



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Anwendungen 1 - Seminararbeit
Alexandra Revout
Dokumentenmanagement: Kollaboratives Schreiben

Alexandra Revout

Anwendungen 1 - Seminararbeit

Dokumentenmanagement

Stichworte

Dokumentenmanagement, CSCW, Kollaboratives Schreiben, Echtzeit-Editieren, asynchrones Editieren, Nebenläufigkeitskontrolle, mobile Systeme

Kurzzusammenfassung

Diese Ausarbeitung beschäftigt sich mit dem Thema des kollaborativen Schreibens als einem Teilaspekt des Dokumentenmanagements. Es wird auf den Begriff des Dokumentenmanagements und des kollaborativen Schreibens eingegangen. Im Weiteren werden wichtigste Eigenschaften von synchronen und asynchronen kollaborativen Editierungssystemen erläutert und mögliche Systemarchitekturen kurz vorgestellt. Es wird ein Überblick über die Verfahren für die Nebenläufigkeitskontrolle als zentrales Problem beim kollaborativen Editieren verschafft. Darüberhinaus wird auf die Themen des kollaborativen Schreibens in World Wide Web und in mobilen Systemen eingegangen. Am Ende wird ein kurzer Ausblick auf die Schwerpunkte meiner Projektbeschäftigung im nächsten Semester gemacht.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Kollaboratives Dokumentenmanagement	4
2.1	Begriff des Dokumentenmanagements	4
2.2	Klassifizierung des kollaborativen Schreibens	7
2.3	Eigenschaften der kollaborativen Editierungssysteme	7
2.4	Architekturen	8
2.5	Strategien bei der Nebenläufigkeitskontrolle	9
	Zentrale Kontrolle	10
	Dezentrale Kontrolle	10
2.6	Kollaboratives Schreiben im Web	12
2.7	Kollaboratives Schreiben in mobilen Systemen	13
3	Ausblick für das nächste Semester	13
	Literaturverzeichnis	14

1 Einleitung

Erstellung und Verwaltung von Dokumenten war und bleibt eines der wichtigsten Themen des Projektmanagements. Im Laufe jedes Projektes entsteht eine Menge an Dokumenten, für deren Verwaltung eine gut organisierte und komfortable Infrastruktur zur Verfügung stehen soll. Diese Aufgabe übernehmen gewöhnlich sogenannte Dokumentenmanagementsysteme. Ein Projekt, genau gesagt die Arbeit eines Teams im Rahmen eines Projektes, stellt aber im Vergleich zu Arbeit einer Einzelperson zusätzliche anspruchsvolle Anforderungen an das Dokumentenmanagement. Diese Anforderungen sind durch den Aspekt der Kollaboration bedingt, die in Teamarbeit immer present ist. Die einzelnen Projektdokumente werden in der Regel nicht von einer Person bearbeitet, sondern von mehreren Teammitgliedern, die geografisch verteilt sein können und synchron oder auch zeitversetzt arbeiten. Dabei beeinflussen sich die Aktionen der einzelnen Autoren gegenseitig und können einander stören. Mit den Problemen, die bei den kollaborativen Schreibprozessen entstehen, und ihren Lösungen beschäftigt sich der kooperative Teilbereich des Dokumentenmanagements, auch unter dem Begriff des kollaborativen Schreibens bekannt. Welche Eigenschaften und Anforderungen kollaboratives Schreiben kennzeichnen und welche Ansätze zur Umsetzung dieser Eigenschaften existieren, wird in dieser Arbeit untersucht.

2 Kollaboratives Dokumentenmanagement

In diesem Abschnitt wird der Begriff des Dokumentenmanagements vorgestellt und seine Aspekte kurz erläutert. Darüberhinaus wird auf die Einordnung des kollaborativen Schreibens in Informatikbereichen eingegangen. Im Weiteren werden wichtigste Eigenschaften der kollaborativen Editierungssysteme und mögliche Architekturen erläutert, wie auch der Überblick über einsetzbare Verfahren und Technologien verschafft. Außerdem wird besonders auf das Thema des kollaborativen Schreibens übers World Wide Web und in mobilen Umgebungen eingegangen.

