Globalisierung von Vertragsaushandlungen am Beispiel des OMG-Traders in einer CORBA-Umgebung

Roland Petrasch
FH Nordakademie, Elmshorn
petrasch@nordakademie.de

Christine Passon[1]
Lufthansa Systems, Berlin
christine.passon@lhsystems.com

Zusammenfassung

Dieser Beitrag setzt sich mit der Thematik der elektronischen Vertragsaushandlung zwischen eigenständigen Wirtschaftseinheiten in einem globalen Umfeld auseinander. Dabei werden unabhängig arbeitende Software-Einheiten (OMG-Trader), die zwischen einem Anbieter und einem Kunden vermitteln und deren Daten in einer Datenbank speichern, betrachtet. Die software-technische Realisierung dieses Konzeptes trägt der verteilten Umgebung, die i. d. R. auf der Basis des Internets besteht, durch die Verwendung von CORBA Rechnung. Ein Software-Prototyp wurde entwickelt, mit dessen Hilfe die verschiedenen Szenarien, die sich bei der Vertragsaushandlung ergeben können, ablaufen und somit den Benutzer unterstützen. Weiterführende Ansätze, z. B. das Federation-Manager-Object, welches die Verwaltung eines Traders bezüglich seiner Links übernimmt, sind ebenfalls erwähnt.

1 Einführung in die Problematik

In früheren Zeiten war der Austausch von Waren ein Vorgang, der vor allem von der Standortnähe der Handelspartner abhing. Die heutigen Möglichkeiten der Telekommunikation haben u. a. mit Hilfe des Internets inzwischen zu einer Globalisierung der Kommunikation und somit auch des Handels geführt. Internationale Datennetze dienen als Marktplatz, auf dem Händler und Kunden einander begegnen und Geschäfte abwickeln können [Merz96].

Den Vorteilen der schnellen Verbindungsaufnahme und einfachen Kommunikation steht jedoch oftmals der Nachteil des immer noch notwendigen Austausches von Dokumenten auf dem Papierweg gegenüber. Es besteht ein Bedarf an elektronischen Vertragsaushandlungen, da trotz elektronischer Kommunikation Verträge häufig in Papierform ausgehandelt und geschlossen werden. Der Entwurf einer einfach zu handhabenden, grafischen Oberfläche zur Aushandlung von Kooperationsverträgen autonomer Unternehmen auf elektronischem Weg stellt dieser Beitrag vor.

Stellvertretend für die eigenständigen Wirtschaftseinheiten soll hier der Trader stehen, der eine von der OMG spezifizierte, unabhängig arbeitende Software-Einheit darstellt, die - basierend auf einer Datenbank - als eine Art Makler für Anbieter und Kunden unterschiedliche Dienste verwaltet und vermittelt. Dies kann später als Grundlage für die Erweiterung auf weltweite kommerzielle Bereiche dienen.

Kapitel 2 stellt detailliert den Trader in Zusammenhang mit CORBA dar. Im Kapitel 3 steht die Vertragsaushandlung und der dafür entwickelte Prototyp im Vordergrund. Einige abschließende Bemerkungen liefert Kapitel 4.

2 Der Trader

2.1 Abgrenzung: Trader und Agenten

Trader, die in einem Netzwerk virtuelle Geschäftspartner für die Aushandlung der Kooperationsverträge darstellen, bieten den Vertragspartnern eine einheitliche und sichere Möglichkeit, die notwendigen Vertragsinformationen auszutauschen. Zusätzlich regeln sie den Prozeß, der sich während der Vertragsbindung ergeben kann, z. B. die Änderung von Vertragsklauseln. Bevor allerdings auf den Trader eingegangen wird, soll eine Abgrenzung zu mobilen Agenten vorgenommen werden, da diese ebenfalls in Zusammenhang mit „autonomen Einheiten im Netz“ genannt werden.

[1] Die Arbeit entstand teilweise bei der GMD-FOKUS in Berlin

Im Gegensatz zum „Trader“ ist der Begriff des „mobilen Agenten“ mittlerweile weit verbreitet. Mobile Agenten sind als Kapselung von Funktionen, Daten und einem Ausführungskontext, der sich autonom und zielgerichtet innerhalb eines Netzwerkes während der Ausführung ändern kann, zu verstehen und können daher auch (objektorientiert) als persistente Objekte mit migrierenden Eigenschaften in einem Netzwerk bezeichnet werden [Horn+98].

