

Computergestützte Gruppenarbeit

2. Grundlagen

Dr. Jürgen Vogel

*European Media Laboratory (EML)
Heidelberg*

SS 2006

Inhalt der Vorlesung

1. Einführung
- 2. Grundlagen von CSCW**
3. Gruppenprozesse
4. Benutzerschnittstelle
5. Zugriffsrechte und Sitzungskontrolle
6. Architektur
7. Konsistenz
8. Undo von Operationen
9. Visualisierung semantischer Konflikte
10. Late-Join
11. Netzwerk-Protokolle
12. Entwicklung von Groupware
13. Ausgewählte Groupware

Inhalt

- Einführung in CSCW
- Anwendungsbereiche
- Klassifikation von CSCW-Systemen
- Beispielanwendungen

Wiederholung: CSCW

CSCW

- beschäftigt sich interdisziplinär mit Technologien und Methoden, die die verteilte Zusammenarbeit in einer Gruppe unterstützt
- Interaktion in einer Gruppe
 - Kommunikation, Koordination und Kooperation
 - gemeinsame Aufgabe und gemeinsame Umgebung

Anwendungen

- Meetings: Videokonferenzen, Vorträge, Instant Messaging, Spiele
- Dokumentenbearbeitung: Softwareentwicklung, Schreiben von Artikeln und Vorträgen
- Informationsaustausch: Email, Kalender, eLearning, Bulletin Board, Workflow Management

Interpretation von CSCW (1)

W → CW → SCW → CSCW

Work

- ist die Wechselwirkung zwischen der Aufgabe, den Menschen, der Organisation und der verfügbaren Technologie
- die Aufgabe ist meist die Verarbeitung von Informationen

Interpretation von CSCW (2)

Cooperative **W**ork

- mehrere Personen bearbeiten eine gemeinsamen Aufgabe
- Abstufungen mit zunehmender Kommunikationsintensität
 - *Informieren*: einseitiger Informationsfluss von einem Sender zu einem (oder mehreren) Empfänger(n), z.B. Bulletin Board
 - *Diskutieren*: wechselseitiger Informationsfluss
 - *Koordinieren*: wechselseitiger Informationsfluss zum Zweck der Abstimmung zwischen Zielen, Aktivitäten und Akteuren (Voraussetzungen, Zuständigkeit, Abhängigkeiten, Ressourcen, Orte usw.)
 - *Kollaborieren*: Verfolgen eines gemeinsamen Ziels mit sporadischer Kommunikation
 - *Kooperieren*: das gemeinsame Ziel hat höchste Priorität, häufige Diskussion und Gruppenentscheidungen, gemeinsame Verantwortung

Interpretation von CSCW (3)

Supported Cooperative Work

- inhaltsorientierte Unterstützung
 - Verwaltung und Strukturierung von Inhalten (z.B. in einer Wissensdatenbank)
- prozessorientierte Unterstützung
 - Strukturierung von Prozessen
 - Kontrolle von Abläufen und Zielerreichung
 - Kompromissfindung bei der Meinungsbildung
 - Motivation zur Partizipation

Computer Supported Cooperative Work

- Technologie für Kommunikation, Koordination und Kooperation
- Computer ermöglicht, unterstützt oder übernimmt kooperative Arbeit

Einige Begriffe und Konzepte (1)

- **CSCW**
interdisziplinärer Forschungsbereich über Technologien zur computergestützten Gruppenarbeit
→ theoretische Grundlagen und Methoden
- **Groupware**
konkrete CSCW-Systeme und -Anwendungen
→ Umsetzung der theoretischen CSCW-Konzepte
- **Community**
Benutzergruppe eines bestimmten CSCW-Systems mit einheitlichen Zielen/Interessen und Gruppenbewusstsein
- **Gruppenbewusstsein** ("Awareness")
Wissen über die Präsenz, den Status und die Aktionen anderer Benutzer und Benachrichtigung über Änderungen
- **gemeinsamer Arbeitsbereich** ("Shared Workspace")
Benutzerschnittstelle zu den gemeinsam bearbeiteten Objekten und verwendeten Ressourcen

Einige Begriffe und Konzepte (2)