2.1 Begriff des Dokumentenmanagements

Der Begriff Dokumentenmanagement umfasst verschiedene Aspekte der digitalen Verwaltung von Dokumenten und ist Informatikbereichs-übergreifend. Dabei werden zwei Bedeutungen dieses Begriffes unterschieden: Dokumentenmanagement im engeren Sinn und Dokumentenmanagement im weiteren Sinn [KA03]. Unter dem Dokumentenmanagement im engeren Sinn, auch klassi-

ches Dokumentenmanagement genannt, werden im Wesentlichen Compound Document Management¹ und dynamische Ablagesysteme zur Verwaltung des Lebenszyklus von Dokumenten verstanden. Diese Systeme haben solche Eigenschaften wie visualisierte Ordnungsstrukturen, Versionierung und datenbankgestützte Metadatenverwaltung zur Indizierung und Suche von Dokumenten.

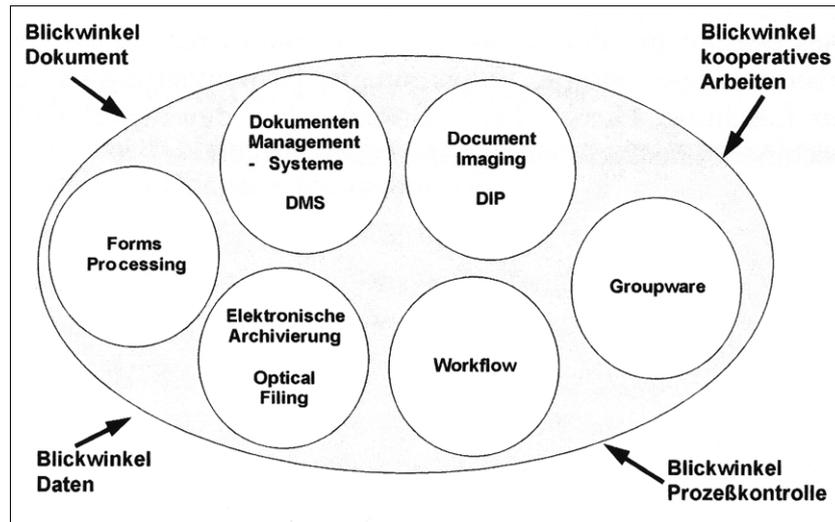


Abbildung 1: Aspekte des Dokumentenmanagements [KA03]

Unter dem Dokumentenmanagement im weiteren Sinn werden dagegen mehrere verschiedene Systemkategorien und ihr Zusammenspiel verstanden. Dazu gehören unter anderem klassisches Dokumentenmanagement, Bürokommunikation, Document Imaging (Digitalisierung von Papierdokumenten), Workflow, Groupware und elektronische Archivierung. Bei diesen Kategorien steht jeweils ein anderer Aspekt der Dokumentenverwaltung im Mittelpunkt. In der Abbildung 1 sind verschiedene Betrachtungswinkel im Bezug auf das Dokumentenmanagement dargestellt. Unter dem Blickwinkel „Dokument“ wird das Dokumentenmanagement im klassischen Sinn verstanden, d.h. Zugriff, Kontrolle und Verwaltung erfolgen auf der Basis von Dokumentenmerkmalen. Beim Schwerpunkt „Prozesskontrolle“ steht dagegen die Einbindung von Dokumenten in Arbeitsabläufe im Mittelpunkt. Dazu gehören Workflow- und Businessprozess-Managementsysteme. Der Ansatz „Daten“ betrachtet wiederum nicht die einzelnen Dokumente, sondern die darin

¹Compound Document Management - Verwaltung von „aus beliebigen Objekten wie Text, Bild, Tabelle, Audio, Video etc. zusammengesetzten Dokumenten“ (vgl. [KA03]).

enthaltenen Daten. Von diesem Ansatz gehen besonders volltextorientierte und Archivierungssysteme aus.

