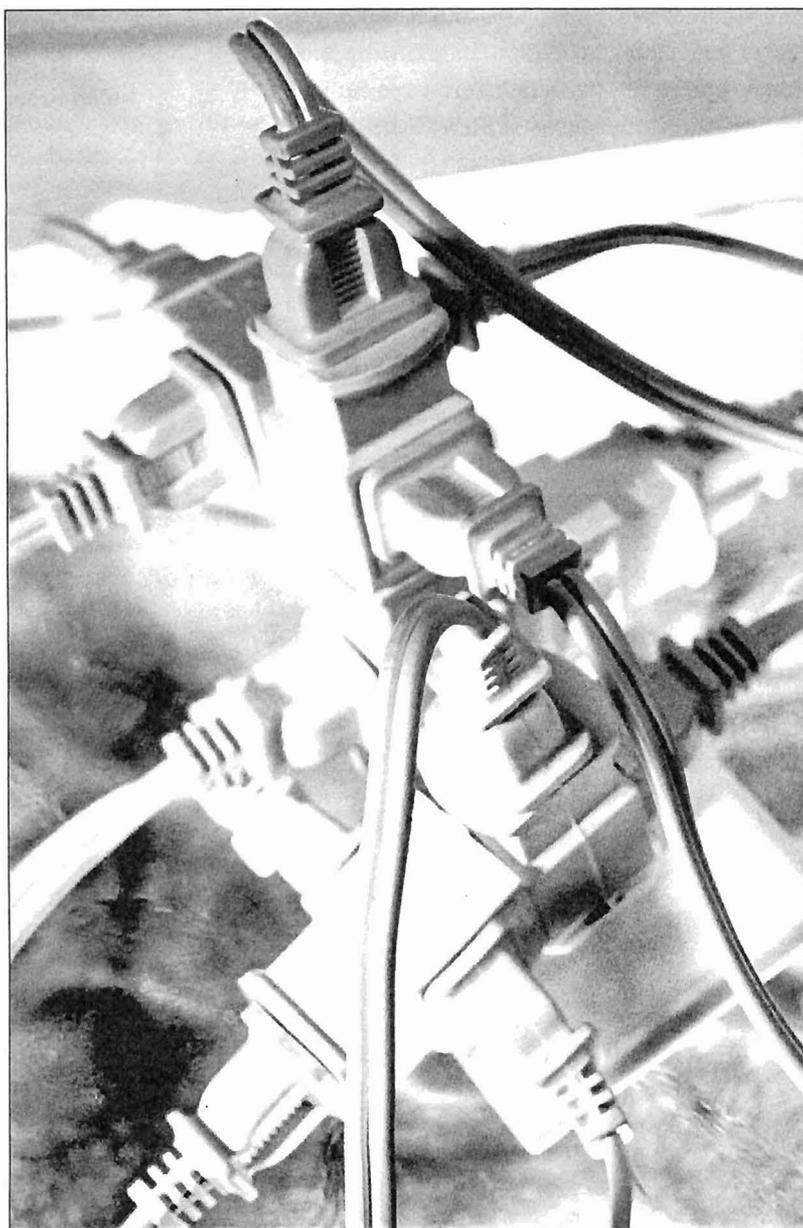


EIN JAVA-BASIERTES WERKZEUG FÜR TRANSPARENTE KOLLABORATION ÜBER DAS INTERNET

DIPL.-ING. ABDULMOTALEB EL SADDIK, PROF. DR.-ING. RALF STEINMETZ



Einleitung

Das World Wide Web (WWW) bietet eine einfache Zugriffsmöglichkeit auf die zahlreichen Informationen, die sich an weit entfernten Standorten befinden. Neben der Informationsverteilung wächst der Bedarf für Anwendungen, die von verschiedenen Personen an verschiedenen Orten gleichzeitig benutzt werden können. Solche Anwendungen wer-