- **WYSIWIS** – "What You See Is What I See"
die Objekte im gemeinsamen Arbeitsbereich und die Aktionen auf ihnen stellen sich für alle Benutzer gleich dar
- **Synchronisation und Konsistenz**
Ziel ist, die Zustände der Objekte im gemeinsamen Arbeitsbereich für alle Gruppenmitglieder gleich zu halten
- **Sitzung** ("Session")
zeitlich begrenztes Zusammenfinden von Gruppenmitgliedern im gemeinsamen Arbeitsbereich eines CSCW-Systems
- **Floor Control**
Rechteeverwaltung beim Zugriff einzelner Teilnehmer auf die gemeinsame Datenbasis innerhalb einer Sitzung
- **Session Control**
Verwaltung der Teilnehmer und ihrer Rollen in einer bestimmten Sitzung

Motivation für den Einsatz von Groupware

Ermöglicht oder verbessert die Kommunikation, Koordination und Kooperation innerhalb und zwischen Organisationen (z.B. Firma)

- Flexibilisierung durch Einsatz räumlich und zeitlich verteilter Gruppen
- technologische Unterstützung der Gruppeninteraktion
- dadurch Effizienzsteigerung durch
 - schnelleren Informationsfluss
 - bessere Dokumentation
 - Reduktion von Kosten und Zeit für persönliche Treffen

"Groupware doesn't try to do magic. It doesn't get the work done for you, but lets you stay on top of the work. That is the real promise", T. Winograd

Inhalt

- Einführung in CSCW
- Anwendungsbereiche
- Klassifikation von CSCW-Systemen
- Beispielanwendungen

Anwendung: Software-Entwicklung (1)

Software-Entwicklung: Strukturierung durch formale Methoden

CSCW in der Software-Entwicklung

- ➔ Interaktion zwischen Anwendern und Entwicklern und zwischen Entwicklern/Teams
- Projektmanagement: Zuständigkeiten, Teilaufgaben mit Abhängigkeiten, Deadlines, ...
- Tools zur Entscheidungsfindung (Decision Support Systems), z.B. während der Analyse der Anforderungen
- Entwurf und Diskussion (z.B. per Videokonferenz und elektronischem Whiteboard)
- Implementierung und Dokumentation (z.B. Gruppen-Editor)
- Versionsverwaltung (z.B. CVS)
- Koordination der Fehlersuche und -behebung (Bug Report)
- Installation und Wartung des Systems sowie Benutzer-Support (z.B. Remotezugriff und Videokonferenz)
- in allen Phasen Informationsaustausch (z.B. Email, Dokumenten-server/CMS)

Anwendung: Software-Entwicklung (2)

Allgemeine Anforderungen an Groupware

- Strukturierung des Entwicklungsprozesses (z.B. durch Zuweisung von Aufgaben)
- Zugriff auf Dokumente und Programmcode und ihre Versionshistorie
- Unterstützung von zeitgleicher und -versetzter Zusammenarbeit
- Zusammenführung autonomer Arbeitsergebnisse
- Qualitätssicherung
- Wissen über den Entwicklungsstand, die Aufgaben und Tätigkeiten anderer Gruppenmitglieder und die Beziehungen untereinander → Awareness

Anwendung: eLearning (1)

Ziel von eLearning ist die computerunterstützte Vermittlung von Wissen und Fertigkeiten

CSCW und eLearning (CSCL: Computer Supported Cooperative Learning)

- ➔ Interaktion zwischen Dozenten und Studenten und zwischen den Studenten
- z.B. nach dem Lernzyklus-Modell ("Learning Cycle")
 - Konzeptualisierung (Orientierung in neuen Wissensgebieten und Abgleich mit dem Vorwissen): gemeinsame Informationssuche im Netz (Shared Browsing)
 - Konstruktion (Erarbeiten neuer Inhalte): Präsentation von Inhalten per Videokonferenz und elektronischem Whiteboard
 - Dialog (Diskussion und Reflexion): Meinungsfindung durch Abstimmung oder Diskussion per Videokonferenz
- Austausch von Inhalten per Email oder Dokumentenserver

Anwendung: eLearning (2)

