

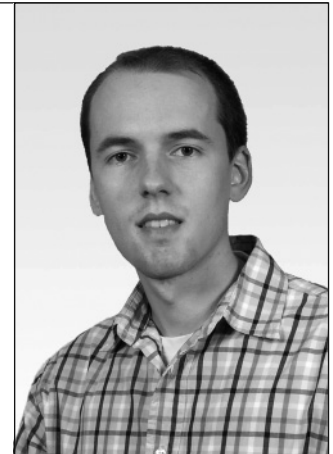
Das IT- und Medienstipendium für innovative Projekte von Studierenden

Markus Block

Hochschule der Medien Stuttgart

TradingCenter

Abschlussbericht zum Stipendiumsprojekt
vom 01.10.2004-31.05.2005



Warum eigentlich Auktionsgebühren bei eBay bezahlen? Peer-to-Peer Systeme wie kazaa, emule usw. bieten doch auch kostenlose Services über das Internet an. Das Prinzip dieser Peer-to-Peer Dienste ist ganz einfach: Wenn jeder Teilnehmer Speicherplatz und CPU-Zeit seines Computers dem Netzwerk zur Verfügung stellt, kann auf teure, zentrale Server nahezu verzichtet werden. Dadurch fallen Kosten weg, beispielweise für Anschaffung und Wartung dieser Server.

Markus Block hat diese Idee mit dem Projekt TradingCenter aufgegriffen und eine funktionsfähige Auktionsplattform auf der Basis einer Peer-to-Peer Technologie entwickelt. Für die komfortable Benutzung des Auktionservices ist die Software mit einer grafischen Benutzeroberfläche ausgestattet. Während der Entwicklung wurden zahlreiche Umsetzungsprobleme gelöst.

Das umgesetzte Prinzip beschränkt sich nicht nur auf Auktionssysteme, sondern könnte als allgemeine Handelsplattform für verschiedene e-Commerce Bereiche im Internet, zum Beispiel für den Business-to-Business- oder den Customer-to-Customer-Bereich, eingesetzt werden.

1 Ausgangsbasis und Projektziele

Eine Auktionsplattform ist eine im Netzwerk verteilte Anwendung, die es erlaubt Auktionen zu starten, zu veröffentlichen, zu suchen und an Auktionen teilzunehmen. Auktionsplattformen dieser Art gibt es einige. Die erfolgreichste ist derzeit eBay. Die Anzahl der registrierten Teilnehmer beziffert eBay auf der eigenen Homepage mit 114 Mio. weltweit. Allein im ersten Quartal 2005 lag der Umsatz von eBay bei über einer Milliarde Dollar (HEISE 2005). Dies zeigt, wie hoch das Interesse an dieser Art von Service ist.

eBay verwendet für seinen Service die übliche Server-Client Netzwerkstruktur. Dabei bietet ein Server einen Dienst an,

der von den Clients benutzt wird, wie zum Beispiel eine Homepage, die auf einem Server im Internet angeboten wird. Der Client, i.d.R. ein Webbrowser, greift auf diesen Service zu. Der Webbrowser kann den anderen Webbrowsern oder dem Server in dieser Architektur jedoch selbst keinen Dienst anbieten.

Anders sieht es bei einer Peer-to-Peer Netzwerkstruktur aus. Hier gibt es keine zentralen Server, jeder Computer bietet Services an und nutzt Services von anderen Computern. Alle Computer sind gleichberechtigt. Dadurch ergeben sich im Vergleich zur serverorientierten Struktur andere Möglichkeiten, die insbesondere in der Einsparung des Servers selbst liegen.



In dem Projekt sollten diese Möglichkeiten genauer erforscht werden. Dazu wurde ein Peer-to-Peer Auktionsservice entwickelt und in die Software TradingCenter integriert. Als Peer-to-Peer Technologie wurde JXTA ausgewählt, da es bei JXTA eine JAVA Implementierung gibt und deshalb die Anwendung plattformunabhängig bleibt.

1.1 Theoretische Grundlagen

1.1.1 JXTA

JXTA wurde von Sun Microsystems entwickelt und unter einer Open Source Lizenz veröffentlicht (www.jxta.org). Es ist eine Protokoll Spezifikation, d.h. es werden Anfragen und Antworten zwischen Protokoll-Instanzen definiert. Dadurch ergibt sich eine Unabhängigkeit von einer konkreten Programmiersprache, einer Plattform oder einem konkreten Netzwerkprotokoll. Es gibt einige JXTA Implementierungen, zum Beispiel in C, C# (Mono), Python, Perl, Ruby, Smalltalk und J2ME. Für die Referenzimplementierung wird hingegen Java in der Standard Edition verwendet, so dass diese auf dem aktuellsten Stand ist.

