

Computergestützte Gruppenarbeit

2. Grundlagen

Dr. Jürgen Vogel

*European Media Laboratory (EML)
Heidelberg*

SS 2005

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
- Herausforderungen von Groupware
- Klassifikation von CSCW-Systemen
- Beispielanwendungen

Wiederholung: CSCW

CSCW

- beschäftigt sich interdisziplinär mit Technologien und Methoden, die die verteilte Zusammenarbeit mehrerer Benutzer 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

Verbesserung der Kommunikation, Koordination und Kooperation innerhalb und zwischen Organisationen (z.B. im Unternehmen)

- Flexibilisierung durch Einsatz räumlich und zeitlich verteilter Teams
- technologische Unterstützung der Gruppeninteraktion: Kommunikation, Koordination und Kooperation
- dadurch Effizienzsteigerung durch schnelleren und besser dokumentierten Informationsfluss sowie geringeren Aufwand im Vergleich zu Alternativen
- 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
- Herausforderungen von Groupware
- Klassifikation von CSCW-Systemen
- Beispielanwendungen

Anwendung: Software-Entwicklung (1)

Software-Entwicklung: Strukturierung der Entwicklung durch formale Methoden (z.B. Wasserfallmodell, OOA/OOD)

CSCW in der Software-Entwicklung

- ➔ Interaktion zwischen Anwendern und Entwicklern und zwischen Entwicklern/Teams
- Tools zur Entscheidungsfindung (Decision Support Systems), z.B. während der Analyse der Anforderungen
- Entwurf und Diskussion per Videokonferenz und elektronisches Whiteboard
- Koordination bei der Entwicklung verschiedener Komponenten
- Implementierung und Dokumentation im Gruppen-Editor
- Versionsverwaltung (z.B. CVS)
- Koordination der Fehlersuche und -behebung (Bug Report)
- Installation und Wartung des Systems sowie Benutzer-Support über Remotezugriff und Videokonferenz

Anwendung: Software-Entwicklung (2)

- in allen Phasen Informationsaustausch per Email und Dokumentenserver (CMS)

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 (auch CSCL: Computer Supported Cooperative Learning)

- ➔ Interaktion zwischen Dozenten und Lernenden und unter den Lernenden
- 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)

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 Lernenden, z.B. Zwischenfragen oder Abstimmen in Tele-Veranstaltungen
- Rechteverwaltung beim Zugriff auf Lerninhalte, z.B. in Vorlesungen
- Unterstützung multimedialer Inhalte
- Einbindung externer Wissensquellen, z.B. WWW
- Einbindung privater Quellen, z.B. Annotationen
- 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 einer 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)

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 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
- Herausforderungen von Groupware
- Klassifikation von CSCW-Systemen
- Beispielanwendungen

Herausforderungen von Groupware (1)

Probleme beim Einsatz von Groupware

- mangelnde Flexibilität (z.B. beim Umgehen mit unvorhergesehenen Ereignissen)
- Aufwand für Administration und komplexe Fehlersuche
- Komplexität der Benutzerschnittstelle und Informationsflut
→ Anwendungsfunktionalität plus CSCW-Funktionalität
- fehlende Akzeptanz durch die Benutzer
 - Entlastung vs. zusätzliche Belastung (z.B. sind Audio-Nachrichten einfacher zu erstellen aber schwieriger zu erfassen als Text)
 - Privatsphäre und Datenschutz: Automatisierung vs. Überwachung (z.B. bei der automatischen Überwachung von Deadlines)
 - Angriff auf bestehende Organisationsstrukturen
- mangelnde Integration verschiedener Technologien

Herausforderungen von Groupware (2)

- Kosten (z.B. für Videokonferenzräume)
- problematische Evaluation (z.B. Quantifizierung der Total Cost of Ownership oder der Effizienzsteigerung)

Komplexität beim Entwurf von Groupware

- Abbildung von Gruppenprozessen und menschlichen Verhaltensweisen
- technische Herausforderungen
- ➔ vielfältige interdisziplinäre Anforderungen und Wechselwirkungen
- ➔ genaue Anforderungsanalyse erforderlich (Benutzerstudien)

