



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Ringvorlesung - Seminararbeit

Alexandra Revout

Kollaboratives Editieren von XML-Dokumenten in
P2P-Systemen

Alexandra Revout

Ringvorlesung - Seminararbeit

Kollaboratives Editieren von XML-Dokumenten in P2P-Systemen

Stichworte

Kollaboratives Schreiben, CSCW, mobile Systeme, mobile Ad-hoc-Netzwerke, asynchrones Editieren, Peer-to-Peer-Systeme, XML

Kurzzusammenfassung

In dieser Ausarbeitung wird eine Idee zur Entwicklung einer Middleware für kollaboratives Editieren von Dokumenten in Peer-to-Peer-Systemen vorgestellt. Es wird eine kurze Einführung in das Thema des kollaborativen Schreibens gemacht und ein Überblick über die wichtigsten Eigenschaften und Probleme in diesem Bereich verschafft. Im Weiteren wird ein Beispiel-Szenario vorgestellt, anhand dessen die Idee entstanden ist. Darüberhinaus werden die wichtigsten Themenbereiche des Konzeptes erläutert und ein Vergleich mit den aktuellen Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet durchgeführt.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Kollaboratives Editieren in Peer-to-Peer-Systemen	4
2.1	Wichtigste Konzepte des kollaborativen Schreibens	5
2.2	Szenario	7
2.3	Themenbereiche	8
2.3.1	Peer-to-Peer	8
2.3.2	Replikation der Dokumente	9
2.3.3	Kollaboratives Schreiben	9
2.3.4	XML-basiertes Format	10
2.4	Vergleich mit existierenden Projekten	11
2.5	Weiteres Vorgehen	12
2.6	Risiken	12
3	Resümee	13
	Literaturverzeichnis	14

1 Einleitung

Unter dem Kollaborativen Schreiben wird die Erstellung und die Bearbeitung von gemeinsamen Dokumenten in einer Gruppe verstanden. Durch Verfassen eines Dokumentes durch eine Gruppe wird die Verkürzung der Erstellungs-Zeit und die Verbesserung der Qualität des Dokumentes erreicht. Außerdem ergibt sich dadurch ein konsistentes Dokument, ohne Stil- und Informationsbrüche. Dieses Thema gehört zu dem umfangreichen interdisziplinären Forschungsbereich des Computer Supported Cooperative Work (CSCW), das durch theoretische Grundlagen und Methodologien für Gruppenarbeit und deren Computerunterstützung bezeichnet wird (nach [Borghoff]). CSCW-Systeme können in vier Gebiete unterteilt werden, je nach der Ausprägung der unterstützenden Funktion (Kommunikation, Koordination und Kooperation nach 3K-Modell). Das kollaborative Editieren gehört zum Gebiet des Workgroup Computing, bei dem enge Kooperation zwischen den Gruppenmitgliedern im Vordergrund steht.

In letzter Zeit gewinnt in Informatik mehr und mehr an Bedeutung der Bereich des Pervasiven Computing [Mattern], nicht zuletzt wegen steigendem Potenzial von mobilen Geräten und von Netzwerk-Möglichkeiten. Diesem Trend folgend, ist im Gebiet des Kollaborativen Editieren das Thema der Kollaboration in mobilen Umgebungen, besonders in Ad-hoc-Netzwerken, sehr aktuell geworden. Es wurden mehrere Forschungsprojekte durchgeführt, die die Möglichkeiten solcher Umgebungen erforschen und neue innovative Konzepte für Kollaboratives Schreiben vorschlagen.

In dieser Ausarbeitung wird eine Idee zu meiner Masterarbeit vorgestellt, die durch diese Forschungen angeregt wurde.

2 Kollaboratives Editieren in Peer-to-Peer-Systemen

In diesem Kapitel wird eine kurze Einführung in das Thema des kollaborativen Schreibens gemacht und ein Überblick über die wichtigsten Eigenschaften und Probleme in diesem Bereich verschafft. Im Weiteren wird ein Beispiel-Szenario vorgestellt, anhand dessen die Idee für die Masterarbeit entstanden ist. Darüberhinaus werden die wichtigsten Themenbereiche der Arbeit erläutert und ein Vergleich mit den aktuellen Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet durchgeführt.