den kollaborative Anwendungen genannt. Kollaboration ermöglicht Benutzern, während einer Konferenz mit derselben Anwendung zu interagieren. Die Verwendung von kollaborativen Anwendungen verbreitet sich im Bereich Forschung, Wirtschaft und Bildung. Es ist besonders effizient, wenn diese Anwendungen unabhängig von den Umgebungen benutzbar sind. Während zum Beispiel, ein Benutzer die Unix-Umgebung bevorzugt, ist einem anderen Benutzer die Verwendung der Windows-Umgebung lieber. Vor der Einführung von Java war eine solche Art von Kollaboration, die umgebungsunabhängig ist, schwer zu verwirklichen. Die Einführung von Java als plattformunabhängige Programmiersprache ermöglichte, das Problem zu lösen. Java-Programme werden in einen plattformunabhängigen Byte-Code übersetzt und können unter Systemen laufen, für die eine virtuelle Java Maschine implementiert worden ist. Heutzutage haben fast alle Web-Browser eine eingebaute virtuelle Java-Maschine, so dass man ein Java-Programm über das Internet laden und in der virtuellen Maschine des Browsers laufen lassen kann.

A JAVA-BASED TOOL TO SUPPORT COLLABORATIVE WORKING WITH UNKNOWN APPLETS

In this paper, we describe an approach to support collaborative working with unknown applets (source code is not available). The general idea of our system is that user events occurring through the interaction with the GUI of an applet can be caught, distributed, and reconstructed, hence the system allows for Java applets to be shared transparently. Our approach differs from other collaborative systems in the fact that we make use of today's applets without modifying their source-code. The architecture described here allows to make a lot of already existing applets collaborative, which have been developed as single user applications with no collaboration in mind.

Kollaborative Anwendungen können in zwei Kategorien aufgeteilt werden:

- Kollaborationsgeeignete Anwendungen (Collaboration aware applications)
- Kollaborationstransparente Anwendungen (Collaboration transparent applications).

Die kollaborationsgeeigneten Anwendungen sind diejenigen, die mit der Absicht entwickelt worden sind, mehreren Benutzern das Zusammenarbeiten zu ermöglichen. Einige Java-basierte Toolkits, unter anderem GroupKit von der Universität Calgary, das Collaboratory Builder's Environment von der Universität Michigan, Habanero vom National Center of Supercomputing Applications oder Java-Enabled Tele-Collaboration System (JETS) von der Universität Ottawa, wurden entwickelt, um kollaborationsgeeignete Anwendungen zu entwickeln. Per Definition muss ein Entwickler die Kollaboration.explicit einbauen, indem er vorgegebene Schnittstellen (Application Programming Interface, API) anwendet. Obwohl diese Toolkits eine große Kapazität anbieten, sind sie leider nicht die optimale Lösung in Anbetracht der ständig wachsenden Anzahl der Einzelbenutzer-Anwendungen u.a. der Applets (kleiner Java-Anwendungen) die im Internet zur Verfügung stehen.

Die kollaborationstransparenten Anwendungen sind diejenigen, die ursprünglich für einen einzelnen Benutzer entwickelt worden sind. Die Anwendungen dieser Art können kollaborativ verwendet werden, wenn sie oder ihre Laufzeitumgebungen (runtime environments) modifiziert werden, so dass mehrere Benutzer die graphische Oberfläche gemeinsam benutzen und somit Interaktionen mit der Anwendung durchführen können. Falls die

