

Computergestützte Gruppenarbeit
TUM Wintersemester 2013/14
Online-Vorlesung

Janosch Maier

8. März 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	6
1.1	Übersicht	6
1.2	Glossar	6
2	Was ist Computergestützte Gruppenarbeit (CSCW)?	7
2.1	Trends und Hintergründe	7
2.1.1	Organisationsprobleme	7
2.1.2	Technologieentwicklung	7
2.2	Komplementärtechnologien	7
2.3	CSCW Teams in der Praxis	8
2.3.1	Unterstützung von face-to-face Sitzungen	8
2.3.2	Unterstützung von verteilten elektronischen Sitzungen	8
2.3.3	Unterstützung der Gruppenarbeit zwischen den Sitzungen	8
2.4	CSCW Anwendungsgebiete	9
2.4.1	Software Entwurf / Entwicklung	9
2.4.2	Ausbildung und Schulung	9
2.4.3	Telekooperation	9
2.4.4	Weitere Beispiele	9
2.5	Begriffsklärung	10
2.6	Interpretation von CSCW	10
2.6.1	Work	10
2.6.2	Cooperative Work	10
2.6.3	Supported Cooperative Work	11
2.6.4	Computer Supported Cooperative Work	11
2.7	Zentrale Aspekte in CSCW	11
3	Klassifizierung von CSCW-Systemen	12
3.1	Raum und Zeit	12
3.1.1	Verteilung der Gruppenmitglieder	12
3.1.2	Raum/Zeit-Matrix	12
3.2	3K-Modell	12
3.2.1	Systemklasse Kommunikation	13
3.2.2	Systemklasse Gemeinsame Informationsräume	13
3.2.3	Systemklasse Workflow Management	13
3.2.4	Systemklasse Workgroup Computing	13
3.3	Anwendungsklassen	13
4	Grundlegende CSCW-Konzepte	14
4.1	Gruppenprozess	14
4.1.1	Dynamik des Gruppenprozesses	14
4.2	Charakterisierung synchroner Kooperation	15
4.2.1	Eigenschaften synchroner CSCW Anwendungen	15
4.2.2	Gliederung synchroner CSCW-Systeme	15
4.3	Gestaltung des gemeinsamen Kontexts	16
4.3.1	WYSIWIS	16
4.3.2	Telepointer	17
4.3.3	Verknüpfungsebenen des gemeinsamen Kontextes	17
4.4	Architekturen von CSCW-Systemen	17

4.4.1	Kriterien bei der Architekturwahl	17
4.4.2	Zentrale Architekturen	17
4.4.3	Replizierte Architekturen	18
4.4.4	Generische Kooperationsarchitektur	18
4.5	Kontrolle der Nebenläufigkeit	18
4.5.1	Konsistenzmodelle	18
4.5.2	Aspekte der Nebenläufigkeit	18
4.5.3	Optimistischer Ansatz	19
4.5.4	Sperrverfahren	19
4.5.5	Zentrale Kontrolle	19
4.5.6	Floor-Passing	19
4.6	Transformation von Operationen	20
4.6.1	Teilnehmersysteme	20
4.6.2	Interaktionsmodell des Transformations-Verfahrens	20
4.6.3	Ablauf	21
4.6.4	Transformations-Matrix	21
4.6.5	Datenstrukturen	21
4.6.6	Grove-Algorithmus	21
4.6.7	Google Wales	22
4.7	Unterstützung von Group Awareness	22
4.7.1	Eigenschaften von Group Awareness	22
4.7.2	Arten von Awareness	22
4.7.3	Awareness Modelle	22
4.7.4	Beispiele für Awareness	22
4.7.5	Orthogonale Klassifizierung	23
4.7.6	Basis-Konzept für Awareness-Modul	23
4.8	Community-Support-Systeme	24
4.8.1	Arten von Communities	24
4.8.2	Team vs. Community	24
4.8.3	Phasen der Interaktion	24
4.8.4	Funktionalität von Communityware	24
4.8.5	Typen von Communityware	25
4.8.6	Social Software	25
5	Systemklasse – Gemeinsame Informationsräume	26
5.1	Modi für Kooperation auf gemeinsamer Information	26
5.2	IBIS-Methodik	26
5.2.1	Knoten und Verbindungen in IBIS	26
5.2.2	Entwicklung eines Argument-Netzwerks	27
5.2.3	Eigenschaften der IBIS-Methodik	27
5.2.4	IBIS-Systeme	27
5.3	Zugriffskontrolle für gemeinsame Informationsräume	27
5.3.1	Rollenbasierte Zugriffskontrolle	27
5.3.2	Gruppenbasierte Zugriffskontrolle	28
5.4	BSCW – Basic Support for Cooperative Work	28
5.4.1	Grundkomponenten	29
5.5	Informationsräume in der Cloud	29
5.6	Wissensmanagement in Organisationen	29
5.6.1	Daten – Information – Wissen	29
5.6.2	Wissensmanagement	30

5.6.3	Wissenslebenszyklus	30
5.6.4	Kernprozesse	30
5.6.5	PHPProjekt	30
6	Systemklasse – Kommunikation	31
6.1	Kommunikation in der Gruppe	31
6.1.1	Kategorisierung	31
6.1.2	Grundlegende Kommunikationsarten	31
6.2	Austausch Semi-strukturierter Information	31
6.3	Kollaboratives Filtern	31
6.3.1	Informationsfilterung	32
6.3.2	Collaborative Filterung – Mahout	32
6.4	Videokonferenzen	32
6.5	Aspekte von Videokonferenzen	32
6.6	Konferenzenmanagement	33
6.7	I-Room Konferenzumgebung	33
7	Systemklasse – Workflow Management Systeme	34
7.1	Einführung	34
7.1.1	Begriffsklärung	34
7.1.2	Ziele von Workflow Management	34
7.1.3	Kriterien	35
7.1.4	Phasen des Workflow Management	35
7.1.5	Taxonomie von Workflow Management Systemen	35
7.2	Koordinationsmodelle	36
7.2.1	Koordinationstheorie nach Malone	36
7.2.2	Taxonomie von Koordinationsprozessen	37
7.2.3	Kunden-Lieferanten-Modell	37
7.3	Workflow Modellierung	38
7.3.1	Workflow Modell	38
7.3.2	Aspekt-Orientiertes Workflow-Modell	38
7.4	Workflow Ausführung	39
7.4.1	Workflow Management Architektur	39
7.4.2	Workflow-Lebenszyklus	39
7.5	Workflow Management Coalition (WfMC)-Referenzmodell	40
7.6	Internet-basiertes Workflow Management	40
7.7	Konversationsmodell	40
7.7.1	Menschliche Kommunikation	41
7.7.2	Definition Sprech-Akt	41
7.7.3	Aufbau eines Sprech-Akts	41
7.7.4	Konversationsnetzwerke	41
7.7.5	Konversationssysteme	42
7.7.6	Coordinator	42
7.7.7	Multiagentensysteme	42
8	Systemklasse – Workgroup Computing	43
8.1	Kooperative Dokumentenerstellung	43
8.1.1	Definitionen	43
8.1.2	Prozessmodell von Flower und Hayes	43
8.1.3	Dokumentenerstellung im Team	43