2.1 Wichtigste Konzepte des kollaborativen Schreibens

Beim kollaborativen Editieren steht das enge Kooperation zwischen den Gruppenmitgliedern im Vordergrund. Deswegen zählt die Unterstützung von Gruppenkooperation zu den wichtigsten Zielen von kollaborativen Editierungssystemen, die durch Erhaltung der Konsistenz und Verfügbarkeit der Dokumente, Zugriffskontrolle und kollaboratives Awareness (nach [Borghoff, Leone]) zu erreichen ist.

Es existieren verschiedene Design-Ansätze für kollaborative Editierungssysteme. Hier werden wesentliche davon vorgestellt, klassifiziert nach drei Grund-Aspekten.

Session-Aspekt: Kollaboratives Schreiben kann in synchrones (auch Echtzeit-), asynchrones und hybrides Schreiben unterteilt werden. Beim synchronen Schreiben müssen alle Änderungen jedes am Schreibprozess beteiligten Gruppenmitgliedes sofort an alle anderen Teilnehmer übertragen werden. Alle Aktivitäten sind damit unmittelbar sichtbar bei allen Gruppenmitgliedern. Bei dieser Art von Kollaboration ist die Kontrolle der Nebenläufigkeit bei konkurrierenden Zugriffen sehr wichtig [Borghoff]. Außerdem zählen hohe Ansprechbarkeit (Responsiveness), Bewahrung der Kausalität, Konvergenz der Ergebnisse und Intentionserhaltung zu den wichtigsten Eigenschaften des Echtzeit-Editierens [Yang].

Beim asynchronen Editieren werden die von einem Teilnehmer durchgeführte Text-Modifikationen nicht gleich an andere propagiert, sondern zu einem beliebigen Zeitpunkt als eine neue Version des Dokumentes. Das geschieht entweder durch eine explizite, von dem Teilnehmer angestoßene Aktion oder „bei der Gelegenheit“, wenn z.B. der Gruppenmitglied wieder online ist. Beim asynchronen Editieren sind deswegen solche Aspekte wie Synchronisation und Zusammenführung (Merging) von verschiedenen Versionen eines Dokumentes, Erkennung und Beheben der Konflikte besonders wichtig [Borghoff].

Beim hybriden Konzept handelt es sich um Systeme, die sowohl synchrones als auch asynchrones kollaboratives Schreiben unterstützen.

Architektur-Aspekt: Es existieren sowohl zentralisierte als auch replizierte Architektur-Ansätze für kollaborative Editierungssysteme [Borghoff, Gerlicher]. Beim zentralisierten Ansatz gibt es einen oder mehrere zentrale Server, die abgesehen von den Verwaltungs- und Authentifizierungsaufgaben, die Zugriffskontrolle und die Propagierung von an Dokumenten durchgeführten Änderungen übernehmen. Das Problem solcher Architekturen liegt darin, dass der Server zum so genannten „Flaschenhals“ werden kann, was die Verfügbarkeit der Dokumente erheblich verschlechtert. Darüberhinaus zeich-

net solche Systemarchitekturen relativ schlechte Ansprechbarkeit aus (lange Antwort- und Benachrichtigungszeiten).

Bei einer replizierten Architektur werden Propagierung der Änderungen, Zugriffskontrolle und Synchronisation der Operationen von jedem beteiligten Teilnehmer (Peer) übernommen, ohne eine zentrale Instanz dafür einzubeziehen. Nachteil von solchen Systemen liegt im hohen Kommunikationsaufwand zwischen den Beteiligten.

Eine verbreitete Verwendung findet auch eine so genannte hybride Systemarchitektur, wo beide Ansätze miteinander kombiniert werden. Damit wird ein Versuch unternommen, die Vorteile der beiden Architekturen auszunutzen und so die Nachteile zu kompensieren.