Allgemeine Anforderungen an Groupware

- Strukturierung des Lernprozesses (z.B. nach dem Lernzyklus-Modell und Unterstützung der einzelnen Phasen)
- Unterstützung verschiedener Lernsituationen (z.B. Vorlesungen, Seminare oder selbständiges Arbeiten)
- Kommunikation zwischen Dozent und Studenten (z.B. Zwischenfragen oder Abstimmen in Tele-Veranstaltungen)
- Rechteverwaltung beim Zugriff auf Lerninhalte (z.B. in Vorlesungen)
- Unterstützung multimedialer Inhalte
- Einbindung externer und interner Wissensquellen (z.B. WWW und private Mitschrift)
- Interaktion mit den Lerninhalten (z.B. Animationen)
- Rückmeldung über den Lernerfolg an den Dozenten und die Lernenden (z.B. durch kooperative und interaktive Aufgaben)

Anwendung: Meetings (1)

Zeitgleiches Treffen von räumlich verteilten Gruppenmitgliedern

Meetings und CSCW

- Vorbereitung eines Meetings
 - Terminfindung (Kalender, Email)
 - Diskussion der Agenda (Email, Chat)
 - Erstellung der Präsentationsdokumente (Gruppeneditor, elektronisches Whiteboard)
- Während des Meetings
 - Präsentation und Diskussion per Videokonferenz
 - Abarbeiten der Agenda
 - Abstimmung und Beschlussfassung
 - Aufzeichnung der Medienströme
- Nach dem Meeting
 - Aufgabenverfolgung (Workflow-Management)
 - Zugriff auf Aufzeichnungen
 - Ergänzung von Inhalten (Dokumentenserver)
 - Diskussion (Email, Chat)

Anwendung: Meetings (2)

Allgemeine Anforderungen an Groupware

- Wissen über die Teilnehmer sowie deren Rollen und Aufgaben
→ Awareness
- Flexibilität, z.B. spontane Änderung der Agenda
- Rechteverwaltung beim Zugriff auf Inhalte
- Unterstützung multimedialer Inhalte
- Unterstützung externer Quellen und privater Annotationen
- Suche nach Inhalten, Personen, Wortbeiträgen, Beschlüssen etc.

Weitere Anwendungen

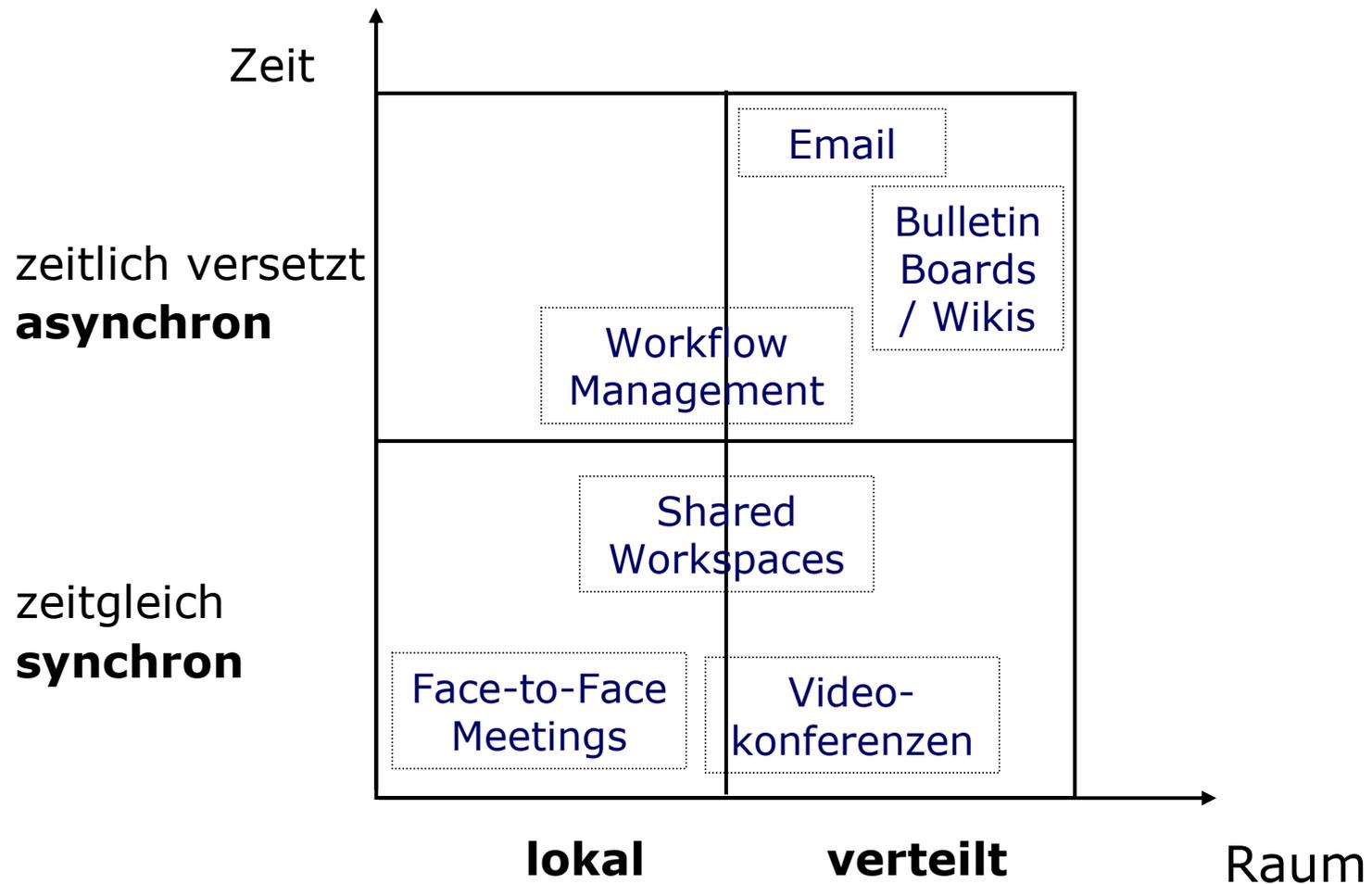
- Telemedizin
- Projektmanagement
- Workflow-Management
- Entwurf von Produkten, Maschinen, Gebäuden etc.
- Aufbau von Wissensdatenbanken
- Multiplayer-Spiele
- ...

