

Vers des Marchés Virtuels pour le Commerce Electronique

*Zakaria Maamar
Faculté des systèmes d'information
Université Zayed
PO Box 19282, Dubai
Émirats Arabes Unies
E-mail: zakaria.maamar@zu.ac.ae*

1-Aperçu

Avec le développement rapide des technologies de l'information, telles que l'Internet, le commerce électronique, comme domaine d'application, est entrain d'attirer l'attention de plusieurs intervenants académiques et industriels. L'objectif principal des recherches de ces différents intervenants est de donner une nouvelle vision aux relations traditionnelles qui existent entre vendeurs et acheteurs. Pour cela, de nouvelles technologies avancées, comme les agents logiciels et les stratégies de négociation, sont développées et expérimentées. Dans ce court article, les vendeurs sont considérés comme des fournisseurs de services et les acheteurs comme des consommateurs de services. Le commerce électronique se caractérise par un ensemble d'étapes, désignées respectivement par rencontre, déclaration, accord, réalisation et révision. La phase de rencontre permet aux consommateurs et fournisseurs de s'identifier mutuellement. La phase de déclaration spécifie les offres et demandes de services. La phase d'accord définit les termes et conditions des contrats d'utilisation des services. Ces termes et conditions sont souvent désignés par clauses. Cette phase d'accord a pour résultat la signature de contrats. Finalement, la phase de réalisation consiste à exécuter les contrats. Par contre, il arrive qu'en phase de réalisation, qu'un contrat soit révisé pour faire face à des situations non prévisibles. Cette phase de révision constitue, en fait, un retour à la phase d'accord.

Le reste de l'article est organisé comme suit. Les Section 2 et 3 suggèrent deux environnements de support au commerce électronique. Ces environnements sont respectivement basés sur une composante, désignée par Broker, et sur

une plate-forme, désignée par infrastructure de rencontre. La section 4 discute de l'approche de comparaison entre ces deux environnements. Finalement, la Section 5 conclut l'article.

2. Environnement avec Broker

Dans un environnement intégrant plusieurs fournisseurs de services, il est important que les consommateurs potentiels de ces services puissent être capables de découvrir ces fournisseurs et sélectionner les plus appropriés. La sélection pourrait se baser sur divers critères, comme la minimisation des coûts d'utilisation des services offerts. Actuellement, l'approche la plus commune pour connecter les fournisseurs et les consommateurs ensemble consiste à introduire une couche intermédiaire entre eux. Généralement, des composantes intelligentes de type Brokers (c'est-à-dire courtiers), sont responsables de la gestion de cette couche. En fait, un Broker reçoit des messages qui correspondent respectivement aux annonces de services à offrir et aux demandes de services à requérir. Par la suite, le Broker établit des liens de correspondance entre les annonces des fournisseurs et les demandes des consommateurs. Dans cet article, nous supposons que tous les intervenants de ce processus d'annonces, de demandes et d'invocations de services utilisent un même langage de communication. Ceci facilite la compréhension des échanges.

2.1 Fonctionnement

La Figure 1 illustre un environnement avec Broker. Dans la même figure, les numéros correspondent à la chronologie des opérations. Malgré les multiples fonctionnalités qu'un Broker réalise, comme la réception des messages d'annonces et de demandes, le Broker risque de devenir un goulot d'étranglement pour le fonctionnement normal de cet environnement. En effet, toutes les interactions qui conduisent à l'identification des fournisseurs selon les besoins des consommateurs nécessitent l'intervention du Broker. Ceci rend le fonctionnement des consommateurs et fournisseurs très sensible à l'état du Broker. De plus, certaines insuffisances pourraient être associées au Broker :