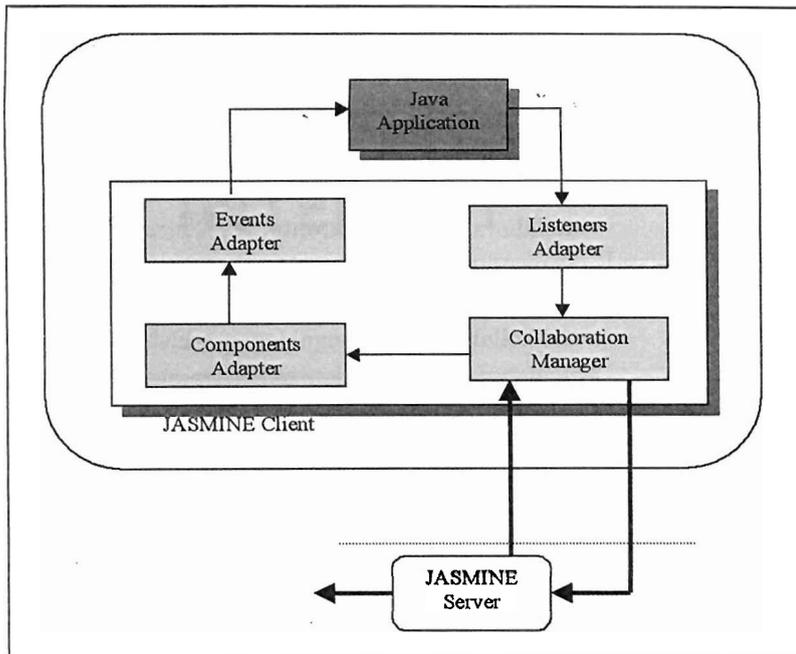
Laufzeitumgebung die Transparenz für die Kollaboration unterstützt, braucht der Entwickler die vorhandenen Anwendungen nicht zu modifizieren, um sie kollaborativ benutzen zu können. Mehrere kollaborationstransparente Systeme, meistens auf Grundlage des X-Window-Systems, wurden bisher entwickelt.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Client-Server System entwickelt, das die transparente Kollaboration ermöglicht. Das entwickelte System ermöglicht es dem Benutzer, in der Programmiersprache Java geschriebene Einzelbenutzer-Anwendungen bis zu einem gewissen Grad – ohne die Anwendung umzuprogrammieren – gemeinsam zu benutzen. Es werden weder Änderungen in der Anwendungsumgebung oder Laufzeitumgebung, noch eine Vorinstallation vorgenommen, um das entwickelte System im Anspruch zu nehmen.

Für die Transparenz wurde die Verteilung der Ereignisse „Eventbroadcasting“ als grundlegendes Konzept vorgenommen (Event ist ein Ereignis, das stattfindet, sobald man mit der graphischen Oberfläche der Anwendung interagiert, zum Beispiel durch einen Mausklick). Eventbroadcasting im Zusammenhang mit Java Applets stellt die bessere Lösung für die Transparenz im Vergleich zum Displaybroadcasting, d.h. Verteilung der graphischen Darstellung der Anwendung dar, da Applets prinzipiell in die Client Maschine geladen werden und dort in einer virtuellen Maschine (VM) z.B. des Browsers ablaufen. Der Entwurf basiert auf dem neuen Eventmodell von Java, dem Event Delegation Model [1]. Im folgenden wird die allgemeine Struktur des Systems ausführlich erklärt.

Das gesamte System, das „JASMINE: Java Applications

Abbildung 1:
Kommunikation
der verschiedenen
Jasmine-
Komponenten
Events
circulation



sharing in *Multiuse Interactive Environment*“ genannt wird, besteht aus drei Komponenten:

- die Anwendung(en)
- der Kollaborationsserver
- die Kollaborationsclients

Java-Anwendungen

Die Anwendungen sind in der Programmiersprache Java geschriebene Einzelbenutzer-Anwendungen. Nachdem der Client sich bei der Session angemeldet hat, werden diese Anwendungen dynamisch geladen. Sie sind in einer Konfigurationsdatei angege-

ben. Die Anzahl der Anwendungen und Applets kann beliebig variiert werden, indem man die nötigen Informationen in die Konfigurationsdatei einträgt. Der Client stellt dem Benutzer die Anwendungen durch eine Menü-Auswahlliste zur Verfügung. Teilnehmer einer Session können diese Anwendungen im Laufe der Kollaborationssession laden und gemeinsam benutzen.

Kollaborationsserver

Der Kollaborationsserver arbeitet hauptsächlich als Eventverteiler, indem er die von den Clients gesendeten Events an die Clients außer demjenigen, der das Event gesendet hat, verteilt. Außerdem ist der Server zuständig dafür, eine Karteikarte für die registrierten Clients zu erzeugen und die Konfigurationsdatei für die Anwendungen, die gemeinsam benutzt werden können, zu lesen.