Inhalt

- Einführung in CSCW
- Anwendungsbereiche
- Klassifikation von CSCW-Systemen
- Beispielanwendungen

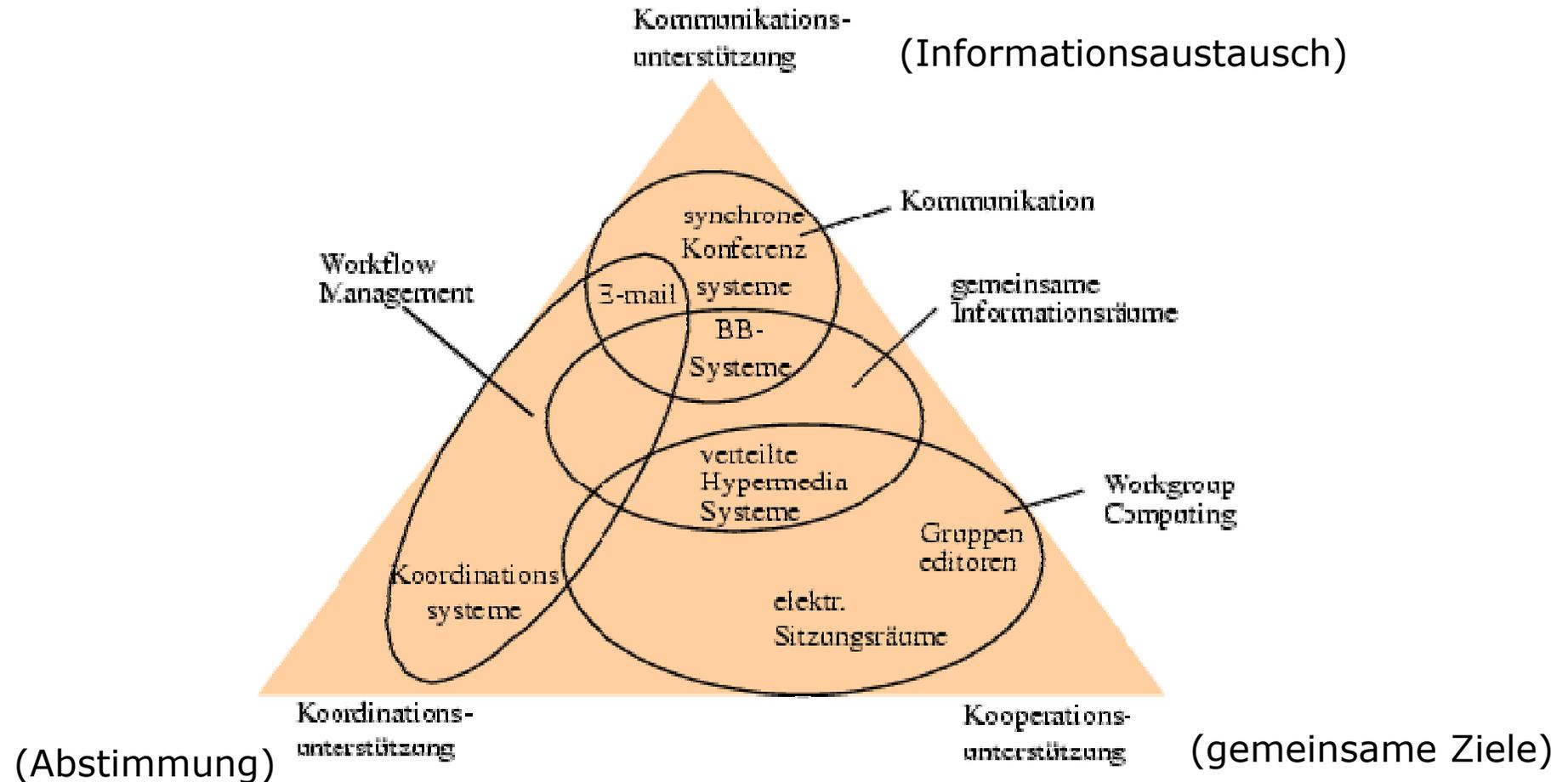
Klassifikation nach Raum und Zeit

Raum-Zeit-Matrix



Klassifikation nach dem 3K-Modell (1)

Kommunikation, Koordination und Kooperation (nach Schlichter)



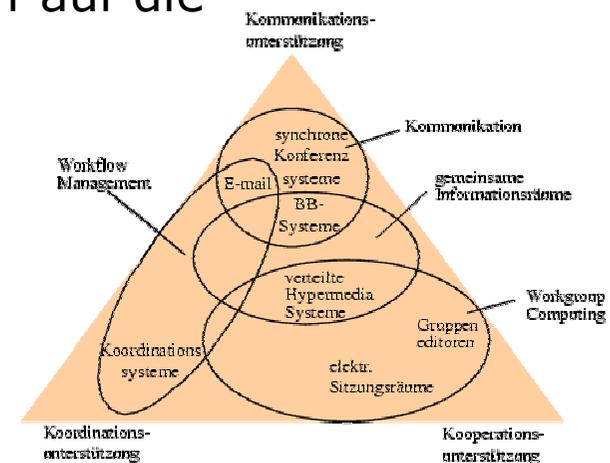
Klassifikation nach dem 3K-Modell (2)

Kommunikationssysteme