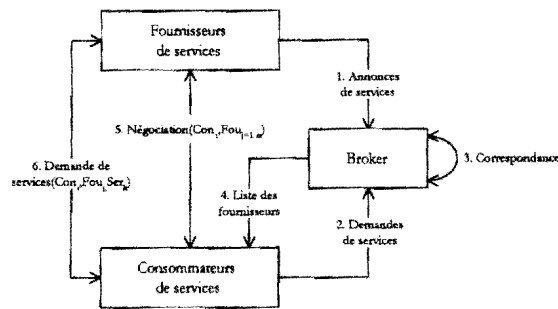


Figure 1 : Environnement avec Broker

- Un Broker ne pourrait pas négocier au nom de tous les fournisseurs/consommateurs de services. Généralement, chaque fournisseur/consommateur a sa propre stratégie de négociation qui répond à ses besoins et attentes. Dans le cas où le Broker interviendrait dans les négociations, il deviendrait nécessaire de le doter de fonctionnalités additionnelles. Celles-ci permettraient au Broker de négocier au nom des consommateurs auprès des fournisseurs et vice-versa, s'il y a lieu. Par contre, en améliorant les fonctionnalités du Broker, ceci risquerait d'augmenter sa charge de travail. Dans la Figure 1, une fois que la liste des fournisseurs potentiels de services est retournée à un consommateur (Con_i), celui-ci envoie des messages à distance à l'ensemble des fournisseurs de cette liste ($Négociation(Con_i, Fou_{j=1...n})$). Cet échange pourrait durer "longtemps", avant que le consommateur et un fournisseur particulier arrivent ensemble à une entente sur un service. Par la suite, une demande d'initiation à distance du service en question est transmise au fournisseur ($Demande-de-services(Con_i, Fou_j, Ser_k)$).
- Le fonctionnement d'un environnement avec Broker dépend essentiellement de l'état réseau. Plusieurs messages à distance, se rapportant aux annonces, demandes et négociations, doivent être échangés avant que les consommateurs et fournisseurs se mettent d'accord sur les modalités d'utilisation des services. Par conséquent, le réseau doit être fiable et efficace.
- Étant donné le nombre important de messages qui pourraient être échangés entre fournisseurs et consommateurs, la question de la sécurité des échanges doit être prise en compte. Cette question est très cruciale au moment des négociations. Il est important d'éviter la situation où un fournisseur connaîtrait les offres de ses concurrents.

3. Environnement avec infrastructure de rencontre

Pour faire face aux multiples insuffisances présentées précédemment, une approche de solution consiste à introduire une Infrastructure de Rencontre (IR) comme support aux échanges qui pourraient se dérouler entre fournisseurs et consommateurs. L'IR est une plate-forme logicielle de travail, vue comme un marché virtuel, dans lequel les fournisseurs et consommateurs de services se réuniraient pour échanger leurs messages localement. Les échanges porteraient essentiellement sur l'identification des services et la négociation. Agissant comme Superviseur, une composante intelligente pourrait chapeauter cette infrastructure. Le Superviseur pourrait surveiller les interactions qui prendraient place à l'intérieur de l'IR, afin par exemple de renforcer les politiques légales et d'éviter les transactions illégales.

3.1 Fonctionnement

La Figure 2 illustre un environnement avec infrastructure de rencontre. Pour qu'un tel environnement puisse être opérationnel, il est important que les fournisseurs et consommateurs de services puissent être capables de se déplacer vers cette infrastructure. D'où, la nécessité de doter ces fournisseurs et consommateurs de mécanismes de mobilité. Dans l'objectif d'éviter aux fournisseurs et consommateurs de se déplacer, une alternative consisterait à créer des représentants/délégués, appelés agents, qui agiraient au nom des fournisseurs et consommateurs dans l'IR. Chaque agent serait associé soit à un fournisseur ou à un consommateur, désigné dans ce cas par le parent de l'agent. Suite à leurs créations par leurs parents respectifs, les agents seraient transportés vers l'IR. Une fois arrivés à destination, les agents seraient authentifiés pour des raisons de sécurité et par la suite, installés par le Superviseur. Celui-ci pourrait exiger des agents de payer des frais d'utilisation de l'IR. Il est également, possible de penser que l'agent de chaque fournisseur pourrait être muni d'une carte d'affaires qu'il offrirait aux divers agents des consommateurs. Cette carte contiendrait divers détails, comme l'adresse de contact, les services offerts, les coûts exigés, etc. Dans l'objectif d'une meilleure organisation du fonctionnement interne de l'IR, des regroupements de fournisseurs par spécialité pourraient être constitués. Des exemples de spécialité porteraient sur les services offerts, comme la vente de bois, la vente d'acier, etc. L'objectif de ces regroupements est d'accélérer l'orientation des agents consommateurs vers les regroupements appropriés,