Während „mobile agents“ auf der Anwendungsebene für Bereiche wie Netzwerk- und Konfigurationsmanagement, Informationssuche oder Analyse von Diensten eingesetzt werden, regeln Trader ausschließlich „stationär“ den Abschluß und die Pflege von Verträgen, indem sie ihre Leistungen und deren Konditionen anderen anbieten und die Vertragssituation bis zum Ende begleiten. Dabei kann es sich durchaus auch um eine Vermittlungstätigkeit handeln, d. h. der Trader übernimmt Aufgaben für einen Anbieter bzw. Abnehmer.

2.2 Konzept des Electronic Tradings

Durch die Eigenschaft des Internets als offenes, verteiltes System stellt es die ideale Plattform für verschiedenste Dienste dar, welche von Anbietern (Exporter) zur Verfügung gestellt und von Nutzern (Importer) angefordert werden. Da die Anzahl der Dienstangebote auf dem weltumspannenden Netz unüberschaubar groß werden kann und zusätzlich ständig Angebote neu hinzukommen sowie bestehende zurückgezogen werden können, ist es für einen Anforderer, welcher einen speziellen, für ihn benötigten Dienst sucht, nahezu unmöglich, diesen innerhalb eines zumutbaren Zeitrahmens aufzufinden. Aus diesem Grund stellte sich die Notwendigkeit einer dynamischen Dienstvermittlung und -verwaltung ein. Die Object Management Group (OMG) spezifizierte das CORBA-Objekt „Trader“, welches diese Funktionen übernimmt und somit einen bestimmten Dienstmarkt repräsentiert [OMG96a].

Trader nehmen die Angebote entgegen und vermitteln dem Kunden eine Übersicht über Menge, Qualität und Preise der gewünschten und vorhandenen Dienste. Ein Trader ist demnach ein Objekt, das in einer verteilten Umgebung als Makler zwischen Client und Server fungiert [ISO+94] [ISO+95].

Die Anbieter setzen dazu den Trader über Art und Eigenschaften ihrer zur Verfügung gestellten Dienste in Kenntnis, die Kunden reichen Anfragen mit bestimmten Auswahlkriterien an den Trader weiter, welcher die geeigneten auswählt und den Kunden darüber in Kenntnis setzt (s. Abb. 1) [Ercan95].

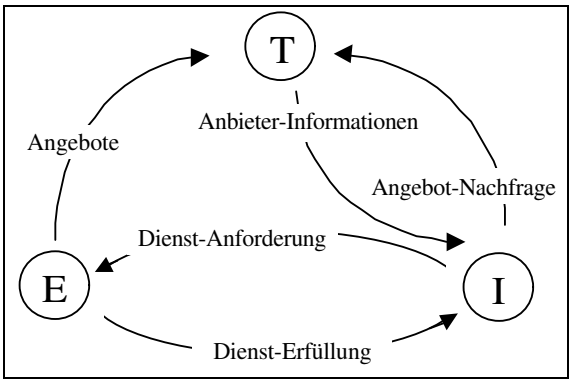

Abbildung 1: Prinzip des Tradings - Der Exporter (E) stellt Dienste zur Verfügung. Der Importer (I) nimmt diese Dienste in Anspruch, indem der Trader (T) aus den vom Exporter zur Verfügung gestellten Diensten die passenden auswählt.

Ein Merkmal offener verteilter Systeme ist ihre Dynamik. Der hier vorgestellte offene Handelsmarkt zeigt dies deutlich in Form von hinzukommenden und zurückgezogenen Angeboten sowie neu erscheinenden und nicht weiter offerierenden Anbietern. Trader sind in der Lage, diese Dynamik zu verwalten. Einschränkungen sind jedoch vorhanden, z. B. durch die begrenzte Datenbankkapazität (maximale Anzahl von Diensten). Ferner liegt es in der physikalischen Verfügbarkeit der Dienste begründet, daß es unmöglich ist, einen einzigen Trader für alle weltweit existierenden Dienste einzusetzen. So ist es offensichtlich, daß mehrere Trader zur Verwaltung der verteilten Dienste gefordert sind. Jeder Trader verwaltet dadurch seinen eigenen Markt (Domain).