Bei dem „Kooperativen Arbeiten“ steht die Kommunikation und die gemeinsame Nutzung von Informationsressourcen (Dokumenten) innerhalb einer Gruppe im Vordergrund. Zu den Systemen mit diesem Schwerpunkt gehören in erster Linie Groupware-Systeme. Groupware hat als Ziel die flexible

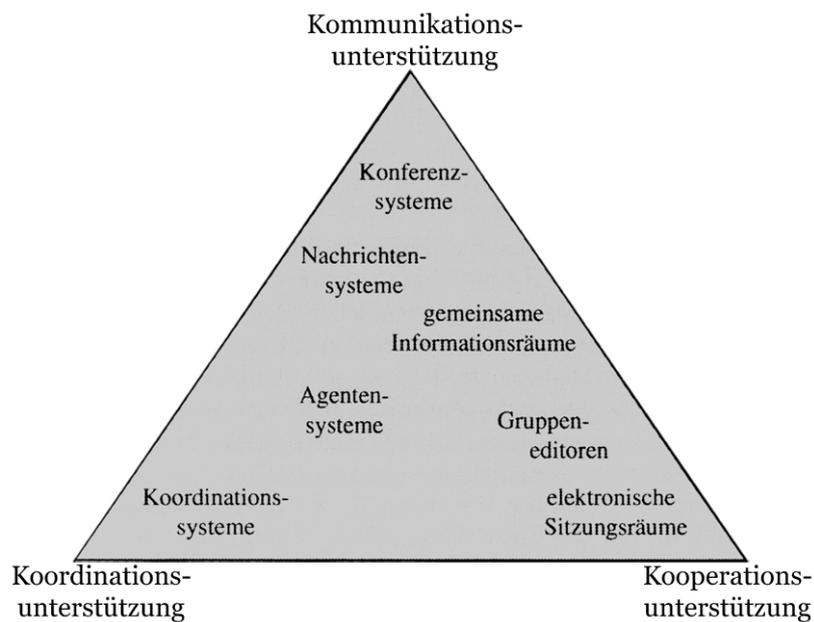


Abbildung 2: CSCW-Schwerpunkte: 3K-Modell [BO98]

Informations- und Kommunikationsunterstützung der Arbeit in einer Gruppe, vor allem bei schwach strukturierten Aufgaben, die eine niedrige Wiederholungsfrequenz haben. Zu solchen Aufgaben gehören unter anderem die Entscheidungsfindung in der Gruppe wie auch kooperative Erstellung und Bearbeitung von Dokumenten.

Der Schwerpunkt dieser Ausarbeitung liegt bei diesem Aspekt des Dokumentenmanagements mit dem Fokus auf die gemeinsame Verfassung und Nutzung von Dokumenten. Die Technologien und Methodologien, die dafür eingesetzt werden, basieren auf dem kooperationsorientierten Teil der Forschungen und Entwicklungen, die in Rahmen des CSCW(Computer Supported Cooperative Work)-Forschungsgebietes stattfinden. Dazu gehören in erster Linie Gruppendeditoren und gemeinsame Informationsräume (siehe Abbildung 2), die Bearbeitung und Verwaltung von Gruppendokumenten als

zentralen Gesichtspunkt haben und unter dem Begriff *Kollaboratives Schreiben* (auch Kooperatives Schreiben) verstanden werden.

2.2 Klassifizierung des kollaborativen Schreibens

Das kollaborative Schreiben kann in zwei Klassen unterteilt werden: asynchrones und synchrones. Bei dem asynchronen kollaborativen Schreiben wird keine Parallelität angestrebt, Verzögerungen bei der Aktualisierung des Dokumentenzustandes sind hier eher unwichtig. Die individuellen Arbeitsschritte der einzelnen Gruppenmitglieder passieren in der Regel zu verschiedenen Zeiten. Der Schwerpunkt des asynchronen Editierens liegt in der Unterstützung und der Verwaltung von Zugriffen auf die gemeinsam genutzten Dokumente.

Bei dem synchronen kollaborativen Schreiben, auch unter dem Begriff Echtzeit-Editieren bekannt, ist vor allem die sofortige Sichtbarkeit von Aktionen der einzelnen Gruppenmitglieder von großer Bedeutung. Hier sind keine Verzögerungen in der Aktualisierung akzeptabel.

Neben den traditionellen, auch proprietären, Umsetzungen dieser zwei Klassen des kollaborativen Schreibens gewinnt in den letzten Jahren der Einsatz von Web-Technologien in diesem Bereich mehr und mehr an Bedeutung. Welche grundlegenden Eigenschaften kollaborative Editierungssysteme besitzen sollen und welche Technologien zur Umsetzung dieser Eigenschaften existieren, besonders im Web-Bereich, wird in weiteren Abschnitten erläutert.