In der JXTA Spezifikation werden verschiedene Konzepte definiert, von denen nachfolgenden die wichtigsten erläutert werden.

1.1.2 JXTA ID

Zunächst ist es notwendig Ressourcen im Netzwerk eindeutig ansprechen zu können. Dazu wird bei JXTA eine 128 Bit Zufallszahl verwendet. Eine Peer-ID kann beispielsweise wie folgend aussehen: urn:jxta:uuid-59616261646162614A787461503250336D242657806A431984E9D070B9C719A203.

1.1.3 Advertisement

Jede Ressource im Netzwerk kann über die ID eindeutig referenziert werden. Um eine Ressource jedoch aussagekräftiger im Netzwerk repräsentieren zu können, werden weitere Informationen, wie zum Beispiel Name, Beschreibung usw. von dieser Ressource benötigt. Diese Metadaten werden in einer XML Beschreibung zur Verfügung gestellt. Das XML Dokument wird Advertisement genannt und im Netzwerk verbreitet. Ein Advertisement kann beispielsweise wie folgend aussehen:

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE jxta:PipeAdvertisement>
<jxta:PipeAdvertisement xmlns:jxta="http://jxta.org">
<Id>urn:jxta:uuid-6CD6379..04</Id>
<Type>JxtaUnicast</Type>
<Name>Test-Pipe</Name>
</jxta:PipeAdvertisement>
```

1.1.3 Peer

Ein Peer ist eine mit dem Netzwerk verbundene Komponente, die die JXTA Kernprotokolle implementiert. Im Netzwerk wird ein Peer durch seine Peer ID identifiziert und über ein Peer Advertisement repräsentiert.

1.1.4 Peergroup

Peers können logische Gruppen bilden. Die Gruppierung kann zum Beispiel nach Interessen, Sicherheitsrichtlinien usw. erfolgen. Weiter dienen Peergroups auch zur Reduzie-

rung des Netzwerkverkehrs, da Suchanfragen nur in einer Peergroup verbreitet werden und nicht an alle Peers geleitet werden.

1.1.5 Pipe

Pipes stellen einen logischen Kommunikationskanal zwischen Peers oder Services dar. Mit ihrer Hilfe können auf eine einfache Art und Weise Daten zwischen Peers ausgetauscht werden, unabhängig davon, welches Protokoll die beiden Peers sprechen können. Ist kein gemeinsames Protokoll vorhanden, wird die Kommunikation über Relay Peers durchgeführt, die dann als Übersetzer arbeiten.

2 Projektverlauf

2.1 Projektphasen

Das Projekt besteht aus einer Vielzahl von Teilschritten, die teilweise nacheinander, vielfach aber auch parallel zueinander durchgeführt wurden:

- Definition und Implementierung notwendiger Datenstrukturen
- Erweiterung der graphischen Benutzeroberfläche, um Auktionsfunktionalitäten nutzen zu können
- Planung der Auktionslogik
- Implementierung der Auktionslogik
 - Das Anbieten einer Auktion
 - Das Verwalten von Auktionen
 - Die Annahme von Geboten
 - Das Suchen von Auktionen
 - Die Abgabe von Geboten auf eine Auktion
- Planung und Implementierung von Kommunikationsmechanismen zwischen den Softwareinstanzen
- Kleine Tests und Fehlerbehebung
- Durchführung und Auswertung eines Softwaretests
- Umsetzung der Testergebnisse
 - Trennung der Abhängigkeit von der Systemzeit
 - Erweiterung der graphischen Benutzeroberfläche, so dass mehrere Auktionen gleichzeitig beobachtet werden können
- Verfassen der Installationsanleitung
- Planung der Weiterentwicklung nach der Förderzeit
- Beauftragung einer Projekt-Homepage