Der Server erwartet, dass sich die Kollaborationsclients mit einem Eigennamen (unique name) beim Server registrieren. Die Clients erhalten die Teilnehmerliste, nachdem sie sich erfolgreich registriert hatten.

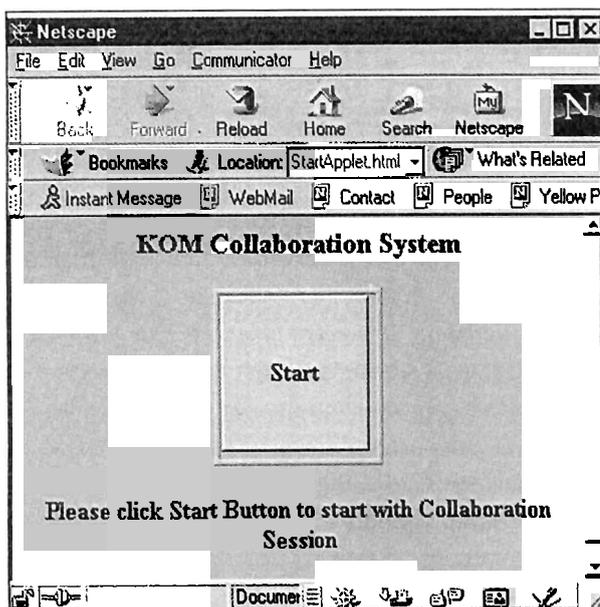
Kollaborationsclient

Der Kollaborationsclient ist der Teil des entwickelten Systems, der auf der Clientseite aktiv ist. Der Kollaborationsclient ermöglicht es dem Benutzer, an einer Kollaborationssession teilzunehmen, Anwendungen zu laden und laufen zu lassen und sich mit den anderen Teilnehmern schriftlich zu unterhalten (chat). Der Kollaborationsclient ist der Hauptbestandteil des entwickelten Systems, der den Kommunikationskanal mit dem Kollaborationsserver auf- und abbaut und den Eventbearbeitungsmechanismus auf der Clientseite realisiert. Abbildung 1 stellt die interne Struktur des Kollaborationsclients und die Datenpfade zwischen den Komponenten im gesamten System dar. Wie der Abbildung 1 zu entnehmen, besteht der Kollaborations-Client aus 4 Komponenten, die in [2] und [3] ausführlich behandelt wurden.

Anwendung

Um das entwickelte System benutzen zu können, ist weder eine große Installation noch eine Voranmeldung notwendig. Der Benutzer braucht keine Änderungen oder Modifikation in seiner Umgebung durchzuführen. Die Client-Seite des entwickelten Systems wird durch ein Applet in einer HTML-Seite zur Verfügung gestellt (Abbildung 2). Diese HTML-Seite kann entweder durch den Java-Appletviewer oder einen herkömmlichen Browser (Netscape Navigator oder Microsoft Internet Explorer) geladen und aktiviert werden, so dass der Benutzer mit der Kollaborationssession sofort anfangen kann. Die zur Verfügung gestellte graphische Benutzeroberfläche ist leicht zu bedienen, wie es in Abbildung 3 gezeigt wird.

Abbildung 2:
Start Seite des
JASMINE Clients
JASMINE client's
start web page



Wird die „Start“ Taste gedrückt, kommt das Hauptfenster der Kollaborationssession hoch. Das Hauptfenster ermöglicht dem Benutzer an der Kollaborationssession teilzunehmen, die eingetragene Applikation zu starten und sich mit anderen entfernten Benutzern schriftlich zu unterhalten (chat).

Das „File“ Menü beinhaltet das „Exit“ Untermenü, das den Benutzer abmeldet und die Anwendung schließt.