Speicherungsart: Es kommen zwei Möglichkeiten für die Speicherung der Dokumente in Frage. Sehr verbreitet ist der Dateisystem-basierter Ansatz. Bei diesem Ansatz werden Dokumente, wie der Name schon sagt, in einem Dateisystem abgespeichert, entweder auf dem Server oder auf den Clients. Bei einem Datenbank-basierten Konzept werden Dokumente in einer DBMS verwaltet. Dafür existieren unterschiedliche Ansätze, z.B. Zeichenbasiert [[Leone](#)] oder Dokumenten-basiert in einer XML-Datenbank [[Wong](#)].

Das Anstreben, kollaborativ, mobil und mit beliebigen Geräten zu arbeiten [[Leone](#)], fordert neue Lösungen für kollaborative Editierungssysteme in Umgebungen mit besonderen Eigenschaften. Dazu zählen in erster Linie Aspekte der mobilen Umgebungen, z.B. hohe Verbindungs-Trennungsrate, niedrigere Übertragungs-Bandbreite und Wechsel der Access-Points, die eine bedeutende Auswirkung auf das Verhalten des Systems haben können. Zu anderer Gruppe von Aspekten gehören spezifische Eigenschaften der mobilen Kleingeräten, wie z.B. von PDA. Solche Geräte zeichnen Einschränkungen im Bezug auf verfügbaren Ressourcen und Darstellungsmöglichkeiten aus. Im Zusammenhang mit diesen Eigenschaften ist in letzter Zeit die Anpassungsfähigkeit des Verhaltens von kollaborativen Systemen an ihre Umgebung (Adaptivity) ein sehr aktuelles Thema geworden [[Yushun](#)]: Ein kollaboratives Editierungssystem soll im Stande sein, sein Verhalten an sich ändernde Bedingungen dynamisch anzupassen, wie z.B. das Aufrechterhalten der Session beim Verbindungsabbruch und -wiederaufnahme.

Der Aspekt spontaner Kollaboration spielt auch eine bedeutende Rolle: Die Zusammenarbeit kann überall stattfinden, wo dazu gerade die Mittel vorhanden sind, z.B. über eine Ad-hoc-Verbindung. Zentralisierte Architektur ist dabei vom Nachteil, da bei dieser Architektur eine Verbindung zu einem entfernten Server vorausgesetzt wird, was nicht immer möglich ist. Eine spontane Zusammenarbeit über einen dynamischen Peer-to-Peer-Netzwerk hat dagegen ein größeres Potenzial.

2.2 Szenario

Als Grundlage für die Idee der Masterarbeit wurde folgendes Beispielszenario genommen. Eine Gruppe von Studenten möchte oder muss ein Praktikumsprotokoll erstellen. Die Entscheidung, es zu machen, fällt bei einem (spontanen) Treffen. Die Studenten wollen gleich mit der Arbeit anfangen, dabei ist das Aufsetzen einer speziellen Software, wie z.B. das Versionierungstool Subversion, entweder unerwünscht (zu großer Aufwand) oder unmöglich. Darüberhinaus, um ihre Arbeit produktiv zu gestalten, wollen sie Aufgaben zwischen einander aufteilen. Sie wünschen auch nicht, einzelne bearbeiteten Teile „per hand“ zusammenführen zu müssen. Außerdem möchten sie ihre Arbeit immer dann fortsetzen, wenn jemand von ihnen oder alle Zeit dafür haben und überall, wo dazu eine Gelegenheit da ist, mit einem Notebook oder einem Hand-held-Gerät.

Dieses Szenario gibt nur ein Beispiel von unzähligen Situationen für Kollaboration an, in denen eine spontane Bildung einer Arbeitsgruppe für die Lösung einer relativ kurzfristigen Aufgabe geschieht. In solchen Situationen ist eine leichtgewichtige Unterstützung der Zusammenarbeit erwünscht, die einfach und vor Allem schnell die Gruppenmitglieder zu der eigentlichen Arbeit übergehen lässt.