Email als Erfolgsstory

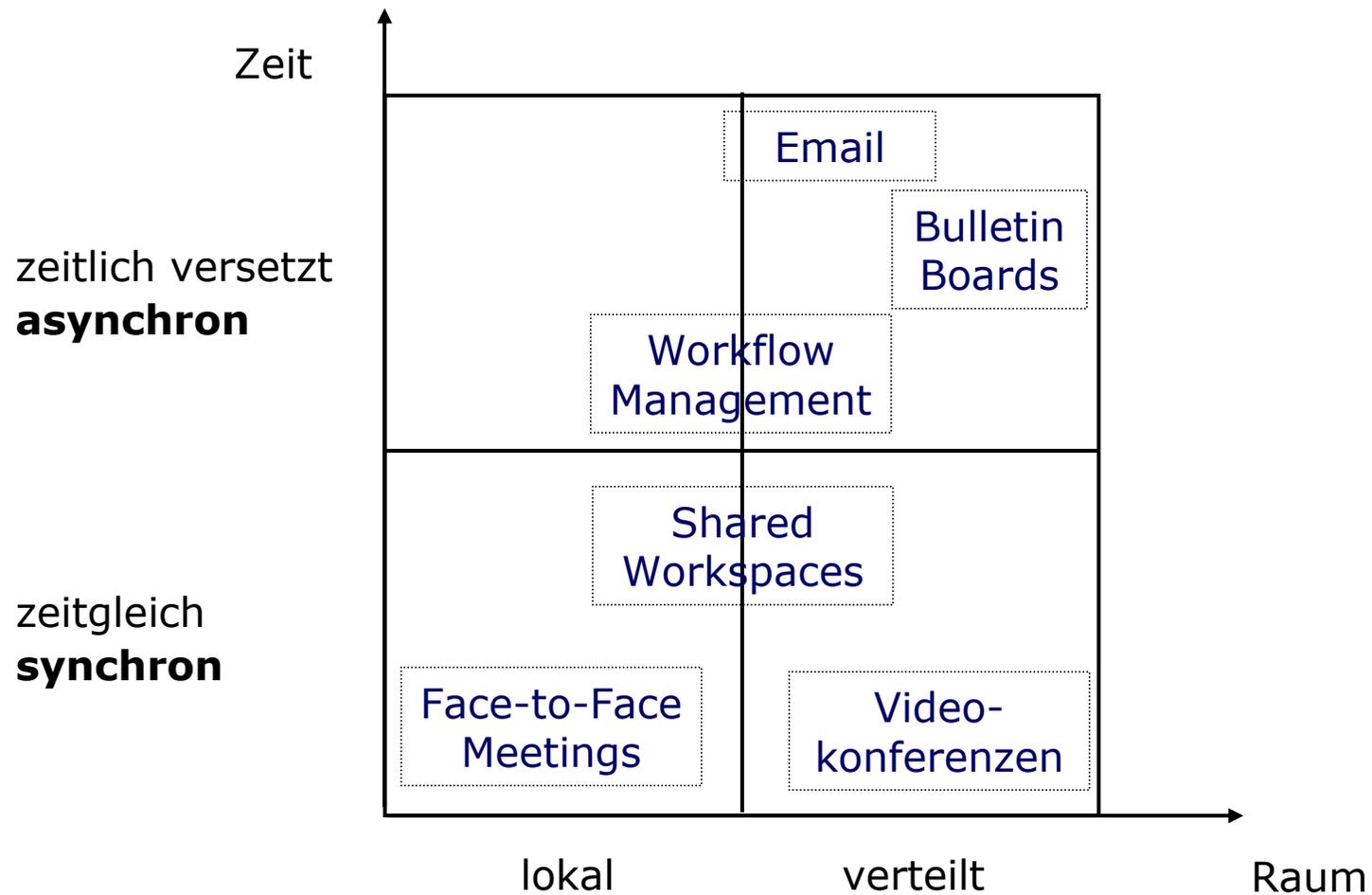
- + orientiert sich an zwischenmenschlicher Konversation
- + annähernd gleiche Belastung für Sender und Empfänger einer Nachricht
- + flexibler Nachrichteninhalt
- + Empfänger ist zeitlich flexibel bei der Bearbeitung
- + einfache Benutzerschnittstelle
- + allgegenwärtig verfügbar auf verschiedenen Endgeräten
- + automatische Historie
- + Technik ist gut verstanden, sehr zuverlässig und kostengünstig
- Email-Flut und Belastung durch Spam
- "Missbrauch" von Email für aller Arten der Kommunikation, Kooperation und Koordination (z.B. gemeinsame Dokumentenbearbeitung)

Inhalt

- Einführung in CSCW
- Anwendungsbereiche
- Herausforderungen von Groupware
- **Klassifikation von CSCW-Systemen**
- Beispielanwendungen