8.2	Verteilte Gruppeneditoren	43
8.2.1	Aufbau eines Gruppeneditors	44
8.2.2	Sitzungskontrolle	45
8.2.3	Beispiele	45
8.3	Elektronische Unterstützung von Face-to-Face Sitzungen	45
8.3.1	Motivation	45
8.3.2	Eigenschaften von EMS	46
8.3.3	Design-Alternativen für Konferenzzimmer	46
8.3.4	Intelligente Konferenzräume	47
8.4	Kollaborative Kreativitätsprozesse	47
8.4.1	Perspektiven von Kreativität	47
8.4.2	Kreativitätstechniken	47
8.4.3	Elementarer Kreativitätsprozess	47
8.4.4	IdeaStream	47
9	Entwurf von CSCW-Systemen	48
9.1	Akzeptanz von CSCW-Systemen	48
9.1.1	Akzeptanzkriterien	48
9.1.2	Kriterien für virtuelle Teams	48
9.1.3	Prinzip der Nahtlosigkeit	48
9.2	(Miss-)Erfolg von CSCW-Systemen	49
9.2.1	Faktoren für Misserfolg	49
9.2.2	Erfolg des Elektronischen Postsystems	49
9.3	Nutzen und Risiken von CSCW	49
9.4	Rahmenbedingungen bei Auswahl von Groupware	49
9.5	Entwicklungsmethodik für CSCW-Systeme	50
9.5.1	Hintergrund	50
9.5.2	Validierungsprozess von CSCW-Konzepten	50
9.5.3	Methoden zum Studium von Gruppen	50
9.5.4	Designstrategien in der Praxis	50

1 Einführung

Computergestützte Gruppenarbeit (CSCW = Computer Supported Cooperative Work / Groupware) ist Synergie zwischen verschiedenen Systemen.

1.1 Übersicht

- Was ist CSCW
- Klassifizierung von CSCW-Systemen nach Raum-/Zeit-Dimension & Unterstützungsfunktion
- Konzepte in CSCW
- Systemklassen (Kommunikation, Gemeinsame Informationsräume, Workflow-Management-Systeme, Workgroup Computing)
- Entwurf von CSCW Systemen

1.2 Glossar

- 3-K-Modell: Klassifizierung nach Kommunikations-, Koordination- & Kooperationsunterstützung
- WYSIWIS: What you see is what I see

2 Was ist Computergestützte Gruppenarbeit (CSCW)?

2.1 Trends und Hintergründe

2.1.1 Organisationsprobleme

- Starre Organisationsformen
- Eingeschränkte Kommunikationsmöglichkeiten (Inter-/Intra-Organisational, meist über Vorgesetzte)
- Ineffizient betrieblicher Kooperation (Koordinationsprobleme, Informationsüberlastung, ...)
- Unzulängliche Informationstechnologie (Information vorhanden aber nicht zugreifbar)

⇒ Einsatzung temporärer, flexibler Teams mit IT-Unterstützung

2.1.2 Technologieentwicklung

- Wirtschaftliche Gründe
 - Anpassung von Organisationsstrukturen an technologische Veränderungen
 - Horizontale Querbeziehungen in der Kommunikation
 - Temporäre Teams zur Problemlösung
- ⇒ CSCW
 - Kürzere Entwicklungszeit
 - Schnellerer Informationstransfer
 - Bessere Ausnutzung von Know-How
 - Geringerer Verwaltungsaufwand
- Technologische Gründe
 - Bessere Kommunikation bei geographischer Verteilung
 - Integration vieler verschiedener Technologien in ein CSCW

⇒ Flexibilität mit schnellem Informationsfluss, eindeutigen Kompetenzen, höherer Motivation durch Eigenverantwortung

2.2 Komplementärtechnologien

CSCW als Nachfolger von (nicht-)computerbasierten Organisationsmitteln für Gruppenarbeit. Flipcharts, Kalendersysteme, ...

Wechselwirkung mit:

- Verteilten Systemen (Da räumlich/zeitlich verteilt)
- Informationsmanagement (HTTP)

- Multimedia (Darstellung von Informationen)
- Kommunikation (Austausch von Information)
- Mensch-Maschine Interaktion (Smartphones als Benutzerschnittstelle)
- Künstliche Intelligenz (Automatisierung von Gruppenaktivität)
- Soziologie (Da Menschen beteiligt)
- Organisationstheorie (Wechselwirkung zwischen Organisationen)

2.3 CSCW Teams in der Praxis

2.3.1 Unterstützung von face-to-face Sitzungen

- Notitzunterstützung durch Projektion der Notizen per Beamer und direktem Schreiben des Protokolls
- Direkte Computerunterstützung von Sitzungen durch Sammeln und Projektion verschiedener Notizen oder Bildschirmhalte per Beamer
- Multitouch-Tisch als Medium der Gruppenarbeit

2.3.2 Unterstützung von verteilten elektronischen Sitzungen

Computer wichtiger Bestandteil der Sitzungsunterstützung durch räumliche Trennung der Sitzungsteilnehmer

- Gemeinsamer Bildschirm und Audio Verbindung. WYSIWIS. Funktionierende Datenleitung mit schnellen Antwortzeiten notwendig
- Asynchrone Computer-Konferenz. (Mailinglisten)
- Agenten als Sitzungsteilnehmer. Festhalten von Informationen, Anfragebeantwortung, ... (Chat-Bot)

2.3.3 Unterstützung der Gruppenarbeit zwischen den Sitzungen

- Kalender-Management für Gruppen. Vorschlagen von Sitzungsterminen oder Planung von Projekten (unter Berücksichtigung von Urlauben, etc.). Aber alle Teilnehmer müssen komplette Kalender zu Verfügung stellen. Office-Produkte meist keine Intelligente Terminplanung, sondern nur Eintragen von Terminen
- Verfassen von Dokumenten durch eine Gruppe. Group Authoring. Problem der Synchronisation. (Etherpad, Wikipedia)
- Spontane Interaktion – Elektronischer Flur. Spontane, ungeplante Meetings. Unterschiedliche Kommunikationsmedien, Daten, Audio, Video, ...

2.4 CSCW Anwendungsgebiete

2.4.1 Software Entwurf / Entwicklung

- Keine technologische Angschwelle
- Transfer von Information z.B. Quellcode
- Asynchron und Synchron
- Verbesserung von Informationsaustausch und Kooperation
- Makroebene (Abteilungsübergreifend), Mikroebene (Innerhalb einer Abteilung)
- Computer Supported Cooperative Software Engineering
 - Gemeinsame Sichten und Bearbeitungsmöglichkeiten
 - Konsistenzhaltung
 - Kooperatives Testen
 - Kooperative & Individuelle Entwicklungspfade möglich
 - Wissen über gemeinsames Ziel

2.4.2 Ausbildung und Schulung

- Überlicherweise Synchron, Strukturiert, Dynamisch
- Kooperation zwischen Lehrer und Lernern sowie Lernern untereinander
- Integrierte Lernumgebung: Informationsräume, Arbeitsbereiche mit Funktionen wie Suche, Markieren, Anmerkungen, ...