Anhand des vorgestellten Szenarios ist folgende Idee entstanden: Es soll eine Middleware entwickelt werden, die das kollaborative Bearbeiten von Dokumenten mit mobilen Geräten in Ad-hoc-Netzwerken mittels einer Peer-to-Peer-Kommunikation unterstützt. Für jedes Dokument soll ein Initiator geben, der das Dokument anlegt (Hauptdokument). Andere Gruppenmitglieder erhalten Kopien des Dokumentes, an deren sie ihre persönliche Teilaufgaben asynchron bearbeiten können. Das garantiert die Ausfallsicherheit, da immer jemand das Dokument zur Verfügung hat, und die Möglichkeit, auch offline das Dokument zu bearbeiten (Anpassung an die Instabilität von mobilen Umgebungen). Das Ergebnis der Bearbeitung wird im Hauptdokument zusammengeführt. Darüberhinaus soll ein strukturiertes Format für Dokumente entwickelt werden, wodurch eine feine Granularität der Dokumentenaufteilung erreicht werden kann. Somit kann die Kommunikation zwischen den Gruppenmitgliedern auf die Übertragung von bearbeiteten Teilen eingeschränkt werden. (Anpassung an eventuell niedrigere Bandbreite in mobilen Umgebungen) und es wird eine Möglichkeit gegeben, Darstellung der Dokumente an die Möglichkeiten des Gerätes anzupassen, z.B. Anzeige des Dokumentes abschnittsweise bei den Geräten mit einem kleinen Display.

2.3 Themenbereiche

Die im vorherigen Abschnitt vorgestellte Idee umfasst vier wesentliche Themenbereiche, die das Konzept der Masterarbeit ausmachen werden: Peer-to-Peer-Kommunikation, Replikation von Dokumenten, kollaboratives Schreiben und XML als ein strukturiertes Format für Dokumente. Im Folgenden werden diese einzelnen Bereiche vorgestellt und mögliche Richtlinien für Entscheidungen beschrieben.

2.3.1 Peer-to-Peer

Der Schwerpunkt der Masterarbeit soll besonders in der Entwicklung einer Middleware für kollaboratives Editieren liegen, deswegen ist es angestrebt, keine Peer-to-Peer-Plattform zu entwickeln, sondern eine schon existierende zu nehmen. Im Folgenden werden zwei besonders bekannte Peer-to-Peer-Plattformen vorgestellt und ihre wesentliche Eigenschaften erläutert.

JXTA

JXTA [[JXTA](#)] ist ein Open-Source-Projekt, das von Sun ins Leben gerufen wurde. JXTA standardisiert sechs Protokolle für den Aufbau und das Erhalten von spontanen Peer-to-Peer-Netzwerken: Bekanntmachung von Services, Suche nach Diensten, Kommunikationsaufbau etc. Es verspricht Interoperabilität zwischen unterschiedlichen Peer-to-Peer-Systemen und Plattformunabhängigkeit im Bezug auf Implementierungssprachen und Betriebssystemen. Es existieren bereits mehrere Implementierungen sowohl in C als auch in Java. Außerdem wurde eine „Light“-Version für mobile J2ME-fähige Kleingeräte herausgebracht: JXTA Java Micro Edition [[JXME](#)]. Ein reines Handheld-Devices-Netzwerk über JXME ist allerdings nicht möglich, da JXME-Peers keine Services veröffentlichen können. Dafür ist eine permanente Verbindung zu speziellen JXTA-basierten Peers nötig, den so genannten Relays [[Bisignano](#)].

MS Windows Peer-to-Peer Netzwerkkomponente

Windows Peer-to-Peer Netzwerkkomponente [[MS P2P](#)] bietet eine Infrastruktur für Peer-to-Peer-Anwendungen. Allerdings existiert diese Komponente nur für WindowsXP Betriebssystem. Es gibt also keine Möglichkeiten, eine Hand-held-Anwendung unter dieser Plattform zu entwickeln. Zu den Vorteilen Können die leichte Installation der Komponente und nahtlose Integration des von Microsoft zur Verfügung gestellten Peer-to-Peer SDK in .NET-Entwicklungsumgebung gezählt werden.