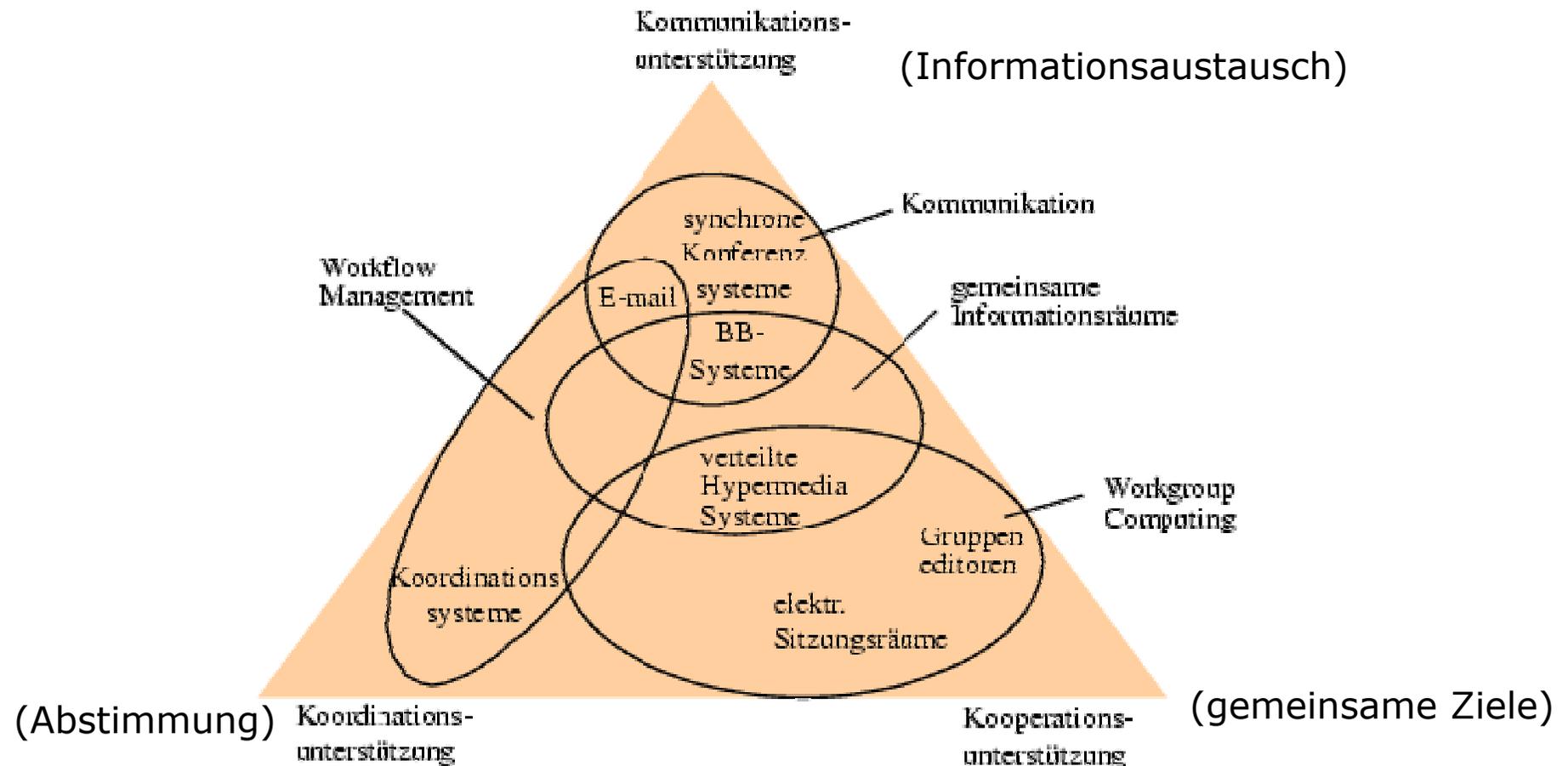
Klassifikation nach Raum und Zeit

Raum-Zeit-Matrix



Klassifikation nach dem 3K-Modell (1)

Kommunikation, Koordination und Kooperation (nach Schlichter)



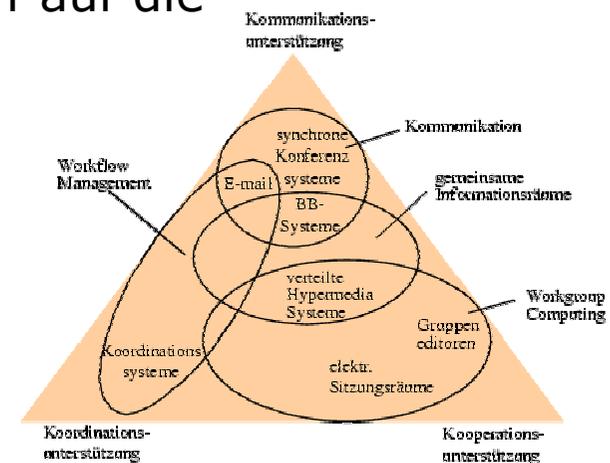
Klassifikation nach dem 3K-Modell (2)

