un produit industriel utilisé comme réceptacle de données pour des Bases de Données Géographiques. L'autre implémentation, WEA (Workspace Environment Architecture) est utilisé comme véhicule de recherche en vue d'étudier les performances du modèle et les applications coopératives [Donsez94a,b]. Actuellement, WEA a été mené à terme jusqu'aux mécanismes de base des Espaces de Travail.

Plan

Dans cette thèse, nous présenterons les principes et les utilisations de base des Espaces de Travail et les principes de l'implémentation de WEA. La thèse est organisée en deux parties : une partie plus théorique avec l'état de l'art, la présentation du modèle et ses principales applications, une partie plus pratique avec la description de l'implantation.

Nous présenterons dans le chapitre 2 un état de l'art des principaux gérants d'objets persistants. Nous exposerons plus particulièrement pour chacun d'entre eux les points qui nous ont semblé les différencier des autres. Le mode d'interaction utilisé entre les machines, est uniquement la Migration de Données.

Dans le chapitre 3, nous commencerons par un bref historique des modes interactions utilisés dans les réseaux de machines. Dans la structure d'information, la Migration de Requêtes reste une nécessité qui garantit la sécurité des traitements et la confidentialité des données sur un réseau à grande échelle. Or, les gérants d'objets ne sont conçus qu'autour de la Migration de Données. Un autre inconvénient de ceux-ci est qu'ils sont structurés strictement sur le modèle client-serveur qui s'adapte mal à des architectures matérielles quelconques. Nous formaliserons notre modèle en définissant l'Espace de Travail comme une brique générique proposant ou relayant des services basés sur l'accès ou la manipulation de données persistantes.

Dans le chapitre 4, nous utiliserons le modèle des Espaces de Travail pour répondre aux critiques faites au début du chapitre 3 aux Gérants d'Objets. Nous commencerons par reproduire les architectures Bases de Données les plus courantes en utilisant des Espaces de Travail dans la Migration de Données. Nous verrons que l'Espace de Travail permet d'adapter la structure du Gérant d'Objets à l'architecture matérielle sous-jacente. Ce mode d'interaction a cependant des inconvénients du point de vue sécurité et confidentialité; l'Espace de Travail dans un contexte de la Migration de Requêtes répond aux exigences des applications sécurisées. Nous profiterons de propriétés génériques de l'Espace de Travail pour proposer une approche mixte qui met à profit les deux modes d'interaction. Cette approche s'accompagne d'un contrôle des autorisations d'accès distinguant entre un client non fiable et un serveur sécurisé. Enfin, nous proposerons l'Espace de Travail pour élargir l'utilisation des Bases de Données à de nouvelles applications comme le travail coopératif.

Le chapitre 5 est consacré à l'implémentation de l'Espace de Travail. Cette implémentation cherche à bénéficier des fonctionnalités présentes dans les systèmes d'exploitation moderne. Nous utilisons le MultiThreading pour orienter la structure de l'Espace de Travail dans la réalisation asynchrone de services et pour profiter des différentes formes de parallélisme présentes sur une machine (calcul, entrée-sorties, etc.). Nous utilisons le Couplage Mémoire (Memory-Mapping) comme technique d'accès aux données persistantes. Nous présentons l'interface utilisée pour écrire les applications dans le langage C++. Cette interface rend transparente la gestion de la persistance et de la concurrence au développeur. Afin, nous terminons l'implémentation des mécanismes associés au travail coopératif.

Enfin, le chapitre 6 conclut sur l'état d'avancement de l'implémentation ainsi que sur les perspectives envisageables pour le modèle des Espaces de Travail.