2.3.2 Replikation der Dokumente

Wie im Abschnitt 2.2 beschrieben wurde, soll jeder beteiligte Peer eine Kopie des zu bearbeitenden Dokumentes haben. Deshalb können unterschiedliche Versionen eines Dokumentes bei den einzelnen Teilnehmer entstehen, da keine permanente Netzwerk-Verbindung der Peers vorausgesetzt wird und die Änderungen nicht an alle sofort propagiert werden können. In diesem Zusammenhang sind folgende Fragestellungen von Bedeutung:

Wie wird ein konsistenter Zustand des Dokumentes erreicht und wo?

Bekommen die einzelne Peers irgendwann einen gleichen Zustand des Dokumentes?

Um diese Probleme zu lösen, muss eine passende Replikationsstrategie überlegt werden. Da die Teilnehmer nicht immer online sind, können nur optimistische Verfahren verwendet werden, die eine schwache Konsistenz mit verzögertem Aktualisieren erlauben. Eine mögliche Variante solcher Replikation ist die so genannte Merge-Replikation [MR]. Darunter werden nicht synchronisierte Änderungen eines replizierten Dokumentes an mehreren gleichberechtigten Knoten und asynchrone Propagierung dieser Änderungen verstanden [Härder]. Problem bei dieser Art von Replikation liegt in Konflikten, die bei der Zusammenführung der unterschiedlichen Versionen entstehen können.

Eine Alternative bietet ein Primär-Kopie-Verfahren, bei dem eine Hauptinstanz des Dokumentes existiert (Initiator im Szenario, siehe Abschnitt 2.2) und jeweils eine Kopie bei jedem beteiligten Gruppenmitglied. Die Änderungen werden in der Hauptinstanz zusammengeführt. Das Problem hier: Ausfall des Initiators. In dieser Situation kann ein neuer Initiator gewählt werden, z.B. mit Hilfe eines Wahl-Algorithmus. Da aber kein permanentes Netz vorhanden ist, kann nicht sicher gestellt werden, ob der ursprüngliche Initiator wirklich ausgefallen ist oder nur längere Zeit keine Verbindung hat. Das kann zum Problem der mehreren Primär-Kopien führen.

2.3.3 Kollaboratives Schreiben

Wie schon beschrieben wurde, soll die Middleware in unbeständigen mobilen Ad-hoc-Netzwerken eingesetzt werden, deswegen wird für das kollaborative Editieren der asynchrone Ansatz gewählt (siehe Abschnitt 2.1). Bei dieser Art des kollaborativen Editierens steht das Problem der Zusammenführung und Synchronisation von Dokument-Versionen der einzelnen Peers an erster Stelle. Dieses Problem ist mit der Replikation der Dokumente Themenübergreifend, die schon im letzten Abschnitt behandelt wurde. Allerdings, unabhängig davon, welches Verfahren für die Replikation gewählt wird, die

Problematik der Merging von unterschiedlichen Versionen eines Dokumentes bleibt bestehen. Als Lösung kann der Versuch angesehen werden, das Entstehen der voneinander abweichenden Zuständen gar nicht zulassen. Das kann durch die Vergabe von exklusiven Editierungsrechten auf die einzelnen Teile des Dokumentes erreicht werden (Stichwort: Sperren [Borghoff]). Dadurch kann ein Dokumententeil nur von einem Teammitglied zu einem Zeitpunkt bearbeitet werden. So können keine Inkonsistenzen entstehen. Das Merging-Problem wird somit auf das Zusammenführen der einzelnen Teildokumente minimiert.