une fois arrivés à l'IR. Cette orientation serait prise en charge par le Superviseur. Par exemple, un agent consommateur qui serait intéressé par le domaine du bois serait dirigé vers le regroupement dédié à ce domaine. Ceci permet d'accélérer les interactions et de minimiser le nombre de messages à envoyer à tous les agents fournisseurs qui sont déjà dans l'IR.

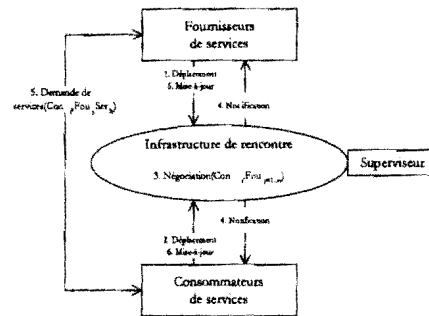


Figure 2 : Environnement avec infrastructure de rencontre

Dans un environnement avec infrastructure de rencontre, les interactions à distance pour des demandes d'initiation de services ne prendraient place qu'une fois que les agents des fournisseurs et les agents des consommateurs se seraient mis d'accord sur les services en question, et cela après négociation. Il est à noter que les agents devraient informer leurs parents respectifs au sujet de leurs accords, en envoyant des messages de notification (cf. Fig. 2). Aussi longtemps qu'il serait possible, les agents pourraient rester dans l'IR. Par contre, leurs parents devraient les alimenter régulièrement par diverses informations, comme les nouveaux besoins à satisfaire, les nouvelles stratégies de négociation à adopter, les nouvelles recommandations à suivre, etc.

Dans l'infrastructure de rencontre, l'approche de mise en place d'un contrat pourrait passer par les mêmes étapes, tel que mentionné dans [Giber00]¹. Il s'agit des étapes suivantes :

¹ Gisler, M., Stanoevska-Slebava, K. and Greuz, M. Legal Aspects of Electronic Contracts. in *Proc. of Dynamic Business-to-Business Service Outsourcing workshop held in conjunction with CaiSE'00*, Stockholm (Suède), 2000.

- Phase d'information : les consommateurs et fournisseurs de services pourraient s'informer sur la situation du marché, des tendances actuelles, des prix suggérés, des produits disponibles, etc. À partir de ces informations, des offres ou invitations à traiter pourraient être initiées. Les offres proviendraient des fournisseurs alors que les invitations proviendraient des consommateurs.
- Phase d'intention : alors que les informations de la phase d'information sont fournies de manière non structurée et non supportée par des mécanismes légaux, les informations dans la phase d'intention à propos des offres ou invitations seraient présentées de manière structurée. Pour cela, des catalogues qui pourraient contenir des références succinctes aux produits et services disponibles pourraient être déployés. Les tarifs et modalités de paiement et livraison feraient également partie de ces catalogues.
- Phase d'accord : l'objectif de cette phase serait d'établir des contrats, tout en passant par de la négociation. Les éléments qui pourraient faire objet de négociation seraient à titre d'exemple les prix et les options de paiement et de livraison.
- Phase d'établissement : les parties du contrat accompliraient les obligations qu'elles ont acceptées, en procédant à la mise en exécution de ces obligations.

3.2 Alliance

Il est intéressant de remarquer les différents types d'interactions qui pourraient prendre place dans l'IR. En plus des interactions traditionnelles de type fournisseur-consommateur, deux autres types d'interaction existent, à savoir fournisseur-fournisseur et consommateur-consommateur (cf. Fig. 3). Dans l'interaction fournisseur-fournisseur, il pourrait arriver que des fournisseurs décident de se mettre ensemble, pour offrir les mêmes services. Ainsi, ces fournisseurs constitueraient une alliance. Généralement, pour mettre en place une alliance, une phase de pré-rencontre serait requise. Elle permettrait essentiellement aux fournisseurs d'identifier ceux avec qui ils pourraient avoir des intérêts communs. Un point important à considérer dans une alliance de type fournisseurs est comment partager la recette, en terme d'argent par exemple, exigée pour le service offert sur l'ensemble de ces fournisseurs. Normalement, des ententes devraient régir le fonctionnement interne d'une alliance. Des exemples d'ententes permettraient par exemple, de désigner le responsable de l'alliance, de définir les modalités de contribution et de

