

# **Ersetzung von CORBA durch Message-oriented Middleware und Web-Services in einem existierenden Unternehmensportal**

*Alexander Hilliger von Thile  
a\_thile@informatik.uni-kl.de  
Fachbereich Informatik  
Universität Kaiserslautern*

*Jürgen Göres  
j\_goeres@informatik.uni-kl.de  
Fachbereich Informatik  
Universität Kaiserslautern*

Ausgangspunkt unserer Untersuchung bildet ein Web-basiertes Informationssystem (Portal) eines großen deutschen Automobilherstellers, welches den Zugriff auf technische Daten und Spezifikationen von Fahrzeugen, Baugruppen und Komponenten ermöglicht. Die zugrundeliegenden Daten stehen in mehreren heterogenen Datenhaltungssystemen (Backend) bereit. Das Portal abstrahiert von den Details der Verteilung und Heterogenität und integriert diese Daten zu einer einheitlichen Sicht. Zudem bietet es den Benutzern bspw. effizienteren Zugriff durch Single Sign-On, Personalisierung und eine einheitliche Oberfläche. Als Web-basierte Anwendung ermöglicht das Portal zudem eine Minimierung des Wartungsaufwands, da keine Installation beim Client erforderlich ist.

## **Architektur des Portals**

Das Portal ist in einer klassischen dreischichtigen (three tier) Architektur realisiert. Ein Web-basierter Client, ergänzt um Viewer-Applets für die Visualisierung von Geometriedaten (tier 1), dient dem Benutzer zur Interaktion mit der eigentlichen Anwendung. Im betrachteten Fall ist diese in Form einer J2EE-Applikation auf einem IBM Websphere Application Server (tier 2) realisiert, diese Schicht wird im folgenden kurz als Portal bezeichnet. Die Kommunikation zwischen dem Web-Client und dem Portal erfolgt über HTTP(S). Das Portal kommuniziert seinerseits über CORBA mit Adaptern, welche den Zugriff auf die Datenquellen in den Backend-Systemen (tier 3) kapseln.

## **Probleme von CORBA**

Die Verwendung von CORBA zur Kommunikation mit dem Backend bringt neben den Vorteilen eines verteilten Komponentenmodells wie der Abstraktion von Details der Kommunikation (Verteilung, Übertragungsstörungen, Timeouts etc. ) auch gravierende Nachteile mit sich.

Das entscheidende Problem beim Einsatz in Unternehmen ist die Zusammenarbeit mit Firewalls. Im Gegensatz zu den meisten TCP/IP-basierten Diensten beschränkt sich CORBA nicht auf einige wenige Ports, sondern erfordert die Öffnung eines ganzen Bereichs von etwa einhundert Ports. Dadurch entstehen erhebliche Sicherheits- und Administrationsprobleme. Erschwerend kommt hinzu, dass trotz der langen Verfügbarkeit von CORBA die meisten CORBA-Implementierungen noch immer erhebliche Schwächen bzgl. der Stabilität und Interoperabilität aufweisen.

Da die Hersteller von ORBs mit der zunehmenden Verbreitung von alternativen Technologien die Weiterentwicklung und Wartung ihrer Produkte einstellen, werden diese Probleme auch nicht mehr ausgeräumt.

## **Ziel des Projekts**

Aufgrund der zahlreichen Probleme von CORBA und der stetig abnehmenden Unterstützung dieser Technologie durch die Hersteller von ORBs erscheint eine baldige Ablösung von CORBA wünschenswert. Gleichzeitig sollen jedoch weitreichende Änderungen am Portal vermieden werden.

Ziel des Projekts war zum einen die Untersuchungen verschiedener Technologien bzgl. ihrer prinzipiellen Eignung als Ersatz für die CORBA-Kommunikation. Zum anderen galt es, am

Beispiel des Portals eine geeignete Schnittstelle als Ansatzpunkt für die Ersetzung zu bestimmen.