Das „Tools“ Menü stellt die eingetragenen Applikationen zur Verfügung. Die entsprechenden Untermenüs werden nach der Anmeldung dynamisch erzeugt. Die Informationen über die Anwendungen werden von dem Kollaborationsserver zur Verfügung gestellt. Folgende Untermenüs werden z.B. erzeugt:

- **Applikationen:** Stellt die Einträge der Java-Applikationen zur Verfügung.
- **Applets:** Stellt die Einträge der Java-Applets zur Verfügung.
- **HTML:** Stellt die Einträge der HTML-Seiten zur Verfügung.

Das jeweilige Untermenü bleibt deaktiviert, solange die entsprechende Anwendung aktiv ist. Wenn sich der Benutzer beim Kollaborationsserver abmeldet, werden alle Menüs automatisch entfernt.

Nach einer erfolgreichen Anmeldung wird der Benutzer in die Kollaborationssession eingetragen. Während einer aktiven Session werden alle Fenster mit dem registrierten Namen bezeichnet, indem der Name in der Überschrift des Fensters in Klammern eingetragen wird. Abbildung 4 zeigt das Hauptfenster während einer aktiven Kollaborationssession an. In dieser Session befinden sich zwei Teilnehmer, die mit einem Applet der Firma SUN zusammenarbeiten.