2.3 Eigenschaften der kollaborativen Editierungssysteme

Folgende Eigenschaften zählen zu den wichtigsten der kollaborativen Editierungssysteme [[BO98](#), [SCH01](#)]:

- *Kooperationsunterstützung*: Funktionalitäten, die gemeinsame Arbeitsobjekte (Dokumente) bereitstellen und gemeinsame und individuelle Sichten auf die Inhalte ermöglichen.
- *Awareness*: Die Wahrnehmung der anderen Gruppenmitglieder und ihrer Handlungen muss gegeben sein, was ein konsistentes Verständnis der gemeinsamen Aufgabe ermöglicht. Die Gruppenmitglieder sind dadurch nicht voneinander isoliert.
- *Nebenläufigkeitskontrolle*: Die Kontrolle von konkurrierenden Zugriffen auf die gemeinsamen Dokumente ist ein zentrales Thema im kollaborativen Schreiben. Es existieren mehrere Ansätze zur Lösung dieses Problems, die in weiteren Abschnitten erläutert werden.

- *Versionierung, Annotation*: Durch die Versionierung und Änderungsvermerke der einzelnen Gruppenmitglieder wird eine Historie der Bearbeitung eines Dokumentes aufgebaut, was einen wichtigen Teil zu Awareness beiträgt.
- *Zugriffskontrolle*: Durch die Vergabe von Zugriffsrechten wird innerhalb einer Arbeitsgruppe bestimmt, welche ihre Mitglieder auf welche Dokumente einen lesenden, schreibenden etc. Zugriff haben sollen, und außerhalb der Gruppe wird garantiert, dass nur die Gruppenmitglieder einen Zugriff auf die Dokumente haben werden.
- *Benutzerverwaltung*: Das Hinzufügen oder Entfernen von Mitgliedern gewährleistet eine dynamische Gruppenarbeit.
- *Konflikterkennung*: Erkennung der Konflikte bei einem gleichzeitigen Zugriff von mehreren Personen auf ein Dokument bzw. Erkennung der Existenz mehreren parallelen Versionen eines Dokumentes.

Bei dem Echtzeit-Editieren kommen einige zusätzliche Anforderungen dazu, die eingehalten werden sollen [GE04, YA00]:

- *Hohe Ansprechbarkeit (Responsiveness)*: Die Antwortzeiten (die Zeit, bis eigene Benutzeraktionen lokal sichtbar werden) sollen keine erkennbaren Verzögerungen aufweisen. Die Benachrichtigungszeiten (die Zeit, in der Aktionen an die entfernten Benutzer propagiert werden) sollen kurz sein.
- *Bewahrung der Kausalität*: Voneinander abhängige Operationen sollen in ihrer natürlicher Kausalordnung durchgeführt werden.
- *Konvergenz der Ergebnisse*: Nach der Ausführung gleicher Menge von Operationen sollen keine Unterschiede zwischen den einzelnen lokalen Dokumentkopien existieren.
- *Intentionserhaltung*: Das Ergebnis einer durchgeführten Operation entspricht dem erwarteten, d.h. die Ausführung einer Operation hat auf allen Instanzen des Systems gleiche Auswirkung.

2.4 Architekturen

Zwei grundlegende Typen von Architekturen für kollaborative Editierungssysteme können unterschieden werden: zentralisierte und replizierte Systemarchitekturen. Bei einer zentralen Architektur werden gemeinschaftliche Dokumente auf dem Server gespeichert. Die einzelnen Clients greifen auf den

Server zu, um ein Dokument zu bearbeiten, der Server besitzt dabei immer eine aktuelle gültige Version des Dokumentes. Eine Variante der zentralen Architektur ist die sogenannte Information Sharing [SC01]. Bei dieser Architektur besitzt jeder Client eine Kopie des zu bearbeitenden Dokumentes. Der Server ist für die Sequentialisierung der Operationen und die Synchronisation der verschiedenen Versionen des Dokumentes verantwortlich. Zentrale Architekturen zeichnet relativ schlechte Ansprechbarkeit (lange Antwort- und/oder Benachrichtigungszeiten) aus, da die Propagierung der Änderungen immer über den zentralen Server stattfindet. Der Server kann dabei zum Engpass werden. Die zentralisierte Architektur eignet sich aus diesen Gründen eher schlecht für eine synchrone Kollaboration, sie kann dagegen in den asynchronen Editierungssystemen eingesetzt werden. Typische Vertreter der asynchronen Editierungssystemen sind Versionierungstools wie Concurrent Versions System [CVS] und Subversion [SVN].