### **Alternative Technologien**

Im Zuge des Projekts wurden zwei verschiedene Technologien auf ihre Eignung als Ersatz von CORBA überprüft:

Message-oriented-Middleware (MOM) bietet Mechanismen zur asynchronen Kommunikation über Warteschlangen (Queues) und zeichnet sich als etablierte Technologie insbesondere durch Robustheit und die Unterstützung zahlreicher Plattformen aus. Als MOM-Produkt kommt IBM Websphere MQ zu Einsatz, das ebenfalls zu entwickelnde Nachrichtenformat basiert auf XML.

Web-Services stellen im Gegensatz dazu eine sehr neue Technologie dar, welche entfernte Prozeduraufrufe unter Verwendung des XML-basierten Simple Object Access Protocol (SOAP) und HTTP realisiert.

### **Ansatzpunkte für die Ersetzung von CORBA**

Neben dieser allgemeingültigen Untersuchung von Technologien galt es, geeignete Schnittstellen in der Schichtenarchitektur des Portals zu identifizieren, an denen eine Ersetzung der CORBA-Technologie unter weitgehender Beibehaltung der sonstigen Komponenten möglich ist. Bei sämtlichen Untersuchungen wurde das Produktivsystem als Grundlage genutzt, so daß besondere Vorkehrungen zur Sicherung der Integrität des Systems getroffen werden mußten. Aus Sicherheitsgründen war daher kein direkter Zugriff auf die Backend-Systeme unter Umgehung der CORBA-Schnittstelle möglich.

Durch die relativ gute Kapselung der CORBA-Kommunikation innerhalb des Portals bieten sich hier zwei Vorgehensweisen an:

Eine Möglichkeit basiert auf dem Austausch der CORBA-Stubs durch Stubs identischer Schnittstelle, die statt IOP MOM bzw. Web-Services zur Kommunikation einsetzen. Dadurch wird die CORBA-Schnittstelle beibehalten und lediglich die CORBA-Kommunikation ersetzt.

Ein anderer Ansatz setzt auf der Schicht oberhalb der CORBA-Stubs an, die im folgenden kurz als Adapter-Schicht bezeichnet wird. Hier besteht die Möglichkeit, CORBA vollständig zu entfernen.

Aus den denkbaren Lösungsansätzen wurden drei verschiedene Migrationsstrategien gewählt und prototypisch implementiert. Anschließend wurden die Lösung aufgrund der mit den Prototypen gemachten Erfahrungen bewertet und der jeweilige Aufwand für eine Umstellung ermittelt.

### **Migrationsstrategie 1.1 - Ersetzung der CORBA-Stubs durch MQ-Stubs**

Dieser Ansatz zielt auf eine Ersetzung der CORBA-Stubs durch Stubs gleicher Schnittstelle, die statt IOP eine nachrichtenbasierte Kommunikation mittels MOM realisieren (MQ-Stubs).

Der von gängigen MOM-Produkten angebotene Dienst beschränkt sich auf das reine Senden und Empfangen von Nachrichten, so daß ein Großteil der erforderlichen Kommunikationsinfrastruktur für das Durchführen von entfernten Methodenaufrufen über MOM zunächst entwickelt werden mußte. Da auf Seite der Backend-Systeme aus Sicherheitsgründen weiterhin lediglich das CORBA-Interface zur Verfügung stand, mußte für die Erprobung zunächst ein Adapter-Server entwickelt werden, der die über MOM durchgeführten Anfragen auf das existierende CORBA-Interface umsetzt. Um eine manuelle Erstellung der MQ-Stubs zu vermeiden, wurde zudem ein Generator entwickelt, der diese auf Grundlage der bestehenden CORBA-Stubs automatisch generiert.

Wesentliches Problem war die Übermittlung der Parameter und Rückgabewerte der Methodenaufrufe im XML-Format. Dazu wurde ein Serialisierungsmechanismus entwickelt, der beliebige Java-Objekte in eine XML-Repräsentation umsetzt und eine vollständige Rekonstruktion dieser Objekte beim Empfänger ermöglicht.