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



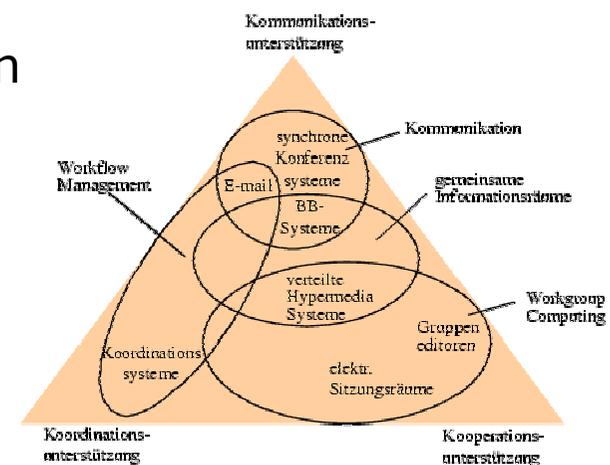
Klassifikation nach dem 3K-Modell (3)

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
- Herausforderungen von Groupware
- 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 status bar shows 'arial', font size '28', bold 'B', and other settings. On the left, a 'Documents' tree shows a hierarchy: Documents > Shared > The mlb > 3.3 Architecture. Below it, a 'Participants' list shows 'Juergen Vogel' and 'Wolfgang Elfelsberg'. The main content area displays a slide with the following text:

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

4

Juergen Vogel, University of Mannheim

Handwritten annotations on the slide include: 'replicated states' in blue, '-> concurrent actions might happen' in blue, and '-> possible inconsistencies' in blue. Red arrows point from the 'Challenges' section to the diagram and from the 'Application-level protocol' item to the text.

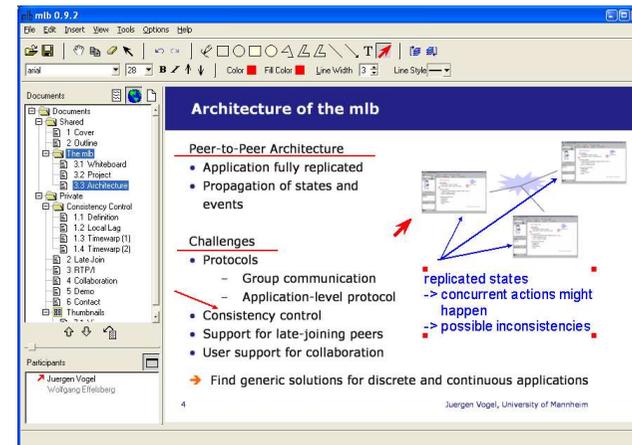
The diagram shows three computer monitors representing replicated instances of the application. Blue arrows indicate the flow of states and events between them. A blue starburst symbol is placed in the center where the arrows meet, representing a point of synchronization or conflict.

multimedia lecture board (mlb)

Beispiel: Shared Whiteboard mlb (2)