Bei einer replizierten Systemarchitektur hat jeder Teilnehmer eine Kopie des zu bearbeitenden Dokumentes. Lokale Operationen werden sofort ausgeführt und danach an andere Teilnehmer propagiert, ohne eine zentrale Stelle dazu einzubeziehen. Die Sequentialisierung und Synchronisation der Operationen findet bei den jeweiligen Gruppenteilnehmern statt. Solche Architektur ermöglicht hohe Ansprechbarkeit und ist deswegen besonders für das synchrone kollaborative Schreiben attraktiv. Allerdings weist eine replizierte Architektur einige Probleme auf, die entstehen können, wenn z.B. ein neuer Teilnehmer zu der Gruppe anstößt. In solchem Fall muss sichergestellt werden, dass er eine aktuelle Kopie des Dokumentes erhält, was bei einer streng replizierten Architektur mit einem gewissen Aufwand verbunden ist.

Daher erscheint eine Symbiose aus der zentralisierten und der replizierten Systemarchitektur vorteilhafter [GE04]. Bei dieser hybriden Architektur besitzt der Server immer eine aktuelle Dokumentversion. Einzelne Clients besitzen lokale Kopien des gemeinsam genutzten Dokumentes und propagieren ihre Änderungen an die anderen und an den zentralen Server. Somit liegt auf dem Server immer eine aktuelle Version des Dokumentes. Diese Kopie steht zum Abruf für neue Teilnehmer bereit und kann unter anderem nach Bedarf zur Synchronisation genutzt werden.

2.5 Strategien bei der Nebenläufigkeitskontrolle

Bei der Nebenläufigkeitskontrolle in den kollaborativen Editierungssystemen werden zwei Gruppen von Verfahren unterschieden: optimistische und pessimistische [BO98]. Bei der optimistischen Nebenläufigkeitskontrolle wird davon ausgegangen, dass die Wahrscheinlichkeit konkurrierender Zugriffe auf ein Dokument sehr gering ist. Das ist der Fall bei dem asynchronen Editieren,

deswegen sind optimistische Verfahren eher für solche Systeme geeignet. Jedem Benutzer wird erlaubt, uneingeschränkt Dokumente zu bearbeiten, was eine hohe Leistung des Systems garantiert. Konflikte können aber trotzdem entstehen, in solchen Fällen soll gewährleistet werden, dass die entstandenen Inkonsistenzen beheben werden können, z.B. durch den Benutzer selbst.

Bei hohen Anforderungen an die Konsistenz der gemeinsamen Dokumente kommen pessimistische Verfahren zum Einsatz, die sich durch zentrale oder dezentrale Kontrolle auszeichnen.

Zentrale Kontrolle

Verfahren mit ausgezeichneter Kontrolleinheit Bei diesen Verfahren existiert ein ausgezeichneter Knoten (Teilnehmer), der alle Zugriffe auf die Dokumente serialisiert und synchronisiert. Die Entdeckung und Auflösung von Konflikten ist bei diesen Verfahren einfach, die Herausforderung liegt dagegen in einem robusten und effizienten Konzept zur Erhaltung einer und nur einer ausgezeichneten Kontrolleinheit. Die Schwierigkeiten können dabei bei einem (kurzfristigen) Ausfall dieser ausgezeichneten Einheit auftreten. Ein Beispiel für ein solches Verfahren ist das sogenannte Primary-Site-Verfahren [BO98], bei dem ein Dokument zwar repliziert ist, aber nur ein bestimmter Knoten für dieses Dokument „hauptverantwortlich“ ist.