2.2 Umsetzung

Die Umsetzung des Projekts soll im Folgenden zusammen mit der Funktionsweise der Anwendung anhand von zwei Szenarien erklärt werden:

- Ein Anbieter erstellt eine Auktion und veröffentlicht sie.
- Ein Teilnehmer sucht eine Auktion, sieht sich die Auktions Details an und bietet bei der Auktion mit.

Beim Starten der Anwendung wird ein JXTA Peer gestartet, der sich mit der TradeNet Peergroup verbindet, das bedeutet auch, dass eine Internet Verbindung benötigt wird. Ist die Anwendung gestartet, kann jetzt in der Ansicht „MyAdvertisements“ eine Auktion erstellt werden.

Dazu wird ein Formular eingeblendet, in das man die nötigen Informationen über die Auktion eintragen kann. Ist die Auktion erstellt, muss dafür gesorgt werden, dass diese Auktion beim nächsten Start der Anwendung immer noch vorhanden ist. In der Anwendung ist eine Auktion eine Datenklasse, die instanziiert wird und mit den Daten der Auktion versehen wird. Dieses Objekt ist nur im Arbeitsspeicher vorhanden und nach einem Neustart der Anwendung oder des Computers ist das Objekt nicht mehr vorhanden. Deshalb ist es notwendig, das Auktionsobjekt auf der Festplatte abzuspeichern und beim Neustart der Applikation wieder einzulesen. Anschließend muss dieses Datenobjekt im Peer-toPeer Netzwerk veröffentlicht werden. JXTA verwendet Advertisements, um Ressourcen im Netzwerk zu repräsentieren, deshalb wurde für Kaufangebote, Kaufsuche und Auktionen je ein speziell angepasstes Advertisement entwickelt. Bei Auktionen kann in ein Advertisement nur der statische Anteil an Informationen eingetragen werden, wie zum Beispiel Preis, Produktbeschreibung, Anbieter. Ist eine Auktion erstellt und veröffentlicht, wird sie in die Ansicht MyAdvertisements aufgenommen (Abbildung 1). Andere Teilnehmer können jetzt diese Auktion suchen und darauf bieten (Abbildung 2).

Der Suchvorgang sieht folgendermaßen aus: In einer Suchmaske wird ein Suchbegriff eingegeben und eine Produktkategorie ausgewählt. Die Suchergebnisse werden links dargestellt. Ist ein interessantes Angebot dabei, gelangt man über einen Doppelklick auf die entsprechende Auktion in die Detailansicht (Abbildung 3).

Zunächst können nur die statischen Daten aus dem Advertisement dargestellt werden, wie Produktname, Produktkategorie, Produktbeschreibung, Startpreis und Informationen über den Anbieter. Alle weiteren Daten wie der aktuelle Preis sind dynamische Daten, die sich ständig ändern. Deshalb sind sie nicht im Advertisement, der Auktionsbeschreibung, enthalten. Ansonsten müssten die bereits publizierten Advertisements ungültig gemacht werden, dies wäre allerdings ein erheblicher Aufwand, da sich gerade am Ende einer Auktion der Preis sehr schnell ändern kann. Um diese Daten zu bekommen, muss eine direkte Kommunikationsverbindung zum Anbieter aufgebaut und eine Anfrage abgeschickt werden. Der aktuelle Preis und die abgegebenen Gebote werden dann in der Detailansicht ergänzt, in der auch die Gebote abgegeben werden können. Ist die Auktion abgelaufen, wird der Höchstbietende benachrichtigt.

3 Lösung der Umsetzungsprobleme

3.1 Messaging Funktionalität