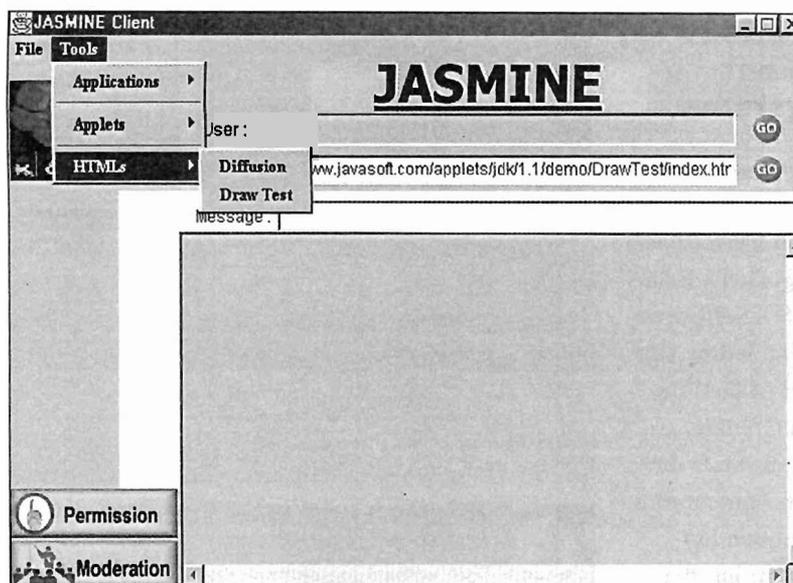


Abbildung 3: JASMINE-Benutzer-Oberfläche Graphical user interface

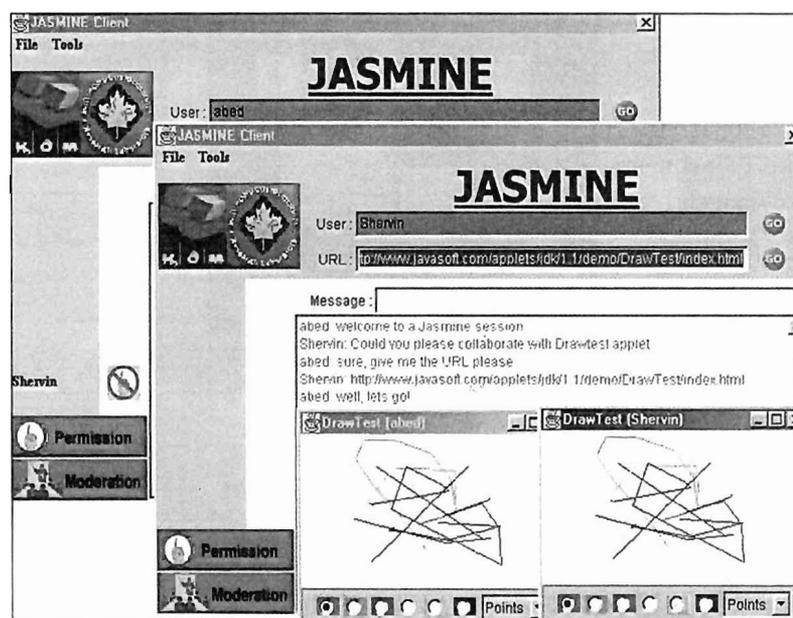


Abbildung 4: Zwei Teilnehmer arbeiten mit einem Applet der Firma SUN zusammen während einer JASMINE-Sitzung Screenshot of a Jasmine session, where two participants downloaded an applet from Java-SUN-web-sites

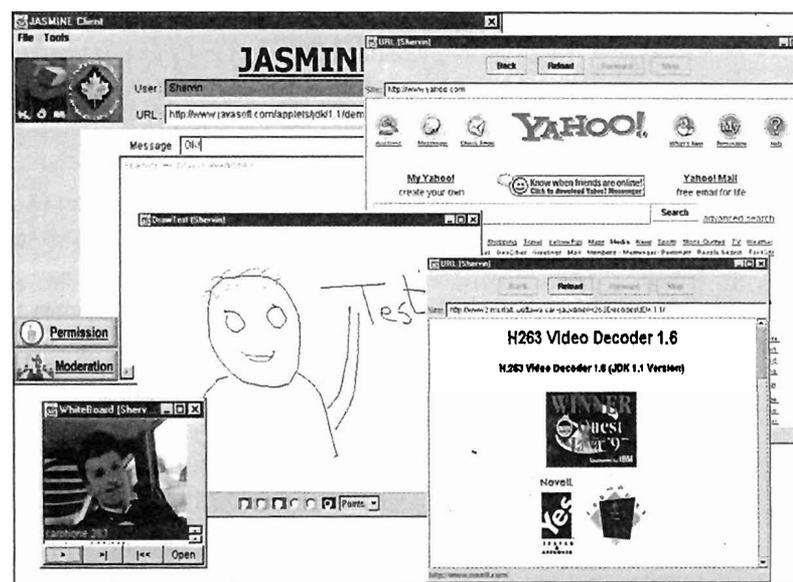


Abbildung 5: JASMINE-Client in einem kollaborativen Session Screenshot of a JASMINE-collaboration-session

Der Kollaborationsbrowser des entwickelten Systems

Das System stellt einen in Java entwickelten Browser, der gemeinsam benutzt werden kann. Dieser Browser dient hauptsächlich dazu, die in einer HTML-Seite eingebetteten Applets zu laden. Der Browser ermöglicht es dem Benutzer, in gewissen Grenzen sowohl die Applets als auch die HTML-Seiten gemeinsam zu nutzen. Im Vergleich zu den herkömmlichen Browsern hat der Kollaborationsbrowser begrenzte Funktionalität. Das Ziel war, die Möglichkeit anzubieten, viele Applets, die im Internet erreichbar sind, zu laden und sie in der kollaborativen Umgebung laufen zu lassen, so dass die Teilnehmer der Kollaborationssession sie gemeinsam benutzen können. Beim Laden eines Applets testet der Kollaborationsbrowser, ob das zu ladende Applet kollaborativ benutzt werden kann, indem er das verwendete Eventmodell überprüft. Applets, die das alte Eventmodell (JDK1.0.X) benutzen, können im entwickelten System nicht kollaborativ benutzt werden. Falls das Applet das alte Eventmodell benutzt, wird der Benutzer darüber mit Hilfe eines Dialogfensters informiert.