Um dem Benutzer das Problem der Übersicht über alle existierenden Trader abzunehmen, geht dessen Dienstanfrage zunächst zu dem für ihn verfügbaren lokalen Trader, welcher auf seinem eigenen Markt nach dem angeforderten Dienst sucht. Wird hier nichts Adäquates gefunden, wendet

sich der Trader nun in der Rolle eines Kunden (Importers) an einen weiteren Trader. Dieser kann wiederum mit weiteren Tradern korrespondieren. Die Kenntnisse über die Dienste in einem speziellen Dienstmarkt können so weitergegeben bzw. untereinander verknüpft werden. Diese Kooperation der Trader bezeichnet man als Interworking.

2.3 Trader im verteilten Umfeld

Die Unternehmen, welche über das Medium Internet miteinander in Kooperation treten, müssen für die Entwicklung der grafischen Oberfläche zur Vertragsaushandlung durch adäquate Objekte simuliert werden. Geeignete Objekte müssen über folgende Eigenschaften verfügen:

- Autonomie: Das Objekt muß unabhängig von anderen Objekten arbeiten und in sich ein abgeschlossenes System bilden.
- Kommunikationsfähigkeit: Die Objekte müssen miteinander in Kontakt treten und somit kommunizieren können.
- Verhandlungsfähigkeit: Treten die Objekte untereinander in Kontakt, so müssen sie ihre Beziehung zueinander durch Verhandlungen klären, was im Idealfall in einem Vertragsabschluß resultiert.

Trader besitzen die o. g. Eigenschaften, die sie als eigenständige Wirtschaftseinheiten qualifizieren. Die technische Implementierung erfolgt in einem verteilten Umfeld.

Die Realisierung solcher verteilter Anwendungen beinhaltet die Entwicklung von Software-Komponenten, welche auf verschiedenen, durch ein Netzwerk miteinander in Verbindung stehenden Computern arbeiten [Orbix96]. Verteiltes Arbeiten erfordert jedoch geeignete Werkzeuge, insbesondere eine geeignete Middleware. Die von der OMG definierte Architektur CORBA (Common Object Request Broker Architecture) ist eine standardisierte Spezifikation für die Entwicklung verteilter, objekt-orientierter Software Systeme.

Die Aufgaben der OMG umfassen die Einführung von Industriestandards und Spezifikationen für das Objektmanagement, um dadurch eine Basis für die Entwicklung verteilter Anwendungen zu schaffen. Hauptziele hierbei bestehen in deren Wiederverwendbarkeit, Übertragbarkeit und Kommunikation in verteilten, heterogenen Umgebungen. Durch Anpassung an diese Standards soll es ermöglicht werden, eine von den Hardware Plattformen und Betriebssystemen unabhängigen Anwendungsumgebung zu schaffen.

Der erste Schritt der OMG in diese Richtung war die Definition einer eigens für verteilte Anwendungen entwickelten Architektur, der Object Management Architecture (OMA) [OMG90], die eine Richtlinie für die Entwicklung verteilter Anwendungen darstellt, deren Kernstück der Object Request Broker (ORB) bildet. Der ORB ist ein Konzept für die Verteilung objektorientierter Client/Server-Anwendungen und verwaltet die Interaktion der Objekte auf heterogenen, vernetzten Systemen. Der ORB wurde unter der Bezeichnung Common Object Request Broker Architecture (CORBA) als Werkzeugrichtlinie für die Verteilung objektorientierter Client/Server-Anwendungen standardisiert [OMG96b].

Die CORBA-Spezifikation erlaubt es, voneinander unabhängige, gekapselte Objektimplementierungen zu realisieren, deren Programmiersprachen, zugrundeliegende Plattformen und spätere Veränderungen innerhalb der Objektimplementierung nach außen nicht sichtbar werden, wenn die Schnittstelle konstant bleibt [Borg+95].

