

Annotieren von Vorlesungsaufzeichnungen während der Aufnahme- und Wiedergabe-Phase

Jochen Lienhard, Bernd Zupancic

Lehrstuhl für Algorithmen und Datenstrukturen
Albert-Ludwigs-Universität
Georges-Köhler-Allee Geb. 51
79110 Freiburg
lienhard@informatik.uni-freiburg.de
zupancic@informatik.uni-freiburg.de

Abstract: In diesem Artikel wird ein Verfahren zum Annotieren von multimedialen Dokumenten am Beispiel von Aufzeichnungen von Vorlesungen nach dem AOF-Prinzip erläutert. Hierbei wird unterschieden, ob die Notizen während oder nach der Vorlesung erzeugt werden. Es werden auch die Vorteile gegenüber anderen Systemen erwähnt, die verankerte Diskussionen oder Online-Annotationen unterstützen. Zum Schluss werden offene Fragen und deren Lösungsansätze diskutiert.

1. Motivation

An vielen Universitäten ist das Aufzeichnen von Lehrveranstaltungen inzwischen in den Routinebetrieb übernommen worden [w3uli][w3vir]. Der Nachteil, der durch die Aufzeichnung jedoch entsteht, ist, dass die Studenten eine passive Haltung einnehmen und der Vorlesung wie einem Kinofilm folgen, da sie diese ja später noch einmal ansehen können. Bei den üblichen (Massen-)Präsenzveranstaltungen hört der Student zumeist dem Dozenten nur zu und schreibt aus Zeitgründen hauptsächlich das mit, was vom Vortragenden an die Tafel geschrieben wird. Dieses Szenario wird als Ausgangspunkt für Vorlesungsaufzeichnungen genommen. Das Ziel ist es, dass der Student dadurch entlastet wird und sich mehr auf den Inhalt während des Vortrags konzentrieren kann und sich somit noch während der Vorlesung aktiver bei Fragen beteiligt. In der Regel ist dies jedoch nicht der Fall. Die Studenten besuchen zwar nach wie vor die Vorlesung, bleiben aber relativ passiv und schreiben zum Teil trotz Aufzeichnungen auf den ausgedruckten Folien die Notizen des Dozenten mit. Ein wichtiger Aspekt, um die wie oben beschriebenen Verhaltensartefakte bei den Studenten während der Vorlesung zu vermeiden und die Vorlesungsaufzeichnungen besser in den Unterricht einzubinden, besteht darin, dass die Studenten noch während des Vortrags eine digitale, personalisierte Version der Vorlesung mit Notizen, Anmerkungen und Fragen anlegen können. Dadurch wird der Student in die Lage versetzt, beim eigentlichen Aufbereiten des Stoffes zu Hause wichtige Abschnitte in der Aufzeichnung schneller zu finden und diese für Übungsaufgaben oder für bevorstehende Prüfungen effektiver durcharbeiten zu können.

Eine Möglichkeit zur Diskussion über den Stoff mit den Anmerkungen und Fragen sollte ein solches System ebenfalls bieten. In den folgenden Abschnitten werden wir ein System vorstellen, das die Studenten beim Lernen unterstützt. Von der Aufzeichnung der Veranstaltung, dem Personalisieren der Aufzeichnung während der Vorlesung, bis hin zur verankerten strukturierten Diskussion sind alle Eigenschaften in diesem System vereinigt worden.

