

Chapitre 6

Conclusion et Perspectives

Le modèle des Espaces de Travail autorise la construction de Gérants d'Objets adaptables à toute architecture matérielle sous-jacente du système d'information; il ajuste aussi le Gérant d'Objets aux besoins des applications (sécurisation du travail, simplification d'interfaces d'accès, etc.). Ces fonctionnalités sont assurées par les Espaces de Travail qui offrent un noyau d'accès aux données persistantes, et par l'existence de services entre ceux-ci. Ces services permettent d'utiliser les deux modes d'interaction indépendamment ou simultanément lors des échanges entre Espaces de Travail. La Migration de Données (Data-Shipping) maximise l'utilisation des ressources du client afin d'alléger la charge du serveur, tandis que la Migration de Requêtes (Query-Shipping) garantit la sécurité des traitements et la confidentialité des données en effectuant les opérations par les serveurs. Dans le cadre d'une architecture hétérogène, l'Espace de Travail peut prendre à la fois les fonctions du client et celles du serveur pour relayer ou factoriser des services au profit d'un groupe de clients. Enfin, l'Espace de Travail étend le champ d'application des Gérants d'Objets à de nouvelles applications comme le travail coopératif.

I. Le Modèle des Espaces de Travail

Les Gérants d'Objets se distinguent principalement sur le moyen d'accéder aux objets sur le client : certains proposent l'objet comme granularité de contrôle d'accès alors que les autres préconisent une granularité plus élevée. La structure de ces gérants d'objets est uniquement tournée vers l'échange de données entre les machines du réseau; la Migration de Requêtes apparait en tant qu'échange externe au gérant d'objets.

Nous avons donc proposé et formalisé la notion d'Espace de Travail ainsi que celle du service. L'Espace de Travail offre un noyau d'accès aux données persistantes stockées localement. Au sein de l'Espace de Travail, les activités d'une application se partagent les données suivant le mode d'accès transactionnel. L'Espace de Travail propose également un accès externe aux données stockées localement sous la forme de Service. Les services permettent d'exporter les données vers d'autres Espaces de Travail ou bien acceptent de réaliser

Chapitre 6

directement les opérations sur ces données; le premier type de service correspond à la Migration de Données tandis que le second correspond à la Migration des Traitements.

Le service de Migration de Données permet ainsi à d'autres Espaces de Travail de définir l'ensemble des données accédées par son groupe d'activités à partir de données visibles sur des Espaces de Travail distants. Du point de vue de l'Espace de Travail serveur, le service est semblable à une application qui dialogue à l'extérieur; la banalisation du service permet à un Espace de Travail client de proposer à son tour des services. L'Espace de Travail permet de reproduire les architectures à plusieurs niveaux qui représentent les systèmes d'information généraux.

Nous avons ensuite montré la possibilité de reproduire les architectures quelconques de ces systèmes d'information sur la base du service de Données (Migration de Données) : le problème d'ajustage aux architectures matérielles se résout par l'introduction d'Espaces de Travail supplémentaires qui offrent récursivement ce service de Données. Lorsque l'application a des besoins de sécurité lors de traitements, les services basés sur la Migration des Traitements semblent être la seule solution à ce problème. Toutefois, nous avons proposé une approche mixte qui autorise le client à consulter ou modifier une partie de données qu'il importe préalablement mais qui demande également au serveur d'effectuer des opérations sur une autre partie des données. Comme ces deux sous-ensembles de données peuvent ne pas être disjoints, le service veille donc à la cohérence des accès par le client ou par le serveur.

Nous avons également cherché à utiliser l'Espace de Travail dans le cadre d'applications nouvelles : avec le travail coopératif, l'Espace de Travail utilise pleinement ses possibilités génériques de client et de serveur. Dans un travail coopératif, l'Espace de Travail met en commun plusieurs versions alternatives produites par les participants du groupe; le superviseur établit la version finale à partir d'un consensus de ceux-ci. Dans une coopération distribuée, l'Espace de Travail est utilisé comme organe central de supervision et comme participant ou sous-groupe coopératif distant.

Sur le plan de l'implantation, nous avons réalisés l'Espace de Travail à l'aide des fonctionnalités des systèmes d'exploitations modernes comme le MultiThreading et le Memory-Mapping. Le MultiThreading permet principalement de rendre les communications asynchrones entre les Espaces de Travail clients et les Espaces de Travail serveurs. Plus classiquement, il permet de profiter de parallélisme présent dans l'architecture de la machine qui exécute l'Espace de Travail. Le Memory-Mapping accélère et simplifie les fonctions de gestion de la persistance en profitant des mécanismes matérielles de la station. Cependant, destiné à un usage général, ce mécanisme comporte quelques inconvénients pour une application Bases de Données.

L'utilisation du Callback Locking suit bien une des fonctionnalités de l'Espace de Travail : celle de cacher les données pour ses activités qui peuvent être des Espaces de Travail clients ou les transactions d'une application.

Nous avons également proposé d'utiliser le langage C++ pour décrire les objets de la base ainsi que pour écrire les applications persistantes. Pour fournir une telle interface aux données persistantes, nous avons utilisé un pré-compilateur simplifié et un compilateur du marché; cette démarche nous a facilité la réalisation de cette interface qui suit l'implantation avancée du C++. Toutefois, elle ne permet pas à plusieurs langages d'interface de manipuler simultanément les objets de la base.