Token-Verfahren Bei diesen Verfahren ist keine ausgezeichnete Kontrolleinheit für ein Dokument verantwortlich, sondern ein entlang eines virtuellen, aus den beteiligten Teilnehmern bestehenden Ringes wandernder Token. Jeder Teilnehmer erhält den Token nur innerhalb einer fest vorgegebenen Zeit. Der Teilnehmer, der den Token besitzt, hat die gleichen Rechte, wie ausgezeichnete Einheit im vorigen Verfahren: Er serialisiert und synchronisiert alle Zugriffe auf ein repliziertes Dokument, für das er zur Zeit zuständig ist. Anspruchsvolle Aufgaben sind hier der Aufbau des virtuellen Ringes angesichts der Bestimmung der nächsten Nachbarn und dynamische Rekonfigurierbarkeit des Ringes beim Zufügen und Entfernen (auch wegen eines Kommunikationsausfalls) von Teilnehmern.

Dezentrale Kontrolle

Beim dezentralen Ansatz gibt es keine zentrale Stelle, die die Koordination von allen Zugriffsoperationen durchführt. Die Kontrolle wird von allen Teilnehmern der Gruppe auf eine gleichberechtigte Weise übernommen. Im Folgenden werden einige ausgewählte Verfahren mit dezentraler Kontrolle ohne Votierung kurz vorgestellt [BO98]:

Einfache Sperrverfahren Durch die Sperre bekommt ein Gruppenteilnehmer ein exklusives Recht auf die Bearbeitung einer Informationsressource. Dabei ist das Anfordern und die Setzung von Sperren mit einem zusätzlichen Zeitaufwand verbunden, außerdem spielt eine bedeutende Rolle für den erreichbaren Grad der Nebenläufigkeit die Sperrgranularität: auf ganzes Dokument oder auf seine Teile. Allgemein ist dieses Verfahren nicht für das synchrone Editieren zu empfehlen, da wegen der oben erwähnten Eigenschaften keine hohe Ansprechbarkeit erreicht werden kann.

Floor-Passing sind Verfahren mit wechselnder Kontrolle. Zu einem Zeitpunkt besitzt nur ein Teilnehmer die Kontrolle über das Dokument und somit die Zugriffsberechtigung. Herausfordernd ist hier die Koordination der Kontrolle-Übergabe und faire Verteilung des Floor-Besitzes. Zu den Verfahren mit dezentraler Kontrolle, die diese Probleme lösen, zählt implizites Floor-Passing mit dezentraler Koordination. Allerdings existieren auch zentralisierte Ansätze, wie z.B. implizites Floor-Passing mit Koordinationsstelle.

Transaktionsverfahren sind sinnvoll nur bei sehr kurzen Transaktionen mit schneller Auflösung der Konflikte, z.B. erst bei der Beendigung der Änderungen eines Teilnehmers. In diesem Fall kann eine hohe Nebenläufigkeit erreicht werden, anderenfalls werden andere Teilnehmer sehr lange ausgesperrt bleiben, wie es z.B. bei den Sperrverfahren der Fall sein kann. Transaktionsverfahren können für die asynchrone Gruppenarbeit eingesetzt werden, bei der sich die einzelnen Gruppenmitglieder gegenseitig nur wenig stören und daher nur wenig Konflikte entstehen.

Operationale Transformationen Wenn bei den oben beschriebenen Verfahren Zugriff eher auf das ganze Dokument oder seine Teile erfolgt, wird bei den Transformationsverfahren auf kleinere Einheiten zugegriffen: auf die einzelne Wörter oder Zeichen. Diese Verfahren sind deswegen gut für das synchrone Editieren geeignet. Sie erfüllen alle wichtigen Anforderungen: Die Antwortzeiten sind sehr kurz, da die lokalen Operationen sofort ausgeführt werden; Die Bewahrung der Kausalität wird durch ein Zeitstempel-Verfahren erreicht; Die Konvergenz der Ergebnisse und Intentionserhaltung werden durch die Definition eines Undo-Do-Redo-Schemas erfüllt, das auf einer totalen Ordnungsrelation der Operationen und einem jeweils clientseitig geführten History-Buffer der ausgeführten Operationen basiert. Zusätzlich wird jede Operation vor der Ausführung nach Bedarf transformiert, um auf die durch andere Operationen hervorgerufenen Änderungen zu reagieren [GE04, YA00]. Einer der bekannten Algorithmen für die operationale Transformation ist *distributed Operational Transformation* (dOPT).