- Nachrichtensysteme zum asynchronen Austausch multimedialer Inhalte (z.B. Email) und zum Verwalten der Nachrichten
- Konferenzsysteme zur synchronen Kommunikation mit unterschiedlichen Medien (Text, Audio, Video)

Gemeinsame Informationsräume

- impliziter Informationsaustausch
- Persistenz der Daten
- Synchronisations-Mechanismen beim Zugriff auf die gemeinsamen Daten
- Datenbank oder Hypermedia-System
- z.B. BSCW



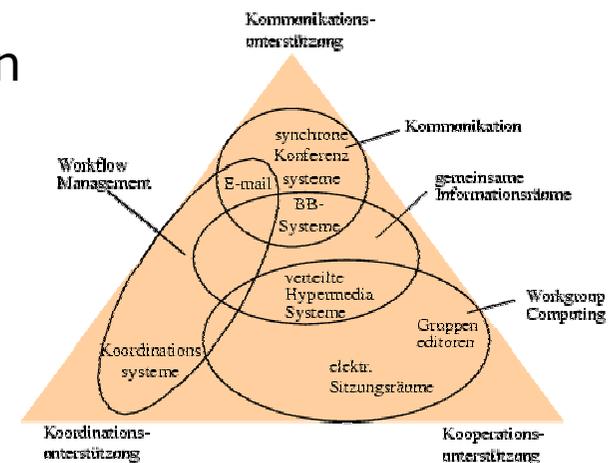
Klassifikation nach dem 3K-Modell (3)