Eigenschaften

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

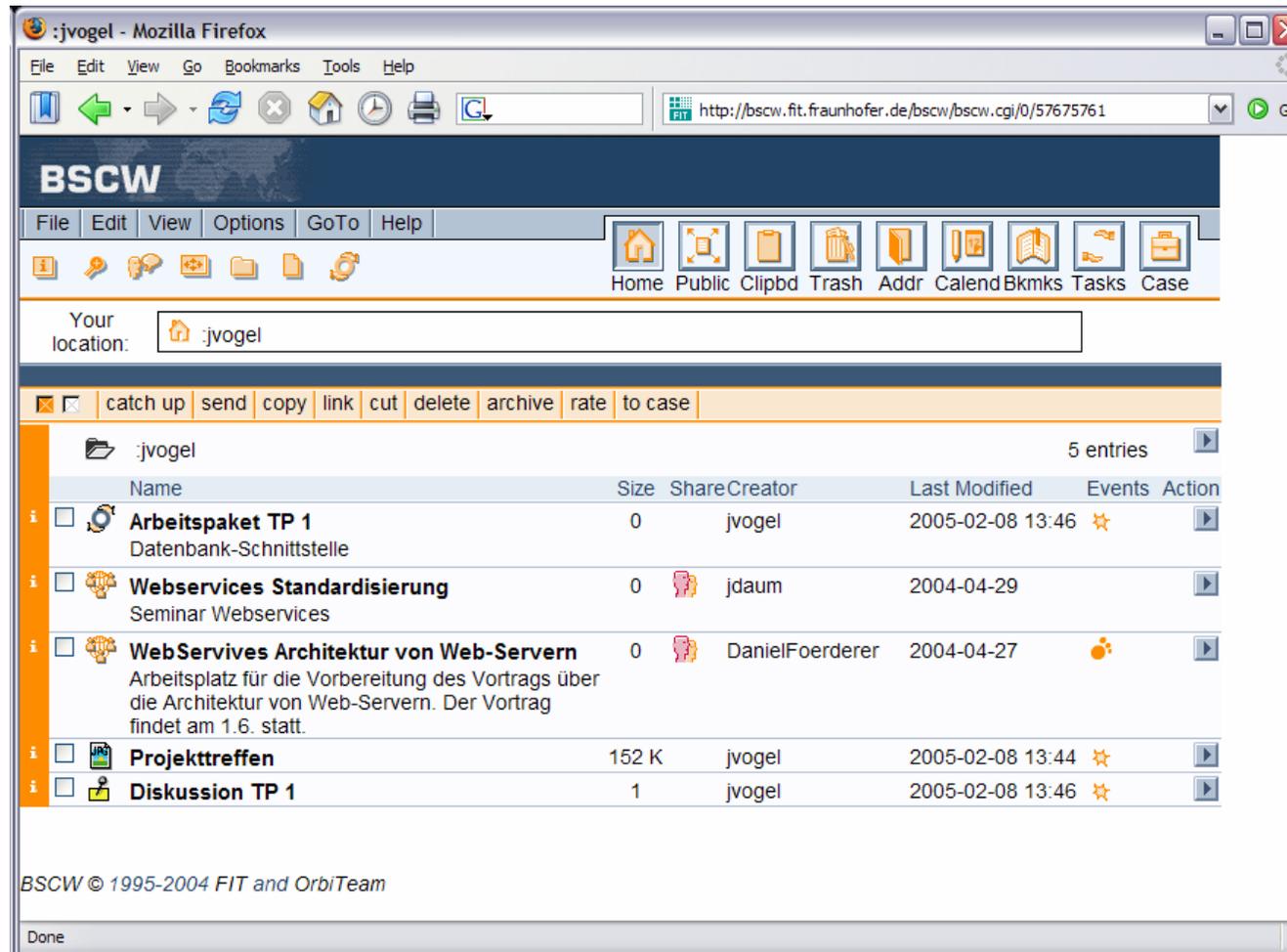


Beispiel: Shared Whiteboard mlb (3)

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 Benutzerdisziplin (soziale Protokolle)
- implizite Kommunikation
- unstrukturierter Informationsaustausch
- eher für kleinere Gruppen (aktiver) Benutzer

Beispiel: BSCW (1)

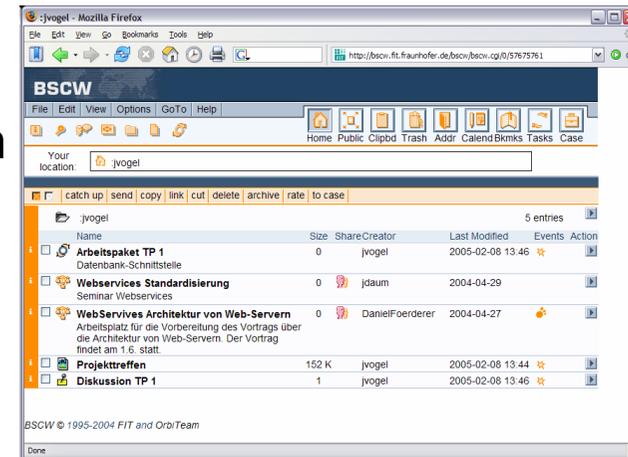


Basic Support for Cooperative Work (BSCW)

Beispiel: BSCW (2)

Eigenschaften

- Flexibles Einrichten von Arbeitsbereichen
- Verwaltung gemeinsamer Objekte
- Objekte: Dokumente, Ordner, Notizen, Diskussion, Aufgabe etc.
- Objekthierarchie
- Bewertung von Objekten
- Versionsverwaltung
- Mitgliedschaft per Einladung oder für alle offen
- Zugriffsrechte
- Awareness: Informationen über Änderungen (wer, wann und was) per Icon oder Nachricht
- Zugriff per Web-Client
- 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 und explizite Kommunikation
- teilweise strukturierter Informationsaustausch (z.B. Dokumentenversionen)
- 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 in manchen Szenarien ein übergreifendes CSCW-System 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/