2.4.3 Telekooperation

- Leistungserstellung über Standorte verteilt. Überwindung von räumlichen und zeitlichen Grenzen
- Telearbeit: Gestaltung verteilter Arbeit nach Räumen, Zeit und Technik
- Telemanagement: Verteilte Aufgabenkoordination von Aufgaben, Personen, Ressourcen, Information
- Teledienste: Verteilte Dienstleistung z.B. Beratung, Sekretariat, ...
- Arbeitsstrategie: Flexibilisierung z.B. Home-Office, Ressourcennahe Telezentren, Räumliche Mobilität

2.4.4 Weitere Beispiele

- Kooperativer Entwurf (Architekten, Designer)
- Kooperation im Ärztebereich
- Management großer Projekte z.B. phpCollab
- Virtuelle Organisation zur Kompetenzbündellung, Prozessorientierung z.B. Grid Computing, OSS

2.5 Begriffsklärung

CSCW Methodologien für Gruppenarbeit

Groupware Systeme, die CSCW integrieren, Gruppenbewusstsein muss vorhanden sein, keine Isolierung

Computergestützte Gruppenarbeit Deutsche Übersetzung von CSCW; Synonym verwendet zu Groupware Gruppenarbeit

Gruppe Menge von Personen (Gruppenmitglieder benötigen Informationsaustausch; Gruppenmitglieder sind bekannt)

Arbeitsgruppe Gruppe, die Aufgabe in einer gemeinsamen Umgebung gemeinsam bearbeitet

Team Arbeitsgruppe, deren Mitglieder gemeinsames Ziel erreichen wollen und deren Fähigkeiten sich ergänzen

Zusammensetzung Abteilungsintern, Abteilungsübergreifend, Organisationsübergreifend

Elektronische Gruppe Mitglieder kommunizieren nur elektronisch

Elektronisch unterstützte Gruppe Mitglieder kommunizieren unter anderem elektronisch

Interdisziplinär Soziologie, Informatik, Kommunikationstechnik, Informationsmanagement, Organisationstheorie

2.6 Interpretation von CSCW

2.6.1 Work

- Arbeitssystem aus Mensch, Organisation, Technik und Aufgabe
- ⇒ Multipersonale UI, Zugriffserlaubnis, Granularität, Parallelisierung

2.6.2 Cooperative Work

- Arbeitsprozesse mit mehreren Personen
- Spezialform der Arbeit ohne hierarchische Strukturen
- Grad für Kommunikation: Informieren, Koordinieren, Kollaborieren, Kooperieren
- Kooperation: Gemeinsame Ziele, Explizite Koordination, Gemeinsames Material, Vertrauen
- Koordination: Vorbedingungen, Abhängigkeiten, Rollenverteilung, Ressourcennutzung, Aktivitätsverteilung

2.6.3 Supported Cooperative Work

- Unterstützung der Kooperation durch Kommunikation und Koordination
- Inhaltliche Unterstützung: Organisation von Informationen
- Prozessorientierung: Erstellung von Informationen

2.6.4 Computer Supported Cooperative Work

- Computer ist Eindringling (Übernahme von Funktionen)
- Computer ist Auslöser (Bildung neuer Kommunikationsbeziehungen)
- Computer ist Dienstleister
- Kontextbezogene Kooperation bestimmt durch Nutzerprofile, Arbeitsumgebung, ...

2.7 Zentrale Aspekte in CSCW

- Unterstützung des Gruppenbewusstseins
- Gestaltung einer gemeinsamen Arbeitsumgebung / Kontext
- Koordination von Aktivitäten
- Konsistenzhaltung von Informationen
- Kommunikationsinfrastruktur
- Interdisziplinarität
- Technische / Sozial-Organisatorische Komponente

3 Klassifizierung von CSCW-Systemen

3.1 Raum und Zeit

2-Dimensional

3.1.1 Verteilung der Gruppenmitglieder

- Räumliche Verteilung
 - Gleicher Ort (Im selben Raum)
 - Verschiedene Orte: Verschiedene Räume, Stockwerke, Gebäude, Städte
 - ⇒ Unterschiedliche Kommunikationsmedien
- Zeitliche Verteilung
 - Realzeit: Direktes Gespräch, Telefon, Chat, ... ⇒ Synchrone Gruppenarbeit
 - Keine Realzeit: Zettel, Anrufbeantworter, E-Mail, ... ⇒ Asynchrone Gruppenarbeit

3.1.2 Raum/Zeit-Matrix

- Gleicher Ort
 - Gleiche Zeit: Gemeinsame Sitzung
 - Unterschiedliche Zeit: Schwarzes Brett
- Unterschiedliche Orte:
 - Gleiche Zeit: Video-Konferenz
 - Unterschiedliche Zeit: E-Mail

Meist keine eindeutige Klassifikation möglich, da mehrere Matrix-Felder abgedeckt werden.

3.2 3K-Modell

- Unterscheidung anhand von Kommunikations- / Koordinations- / Kooperationsunterstützung
- Anordnung in Dreieck: Synchrone Konferenzsysteme – Koordinationssystem – Elektr. Sitzungsräume
- Gemeinsame Informationsräume decken alle Aspekte ab

3.2.1 Systemklasse Kommunikation

- Expliziter Informationstausch: Überbrückung von Raum- und Zeitdifferenzen
- Nachrichtensystem: Asynchroner Austausch, Strukturinformationen, evtl. Interaktive Komponenten
- Konferenzsysteme: Asynchroner / Synchroner Austausch
 - Asynchrone Computerkonferenz: Foren
 - Synchroner Computerkonferenz: Skype
 - Synchroner Desktop-Videokonferenz: Hangouts
 - Instant Messaging

3.2.2 Systemklasse Gemeinsame Informationsräume

- Verwaltung von Gruppeninformationen mit Zugangsmechanismen
- Impliziter Informationsaustausch

3.2.3 Systemklasse Workflow Management

- Koordination von Aktivitäten und Ressourcen
- Besserer Informationsfluss und höhere Produktivität
- Modellierung und Steuerung von Abläufen
- Gut nutzbar bei strukturierten Tätigkeiten (z.B. Bekämpfung von Brandherden)

3.2.4 Systemklasse Workgroup Computing

- Enge Kooperation zur Unterstützung von schwach strukturierten Tätigkeiten, die sich selten wiederholen
- Gruppeneeditoren
 - Synchron: Etherpad
 - Asynchron: Mercury Editor (Benachrichtigung bei Änderung)
- Elektronische Sitzungsräume: "Group Decision Support Systems" als Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung bei unstrukturierten Problemen

3.3 Anwendungsklassen

- Einteilung der CSCW-Systeme in Anwendungsklassen: Nachrichtensysteme, Gruppeneeditoren, Elektronische Sitzungsräume, Computerkonferenzen, gemeinsame Informationsräume, Intelligente Agenten, Koordinationsysteme
- Identifikation von Unterstützungsbereichen
- Problemstellung meist nicht nur innerhalb einer Klasse des 3K-Modells