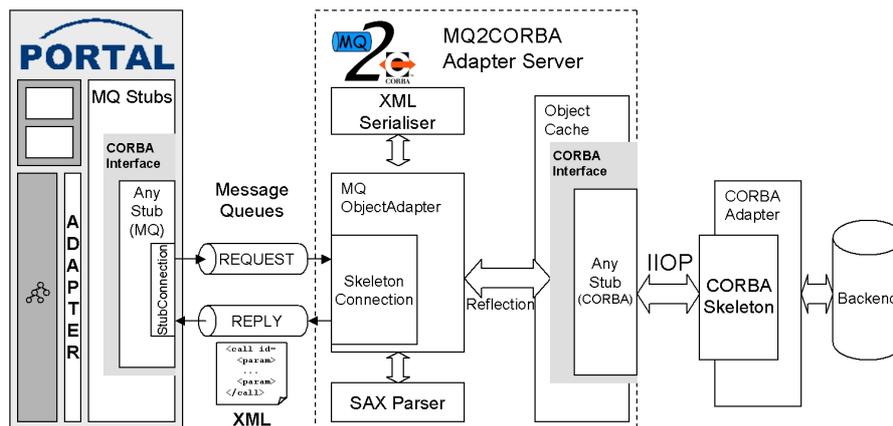


Abbildung 1 – Architektur des Prototypen für Migrationsstrategie 1.1

## Migrationsstrategie 1.2 - Ersetzung des Adapters durch MQ-Kommunikation

Diese Migrationsstrategie ersetzt die Komponenten der über den CORBA-Stubs angesiedelten Adapter-Schicht durch Komponenten, welche über MOM mit dem Backend kommunizieren. Da diese Schnittstelle eine Mischung von entfernt durchzuführenden und lokalen Methoden enthält, kann keine automatische Generierung dieser Komponenten stattfinden. Um dennoch eine Unterstützung für die Umstellung zu bieten, wurde ein Tool entwickelt, das eine teilautomatisierte Umstellung im Dialog mit dem Entwickler ermöglicht. Die zu lösenden Probleme sind vergleichbar mit denen von Migrationsstrategie 1.1, auch hier war für die Erprobung eine Umstellung zurück auf CORBA durchzuführen und die Serialisierung der Parameter und Rückgabewerte zu leisten. Wegen dieser Gemeinsamkeiten konnte daher auf die für Strategie 1.1 entwickelte Kommunikationsinfrastruktur zurückgegriffen werden.

## Migrationsstrategie 2 – Ersetzung des Adapters durch Web-Service-Kommunikation

Die prinzipielle Vorgehensweise bei dieser Migrationsstrategie entspricht der von Strategie 1.2, auch hier werden Komponenten der Adapter-Schicht ersetzt. Zur Kommunikation wird Web-Service-Technologie eingesetzt, indem alle entfernt auszuführenden Methoden des Adapters durch Web-Service-Operationen ersetzt werden. Der Web-Service wird mittels des IBM Websphere Application Server realisiert, der die auch hier erforderliche Umsetzung auf die CORBA-Schnittstelle des Backends vornimmt.

## Ergebnisse der Evaluierung

Die oben vorgestellten Migrationsstrategien wurden erfolgreich prototypisch implementiert. Die entworfene Kommunikationsinfrastruktur auf Basis von MOM erwies sich dabei als zuverlässig, aber aufgrund der generischen Auslegung als zu langsam für den praktischen Einsatz. Durch eine spezifischere Realisierung und Optimierung auf das jeweilige Anwendungsgebiet läßt sich dies verbessern und die Leistungsfähigkeit der CORBA-Lösung erreichen.

Als überraschend einfach in der Umstellung und performant im Einsatz stellte sich die Web-Service-Technologie heraus. Problematisch ist lediglich die mangelnde Transparenz der Fehlerbehandlung.

Alexander Hilliger von Thile  
Jürgen Göres