Für die Realisierung wurde die CORBA-Implementationen Orbix von der Firma Iona verwendet. Orbix definiert die Komponenten eines verteilten Programms als Objekte, welche eindeutig definierte Schnittstellen besitzen und von jedem weiteren Knotenpunkt innerhalb eines verteilten Systems kontaktiert werden können [Horn+96]. Jedes Objekt ist mit einem Server verbunden, welcher die Objekte mittels Schnittstellen verwaltet. Weiterhin verfügt jedes Objekt über einen eindeutigen, systemweiten Identifier, welcher als Adresse verwendet werden kann, um das Objekt innerhalb des verteilten Systems ausfindig zu machen. Jeder Server ist mit zahlreichen Clients verbunden, die mit seinen Objekten kommunizieren. Der von der OMG spezifizierte Trader ist ein solches Objekt.

3 Trader als Verhandlungspartner

3.1 Unterstützung durch einen Software-Prototyp

Da die Vertragsaushandlungen und somit der Einsatz des Traders weltweit über das Internet erfolgen sollen, ist es zweckmäßig, die gewünschte Oberfläche unter Verwendung des World-Wide-Webs zur Verfügung zu stellen. Realisiert wurde der Prototyp für den Einsatz eines WWW-Browsers unter Verwendung von HTML-Frames mit integrierten Java-Applets, über welche eine direkte Schnittstelle zum Trader bereitgestellt wird. Kataloge, Vertragsentwürfe und endgültige Verträge wurden als von den Applets abhängige Java-Frames entwickelt. Die Oberfläche erlaubt es kommunizierenden Parteien, miteinander in Kooperationsverhandlung zu treten und Verträge abzuschließen.

Langfristig geplant ist der Einsatz der Oberfläche auf verschiedensten Plattformen unter Verwendung unterschiedlichster Browser [Tscha+96].

3.2 Die Vertragsaushandlung

Die Eigenschaften Autonomie, Kommunikationsfähigkeit und Verhandlungsfähigkeit eines Traders sind unabdingbare Voraussetzungen für die Vertragsaushandlung. Als Basis der Verhandlung dient ein sogenannter Katalog. Jeder Trader verfügt über einen Katalog, in welchem Art, Umfang und Verfügbarkeit der angebotenen Dienste spezifiziert sind. Durch Weitergabe dieses Kataloges signalisiert ein Trader, daß er zur Aufnahme von Verhandlungen bereit ist. Aufbauend auf den Kataloginhalten wird der Kooperationsvertrag entworfen.

Der Trader Administrator entscheidet über die notwendigen Aktionen und verwaltet somit die Funktionalitäten des Traders. Die entwickelte grafische Schnittstelle vereinfacht die Trader-Verwaltung. Das Ablauf-Szenario einer Vertragsaushandlung könnte folgendermaßen aussehen:

a) Versenden eines Kataloges

Voraussetzung für die Kooperation zweier Trader ist zunächst ihr aktives Vorhandensein im Netz sowie die Absicht des einen Traders, mit einem speziellen anderen Trader in Kooperation zu treten. Der Quelltrader fordert den Katalog vom Zieltrader an. Es ist auch möglich, daß der Zieltrader seinen Dienst anbieten möchte und dadurch ohne Aufforderung einen Katalog sendet.
Lehnt es der Zieltrader nach einer Anforderung ab, seinen Katalog zu senden, wird der Quelltrader darüber nicht in Kenntnis gesetzt.

b) Vertragsaushandlung

Der Quelltrader prüft den erhaltenen Katalog und entwirft den Vertrag aus dem Katalog und eigenen Angaben. Der Vertragsentwurf wird zur Evaluierung zum Zieltrader gesendet. Das FMObject des Zieltraders ändert ggf. den Vertragsentwurf nach eigenen Vorstellungen ab und akzeptiert ihn oder lehnt ihn ab. Wurde der Vertrag akzeptiert, ist er gültig und ein symmetrischer Link wird zwecks Zusammenarbeit angelegt.

c) Vertrag modifizieren

Der Vertrag kann bei Bedarf von einer Seite modifiziert werden. Die Gegenseite akzeptiert die modifizierte Vertragsversion, wodurch die Verbindung wird auf beiden Seiten entsprechend abgeändert wird oder der vorgeschlagene modifizierte Vertrag wird von der Gegenseite abgelehnt.