Moderation

Der JASMINE-Server funktioniert nach dem first-come-first-serve Prinzip (die Ereignisse werden nach der Reihenfolge, wie sie am Server eintreffen behandelt). Dies führt dann zur Möglichkeit eines Teilnehmers, durch das Erzeugen von unerwünschten Ereignissen (Events) die Sitzung zu stören. Es entsteht daher die Notwendigkeit, einen Moderator für eine Sitzung zu haben, zum Beispiel einen

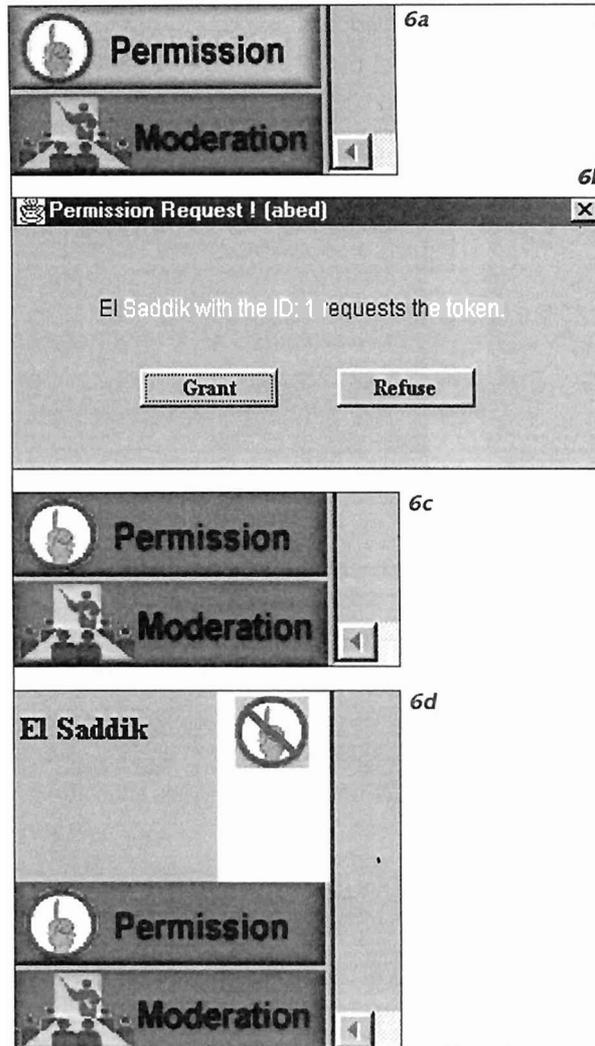


Abbildung 6:
Moderation Fähigkeit von JASMINE.
Moderation capabilities of JASMINE.

Lehrer, der eine Lern-Session moderiert. Der Moderator ist normalerweise die Person, die eine kollaborative Sitzung einberuft und die Session beginnt.

In JASMINE existieren zwei Arten von Sitzungen: moderierte und nichtmoderierte. Der Server kann gestartet werden, indem man einen login-Namen und ein Passwort für den Moderator vorschreibt. Wenn die Sitzung moderiert wird, kann niemand Ereignisse zum Server schicken (Abbildung 6a). Ein Teilnehmer, der wünscht, mit dem System zu interagieren, muß um Erlaubnis des Moderators bitten, wie in Abbildung 6b gezeigt wird. Akzeptiert der Moderator einen Benutzer, so wird dem Benutzer ein grünes Licht angezeigt, was bedeutet, daß er sie Ereignisse jetzt zur Sitzung schicken kann, (Abbildung 6c). Der Moderator kann die Zulassung eines Benutzers jederzeit beenden, wenn es notwendig ist (Abbildung 6d).