Bei der Umsetzung stellt sich die Frage, was passiert, wenn der Peer des Höchstbietenden offline ist. Die Nachricht über die gewonnene Auktion kann nicht über eine JXTA Pipe zugestellt werden. Der Anbieter müsste jetzt ständig prüfen, ob der Peer des Höchstbietenden online ist, um die Nachricht zustellen zu können. Für diesen Fall wurde ein sehr einfache Message Queue entwickelt. Die Aufgabe dieser Message

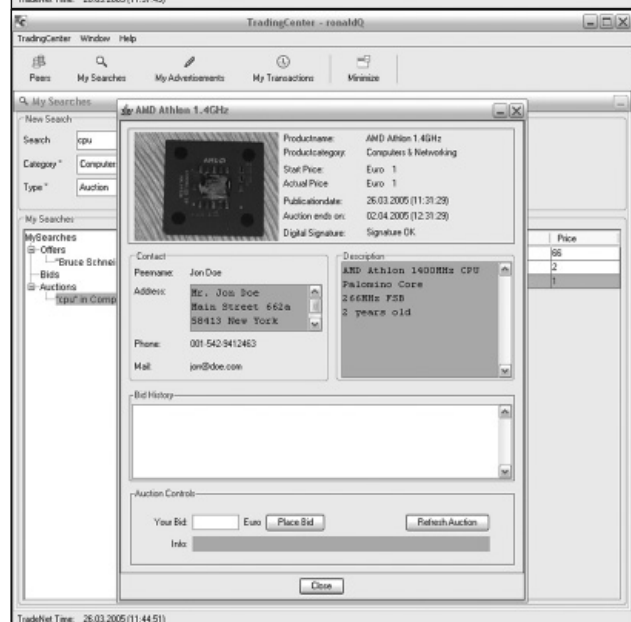
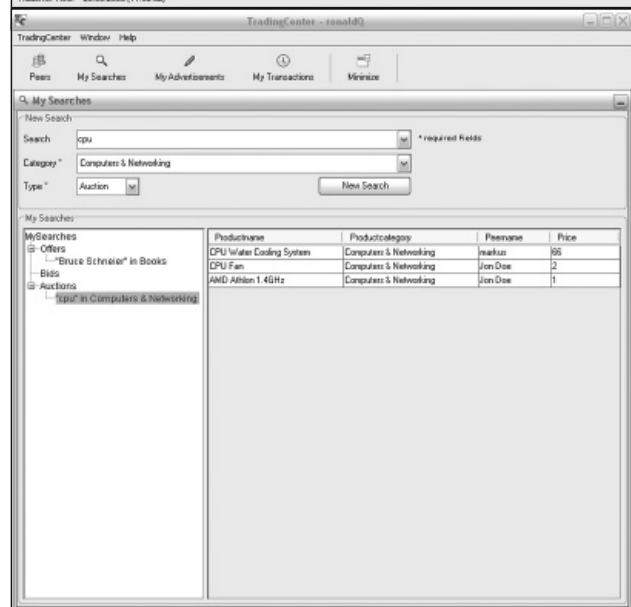
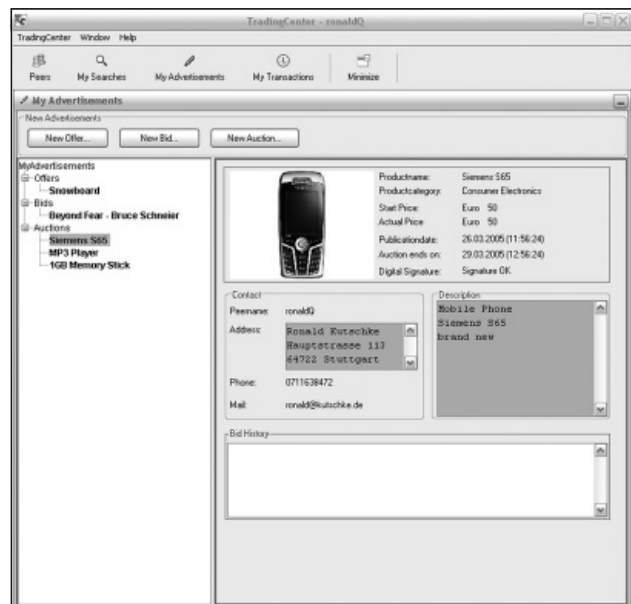


Abbildung 1: Ansicht „MyAdvertisements“
 Abbildung 2: Ansicht „MySearches“
 Abbildung 3: Detailansicht einer Auktion

Queue ist es, eine Nachricht, die ihr übergeben wird, zuerst über eine Pipe online zuzustellen. Ist dies nicht möglich, wird ein spezielles Offline Message Advertisement erstellt, die Nachricht wird in dieses Message Advertisement eingefügt und publiziert. Jeder Peer schickt beim Starten eine Suchanfrage an das Netzwerk nach genau diesen Offline Messages, die an ihn gerichtet sind, ab. Erhält er diese AuktionGewonnen Nachricht, muss er sie bestätigen, so dass der Anbieter weiß, dass die Nachricht erfolgreich zugeschickt wurde.

3.2 Sicherheit

Advertisements können während der Übertragung verändert werden, d.h. der Preis oder die Produktkategorie könnte zum Beispiel verändert werden. Darüber hinaus können gefälschte Advertisements in Umlauf gebracht werden, d.h. sie wurden nie von dem angegebenen Anbieter erstellt. Für die Lösung dieser beiden Probleme wurden in der aktuellen Version der Anwendung digitale Signaturen verwendet. Jedes Kaufangebot, Kaufgesuch und jede Auktion, die von einem Benutzer veröffentlicht werden, werden mit einem kryptografischen Verfahren digital signiert. Diese Signatur wird an das Advertisement angehängt, so dass von jedem Empfänger überprüft werden kann, ob das empfangene Advertisement dem abgesetzten Advertisement entspricht.

Auch Manipulationen über die Systemzeit des Computers beim Anbieter sind denkbar. Deshalb wird innerhalb der Anwendung nicht die Systemzeit des Computers verwendet, sondern eine Zeitangabe aus dem Internet. Dies schließt eine Manipulation nicht komplett aus, erschwert sie allerdings.

Hundertprozentige Sicherheit gibt es nicht. Jedoch ist der Bedarf an Sicherheit gerade in Peer-to-Peer Systemen sehr groß. Es muss gewährleistet werden können, dass ein Handelspartner wirklich existiert. Das schließt einen möglichen Betrug noch lange nicht aus, schränkt allerdings den Missbrauch der Anwendung erheblich ein. Zum Vergleich soll die Aussagekraft eines eBay Accounts beleuchtet werden: Bei eBay muss man sich mit Postalischer Adresse, Telefonnummer und E-Mail-Adresse anmelden und bekommt einen Freischaltcode an die E-Mail-Adresse geschickt. Eigentlich wird bei diesem Verfahren nur die E-Mail-Adresse auf Gültigkeit geprüft. Die Aussagekräftigkeit dieser Überprüfung bezüglich der Sicherheit und der Identität des Teilnehmers ist äußerst gering.