Bei diesem Konzept taucht jedoch ein anderes Problem auf: Was passiert, wenn ein Peer, der ein exklusives Recht auf einen Teil des Dokumentes besitzt, relativ lange nicht erreichbar ist? Die (kollaborative) Bearbeitung jeder Aufgabe, auch Dokumentenerstellung, muss normalerweise zu einem vordefinierten Termin abgeschlossen werden. Beim „Verschwinden“ eines Beteiligten sollte gewöhnlich ein anderer Gruppenmitglied seine Aufgabe übernehmen. Das System sollte folglich mit solchen Problemen umgehen können, z.B. durch die Möglichkeit, Editierungsrechte aufzuheben.

Als eine Verstärkung der Kollaboration könnte das Anbringen von Annotationen durch einen Teammitglied an „fremde“ Dokumententeile, auf die er keine Editierungsrechte besitzt, angesehen werden (Verbesserung der Dokumentenqualität und Steigerung der Kooperationsunterstützung).

2.3.4 XML-basiertes Format

Für Dokumente soll ein strukturiertes Format entwickelt werden, das nicht nur eigentlicher Dokumenteninhalte umfassen wird, sondern auch kollaborative Informationen, wie z.B. Version und Zugriffsrechte (siehe vorherige Abschnitte). Ein XML-basiertes Format scheint in diesem Zusammenhang besonders attraktiv zu sein, da XML [XML] ein strukturiertes und plattformunabhängiges Format ist. Darüberhinaus sprechen einige andere Vorteile von XML für sich. Einzelne Teile des Dokumentes können leicht als Teilbäume zwischen Peers übertragen und eingebunden werden. Die Synchronisierung von XML-Bäumen stellt kein Problem dar: Es existieren schon mehrere Verfahren dazu (siehe [Neyem, Mascolo]). Die Entwicklung eines effizienten Verfahrens ist dagegen eine besondere Herausforderung. Außerdem existieren zahlreiche Engines und Frameworks, die XML-Dokumente in beliebige Formate, wie z.B. PDF, umwandeln können [Xalan, FOP]. Dass XML ein Text-Format ist, hat insofern Vorteile, dass XML-Dokumente auch für Menschen lesbar sind und können auch dann weiter bearbeitet werden, wenn nur ein einfacher Text-Editor zur Verfügung steht. Der zweite Vorteil liegt in der Möglichkeit einer starken Komprimierung, die die Verringerung des zu über-

	Synchr. Editieren	Asynchr. Editieren	P2P	Feste Infra- struktur	Rechte- Verwal- tung	Co- Dokument- Struktur
XMIDDLE [Mascolo]	nein	ja	ja	nein	nein	nein
MCWS [Yushun]	ja	ja	nein	ja, mit mobilen Hosts	ja	ja
PASIR [Neyem]	nein	ja	ja	nein	nein	nein
Meine Arbeit	nein	ja	ja	nein	ja	ja

Tabelle 1: Relevante Projekte im Vergleich

tragenden Datenvolumens erlaubt (Anpassung an schlechte Bedingungen in mobilen Ad-hoc-Netzwerken).

2.4 Vergleich mit existierenden Projekten

In der Tabelle 1 ist ein Vergleich von drei existierenden Forschungsprojekten aus dem Bereich des kollaborativen Schreibens in Ad-hoc-Netzwerken miteinander und mit meinen Ideen für die Masterarbeit dargestellt. Der Vergleich wurde nach mehreren Kriterien durchgeführt. Alle Projekte haben eins gemeinsam: Sie benutzen ein XML-basiertes Format für Daten.

XMIDDLE ist eine Middleware, die die kollaborative Nutzung von Daten zwischen heterogenen mobilen Peers in Peer-to-Peer-Ad-hoc-Netzwerken ermöglicht. Es wurde nur für asynchrones Editieren konzipiert und benutzt ein im Rahmen dieses Projektes entwickelter Linking-Ansatz für den Zugriff auf fremde Daten.

Bei MCWS zählen zu den interessantesten Aspekten die Unterstützung sowohl von synchronen als auch von asynchronen Sessions und die Entwicklung einer Co-Dokument-Struktur, die abgesehen von dem eigentlichen Dokumenteninhalte zusätzliche kollaborative Infos wie Zugriffsberechtigung und Version enthält. Darüberhinaus basiert MCWS auf einer hybriden Architektur, die zentrale und replizierte Komponenten beinhaltet. Für ein adaptives Verhalten des Systems wurde ein Monitoring-Modul entworfen.