L'implantation du travail coopératif requiert principalement un mécanisme de versions alternatives. Les versions alternatives sont implantées dans des objets composites suivant le principe de "deltas"; celles-ci ajoutent un niveau d'indirection supplémentaire dans la déréférenciation des identifiants réalisées par les transactions coopératives.

II. Etat d'Avancement

Actuellement, l'implantation des Espaces de Travail est terminée sauf sur les points suivants où elle n'est réalisée que partiellement :

- La couche d'accès aux pages persistantes

Elle ne permet actuellement que l'accès aux pages d'un volume local. L'accès à un volume distant nécessite de mettre au point le dialogue entre le client et le serveur et la gestion des répliques.

- La structure multi-threadée de l'Espace de Travail

Le mécanisme de Publication-Abonnement instancie des activités de service (thread de service + thread d'écoute) pour chaque abonnement d'un client à un des services publiés par un Espace de Travail.

Cependant, l'Espace de Travail ne tolère qu'une seule thread applicative ou de service dans l'utilisation des fonctions de la couche Page : en effet, aucune de ses structures n'est protégée contre les accès concurrents de threads multiples. Toutefois, la couche Page utilise les files privées de message pour bloquer les threads en prévision des requêtes asynchrones. Cette limitation de la structure doit être levée pour implanter les Espaces de Travail Coopératifs.

La journalisation est actuellement réalisée (comme le diffing) par la thread applicative ou de service dans un buffer individuel. La reprise du journal n'est pas implantée.

- La couche Objet

Elle n'offre pas encore l'accès aux objets longs. Seul le Page Diffing est en place pour journaliser les pages modifiées.

- La couche Langage

La bibliothèque de classes prédéfinies est incomplète : elle ne contient pas les index et ni la classe Large qui nécessite l'existence des objets longs.

Pour convertir l'adresses d'installation d'un objet vers l'identifiant, l'opération d'unswizzling n'utilise pas de tables inversées : elle consulte directement l'entête de l'objet qui contient l'identifiant de l'objet. Ceci reste acceptable tant que l'ensemble des objets est présent en mémoire primaire.

Cet état d'avancement nous permet de tester les principaux mécanismes des Espaces de Travail.

III. Perspectives

Les Gérants d'Objets Persistants sont traditionnellement utilisés pour la réalisation d'outils de CAO [Nguyen92] ou d'ingénierie logicielle, mais également pour le développement d'applications modélisant des problèmes complexes (par exemple, gestion d'une réseau téléphonique [Lepetit92], contrôle industriel [Fouquet94]).

Dans le futur, nous espérons démontrer plus complètement les applications coopératives. Le modèle des Espaces de Travail permet de gérer de façon naturelle des activités coopératives qui portent sur une base de données persistante distribuée. L'utilisation du modèle capture les mécanismes de base de ces activités, tout en laissant la sémantique des applications et les mécanismes détaillés de négociation aux activités coopératives et superviseur. Nos activités futures incluent la réalisation de bibliothèques pour la réalisation de superviseurs et d'activités coopératives, l'expérimentation sur des groupes de travail effectifs, et l'évolution vers le support du multimédia pour les activités coopératives.

Les bases de données nomades sont une autre voie d'exploration en vue d'y appliquer le modèle des Espaces de Travail. L'informatique mobile se développe rapidement avec l'apparition combinée de l'informatique portable (PDAs, Palmtop's, Notebook's,...) de la téléphonie cellulaire (i.e. cartes GSM au format PCMCIA et intégration bibop pour des réseaux internes et externes). Ce type d'ordinateur, aussi appelé walkstation permet à un utilisateur de se connecter n'importe où et n'importe quand à un réseau de stations fixes faisant office de serveurs [Imielinski93b]. Nous pensons que les Espaces de Travail peuvent être utilisés pour modéliser les interactions entre le client mobile qui demande un service quelconque au réseau de serveurs fixes. La mobilité de ce type d'informatique pose un certain nombre de problème :

- la gestion des services

La réalisation d'un service pour le client peut être effectué depuis la station de connexion (migration du code du service et des données nécessaires) ou être relayé dynamiquement vers un serveur détenant l'information ou le code du service.

- la gestion des abonnements

Un client peut conserver son abonnement pendant un certain temps malgré une déconnexion physique et se déplacer se reconnecter à partir d'un autre point d'entrée du réseau. Le contexte de l'abonnement peut être migré vers le nouveau point d'accès.

- la gestion des données

La disponibilité de certaines données doit être résistante à la panne du serveur principal [Barbara94]. Une vraie politique de gestion de la réplication doit être introduite sur l'Espace de Travail. Certains auteurs proposent de contrôler de la concurrence suivant des méthodes variables suivant la localisation des données sur le réseau [Imielinski93a].

Nous tenterons de répondre à ces questions en étendant éventuellement les fonctionnalités des Espaces de Travail.

Enfin, L'extension du modèle des Espaces de Travail au Multimédia implique de tenir compte des contraintes temps réel pour l'accès à certains objets, et gérer des flots de données et des filtres dans l'Espace de Travail. Cette extension est aussi une perspective future.