4 Grundlegende CSCW-Konzepte

4.1 Gruppenprozess

- Wechselspiel zwischen synchroner und asynchroner Kooperation bei einer Gruppenarbeit
- Projektinitiierung meist synchron (face-to-face Sitzung)
- Durchführung asynchron und synchron
- Abschluss synchron / asynchron möglich
- Statischer Teil
 - Gruppenziele: Ziele, die durch Gruppe erreicht werden; Persönliche Ziele < Gruppenziele
 - Gruppenorganisation: Gruppenteilnehmer durch Benutzerprofile / Stellung in Gruppe beschrieben (z.B. aktive Mitglieder vs. passive Zuhörer)
 - Gruppenprotokoll: Art, wie kooperiert & kommuniziert wird. Regeln & Rahmenbedingungen
 - * Technologisches Protokoll (z.B. Sperrmechanismen): Verhalten erzwungen, Unterstützung v.a. neuer TN, Strukturierte Interaktion, Einschränkung möglich
 - * Soziales Protokoll: Informell (selbst Wort erteilen), Formell (Moderation)
 - Gruppenumgebung: Umfeld wie Hardware, Software, Räume
- Dynamischer Teil
 - Gruppendokumente: Gespeicherte Informationen mit Gruppenprozess assoziiert
 - Gruppenaktivitäten: Aktivitäten im Gruppenprozess. Abhängigkeiten möglich, häufig unvollständige Information & unerwartete Situation
 - Gruppensitzungen: Ausführung von synchronen oder asynchronen Aktivitäten einer oder mehrerer Gruppenmitglieder. Gruppenprozess umfasst idR mehrere Gruppensitzungen
 - Gruppenzustand: Aktueller Zustand der Gruppenarbeit

4.1.1 Dynamik des Gruppenprozesses

- Dynamisches Gebilde mit verschiedenen Phasen
- Orientierung: Zweck & Auftrag der Gruppe
- Vertrauensbildung: Integration von TN in Gruppe. Desorientierung & Angst erfordern erneute Orientierung
- Klärung der Ziele und Aufgaben: Exakte Zielfestlegung. Misstrauen erfordert erneute Vertrauensbildung

- Verpflichtung: Vereinbarung der Vorgehensweise. Ungeklärte Abhängigkeiten & Zustände erfordern erneute Klärung der Ziele
- Implementierung: Aufgabenverteilung
- Hohe Leistung: Intuitive Erfüllung der Aufgaben
- Erneuerung: Abnahme von Engagement z.B. wenn Ziel erreicht ist (→ erneute Orientierung)

4.2 Charakterisierung synchroner Kooperation

Bewusste gleichzeitige Kooperation. Auslieferung an alle beteiligten Gruppenmitglieder

4.2.1 Eigenschaften synchroner CSCW Anwendungen

- Kurze Antwortzeiten (Eigene Änderungen, eigener Bildschirm)
- Kurze Benachrichtigungszeiten (Verteilung der Änderungen an andere Gruppenmitglieder)
- Unbeständige Struktur (Änderung der Sitzungsteilnehmer möglich)
- Zugriffskonflikte (Konflikte bei gleichzeitigen Änderungen)
- Normalerweise kein festgelegter Plan
- Häufig verteilter Gruppenprozess (Nicht im selben Netzwerk)
- Häufig weitere Verbindung (Audio/Video)

4.2.2 Gliederung synchroner CSCW-Systeme

- Telekooperation
 - Medienräume – Unterstützung informeller Kommunikation (ungeplante Kontaktaufnahme); Bsp: Cruiser, Montage, Xerox Video Wall
 - Konferenzsysteme (Räume / Video) – Gemeinsame Sitzungen mit geographisch verteilten Teilnehmern; Bsp: Mermaid, Rapport, Teamworstation, Lotus Sametime
 - Editorsysteme (Grafik / Text) – Gemeinsame Erstellung / Bearbeitung von Informationen; Bsp: ClearBoard, SubEthaEdit
- Face-to-Face – Strenge Trennung von EMS/GDSS nicht möglich. Inhaltliche & prozessuale Unterstützung von Face-to-Face Sitzungen
 - Elektronische Sitzungen (EMS / Eletronic Meeting Room System) – Kommunikation & Informationsaustausch; Bsp: Group Systems
 - Gruppenentscheidungssysteme (GDSS / Group Decision Support System) – Verhandeln und Entscheidung; Bsp: Cognoter

Raum → Funktionalität → Technologie

4.3 Gestaltung des gemeinsamen Kontexts

Benutzerschnittstelle zur Darstellung eines gemeinsamen Kontexts durch CSCW-Systeme. Ersetzung von Tafel / Whiteboard (Beschränkter Raum, Umordnung, Handschrift, Teilen mit anderen Gruppen, Zwischenspeichern für weitere Sitzungen)

- Gemeinsame Informationen am eigenen PC-Bildschirm: Gemeinsame Sicht auf bearbeitete Objekte als Kooperationsgrundlage; Kenntniss von (Veränderungen) anderer Teilnehmer.
- Multi-Touch-Tische / Interaktive Wanddisplays. Parallele Bearbeitung gemeinsamer Information + Einbinden externer Information

4.3.1 WYSIWIS

- Konsistente Darstellung gemeinsamer Information
- Eindruck: Alle manipulieren dieselbe Information
- Verfolgung des Fortschritts anderer
- Anzeige, wer woran arbeitet

⇒ Hauptsächlich bei synchroner Kooperation

- Striktes WYSIWIS
 - Nur öffentlich sichtbare Fenster. Identische Information
 - Scroll-Wars: Zugriff auf unterschiedliche Informationen in einem Fenster
 - Window-wars: Zugriff auf unterschiedliche Informationen in verschiedenen Fenstern (Überdeckung)
 - ⇒ Konventionen; Ankündigung von Bildschirmveränderungen durch anderes Medium
- Abschwächung des Strikten WYSIWIS
 - Trennung von Arbeitsbereichen (Öffentliche / private Fenster); Bsp: RTCAL, Grove → Frust: “Wer macht was in privatem Fenster”
 - Individualisierung der Cursor Anzeige (Eigener Cursor); Propagiere_Cursor() / Propagiere_Cursor_To(B), Show_Cursor_Of(A)
 - Individuelle Gestaltung des Bildschirm Layouts (Beliebige Fensterplatzierung, Cursor Fensterbezogen)
 - Individuelle Gestaltung der Bildschirminformation (Unabhängiges Scrollen. Selber Informationsraum, aber unterschiedlicher Ausschnitt / Unterschiedliche Darstellung Tabelle vs. Graph); Propagiere_Cursor() abhängig von Textposition nicht Bildschirmposition
 - Zeitliche Divergenz (Aktualisierung erst nach Zeitverzögerung); implizit (durch System) / explizit (durch Benutzer)

4.3.2 Telepointer

- Öffentlicher Cursor zum Verweisen auf Informationen
- Keine Nutzung als privater Cursor möglich
- Verwaltung als gemeinsame Ressource

4.3.3 Verknüpfungsebenen des gemeinsamen Kontextes

Unterschiedliche Intensität

- Präsentationsebene (WYSIWIS) – Enge Kopplung
- Objektebene (Dieselbe Information, andere Darstellung) – Mittlere Kopplung
- Kontextebene (Derselbe Arbeitsbereiche, andere Informationen) – Lose Kopplung

4.4 Architekturen von CSCW-Systemen

4.4.1 Kriterien bei der Architekturwahl

- Gruppenprozess G zentral / verteilt? (Wo werden Daten gespeichert)
- G repliziert / nicht repliziert?
- Systeme: Collaboration-Awareness (Spezielle CSCW-Systeme)? Collaboration-Transparency (Traditionelle Einbenutzersysteme)?