PASIR ist ein Forschungsprojekt an der Universität Chile. Im Rahmen dieses Projektes wurde eine Plattform für Ad-hoc-Sharing von Dokumenten

speziell für Hand-held-Geräte entwickelt. Diese Plattform erlaubt asynchrones Editieren und besitzt ein Abgleichsalgorithmus für XML-Bäume.

In meiner Masterarbeit habe ich vor, eine Middleware für asynchrones kollaboratives Editieren von Dokumenten zwischen heterogenen Peers ohne den Einbezug einer zentralen Instanz zu entwickeln. Es wird eine spezielle Struktur für Dokumente, die auch kollaborative Informationen enthalten werden, und ein Mechanismus für Rechteverwaltung entwickelt.

2.5 Weiteres Vorgehen

Als weiteres Vorgehen sind zur Zeit folgende Etappen vorgesehen:

- Weitere Evaluierung von existierenden Peer-to-Peer-Plattformen nach Möglichkeiten der Nutzung in mobilen Ad-hoc-Umgebungen
- Evaluierung und Treffen der Entscheidung über die relevanten Konzepte für das Replikationsverfahren
- Ausarbeitung einer kollaborativen Dokumenten-Struktur und eines Synchronisierungsverfahrens
- Design der Architektur der Middleware, Rechte-Management-Strategie und Verwaltung von Peers einschließlich
- Überprüfung des Konzeptes auf die Tragfähigkeit

2.6 Risiken

Ein Risiko kann die nach der Evaluierung ausgewählte Peer-to-Peer-Plattform darstellen, wenn im Laufe der Arbeit festgestellt wird, dass diese Plattform nicht das hält, was sie verspricht. Als Gegenmaßnahme könnte das Umsteigen auf eine andere Plattform oder eine eigene Implementierung unternommen werden. Allerdings ist es mit zusätzlichem Zeitaufwand verbunden.

Als zweites Risiko können Hand-held-Devices angesehen werden, wenn die Entscheidung getroffen wird, für diese Geräte die Middleware zu entwickeln. Das Problem kann z.B. in ungenügenden Ressourcen, instabilen Umgebungen oder auch im Fehlen einer geeigneten Peer-to-Peer-Plattform liegen. In solchem Fall könnte auf größere Geräte wie Notebooks umgestiegen werden, das aber ist wieder mit einem zusätzlichen Zeitaufwand verbunden.

3 Resümee

In dieser Ausarbeitung wurde eine Idee für ein mögliches Konzept des asynchronen kollaborativen Editierens in mobilen Peer-to-Peer-Netzwerken vorgestellt. Das gemeinsame Bearbeiten von Dokumenten in kleinen Gruppen gewinnt besonders unter dem Kontext des pervasiven Computing und Mobilität neue interessante Aspekte. Für die Gruppenmitglieder soll die Möglichkeit für ein produktives Arbeiten überall und jederzeit geschaffen werden, einzeln und voneinander getrennt (auch offline), mit einigen aus der Gruppe oder allen zusammen. Vor dem Hintergrund dieser Anforderungen spielen eine besondere Rolle Ansätze, die auf mobile Umgebungen und Ad-hoc-Kommunikation, ohne eine zentrale Komponente setzen.

Die Gruppen können sowohl räumlich als auch zeitlich getrennt sein oder auch nicht. Bei einer auf einen Raum begrenzten Kollaboration ist die Kooperationsunterstützung nicht so stark gefordert, als bei räumlich getrennten Teams, da die Gruppe sich auch auf die natürliche, menschliche Weise koordinieren kann, z.B. bei der Aufgabenaufteilung oder bei der „Überwachung“ der Aktivitäten der anderen. In diesem Fall steht der Aspekt der Übertragung der gemeinsamen Daten und Integrierung der Daten in das Gesamtdokument an erster Stelle. Bei der Arbeit von räumlich getrennten Teams kommen zusätzliche Anforderungen an das kollaborative System, so z.B. die Unterstützung des kollaborativen Awareness, die Verwaltung von Zugriffsrechten, die Fähigkeit, mit den möglichen Konflikten umzugehen, die durch das Bearbeiten von gleichen Text-Stellen durch mehrere Teilnehmer entstehen können.