Neben den Verfahren ohne Votierung existieren zahlreiche Verfahren mit Votierung. Diese Verfahren lösen das Problem der Nebenläufigkeitskontrolle durch Abstimmungen zwischen den einzelnen Teilnehmern. Eine Einigung

auf eine Kontroll-/Synchronisationsentscheidung wird durch die Mehrheit der Stimmen erreicht, die Teilnahme aller Gruppenmitglieder ist dabei nicht notwendig.

Abgesehen von der Wahl eines Nebenläufigkeitskontrolle-Verfahrens spielt bei dem kollaborativen Schreiben die Struktur der zu editierenden Dokumente eine große Rolle. Eine lineare Dokumentenstruktur wirkt sich negativ auf das Kollaborationsprozess aus, da das ganze Dokument entweder für die Bearbeitung gesperrt werden oder jedes mal auf die Inkonsistenzen bzw. Abweichungen der verschiedenen Versionen geprüft werden muss, was die Ausführungszeiten der Operationen bei großen Dokumenten erheblich verlängert. Eine hierarchische Dokumentenstruktur erscheint dagegen besser für das kollaborative Arbeiten geeignet, da das Dokument dabei auf mehrere Bereiche unterteilt ist, die unabhängig voneinander behandelt werden können. Besonders attraktiv erscheint dafür das XML-Format, denn XML ein anerkannter Standard und weit verbreitet ist, was eine wichtige Rolle für die Kompatibilität der Anwendungen spielt.

2.6 Kollaboratives Schreiben im Web

In den letzten Jahren sind Web-Technologien sehr populär geworden. Bis vor kurzem aber haben überwiegend gemeinsame Informationsräume für asynchrone Gruppenarbeit auf Basis von Web-Anwendungen ihre Verwirklichung gefunden (siehe als Beispiel [BSCW]). Der Grund dafür liegt in dem Aufbau und der Funktionsweise der Client-Server-Kommunikation, basierend auf dem HTTP-Protokoll [KU02]. Das Hauptmerkmal dieser Kommunikation ist die Tatsache, dass auf eine Anfrage des Clients vom Server eine komplette HTML-Seite generiert und zum Client zurückgeschickt wird. Solcher intensiver Datenfluss ist schlecht für synchrones Editieren geeignet. Neue interessante Ansätze bietet dagegen eine Neuentwicklung im Bereich Web: AJAX. AJAX ist neue kreative Zusammensetzung und Anwendung von schon bestehenden Web-Technologien. In erster Linie ermöglicht AJAX, die Datenübertragung zwischen dem Server und dem Client zu minimieren: Es werden nicht mehr die ganzen Seiten übertragen, sondern nur relevante, sich geänderte Daten [GA06]. AJAX basiert dabei auf den zusätzlichen Funktionalitäten, die vom jeweiligen Browser unterstützt werden sollen, was gewisse Einschränkungen im Einsatz dieser Technologie mit sich bringt. Eine bekannte Dokumentenmanagement-Anwendung auf der Basis von AJAX ist Writely [Writely].

2.7 Kollaboratives Schreiben in mobilen Systemen

Mobilität stellt zusätzliche Anforderungen an die kollaborativen Editierungssysteme neben den schon beschriebenen. Diese Ansprüche sind durch die Eigenschaften der Mobilität bedingt. In mobilen Netzen kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Verbindung zwischen den Teilnehmern permanent ist. Das Verlieren der Netzverbindung soll trotzdem zu keinem Abbruch der Sitzung führen. Das Editierungssystem soll gewährleisten, dass der entkoppelte Gruppenmitglied weiter autonom arbeiten kann. Bei dem Wiederaufbau der Kommunikation soll der Wiedereintritt des Teilnehmers in die gemeinsame Sitzung und die Synchronisation der inzwischen gemachten Operationen dynamisch statt finden. Diese Funktionalität wird gewöhnlich *reconnect* genannt [SC01].