4.4.2 Zentrale Architekturen

- Eine Anwendungsinstanz. Sequenzialisierung, ordnung, filterung. Propagieren der Information an alle TN
- Information Sharing (Anwendungen + Informationsverwaltung): Gemeinsame Informationsräume. Synchronität schwierig, Bsp: WWW, Lotus Notes, Microsoft SharePoint
- Window Sharing: Gute Synchrone Kooperation. Keine Änderung Einzelbenutzeranwendungen nötig Koordination konkurrierender Eingaben! X Window Protokoll für Bildschirminformation. Pseudo Windows Server zur Sequenzialisierung, Verbreitung von Information
- Konferenzkomponente: Anwendung gegliedert in Präsentations- (Repliziert pro Benutzer) / Konferenzkomponente (Synchronisationsfunktion). Engpass Konferenzkomponente.

4.4.3 Replizierte Architekturen

Verbesserte Antwortzeiten

- Konferenzverwalter: Konferenzschnittstellen kommunizieren untereinander. Konferenzverwalter nicht repliziert verwaltet Informationen. U.U. Synchronisationsfunktion; Bsp: Skype
- Gruppenbewusste Konferenzsysteme: Spezielle Systeme. Anwendung enthält Synchronisation, Nebenläufigkeitskontrolle, ...
- Probleme Replizierter Architekturen
 - Anpassung von Anwendungsmenüs schwierig
 - Unterschiedliche Anfangszustände
 - Inkorrekte Reihenfolge der Eingabeereignisse
 - Deterministisches Verhalten
 - Initialisierung der Anwendung für spätere Teilnehmer

4.4.4 Generische Kooperationsarchitektur

- Präsentationsschicht (Zugriffs-, Darstellungs- & Integrationsdienste)
- Dienstsicht (Funktionelle Servicekomponenten)
- Infrastrukturdienste (Datenbankzugriff usw.)

4.5 Kontrolle der Nebenläufigkeit

Concurrency Control. Konsistente Information

4.5.1 Konsistenzmodelle

- Identität der Endzustände
- Identität der Zwischenzustände → Hoher Aufwand v.a. wenn replizierte Umgebung

4.5.2 Aspekte der Nebenläufigkeit

- Responsiveness (Ansprechbarkeit): Kurze Antwort- / Benachrichtigungszeiten bei synchronen Systemen
- Gruppen-Schnittstelle: Nebenläufigkeit ↔ WYSIWIS
- Verteilung im Weitverkehrsnetz: Übertragungszeiten & Kommunikationsfehler
- Replikation der Information: Teilen von Bildschirminhalten / Operation, die zu Änderung führen (Determinismus bei Ausführung!)
- Robustheit: Wiederanlauf nach Abstürzen, Benutzeraktionen
- Notifikation: Benachrichtigung bei Gleichzeitigkeit – unmittelbar (Objekt exklusiv gesperrt) / verzögert (Operation kann nicht abgeschlossen werden)

4.5.3 Optimistischer Ansatz

- Keine Synchronisation von Operation
- Synchrone Aktivität \Rightarrow Race-Conditions
- Annahmen: Operationen unabhängig / Unterteilung in sehr kleine Einheiten
- Anzeige unterschiedlicher Information möglich bei replizierten Anwendungen
- Weiterarbeiten bei Offline-Betrieb möglich
- Visuelle Unterstützung zur Konfliktentdeckung
 - Ausgrauen von Information, die bearbeitet wird
 - Zusätzlicher Kommunikationskanal
- Konflikte beim optimistischen Ansatz
 - Loser Konflikt: Nur Schreibzugriffe
 - Enger Konflikte Lese- / Schreibzugriffe
 - Konflikterkennung: Paarweise Analyse der Operationen verschiedener Nutzer
 - Konfliktauflösung: Automatisch meist nicht nötig, da Semantik von Operation System nicht bekannt. Auflösung durch Nutzer nötig

4.5.4 Sperrverfahren

- Aufwand für Sperren kann Antwortzeiten verschlechtern
- Serrgranularität? Wort, satz, Absatz, Datei
- Zeitpunkt der Anforderung / Freigabe
- Zentrales Sperrverfahren
- Votierungsverfahren (Äufwändig)

4.5.5 Zentrale Kontrolle

- Koordination an zentraler Stelle
- Abhängigkeit von zentraler Stelle (Verfügbarkeit) \Rightarrow Bottleneck

4.5.6 Floor-Passing

- Abwechselndes Zugriffsrecht auf Benutzerebene
- Bsp: Konferenzsysteme. Moderator entscheidet, welcher Benutzer auf gemeinsame Information zugreifen darf
- Verhindert Parallelarbeit
- Explizites Floorpassing: Aktive Weitergabe vom Benutzer
- Implizites Floorpassing: Facilitator steuert Weitergabe (Entzug des Floors möglich)

4.6 Transformation von Operationen

- Verzicht auf strenge Serialisierbarkeit
- Sofortige Operation, dann Propagieren an andere Rechner
- Problemstellung: Ergebnis abhängig von Reihenfolge von Operationen
- Gegebenenfalls Operationstransformation notwendig

4.6.1 Teilnehmersysteme

- Gruppenprozess G
- $gs \in \{ \text{Menge von Gruppensitzungen von } G \}$, synchrone, verteilte Gruppensitzung
- Teilnehmer in Sitzung $n > 1$
- Parametrisierte Operationen O
- Teilnehmersysteme TS . Pro Gruppenteilnehmer von gs , gibt es genau ein $s \in TS$. Jeder Benutzer hat ein Teilnehmersystem
 - TS-Prozess (site-process). $s, s' \in TS; s \neq s'$. TS-Prozess stellt Basisfunktionen bereit
 - * Erzeugung von Operations-Anforderungen durch Benutzer s . Verschicken an alle s'
 - * Empfang einer Operation-Anforderung eines s'
 - * Ausführen einer Operations-Anforderung
 - TS-Identifikator (site-identifier). Eindeutiger Bezeichner
 - TS-Objekt (site-object). Passives Datenobjekt in Bearbeitung durch gs

Annahmen:

- $\forall s \in TS$: TS-Objekt ist Zeichenkette (character string) \Rightarrow Textverarbeitungssystem
- Operationen: $O_1 = \text{insert}[X, P]$, $O_2 = \text{delete}[P]$
- Operationen o Instanzen von Operatoren O
- $|TS| = \text{const.}$
- Fehlerfreie Kommunikation
- Nachrichten erst nach Generierung ausgeführt