Workflow-Management-Systeme

- Schwerpunkt liegt auf Koordination von Aktivitäten (asynchron)
- explizite Modellierung und Steuerung von Unternehmensprozessen und Informationsflüssen
- für gut strukturierte Aufgaben

Workgroup Computing

- Schwerpunkt liegt auf Kooperation
- für schwach strukturierte Aufgaben
- z.B. Gruppendeditoren zur Erstellung von Dokumenten oder Programmcode (synchron oder asynchron), Systeme zur Entscheidungsfindung



Weitere Klassifikationskriterien

- explizite vs. implizite Kommunikation (Email vs. schwarzes Brett)
- strukturiert vs. unstrukturiert (Workflow-Management vs. Email)
- nach der Größe und Zusammensetzung der Gruppe (Vorlesung vs. Übung)
- ...

Inhalt

- Einführung in CSCW
- Anwendungsbereiche
- Klassifikation von CSCW-Systemen
- Beispielanwendungen

Beispiel: Shared Whiteboard mlb (1)

The screenshot shows the mlb 0.9.2 application window. The title bar reads "mlb 0.9.2". The menu bar includes "File", "Edit", "Insert", "View", "Tools", "Options", and "Help". The toolbar contains various drawing tools like lines, rectangles, circles, and text. The font is set to "arial" with size "28". The "Documents" pane on the left shows a tree structure with folders "Shared" and "Private", and sub-items like "1 Cover", "2 Outline", "The mlb", "3.1 Whiteboard", "3.2 Project", "3.3 Architecture", "Consistency Control", "1.1 Definition", "1.2 Local Lag", "1.3 Timewarp (1)", "1.4 Timewarp (2)", "2 Late Join", "3 RTP/I", "4 Collaboration", "5 Demo", "6 Contact", and "Thumbnails". The "Participants" pane at the bottom left lists "Juergen Vogel" and "Wolfgang Elfelsberg".

The main content area displays a slide titled "Architecture of the mlb". The slide content is as follows:

Architecture of the mlb

Peer-to-Peer Architecture

- Application fully replicated
- Propagation of states and events

Challenges

- Protocols
 - Group communication
 - Application-level protocol
- Consistency control
- Support for late-joining peers
- User support for collaboration

→ Find generic solutions for discrete and continuous applications

replicated states
-> concurrent actions might happen
-> possible inconsistencies

4
Juergen Vogel, University of Mannheim

multimedia lecture board (mlb)

Beispiel: Shared Whiteboard mlb (2)

Eigenschaften

- Einsatz meist in Videokonferenzen, d.h. zusammen mit Audio und Video (z.B. in Meetings oder Tele-Vorlesungen)
- Präsentieren und Editieren von Dokumenten und Folien im gemeinsamen Arbeitsbereich
- WYSIWIS
- aber auch private Annotationen
- Awareness: anwesende Teilnehmer und deren Aktionen
- wünschenswert: Floor und Session Control

The screenshot shows the mlb 0.9.2 application window. The main content area displays a slide titled "Architecture of the mlb". The slide is divided into two sections: "Peer-to-Peer Architecture" and "Challenges".

Peer-to-Peer Architecture

- Application fully replicated
- Propagation of states and events

Challenges

- Protocols
 - Group communication
 - Application-level protocol
- Consistency control
- Support for late-joining peers
- User support for collaboration

Below the text, there is a diagram showing three computer monitors connected by blue arrows, representing a replicated state. A red arrow points to the diagram with the text: "replicated states -> concurrent actions might happen -> possible inconsistencies".

At the bottom of the slide, it says: "Find generic solutions for discrete and continuous applications".

The footer of the slide reads: "4 Juergen Vogel, University of Mannheim".