Eine mögliche Lösungsmöglichkeiten zum Thema Identitätsüberprüfung wäre, auf eine Public Key Infrastructure zurückzugreifen. Dabei würde von einem vertrauenswürdigen Dritten der Zusammenhang zwischen einer Person und der Peer ID bestätigt werden. Hierzu passt auch das Konzept eines Identitätsproviders, bei dem man sich registriert und der dann die Existenz der Person dem Handelspartner gegenüber bestätigt. Beispiele hierfür sind Passport Netzwerk von Microsoft (www.passport.net) oder Liberty Alliance (www.projectliberty.org).

Für einige Umsetzungsprobleme gibt es derzeit keine oder keine einfach umsetzbare Lösung. Auch eBay scheint davor zurückzuschrecken, starke Sicherheitsmechanismen in das System einzubauen, da dadurch der Ablauf einer Auktion für den Benutzer um einiges komplizierter werden und für eBay der Aufwand um einiges ansteigen würde.

4 Ausblick

Peer-to-Peer Technologien lassen sich zu wesentlich mehr als nur zum Filesharing verwenden. Im Moment fehlt allerdings noch die überzeugende Anwendung, die den letztendlichen Beweis dafür bringt. Ob TradingCenter diesen Beweis bringen kann, hängt unter anderem davon ab, wie es mit der Anwendung jetzt weitergeht. Möglichkeiten TradingCenter zu erweitern gibt es genug. Beispielsweise könnte TradingCenter als Framework ausgebaut werden, so dass sich damit die verschiedensten Anwendungen realisieren lassen, die eine Angebot/Gesuche-Struktur aufweisen. Mögliche Anwendungsbereiche finden sich bei Mitfahrzentralen, Jobbörsen, Autoverleih oder Hotelzimmervermittlungen.

Im Moment sind zunächst die Überarbeitung der Schnittstellen, die Vervollständigung der Datenstrukturen und das Erstellen einer Installationsroutine geplant. Für ein Release sollen dann noch folgende Arbeiten ausgeführt werden:

- Umstellung der Software-Architektur auf die Rich Client Plattform RCP, wie sie von Eclipse vorgestellt wurde. Durch einen Plugin Mechanismus werden spätere Erweiterungen der Software erleichtert.
- Umstellung der Grafischen Benutzeroberfläche auf SWT
- Internationalisierung der Applikation
- Sprachpakete Deutsch und Englisch erstellen
- Skalierbarkeit der Applikation verbessern. Geplant ist, für jedes unterstützte Land eine eigene Peergroup zu definieren, in der dann auch länderspezifische Details hinterlegt werden können, zum Beispiel Zeit, Währung, Sprache usw.

Quellen

HEISE 2005: eBay macht mehr als eine Milliarde US-Dollar Umsatz. – Meldung vom 21.04.2005, <http://www.heise.de/newsticker/meldung/58804>

Homepage TradingCenter

<http://tradingcenter.jxta.org>

Verfasser und Kontakt

Markus Block
Hochschule der Medien Stuttgart
Medieninformatik

markus.block@gmx.de

Veröffentlicht: MFG Stiftung Baden-Württemberg,
Stuttgart, 2005
URL: www.karl-steinbuch-stipendium.de

Über das Stipendiumprogramm
Mit dem Karl-Steinbuch-Stipendium fördert die MFG Stiftung Baden-Württemberg innovative wissenschaftliche und künstlerische IT- und Medienprojekte, die Studierende aus Baden-Württemberg zusätzlich zu Ihrem Studium durchführen. Die Projekte dauern 6-12 Monate und werden mit bis zu 9.600 € gefördert.

Weitere Informationen:
www.karl-steinbuch-stipendium.de

MFG Stiftung
Karl-Steinbuch-Stipendium
Breitscheidstr. 4
70174 Stuttgart

Tel. +49/711/90715/314
stiftung@mfg.de