partage, etc. Dans l'interaction consommateur-consommateur, il pourrait arriver que des consommateurs se mettent ensemble pour requérir un service commun. Un point important à considérer dans une alliance de type consommateurs est comment partager le coût du service requis sur l'ensemble de ces consommateurs. En fait, les mêmes interrogations qui se poseraient pour les interactions fournisseur-fournisseur s'appliqueraient également pour les interactions consommateur-consommateur.

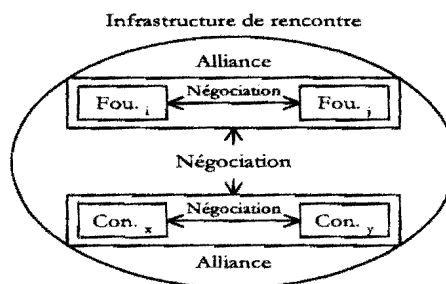


Figure 3 : Types d'interactions dans une infrastructure de rencontre

Il est important de faire la différence entre une alliance et un regroupement. C'est le caractère compétitif entre les deux types de structures qui fait la différence. Dans une alliance, les composantes ne sont pas en compétition. L'effort collectif prime sur l'effort individuel. Ceci est l'opposé dans un regroupement, où les composantes peuvent être en compétition. La Figure 4 présente comment un regroupement pourrait être structuré de plusieurs façons : l'alliance₁ avec les fournisseurs_{i,j+1}, l'alliance₂ avec les fournisseurs_{j,j+1,k} et le fournisseur_z. Le principe d'alliance s'appliquerait aux consommateurs et fournisseurs alors que le principe de regroupement s'appliquerait particulièrement aux fournisseurs.

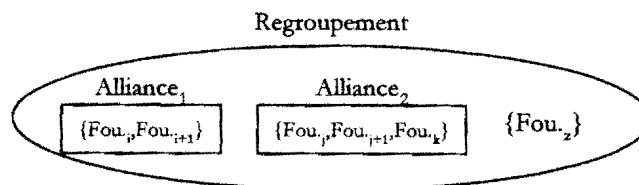


Figure 4 : Exemple d'un regroupement

3.3 Sécurité

Dans un environnement avec infrastructure de rencontre, la sécurité devrait être accrue. Le Superviseur serait en charge de cette sécurité. En effet, tous les échanges entre les fournisseurs et consommateurs (ou leurs agents respectifs) de services se feraient localement dans un endroit "sûr". Pour cette fin, les fournisseurs et consommateurs seraient contrôlés avant d'être autorisés à entrer l'IR. De plus, les consommateurs et fournisseurs pourraient avoir un visa d'accès, qui devrait contenir diverses informations comme leurs identités, la date d'émission et d'expiration de leurs visas, etc. Des contraintes pourraient également être rajoutées pour améliorer la sécurité de l'infrastructure, comme limiter la durée de présence des intervenants, préciser les heures d'ouverture et de fermeture, canaliser les interactions par types de services ou de besoins, etc.

3.4 Implémentation

L'environnement avec l'infrastructure de rencontre a fait l'objet d'une implémentation, en utilisant Java, JavaSpaces et Voyager². Le prototype simule comment des systèmes, jouant simultanément les rôles de fournisseurs et de consommateurs, annoncent leurs services et cherchent des services en provenance d'autres systèmes afin de satisfaire leurs besoins. Premièrement, Java a été utilisé comme environnement de programmation des agents qui agissent au nom des systèmes. Les agents sont des objets qui implantent des interfaces spécifiques de Voyager. De plus, deux agents représentent chaque système : agent consommateur et agent fournisseur. Deuxièmement, JavaSpaces a été utilisé pour l'annonce des services et pour la correspondance entre les services et les besoins. Finalement, Voyager a été utilisé pour supporter les échanges à distance entre les systèmes et leurs agents et pour supporter le déplacement de ces agents de leurs systèmes d'origine vers l'infrastructure de rencontre. La Figure 5 est un aperçu de comment configurer les agents d'un système; les agents ont des besoins et offrent des services. Un service se compose d'un identifiant, d'un coût et du coût le plus bas qui puisse être accepté. Un besoin se compose d'un identifiant, d'un coût et du coût le plus haut qui puisse être offert. Dans la même figure, les contrats signés par les agents sont également représentés.