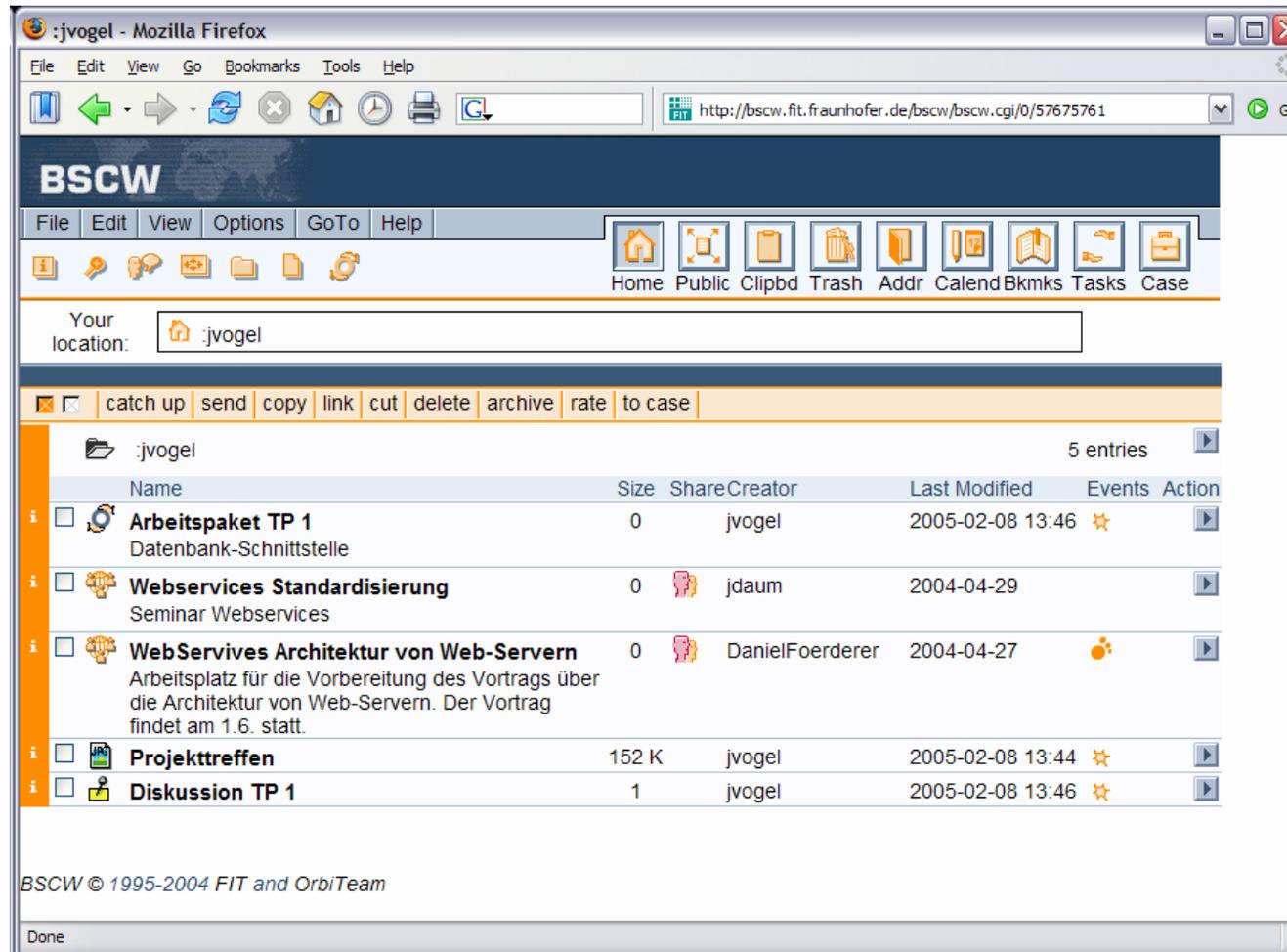
The interface also shows a "Documents" pane on the left with a tree view containing folders like "Shared" and "Private", and a "Participants" pane at the bottom left showing "Juergen Vogel" and "Wolfgang Effelsberg".