2. Lecture Recording nach dem AOF-Prinzip

Bereits seit vielen Jahren werden Aufzeichnungen nach dem Authoring-on-the-Fly-Prinzip (kurz: AOF) [w3aof] am Institut für Informatik der Universität Freiburg sowohl erstellt als auch genutzt. Durch das Projekt VIROR ist eine Nutzung auch über die lokale Universität hinaus entstanden. Das AOF-Prinzip beruht darauf, dass der Vortragende seine Folien mit einem Computer präsentiert und diese während der Präsentation mit graphischen und textuellen Anmerkungen versieht. Hierzu verwendet er ein elektronisches Whiteboard (z.B. AOFwb oder mlb). Zusammen mit dem Audiostrom entsteht daraus eine naturgetreue Aufzeichnung einer Vorlesung, die verschiedene Vorteile bietet. Durch das Synchronisationsmodell [MO01] ist es möglich, auf die multimedialen Daten in nahezu beliebiger Genauigkeit zu jedem Zeitpunkt im Vortrag (Random Access) zuzugreifen und den Vortrag abspielen zu können. Ein schnelles Navigieren durch den Vortrag, indem man sich durch die Aufzeichnung „durchscrollt“ (Visible Scrolling), um einen Überblick über die Änderungen auf den Folien gewinnen zu können, wird ebenfalls unterstützt. Diese Vorteile ergeben sich aus dem zugrunde liegenden Datenformat. Dabei „weiß“ das Wiedergabewerkzeug genau, welche graphischen oder textuellen Objekte zu welchem Zeitpunkt sichtbar sind. In dieser ereignisbasierten Struktur sind die Daten in einem SGML-Format zwar redundant gespeichert, die Vorteile gegenüber vielen Screengrabbing-Werkzeugen, die binäre Videoformate verwenden, wiegen jedoch diesen Nachteil auf. Ein nicht zu vernachlässigender Vorteil gegenüber anderen Systemen, die für die Wiedergabe der Whiteboard-Aktionen binäre Videoformate einsetzen, besteht darin, dass ein Retrieval sehr einfach möglich ist, da die semantische und syntaktische Struktur der Originaldaten vollständig erhalten bleibt. Inzwischen sind auch einige Import- und Export-Filter für das AOF-System entstanden. So können Powerpoint-Dokumente in AOF-Rohdokumente umgewandelt und so zur Präsentation und Aufzeichnung des Vortrages verwendet werden. Des Weiteren können die fertig gestellten Aufzeichnungen nach Real oder Flash konvertiert werden und diese unter Verwendung einer üblichen Webschnittstelle über das Internet direkt angeschaut werden. Auf Grund der verwendeten Streaming-Technik geht dabei jedoch die Fähigkeit des Visible Scrolling und des Random Access weitgehend verloren.

3. Personalisieren von multimedialen Dokumenten

Das Personalisieren von Dokumenten auf Papier hat eine lange zurückreichende Tradition. Meist wird es durch Unterstreichungen, Markierungen, Notizen am Textrand oder Notizzettel realisiert.

Es ist wünschenswert, diese Möglichkeit auch auf multimediale Dokumente zu übertragen. Befragungen der Studenten der Anfängervorlesungen im Fachbereich Informatik an der Universität in Freiburg haben gezeigt, dass eigene Notizen als eine sinnvolle Ergänzung zur Vorlesungsaufzeichnung angesehen werden. Obwohl diese Veranstaltungen nach dem AOF-Prinzip aufgezeichnet werden, machen doch etliche Studenten private Bemerkungen auf Papier.