² L'implantation a été réalisée par Melle. D. Catherine du groupe DMR, Québec

En ce qui concerne l'infrastructure de rencontre, celle-ci a été implémentée comme un ensemble de trois modules :

1. Module de gestion et d'installation : reçoit les agents en provenance de leurs systèmes originaux et les installe. Toutes les opérations reliées à la sécurité sont prises en charge par ce module.
2. Module d'interaction : supporte les communications qui prennent place entre les agents consommateurs et les agents fournisseurs. Ces communications conduisent à la signature de contrats.
3. Module d'annonces et de consultation : il est supporté par JavaSpaces. Ce module prend en charge l'annonce des services et l'identification des services qui sont requis pour satisfaire des besoins spécifiques. De plus, le module d'annonces et de consultation supporte le procédé d'abonnement au profit des agents consommateurs. Ainsi, si un agent est intéressé par un événement spécifique, alors cet agent peut être notifié lorsque cet événement arrive. JavaSpaces permet cette opération de notification.

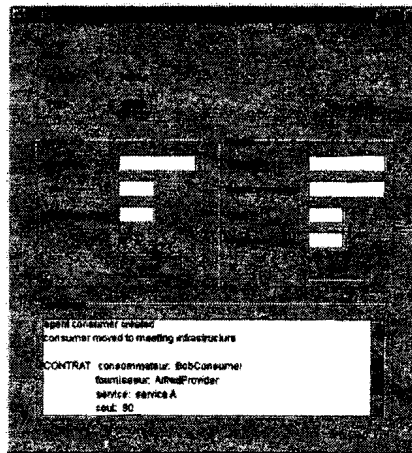


Figure 5 : Interface-usager pour la configuration d'un agent

La Figure 6 représente l'interface usager de l'infrastructure de rencontre. Au niveau du plus haut, quatre agents désignés respectivement Bob (en rouge et en bleue) et Alfred (en rouge et en bleue) sont en exécution; en fait, ils sont dans le module interaction. Le rouge correspond aux consommateurs alors que le bleu correspond aux fournisseurs. Au-dessous de l'espace de représentation de l'infrastructure de rencontre, le statut des agents Bob et Alfred sont décrits.

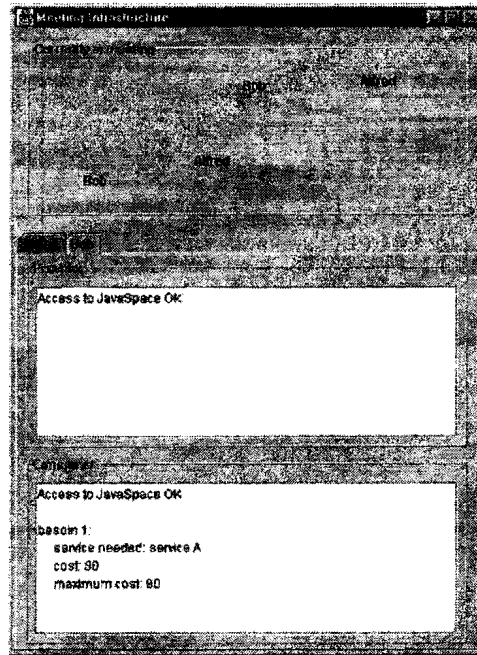


Figure 6 : Interface-usager pour l'infrastructure de rencontre

4-Vers une approche de comparaison des environnements

Avant de suggérer une approche de comparaison des environnements avec Broker et IR, nous présentons les divers types de messages qui pourraient exister dans ces deux environnements. Nous représentons également les échanges de ces messages par un diagramme d'interaction.