4.6.2 Interaktionsmodell des Transformations-Verfahrens

Korrektheit bzgl. Nebenläufigkeit. Auch Grove-Algorithmus

- o, p Operationen, o', p' transformierte Operationen $\Rightarrow p' \circ o = o' \circ p$
- Darstellung als zweidimensionales Gitternetz möglich. Richtungen = Benutzer. Pfeile = Operation, gestrichelte Pfeile = transformierte Operation

4.6.3 Ablauf

- $i \in TS$ generiert Operation o
- o wird in Operationswarteschlange Q_i eingetragen
- $o +$ aktueller Zustand wird an alle anderen TS geschickt und dort in Q eingetragen
- Operation aus Q_i wird ausgeführt, wenn eigene Operation, oder Zustand stimmt. Wenn i Operationen ausgeführt hat, die Sender von o nicht ausgeführt hat, transformiere o mit den entsprechenden Operationen. Trage o in Logbuch L_i ein.

⇒ Gute Antwortzeiten, Automatische Konfliktauflösung

4.6.4 Transformations-Matrix

- Matrix genutzt zur Transformation
- Paare von Operationen. Transformation immer in Abhängigkeit einer anderen Operation
- Transformations-Matrizen für alle Anwendungsklassen denkbar, aber sehr umfangreich

4.6.5 Datenstrukturen

- $N = |TS|$ Anzahl der Teilnehmersysteme
- $i \in [1, N]$ TS-Identifikator
- Zustandsvektor s_i Vektor mit N -Komponenten, die jeweils den Zustand aller TS angeben.
 - $s_i = s_j$: Vektoren Paarweise Identisch.
 - $s_i < s_j$: Mindestens 1 Komponente von j weiter fortgeschritten, als i . (i in keiner Komponente weiter als j)
 - $s_i > s_j$: Mindestens 1 Komponente von j weniger weit fortgeschritten, als i . j muss warten, bis Operationen eintreffen
- Operations-Anforderungen $\langle i, s, o, p \rangle = \langle \text{TS-Identifikator, Zustandsvektor, Operation, Priorität} \rangle$. Zustandsvektor nötig ⇒ Sofortige Ausführung, Verzögerung, Transformation
- Operations-Warteschlange. Ausführung, abhängig von Zustand KEIN FIFO. Enthält Operations-Anforderungen (Eigene, anderer TN)
- Operations-Logbuch: Liste bereits ausgeführter Operations-Anforderungen

4.6.6 Grove-Algorithmus

- Distributed Operational Transformation (dOPT)
- Bestimmung eines Wegs durch Interaktions-Gittermodell

4.6.7 Google Wave

- Beispiel für System auf Basis von Operationstransformation zur Nebenläufigkeitskontrolle

4.7 Unterstützung von Group Awareness

- Group Awareness / Gruppenbewusstsein: Wissen, was in der Gruppe los ist / war. Grundvoraussetzung für gemeinsames & koordiniertes Handeln

4.7.1 Eigenschaften von Group Awareness

- Presence Awareness: Wissen, wer, wie erreichbar ist.
- Spontane informelle Kommunikation
- Aktueller Stand
- Implizite Koordination

4.7.2 Arten von Awareness

- Informelle Awareness: Allgemeines Gruppenwissen. Aufenthaltsorte
- Awareness bzgl. Gruppenstruktur: Rollen und Verantwortlichkeiten
- Soziale Awareness: Sozialer Kontext (Emotionen) der Gruppenmitglieder
- Awareness bzgl. Arbeitsbereich: Zugriffe & Änderungen der Gruppendokumente

4.7.3 Awareness Modelle

- Modellierung von Ereignis-Entstehung/Verteilung/Wahrnehmung
- Ereignisbasierte Modelle: Operationsausführung erzeugt Ereignis. Nutzer mit nahen Ereignissen werden informiert.
- Raumbasierte Modelle: Repräsentation durch Avatar mit Fokus (Blickrichtung) & Nimbus (Ausstrahlung, ob Objekt wahrnehmbar). Größte Wahrnehmung, wenn Nimbus & Fokus überlappen.

4.7.4 Beispiele für Awareness

- Systemklasse Kommunikation
 - Konferenzsysteme: Informelle Awareness – Kontaktaufnahme, Soziale Awareness – Aufmerksamkeitsfokus
- Systemklasse Workgroup Computing
 - Kooperative Lernumgebungen: Informelle Awareness – Ansprechpartner, Arbeitsbereich – Lerngruppen
 - Gruppeneditoren: Gruppenstruktur – Koordination, Arbeitsbereich – Koordination

- Systemklasse Gemeinsame Informationsräume
 - Verteilte Hypermedia-Systeme: Arbeitsbereich – Aktualität

4.7.5 Orthogonale Klassifizierung

- Synchronität
 - Synchron: Aktuelle Ereignisse
 - Asynchron: Vergangene Ereignisse
- Kopplung
 - Eng: Gemeinsamer Fokus (Gemeinsame Bearbeitung)
 - Lose: Kein gemeinsamer Fokus (Arbeit unterschiedlicher Dokumente)

4-Felder-Tafel

- Synchron
 - Eng gekoppelt: Momentane Aktivität im Arbeitsbereich
 - Lose gekoppelt: Momentane Aktivität in anderen Teilen des Arbeitsbereichs
- Asynchron
 - Eng gekoppelt: Änderungen im Arbeitsbereich seit letztem Zugriff
 - Lose gekoppelt: Interessante Ereignisse seit letztem Zugriff

Wie wird Awareness Information präsentiert? Pop-Ups, E-Mail, ...?

4.7.6 Basis-Konzept für Awareness-Modul

- Awareness Modul speichert Ereignisse und gibt relevante an Benutzer weiter. Filterung und Bewertung. Dynamische Aktualisierung von Interessensprofilen der Nutzer (Durch Nutzer direkt / Nutzungsgewohnheit)
- Komponenten eines Awareness-Moduls
 - Erfassung Interesse: Manuelle Spezifikation, Automatische Beobachtung der Aktivitäten
 - Interessensprofil: Repräsentation aktuellen Interesses in maschinenlesbarer Form ((Akteur="?", Objekt="Kapitel 2", Aktion="Ändern"), Interessent="A")
 - Erfassung der Ereignisse: (Akteur="B", Objekt="Kapitel 2", Aktion="Schreiben")
 - Auswertung der Ereignisse und Abgleich mit Interessensprofilen
 - Übergabe / Präsentation
- Awareness-Informationsumgebung: Anwendungsübergreifend. Präsentation auf Bildschirm, Ampeln, Wassersäulen, ...
- Ereignis-Benachrichtigungsumgebung

- Sensoren: Erfassen Informationen aus Umgebung
- Indikatoren: Repräsentieren Awareness-information
- Infrastruktur: Sammeln / Verteilen von Awareness-Information

4.8 Community-Support-Systeme

4.8.1 Arten von Communities

- Community of Interest: Gemeinsames Interesse
- Community of Practice: Gemeinsame Anwesenheit an demselben Ort