Für die bevorstehende Masterarbeit steht die Herausforderung im Mittelpunkt, eine Middleware zu entwickeln, die allen diesen Anforderungen gerecht wird.

Literatur

- [Bisignano] M. Bisignano et. al., „A JXTA compliant framework for mobile handheld devices in ad-hoc networks“, in Proceedings of the 10th IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC '05), IEEE, 2005
- [Borghoff] Uwe M. Borghoff, Johann H. Schlichter, „Rechnergestützte Gruppenarbeit - Eine Einführung in verteilte Anwendungen“, 1998, ISBN: 3-540-62873-8
- [FOP] Formatting Objects Processor, The Apache XML Graphics Project, URL: <http://xmlgraphics.apache.org/fop>
- [Gerlicher] Ansgar Gerlicher, „Erweiterung bestehender Anwendungen um kollaborative Funktionen mit Hilfe des Collaborative Editing Framework for XML (CEFX)“ in „Aktuelle Trends in der Softwareforschung. Band 2: Tagungsband zum doIT Software-Forschungstag am 29. Oktober 2004“, S. 150 - 165, ISBN: 38167-6715-X
- [Härder] Dr.-Ing. Dr. h. c. Theo Härder, „Verteilte und Parallele Datenbanksysteme“, Universität Kaiserslautern Fachbereich Informatik, SS 2002, URL: <http://wwdvs.informatik.uni-kl.de/courses/VDBS/SS2002/Vorlesungsunterlagen/Kapitel.07.pdf>, Stand: Februar 2007
- [JXTA] JXTA Spezifikation & Referenz-Implementierung, URL: <http://www.jxta.org>, Stand: Januar 2007
- [JXME] JXTA Java Micro Edition Project, URL: <http://jxme.jxta.org>, Stand: Januar 2007
- [Leone] Stefania Leone at al., „Concept and Architecture of a Pervasive Document Editing and Managing System“, SIGDOC '05, ACM Press, 2005
- [Mascolo] Cecilia Mascolo et al., „An XML based Middleware for Peer-to-Peer Computing“, in Proceedings of First International Conference on Peer-to-Peer Computing, 2001
- [Mattern] Friedemann Mattern, „Pervasive Computing/ Ubiquitous Computing“, Informatik-Spektrum, Vol. 24, No. 3, pp. 145-147, June 2001
- [MR] Merge-Replikation, MSDN Library, SQL Server-Replikation, URL: <http://msdn2.microsoft.com/de-de/library/ms152746.aspx>, Stand: Januar 2007

- [MS P2P] Windows Peer-to-Peer Networking, URL: <http://www.microsoft.com/technet/network/p2p/default.aspx>, Stand: Januar 2007
- [Neyem] Andrés Neyem et al., „A Strategy to Share Documents in MANETs using Mobile Devices“, in the 8th International Conference Advanced Communication Technology (ICACT '06), 2006
- [Wong] Raymond K. Wong, „Collaborative Hypertext Editing in Mobile Environment“, in Proceedings of the 10th International Multimedia Modelling Conference (MMM'04), IEEE, 2004
- [Xalan] The Apache Xalan Project, URL: <http://xalan.apache.org>
- [XML] Extensible Markup Language, URL: <http://www.w3.org/XML>
- [Yang] Yun Yang et al., „Real-Time Cooperative Editing on the Internet“, IEEE Internet Computing, May - June 2000
- [Yushun] Li Yushun et al., „Mobile Collaboration Writing“, in Proceedings of the 14th IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC'03), IEEE, 2003