3.1 Annotationen während der Aufzeichnung (Multi-Layer Recording)

Bereits zu Beginn der Entwicklung des AOF-Prinzips wurde darauf geachtet, dass die Vorlesung zusätzlich zur Aufzeichnung an andere Standorte übertragen werden kann. Dieses Feature wurde nun ausgebaut, so dass es möglich ist, auch an der empfangenden Station eine Aufzeichnung vorzunehmen. Wir gehen in unserem jetzigen Ansatz davon aus, dass es einen Vortragenden gibt, der seine Vorlesung aufzeichnet. Seine Folien und Annotationen werden zusätzlich an die Rechner der Zuhörer übertragen. Diese haben nun die Möglichkeit, private - nur für sie sichtbare - Annotationen auf den Folien anzubringen. Hierbei kann die volle Funktionalität des zugrunde liegenden Whiteboards (mlb) genutzt werden. Diese Annotationen werden lokal auf dem jeweiligen Computer aufgezeichnet und können bei der Wiedergabe zu dem Master-Dokument des Vortragenden hinzugefügt werden [LL02]. Für den Vortragenden entsteht keine Änderung gegenüber der bisherigen Aufzeichnungsmethode. Er muss nur beim Erstellen der Folien und auch bei den Annotationen bewusst sowohl räumlich als auch zeitlich Platz für die Bemerkungen der Studenten lassen, auch wenn er sie nicht sieht. Bei den Zuhörern haben wir bewusst darauf verzichtet, das Audio aufzuzeichnen. Hierfür gibt es vielfältige Gründe. Einer davon ist, dass bei einem Vortrag der Sprecher meist nur eine Person ist und Rückfragen über Mischpulte in den Hauptstrom integriert werden können. Ein weiterer Grund liegt darin, dass es sehr störend ist, wenn die Zuhörer während des Vortrags ihre Notizen laut kommentieren. Da die Zuhörer die Annotationen des Vortragenden auf ihrem eigenen Rechner sehen, tritt das Problem, dass sie nur dieselben Notizen wie der Dozent machen, nicht auf. Das Prinzip der Aufzeichnung der graphischen und textuellen Annotationen ist sowohl beim Dozenten als auch beim Studenten dieselbe. Daher ist es relativ einfach, diese Ströme für die Wiedergabe zu kombinieren. Abgesehen vom fehlenden Audiostrom unterscheidet sich die Aufzeichnung beim Studenten nur dadurch, dass die Anmerkungen eine eigene Layernummer bekommen. Das bedeutet, dass die Bemerkungen des Studenten einer anderen Darstellungsschicht zugeordnet werden als die Folien oder Annotationen des Dozenten. Die Folien, die Annotationen des Dozenten und die des Studenten sind jedoch zur selben Zeit sichtbar. Es ist möglich, die aufgezeichneten Annotationen weiterer Studierender hinzuzufügen. Diese werden in zusätzlichen Schichten dargestellt. Die verschiedenen Schichten können nach Bedarf ein- oder ausgeblendet werden. Bei der Wiedergabe gibt es nun verschiedene Möglichkeiten, wie der Lernende vorgehen kann. Zum Beispiel können alle Annotationen ausgeblendet werden, und der Lernende kann versuchen, anhand des vom Dozenten gesprochenen Textes den Lerninhalt zu verstehen und anschließend durch das Einblenden der Annotationen überprüfen, ob er den Inhalt verstanden hat.

3.2 Annotationen während der Wiedergabe (AOF-PostIt)

Aufzeichnungen eignen sich nicht nur zur Rekapitulation von Inhalten, sondern auch für das „Nacherleben“ versäumter Veranstaltungen, so dass Personen, die dem Live-Termin nicht beiwohnen konnten, dennoch alle relevanten Inhalte erfahren können. Offensichtlich ist es aber für einen Studenten, der nicht an der Vorlesung teilnehmen kann, hilfreich, wenn er beim Nachbearbeiten des Stoffes Fragen und Probleme mit anderen Studenten oder dem Dozenten diskutieren und Lösungsmöglichkeiten über das Internet austauschen kann. Während wir beim Annotieren während der Aufzeichnung darauf geachtet haben, dass die Dynamik der Bemerkungen erhalten bleibt, haben wir beim Erstellen von Randbemerkungen während der Wiedergabe bewusst darauf verzichtet und uns auf PostIts beschränkt. Das bedeutet, dass man die Wiedergabe anhält und dann an beliebigen Stellen eigenen Notizen anbringen kann. Notizen können auf Grund des Datenformats prinzipiell mit jedem Objekt auf der Folie verknüpft werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob dies nun ein statisches Textobjekt oder ein sich bewegendes Graphikobjekt ist. Notizen werden sowohl räumlich auf der Folie als auch zeitlich im Vortrag verankert, d.h., der Nutzer kann das Zeitintervall, in dem die Notiz auf einer Folie sichtbar sein soll, einstellen. Die Notiz kann ikonifiziert oder ganz ausgeblendet werden, damit ein Student während des Anhörens des Vortrags nicht abgelenkt wird. Neben Visible Scrolling bietet die strukturierte Thread-Ansicht, wie sie in vielen Diskussionsforen üblich ist, eine weitere Möglichkeit, wichtige und interessante Teile des Vortrags zu finden. Hierbei wird zwischen privaten und öffentlichen Notizen unterschieden. Ein Student kann seine privaten Notizen einer Gruppe oder allen Kommilitonen zur Verfügung stellen, indem er die ausgewählten Notizen per Email an die entsprechende Person verschickt. Der Player holt sich aus der Inbox des Nutzers automatisch die entsprechenden Annotationen ab und stellt diese dar. Diese Art der Kommunikation bietet sich für Vorlesungen und Seminare mit einer kleineren Teilnehmerzahl an. Für eine größere Teilnehmerzahl ist ein Annotationservice basierend auf einer XML-Datenbank ein geeigneter Ansatz, um Annotationen über längere Zeit, beispielsweise über mehrere Semester hinweg, persistent zu speichern und auf diesen Daten eine Suche zu ermöglichen, um beispielsweise immer wiederkehrende Fragen zu einem Thema zu vermeiden. Ein weiterer Vorteil eines zentralen Servers ist die einfachere Verwaltung der Nutzerdaten.