Literatur

- [1] Stephan Fischer and Abdulmotaleb El Saddik. Open Java: Von den Grundlagen zu den Anwendungen. Springer Verlag Heidelberg, June 1999. ISBN: 3540654461.
- [2] Abdulmotaleb El Saddik, Shervin Shirmohammadi, Nicolas D. Georganas, and Ralf Steinmetz. JASMINE: Java Application Sharing in Multiuser INTERactive Environments. In International Workshop on Interactive Distributed Multimedia Systems and Telecommunication Services 2000 (IDMS 2000). Springer, October 2000.
- [3] Abdulmotaleb El Saddik, Oguzhan Karaduman, Stephan Fischer, and Ralf Steinmetz. Collaborative Working with Stand-Alone Applets. In In Proc. of the 12th International Symposium on Intelligent Multimedia and Distance Education (ISIMADE'99)., pages 203-209, August 1999. ISBN 0-921836-80-5
- [4] A. Chabert et al, „Java Object Sharing in Habanero“, Communications of the ACM, Volume 41, No. 6, June 1998, pp. 69-76.
- [5] H. Abdel-Wahab et al „An Internet Collaborative environment for Sharing Java Applications“ IEEE Computer Society Workshop on Future Trends of Distributed Computing Systems (FTDCS'97), October 29 - 31, 1997, pp. 112-117.
- [6] S. Shirmohammadi et al. „Applet-Based Telecollaboration: A Network-Centric Approach“, IEEE Multimedia 1998.
- [7] J. Begole et al, „Leveraging Java Applets: Toward Collaboration Transparency in Java“, IEEE Internet Computing, March-April 1997, pp. 57-64.
- [8] C. Kuhmünc h et al, „Java Teachware - The Java Remote Control Tool and its Applications“, Proc. ED-MEDIA'98, 1998.

INFORMATIONEN ZUM FACH- GEBIET KOM- INDUSTRIELLE PROZESS- UND SYSTEM- KOMMUNIKATION AN DER TU DARMSTADT

Das Fachgebiet KOM – Industrielle Prozess- und Systemkommunikation – wurde 1996 an der TU Darmstadt gegründet und steht unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, der gleichzeitig auch Direktor der GMD-IPSI in Darmstadt ist.

Das Fachgebiet beschäftigt sich mit Multimedia-Kommunikation auf verschiedenen Ebenen der Informationsverarbeitung:

- integrierte Kommunikationssysteme unter besonderer Berücksichtigung der Dienstgüte, welche dem Benutzer eine zuverlässige

Darstellungsqualität multimedialer Inhalte sichern soll
Telephonieren über das Internet (IP-Telephonie)
Sicherheit in Netzwerken (Firewall-Architekturen)

- verteilte Medienserver, insbesondere für Videos
- Multimediale Lehr- und Lern-Systeme

Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz

Industrielle Prozess- und Systemkommunikation

Institut für Datentechnik

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik

Web:

<http://www.kom.e-technik.tu-darmstadt.de>

E-mail: info@kom.tu-darmstadt.de

Wasserloser Offsetdruck:

Seit 1990 wenden wir die innovative und umweltschonende Technologie des wasserlosen Offsetdruck an. Dieser zeichnet sich durch hohe Farbbrillanz und Tiefenschärfe in Bildern und Texten aus. Durch dieses Verfahren ist es uns möglich, einen Rasterumfang von 30 lcm bis 154 lcm zu erzielen.

Digitale Druckvorstufe:

Die komplett ausgestattete DTP-Abteilung der VMK Druckerei führt alle anfallenden Layout-, Satz- und Belichtungsarbeiten aus. Alle gängigen Dateiformate können per E-Mail, ISDN oder Datenträger übernommen werden.



Druckerei GmbH

Ihr Spezialist für den
wasserlosen Offsetdruck!

Produktpalette:

Wir produzieren Prospekte und Kataloge, Bücher, Festschriften, Zeitschriften, Zeitungen und Kalender, Geschäftsausstattungen und Privatdrucksachen, Durchschreibesätze, Loseblattwerke, Preislisten, Angebots- und Konferenzmappen, Plakate, Flaschenetiketten und vieles mehr.

Weiterverarbeitung:

Neben unseren Ein- und Mehrfarb-Druckmaschinen verfügen wir über zwei Falzmaschinen, Sammelhefter und Klebebinder und sind so in der Lage, alle gängigen Drucksachen komplett im Haus abzuwickeln.

Faberstraße 17 • D-67590 Monsheim • Tel.: 0 62 43/909-110 • Fax: 0 62 43/909-100 • ISDN: 0 62 43/909-199
<http://www.vmk-druckerei.de> • e-Mail: info@vmk-druckerei.de