3.3 Der Prototyp

Ergebnis der Arbeit zur Erstellung einer grafischen Benutzerschnittstelle für die Aushandlung von Kooperationsverträgen am Beispiel des Traders ist der Prototyp einer Administrator-Oberfläche.

Voraussetzung für den Einsatz der grafischen Oberfläche ist die Verfügbarkeit der WWT-Seite im World-Wide-Web. Nach dem Laden der HTML-Seite in einen WWW-Browser bietet sich dem Benutzer die Seite wie in Abb. 2 aufgeführt dar. Die WWW-Browser Startseite unterteilt sich in vier Bereiche: Produktinformationsbereich (Hilfe, Voreinstellungen und Info zur Oberfläche), Aktionsbereich (Initiierung einer Vertragsaushandlung), Vorgangsinformationsbereich (Infor-

mationen zu Katalogen, Verträgen und Vorgängen), Kommunikationsbereich (Anzeige und Bearbeitung der eingetroffenen Nachrichten).

Abbildung 2: Die Startseite des WWT

Soll der eigene Katalog zu einem anderen Trader gesendet werden, können vor dem Verschicken noch Änderungen hinsichtlich der Bereitstellung verfügbarer Dienste vorgenommen werden. Nach dem Eintreffen des Kataloges vom Verhandlungspartner erfolgt die Bearbeitung der Vertragsdaten über Formulare. Der Administrator wird durch Anzeige in der Requestliste und durch ein akustisches Signal darüber informiert, daß der Katalog vom Partner eingetroffen ist. Durch Auswahl aus der Liste und Anklicken des Buttons *Proceed* werden die Katalogdaten in das Formblatt des Vertrages eingetragen und dargestellt.

Ein Vertragsentwurf kann durch Auswahl des Punktes *Make Contract* aus dem Menü *Contract* erstellt werden. Der Button *Accept* ist aktiviert und wird erst in dem Moment deaktiviert, in welchem Änderungen am Vertragsentwurf vorgenommen werden.

4 Abschließende Bemerkungen

Da die Handhabung der durch den OMG-Standard zur Verfügung gestellten Interfaces nicht sehr komfortabel ist, wurde das Interworking zum Federated Interworking [Ercan97] weiterentwickelt (s. Abb. 3). Es wurde ein zusätzliches Objekt eingeführt, das Federation-Manager-Object (FMObject), welches die Verwaltung eines Traders bezüglich seiner Links übernimmt. Ferner dient es als verhandelnde Partei. Durch den Einsatz des FMObjects wird die Kontaktaufnahme zu anderen Tradern sowie die eigentliche Verhandlung bis zum Vertragsabschluß in flexibler Form möglich gemacht.

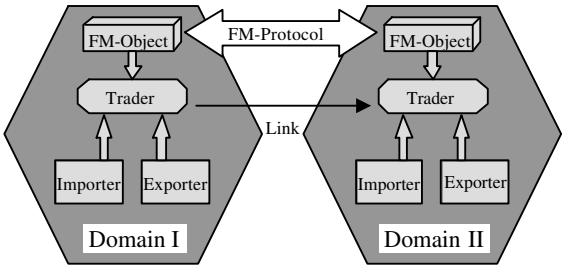

Abbildung 3: Die Rollen-Beziehung beim Federation-Management

Die Verwendung von Tradern im wirtschaftlichen Bereich wird jedoch erst durch die Verfügbarkeit anwenderfreundlicher Oberflächen ermöglicht. Dienstanbieter und -nutzer erhalten so in glei-

cher Weise Zugang zu internationalen Handelspartnern. Der globale Einsatz derartiger Oberflächen und der darunter liegenden Funktionalität liegt jedoch noch in der Zukunft. Die Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des elektronischen Tradings wird u.a. Ergebnisse hinsichtlich Flexibilität und Sicherheit sowie bzgl. rechtlicher Fragen (vgl. [Gisl96] [Frit+92]) liefern.