4.8.2 Team vs. Community

- Größe: klein vs. groß
- Interaktion: eng vs. lose
- Orientierung: Ziel vs. Interessen
- Arbeitsobjekte: Gemeinsame Objekte vs. gelegentlicher Austausch
- Beziehung: Bekanntschaft vs. keine Bekanntschaft
- Grad der Interaktion: Kooperation (Gruppenarbeit: Erreichung gemeinsamen Ziels) vs. Interaktion (Community-Interaktion: Austausch über gemeinsame Interessen)

Aber fließender Übergang. Teams meist auch festgelegtes Innenverhältnis

4.8.3 Phasen der Interaktion

- Anbahnung – Potentielle Partner
- Vereinbarung – Gemeinsames Verständnis
- Abwicklung – Ziel / Rollen-Festlegung
- Kontrolle Anpassung – Reflexion

⇒ Communityware: Unterstützung früher Phasen (Kontaktaufnahme)

⇒ Groupware: Unterstützung später Phasen (Abwicklung)

4.8.4 Funktionalität von Communityware

- Kontaktaufnahme: Identifizieren und Kontaktieren potentieller Partner. Überwachung von Interessenobjekten.
- Kooperative Nutzung von Wissen
- Bereitstellung von (virtuellen) Treffpunkten
- Aufdecken und Visualisieren von Beziehungen
- Nutzung von Beziehungen – Einschränkung des Suchraumes

4.8.5 Typen von Communityware

- News-/Chatsysteme – Bsp: Online-Communities
- Buddy-Systeme – Bsp: ICQ
- Recommender-Systeme – Bsp: Amazon
- Matchmaking-Systeme – Bsp: Sixdegrees
- Kundencommunity-Systeme – Bsp: Community Foren

4.8.6 Social Software

- Software-Systeme, die der menschlichen Kommunikation, Interaktion und Zusammenarbeit dienen. Flickr, YouTube, Facebook, LinkedIn, ...
- Ziele:
 - Informationsmanagement
 - Identitätsmanagement
 - Beziehungsmanagement
 - Kommunikationsmanagement
- Gemeinschaftliches Indexieren / Collaborative Tagging: Gemeinsames Kategorisieren. Tags sichtbar für andere Nutzer.
- Wikis: Unterstützung gemeinsamer Informationsräume in Communities. Offen, Inkrementell, Einfach, Einheitlich
- Blogs: Erzeugung neuer Inhalte. Dokumentation, Kommentar, Community Forum, Feedback
- Mikroblogging: “What are you Doing”. Tweets, Abbonieren, Einfacher Wissensaustausch, Echtzeit-Web
- Social Navigation: Navigation auf Grund von Empfehlungen
- Social Networking: Zielgerichtete berufliche / private Beziehungen. Xing / LinkedIn.
- Klassen von Social Software
 - Informationsmanagement: Wikis
 - Identitäts- & Beziehungsmanagement: Social Networking
 - Kommunikation: Instant Messaging
 - Alle 3: Weblogs, Social Tagging, Social Navigation
- Integration von Social Software. Social-Networks-Connect-Services. Facebook, Google Friend Connect
 - Authentifizierung (OpenID / OAuth)
 - Autorisierung (Zugriff auf Nutzerdaten)
 - Streams (Lesen / Schreiben von Aktivitäten)
 - Plug-Ins (Realisierung von Funktionen / Erweiterung)
- Mobile Social Software: Mobile Nutzung von Social Networking Diensten

5 Systemklasse – Gemeinsame Informationsräume

- Shared Information
- Wissenstransfer / Zwischenergebnisse \Rightarrow Informationsdatenbank mit Historie

5.1 Modi für Kooperation auf gemeinsamer Information

- Getrennte Verantwortlichkeiten (für Teile von Informationen)
- Abwechselnder Zugriff (exklusiv, evtl. Floor-passing)
- Dynamischer Austausch (synchron, Annahme/Ablehnung möglich)
- Alternative Versionen (manuelles merging am Ende)
- Gegenseitig ausschließender Zugriff (Sperrverfahren)
- Synchroner Zugriff (dieselbe Sicht auf Information)

5.2 IBIS-Methodik

- Issue-Based Information System
- Verwaltung von Lösungsideen für verzwickte (“wicked”) Probleme
- Einfache Probleme: Enge Ziele, Exakte Problemformulierung, Wiederholtes Auftreten, Algorithmen möglich
- Verzwickte Probleme: Komplexe/Vage Ziele, Unpräzise Problemformulierung, Einzigartige Lösung (auch von Teilen), Kein Algorithmus nur Heuristiken
- Theorie der Argumentation \rightarrow Frage-Antwort-Spiel um Problem zu erforschen
- Sammlung und Abwägung potentieller Lösungen
- Issue Network (argumentierende Knoten & Verbindungen) mit typisierten Kanten und Knoten

5.2.1 Knoten und Verbindungen in IBIS

- Knotentypen
 - Problemfrage (issue): Problem, als Frage formuliert
 - Position (position): Lösungsvorschlag
 - Argument (argument): Tatsachen die Position bewerten
- Verbindungstypen: Verallgemeinern, spezialisieren, unterstützen, einwenden gegen, eingehen auf, angeregt durch, ersetzen, Problemfrage für, Referenz für
- Referenzen sind Verweise zur zusätzlichen Unterstützung

5.2.2 Entwicklung eines Argument-Netzwerks

- Problemfrage artikuliert (+ Verfeinerung / Verallgemeinerung). Kontroverse Frage, keine richtigen/falschen Antworten
- Positionen sind alternative Lösungen zur Frage
- Zur Lösung wird Position auf Grund von Validität, Relevanz und Wichtigkeit der Argumente gewählt

5.2.3 Eigenschaften der IBIS-Methodik

- Lösungsraum spezifiziert Hypertext-Struktur. → Informationsverwaltung & Navigation
- Festhalten des Entwicklungsprozesses
- Unterstützung loser Kooperation. Asynchron Zusammenarbeit.

5.2.4 IBIS-Systeme

- gIBIS (graphical)
- rIBIS (realtime)
- Argumentatives Schreiben (WHAT = writing with a hypermedia-based argumentative tool)
- Strukturierte Abhandlung wissenschaftlicher Kollaboration (Knoten für Prämisse, Hypothese, ...)
- Software Entwicklung (Anforderungen, Entwurfsdokumente, ...)

5.3 Zugriffskontrolle für gemeinsame Informationsräume

5.3.1 Rollenbasierte Zugriffskontrolle

- Relation zwischen Rollen, Rechten & Benutzern. Mehrfache Rollen pro Nutzer möglich. Gegenseitiger Ausschluss von Rollen möglich
- Einfaches Rollenbasiertes Zugriffsmodell RBAC1:
 - User U , Rollen R , Permissions P , Sitzungen S .
 - $S \rightarrow U$: Sitzung gehört zu einem Nutzer.
 - Rechtezuordnung: $PA \subseteq P \times R$ (i.A. mindestens ein Recht pro Rolle)
 - Benutzerzuordnung: $UA \subseteq U \times R$ (i.A. mindestens eine Rolle pro Nutzer)
 - $S \rightarrow 2^R$: Sitzung hat Menge von Rollen
 - Rollen abstrakte Objekte von Anwendung spezifiziert
 - Flexibel, leicht erweiterbar durch Zuordnung von Rechten an Rollen
 - Rollen beinhalten Attribute für Datentypen. Rechte werden Datentypspezifisch vergeben.