Beispiel: Shared Whiteboard mlb (3)

Klassifikation

- zeitlich synchron
- räumlich verteilt oder lokal
- Kommunikation Informationsaustausch über Artefakte im gemeinsamen Arbeitsbereich
- Koordination wird teilweise durch zusätzliche Funktionen und Anwendungen unterstützt, z.B. durch eine Rechteverwaltung (Floor Control) oder elektronisches Melden
- Kooperation elektronisches Abstimmen, im Arbeitsbereich keine expliziten Methoden
→ erfordert Disziplin / soziale Protokolle
- implizite / explizite Kommunikation implizit
- strukturierter / unstrukturierter Informationsaustausch unstrukturiert
- Gruppengröße eher für kleinere Gruppen (aktiver) Benutzer

Beispiel: BSCW (1)

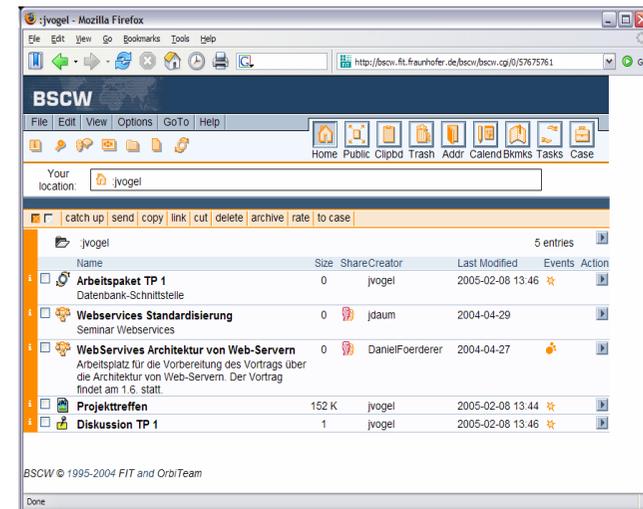


Basic Support for Cooperative Work (BSCW)

Beispiel: BSCW (2)

Eigenschaften

- dokumentenorientierter asynchroner Arbeitsbereich
- Zugriff per Web-Client
- Objekte: Dokumente, Ordner, Notizen, Diskussion, Aufgabe etc.
- Objekthierarchie
- Versionsverwaltung
- Bewertung von Objekten
- Flexibles Einrichten von Arbeitsbereichen, Mitgliedschaft per Einladung oder für alle offen
- Zugriffsrechte
- Awareness: Informationen über Änderungen (wer, wann und was) per Icon oder Nachricht
- Weitere Funktionen: Gruppenkalender, Email-Versand



Beispiel: BSCW (3)

Klassifikation

- zeitlich asynchron
- räumlich verteilt
- Kommunikation Informationsaustausch über Dokumente und Meta-Informationen (z.B. Benachrichtigung über neues Dokument) im gemeinsamen Arbeitsbereich
- Koordination unterstützt durch Aufgaben, Kalender und Zugriffsrechte (auch temporäre Sperrung von Objekten)
- Kooperation unterstützt durch Bildung von Arbeitsgruppen (Communities)
- implizite / explizite Kommunikation implizite und explizite Kommunikation
- strukturierter / unstrukturierter Informationsaustausch teilweise strukturierter Informationsaustausch (z.B. Dokumentenversionen)
- Gruppengröße meist für kleinere Gruppen

Zusammenfassung

- Groupware flexibilisiert die Gruppenarbeit bzgl. Raum und Zeit
- die Auswahl, der Einsatz und die Entwicklung von Groupware kann komplex sein
- meist wird Groupware für einen bestimmten/beschränkten Aufgabenbereich entworfen
- um "Brüche" zu vermeiden, wäre ein übergreifendes CSCW-System oft wünschenswert
- dies ist in der Praxis meist Email

Literaturhinweise

CSCW

- U.M. Borghoff, J.H. Schlichter, Computer-Supported Cooperative Work – Introduction to Distributed Applications, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2000, Kapitel 2
- Ellis, C. A., S. J. Gibbs und G. L. Rein: "Groupware: Some Issues and Experiences." Communications of the ACM 34(1): 38-59, 1991
- Grudin, J, Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers. Communications of the ACM, 37, 1, 92-105, 1994.

BSCW

- www.bscw.de
- bscw.fit.fraunhofer.de

mlb

- www.informatik.uni-mannheim.de/pi4/projects/mlb/