Die der Realisierung des Prototyps folgenden Schritte liegen einerseits im Einsatz der Trader bei kommerziellen Dienstanbietern und -nutzern, wie z.B. im Versandhandel oder - wie in Japan bereits in der Entwicklung befindlich - in der individuellen Urlaubsplanung über Reisebüros (Service Accelerator). Andererseits diente der Trader während der Entwicklung als Repräsentant einer autonomen Wirtschaftseinheit, so daß jetzt reale Unternehmen gefunden werden müssen, welche die Rolle des Traders übernehmen. Die Kooperationsmechanismen des Traders müssen somit auf die Kooperationsmechanismen existierender Unternehmen übertragen werden.

Weiterhin läßt sich das Zusammenspiel zwischen Agenten und Tradern verbessern: Agenten müssen in Selbstverwaltung verschiedene Aufgaben ausführen. Die Fähigkeit zu diesen Aktionen setzt die Einhaltung bestimmter Verhaltensregeln sowie Mobilität voraus. Letzteres ermöglicht es dem Agenten, sich ungehindert und nach eigenen Möglichkeiten in einem Netzwerk zu bewegen. Trader sind derzeit noch immobile Objekte und somit (noch) keine Agenten. Es laufen jedoch Forschungsprojekte zum Einsatz von Agenten als Ex- und Importer.

Literatur:

[Bear+91] Bearman, M., Raymond; K., *Federating Traders: an ODP Adventure*, International Workshop on Open Distributed Processing, Berlin, Deutschland, 8.-11. Oktober 1991, North-Holland Verlag, S. 125-141, 1991

[Borg+95] Borghoff, U. M.; Schlichter, J. H.: *Rechnergestützte Gruppenarbeit: Eine Einführung in verteilte Anwendungen.* Springer-Lehrbuch, ISBN: 3-540-58119-7, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 1995

[Ercan95] Ercan, G.: *Interworking von Tradern*, Studienarbeit, TU-Berlin, FB Informatik, Fachgebiet Offene Kommunikationssysteme, Juni 1995

[Ercan97] Ercan, G.: *Link- und Federation-Management für kooperierende Trader*, Diplomarbeit. TU-Berlin, FB Informatik, Fachgebiet Offene Kommunikationssysteme, Februar 1997

[Esprit97] Esprit: *Electronic Commerce – an Introduction.* Esprit Document, http://www.cordis.lu/esprit/src/ecomint, 1997

[Frit+92] Fritzemeyer, W.; Heun, S.: *Rechtsfragen des EDI.* Computer und Recht, S. 129 ff., 1992

[Gisl96] Gisler, M.: *Vertragsrechtliche Aspekte der elektronischen Kommunikation.* Stiftung für Informationsmanagement (SIM-HSG), Universität St. Gallen, Schweiz, 1996

[Horn+96] Horn, E.; Reinke, T.: *Componentenware-orientierte Softwarearchitektur unter Nutzung der CORBA-Implementation Orbix*. Preprint 006/1996, Universität Potsdam, Nov. 1996

[Horn+98] Horn, E.; Kupries, M.; Reinke, T.: Architekturtypen für Agentenanwendungssysteme. Preprint 001/1998, Universität Potsdam, Nov. 1996

[Merz96] Merz, M.: *Elektronische Märkte im Internet.* Internat. Thomson Publ.: Thomson's aktuelle Tutorien; 22, ISBN 3-8266-0247-1, 1996

[ISO+94] ISO/IEC: Rec.X.9tr/Draft, *ODP Trading Function*, ISO/IEC 13235: 1994/Draft ODP Trading Function, ISO/IEC JTC1/sc21 N-9122, Juli 1994

[ISO+95] ISO/IEC 10746-1-4: ITU Recommendation X.900 ff., *Basic Reference Model of Open Distributed Processing - Parts 1-4*, 1995

[OMG90] OMG: Object Management Architecture Guide 1.0, OMG TC Document 90.9.1, 1990

[OMG96a] OMG: RFP5 Submission, *Trading Object Service*, Mai 1996

[OMG96b] OMG: *The Common Object Request Broker: Architecture and Specification*, Revision 2.0, July 1996

[Orbix96] OrbixWeb Reference Guide (Release 2.), 1996

[Tscha+96] Tschammer, V.; Herzog, H.; Aghoutane, N.; Ercan, G.: *Trading in a Cooperative Environment (TRACE) - Schnittstellenbeschreibungen* (Draft), GMD FOKUS Berlin, 1996