4.1 Représentation des interactions

La Figure 7 est un diagramme d'interaction qui illustre les échanges qui se déroulent entre consommateurs et fournisseurs, en utilisant les types de messages proposition, contre-proposition, refus et acceptation. Initialement, les fournisseurs font des propositions aux consommateurs. Ceux-ci réagissent de trois manières possibles : en faisant des contre-propositions, en refusant ou en acceptant. À leurs tours, les fournisseurs réagissent aux contre-propositions des consommateurs soit par d'autres contre-propositions, soit par des acceptations ou soit par des refus. Ces échanges de messages, en fait de propositions et de contre-propositions, durent jusqu'à ce qu'il y ait une acceptation d'un des deux côtés. Cette acceptation aboutit à la signature de contrats.

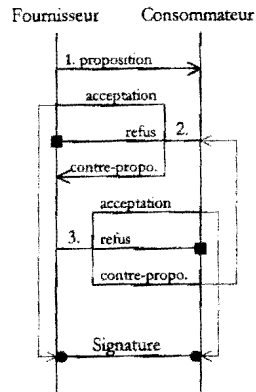


Figure 7 : Types de messages échangés

4.2 Comparaison

Dans n'importe quel domaine d'application, une comparaison entre divers éléments exige l'identification des critères sur lesquels une fonction de comparaison devrait être appliquée. Dans le cadre des environnements avec Broker et IR, la comparaison pourrait se faire sur le nombre et type de messages échangés³. Dans ce qui suit, nous suggérons une fonction de comparaison. Celle-ci devrait calculer le nombre de messages de même type (variable : msg) multiplié par un coefficient de pondération (variable : a) qui serait spécifique à chaque type de messages. Les types de messages sont présentés à la Figure 1.

$$Fct(environnement) = \sum_{i=1}^n a_i * \sum_{j=1}^m msg_{ij}$$

avec :

- n : nombre de types de messages /* dans notre cas, n = 4 */.
- m : nombre de messages échangés de même type.

Dans le calcul du coefficient de pondération, trois facteurs interviendraient, à savoir : le fait que le message soit échangé localement ou à distance, la taille du message en terme de nombre de champs et enfin, le risque associé à

³ Cette partie de l'article s'inspire des travaux de maîtrise entamés à l'Université Laval par A. Elkadhi et supervisés par B. Moulin et Z. Maamar.

l'interception de ce message, en terme de son contenu. Plus le contenu d'un message est important, plus le risque doit être élevé. Les trois facteurs devant intervenir dans le calcul du facteur de pondération seraient indépendants. Le premier facteur serait déterminant étant donné son influence sur le délai d'acheminement du message. Les deux autres facteurs (sécurité et taille) seraient de moindre importance mais à des degrés différents. Le facteur risque serait plus important que le facteur taille du message.

$$a_i = fct(L_i, T_i, R_i)$$

avec :

L : message local ou à distance.

T : taille du message.

R : risque d'interception du message.

5-Conclusion

Au cours des paragraphes précédents, nous avons montré que le domaine du commerce électronique reste ouvert à plusieurs initiatives de recherche. Parmi ces initiatives, le principe de l'infrastructure de rencontre pourrait être utilisé dans la simulation des interactions dans les marchés boursiers, comme celui de Wall Street. L'IR apporte un certain nombre d'avantages aux environnements distribués, comme la réduction du trafic et une concentration des interactions dans un endroit commun.

Bibliographie

1- Gisler, M., Stanoevska-Slebava, K. and Greuz, M. Legal Aspects of Electronic Contracts. in *Proc. of Dynamic Business-to-Business Service Outsourcing workshop held in conjunction with CaiSE'00*, Stockholm (Suède), 2000.

2- L'implantation a été réalisée par Melle. D. Catherine du groupe DMR, Québec.

3- Cette partie de l'article s'inspire des travaux de maîtrise entamés à l'Université Laval par A. Elkadhi et supervisés par B. Moulin et Z. Maamar.