4. Andere Systeme

Der grundsätzliche Unterschied zwischen dem AOF-System und dem Client/Server System StuPad des EClass Projektes [TAB99] (ehemals Classroom 2000) macht sich bei der Wiedergabe bemerkbar. So ist das Einladen von Annotationen, die während der Live-Veranstaltung von anderen Studenten gemacht wurden, bei StuPad nicht möglich. Da das Multi-Layer Recording sowohl Visible Scrolling, Random Access und Retrieval in den Folientexten erlaubt, bietet es einen zusätzlichen Vorteil gegenüber der Client/Server Streaming Methode.

Dasselbe gilt auch für das MRAS-System [Ba02], dem ebenfalls eine Client/Server Struktur zugrunde liegt. Hier ist es zwar möglich, private und öffentliche Notizen nach der Veranstaltung zu erzeugen, jedoch besteht meist eine Verzögerung von 10-15 Sekunden zwischen dem Anker der Anmerkung und dem eigentlich interessanten Punkt. Außerdem sind die Notizen nicht direkt auf den Folien, sondern in einem separaten Frame sichtbar.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Das AOF-System hat mit beiden neuen Konzepten den Schritt vom Lecture Recording Tool zur kooperativen Lehr-Lern-Umgebung gemacht. In weiteren Studien soll nun untersucht werden, wie die Benutzerinterfaces verbessert werden können. Wie Befragungen ergeben haben, sind Studenten bereit, diese Tools zu nutzen und auch ihre Annotationen mit ausgewählten Mitstudenten zu teilen. Für den Vortragenden wäre es sehr interessant, zu sehen, wo es Probleme in seiner Präsentation gab, ob er zu schnell oder langsam war oder ob die Zuhörer manches nicht verstanden haben. Es muss also noch Überzeugungsarbeit geleistet werden, dass die Studenten ihre Notizen dem Dozenten und anderen Mitstudenten zur Verfügung stellen. Ein möglicher Ansatz wäre, dass den Studenten ihre Anonymität zugesichert wird. Ein weiterer bisher noch ungeklärter Punkt besteht darin, wie neue Techniken wie zum Beispiel der Tablet-PC oder auch Handhelds die Art und Weise der Erstellung und Darstellung von Notizen beeinflussen. Dies erfordert genaue Studien unter der Berücksichtigung des aktuellen technischen Standards. Bisher ist es nur möglich, Notizen und Bemerkungen an jeweils eine Präsentation zu binden. Das Ziel soll es jedoch sein, verschiedene Vorträge zum selben Thema derart zu verknüpfen, dass man direkt im Vortrag Querverweise auf Notizen in anderen Aufzeichnungen setzen kann. Durch so eine präsentationsübergreifende Vernetzung entsteht eine neue Art der Personalisierung, die in der klassischen Weise der Papiernotizen keinen Vergleich findet.

Literaturverzeichnis

- [Ba02] Barger, D. et. al.: Asynchronous Collaboration Around Multimedia Applied to On-Demand Education. *Journal of MIS* 18 (4), 2002, 117-145.
- [LL02] Lienhard J.; Lauer T: Multi-Layer Recording as a New Concept of Combining Lecture Recording and Students' Handwritten Notes. In *Proc. of ACM Multimedia 2002*, 335-338, 2002.
- [MO01] Müller R.; Ottmann Th.: The "Authoring on the Fly" system for automated recording and replay of (tele)presentations. In *ACM/Springer Multimedia Systems*, 8: 158-176, 2000
- [TAB99] Truong K. N.; Abowd G. D.; Brotherton J. A.: Personalizing the Capture of Public Experiences. In *Proc. of ACM UIST 1999*, Asheville, 121-130, 1999
- [w3aof] Authoring on the Fly (AOF); <http://ad.informatik.uni-freiburg.de/mmggroup/aof/>
- [w3uli] Universitärer Lehrverbund Informatik; <http://www.uli-campus.de>
- [w3vir] Virtuelle Hochschule Oberrhein; <http://www.viror.de>