Darüberhinaus zeichnen sich mobile Netze durch niedrigere Übertragungsgeschwindigkeiten im Vergleich zum Festnetz aus. Zu viele Koordinations- und Synchronisationsnachrichten können zur Überlastung des Netzes führen. Dieser Faktor spielt auch eine wichtige Rolle bei mobilen Kollaborationssystemen.

Aus den oben beschriebenen Gründen gestaltet sich synchrones kollaboratives Schreiben in mobilen Systemen schwierig bis unmöglich. Der Verbindungsabbruch kann zu dauerhaften Verzögerungen führen, was die angestrebte Synchronität unerfüllbar macht. Das asynchrone Editieren erscheint dagegen als bessere Alternative für mobile Systeme.

3 Ausblick für das nächste Semester

Im Rahmen des Projektes im nächsten Semester werde ich mich mit den mobilen Anwendungen unter dem Gesichtspunkt des kollaborativen Arbeitens in Teams beschäftigen. Mein Themengebiet wird dabei kooperative Erstellung von Dokumenten sein. Aus den schon in vorigen Abschnitten beschriebenen Gründen wird der Schwerpunkt meiner Arbeit bei dem asynchronen kollaborativen Editieren liegen, da synchrones kooperatives Schreiben unter den Bedingungen der Mobilität unrealistisch erscheint (siehe Abschnitt 2.7). Es werden Architektur- und Anwendungsrichtlinien für ein Editierungssystem als eine Komponente des gesamten Projektes ausgearbeitet, besonders unter der Berücksichtigung der Einschränkungen in der Anzeige, Bedienbarkeit und Editierbarkeit von Dokumenten, die mit sich relativ kleine mobile Geräte bringen. Darüberhinaus werden die für mobile Anwendungen in Frage kommenden Ansätze für die Nebenläufigkeitskontrolle untersucht und einer davon praktisch umgesetzt.

Literatur

- [KA03] Ulrich Kampffmeyer, „Dokumententechnologien: Wohin geht die Reise?“, 2003, ISBN: 3-9806756-4-5
- [BO98] Uwe M. Borghoff, Johann H. Schlichter, „Rechnergestützte Gruppenarbeit - Eine Einführung in verteilte Anwendungen“, 1998, ISBN: 3-540-62873-8
- [SC01] Johann H. Schlichter, „Computergestützte Gruppenarbeit“, Institut für Informatik Technische Universität München, WS 2001/02, URL: http://www11.informatik.tu-muenchen.de/lehre/lectures/ws2001-02/cscw/extension/latex/cscw_course-student.pdf, Stand: Juli 2006
- [ST96] Dominik Stein, „Definition und Klassifikation der Begriffswelt um CSCW, Workgroup Computing, Groupware, Workflow Management“, Seminararbeit, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Gesamthochschule Essen, 1996, URL: http://www-stud.uni-essen.de/~sw0136/AWi_Seminar.html#Begriff%20Workgroup%20Computing, Stand: Juli 2006
- [SCH01] Gerhard Schwabe, Norbert Streitz, Rainer Unland (Hrsg.), „CSCW-Kompodium“, 2001, ISBN: 3-540-67552-3
- [GE04] 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
- [YA00] Yun Yang et al., „Real-Time Cooperative Editing on the Internet“, IEEE Internet Computing, May - June 2000
- [KU02] James F. Kurose, Keith W. Ross, „Computernetze: Ein Top-Down-Ansatz mit Schwerpunkt Internet“, 2002, ISBN: 3-8273-7017-5
- [GA06] Johannes Gamperl, „AJAX: Web 2.0 in der Praxis“, 2006, ISBN: 3-89842-764-1
- [CVS] Concurrent Versions System, Open source version control system by GNU, offizielle Homepage: <http://www.nongnu.org/cvs>, Stand: Juli 2006

- [SVN] Subversion, Open source version control system by Tigris.org community, offizielle Homepage: <http://subversion.tigris.org>, Stand: Juli 2006
- [BSCW] BSCW - Basic Support for Cooperative Work, ©2006 GMD Fraunhofer FIT, URLs: <http://fit.fraunhofer.de/projekte/bscw/index.xml?aspect=Einleitung>, <http://bscw.fit.fraunhofer.de>, Stand: Juli 2006
- [Writely] Writely - The Web Word Processor, ©2006 Google, URL: <http://www.writely.com>, Stand: Juli 2006