- Erweitertes Rollenbasiertes Zugriffsmodell RBAC3 mit Rollenhierarchien und Konditionen:
 - Rollenhierarchie: $RH \subseteq R \times R$. Partielle Ordnung auf R . Rolle erbt Rechte untergeordneter Rollen.
 - Rollen: $S \rightarrow 2^R$. Mit Zuordnung einer Rolle, werden auch untergeordnete Rollen zugeordnet und entsprechende Rechte vergeben
 - Konditionen schränken Anwendung von Zuordnungen ein (Zeitlich, Gleichzeitigkeit, Anzahl Personen, ...)

5.3.2 Gruppenbasierte Zugriffskontrolle

- Gruppen sind: Personen in Team mit gemeinsamen Ziel / Personen mit ähnlicher Aufgabe (Rolle) / Personen mit gleichen Zugriffsrechten
- Rekursive Definition: Jeder Benutzer hat automatisch erzeugte Benutzergruppe. Zusammenfassung von Benutzergruppen ergibt weitere Benutzergruppe
- Benutzergruppen sind hierarchische Strukturen (azyklisch)
- Operationen
 - `newgroup()` – Hinzufügen von Knoten
 - `addsubgroups({subgroup1, ...}, g)` – Hinzufügen von Kanten
 - `deletesubgroups({subgroup1, ...}, g)` – Löschen von Kanten
 - `removegroup(g)` – Löschen von Knoten
 - `dissolvegroup(g)` – Löschen von Knoten und Umstrukturierung der Kanten (Untergruppen werden Obergruppe zugeordnet)
- Zugriffsrechte: `obj.a1` (Benutzergruppe mit Zugriffsrecht `a1` auf `obj`), `obj.a1.members` (Mitglieder mit Zugriffsrecht `a1`)
- Sichten: Menge von Zugriffsarten bezüglich eines Objekts. (Vgl. Rollen)
- Negative Zugriffsrechte: Expliziter Ausschluss eines Benutzers. Unbewusstes Hinzufügen von Benutzern über transitive Gruppenzugehörigkeit verhindern
- Delegation von Zugriffsrechten: Eigentümer kann Zugriffsrechte delegieren & entziehen. Rekursive Delegation möglich

5.4 BSCW – Basic Support for Cooperative Work

- Gemeinsamer Informationsraum für geographisch verteilte Teams
- Zielsetzung: Verwaltung gemeinsamer Gruppen Arbeitsbereiche, Speichern / Retrieval von Dokumenten / Integration eines Ereignismechanismus / Diskussionsforen, Sitzungsplanung, Gruppenkalender

5.4.1 Grundkomponenten

- Strukturobjekte: Workspace, Folder (Hierachische Struktur)
- Inhaltsobjekte: Dokumente / Dateien / Meetings
- Objektinformationen
- Versionsverwaltung für Dokumente
- Lineare Diskussionen mit Artikel
- Objektoperationen: Speichern, Löschen, Tags, Bewertungen, ...
- Architektur
 - Webserver mit cgi-Skripten: Ablegen von Dokumenten, Persistente Datenspeicherung, Anfragendarstellung als Objekte
 - Notifikation zur Group Awareness: Objekterzeugung / Objektänderung / Ortsänderung / Lesezugriff / Inhaltsänderung, Zusammenfassung in Änderungskategorien, catch-up (nur neue Änderungen anzeigen), Benachrichtigung via E-Mail
 - Zugriffsschutz: Authentifizierung des Benutzers (Erstauthentifizierung, danach Passwort oder X.509), i.A. keine verschlüsselte Übertragung. HTTPS allerdings möglich, Zugriffsrechte durch Zuordnung von Aktions- und Benutzergruppen
 - Synchronisation: Visuelle Sperren, Zugriffskonflikte bei Einzelobjekten führen zu Abbruch und Benachrichtigung, Soziale Sperren (Hinweis, auf derzeitige Änderungsarbeit)

5.5 Informationsräume in der Cloud

- Vereinfachte Kooperation über Organisationsgrenzen (z.B. Umgehung der Firewall)
- “Scalable elastic delivered services”
- Zugriff über Webbrowser für berechnigte Gruppenmitglieder
- Automatisierungsfunktionen möglich

5.6 Wissensmanagement in Organisationen

- Aufbau und Verwendung von Wissen ⇒ CSCW: Analyse von Wissen zur Gestaltung von CSCW-Systemen

5.6.1 Daten – Information – Wissen

- Daten: elementare Fakten, leicht strukturierbar, schnell erfassbar und übertragbar
- Information: Daten mit Bedeutung, semantische Analyse (Konsens über Semantik)

- Wissen: Information in relevantem Kontext (Vernetzung), schwierig strukturierbar, erfassbar und übertragbar, oft implizit; Explizites Wissen (Dokumente) vs. Implizites Wissen (Langzeitgedächtnis)

5.6.2 Wissensmanagement

- Systematisches Erfassen, Nutzen & Bewahren von Expertise & Information zur Verbesserung von Effizienz, Kompetenz, Innovation & Reaktionsfähigkeit
- Umfasst Methoden, Werkzeuge & Kritische Aspekte für Kompetenz um auf Markt reagieren zu können
- Insbesondere Informationen zu Geschäftsprozessen und Mitarbeiterfähigkeiten

5.6.3 Wissenslebenszyklus

- Übergänge zwischen implizitem & explizitem Wissen
- Implizit → Implizit: Sozialisation (Erfahrungsaustausch)
- Implizit → Explizit: Externalisierung (Dokument erstellen)
- Explizit → Explizit: Kombination (Bündelung von Dokumenten)
- Explizit → Implizit: Internalisierung (Lernen)

5.6.4 Kernprozesse

- Wissensentdeckung: Identifikation, Beschaffung, Kombination, Bündelung
- Wissensorganisation: Speichern, Aktualisierung zur Bewahrung & Weitergabe
- Wissenskommunikation (“knowledge sharing”): Verteilung an richtige Person (Pull- vs. Push-Strategie)
- Wissensnutzung (“knowledge use”): Umsetzung in Handlungen & Entscheidungen

5.6.5 PHProjekt

- Open-Source Groupware
- Synchron: Text-Chat
- Asynchron: Forum + E-Mail
- Dokumentenverwaltung
- Kalender + Projekte

6 Systemklasse – Kommunikation

Explizite Kommunikation im Vordergrund

6.1 Kommunikation in der Gruppe

- Austausch von Nachrichten (NICHT zur Manipulation von Objekten vgl. Workgroup Computing)
- Asynchron / Synchron

6.1.1 Kategorisierung

- Assoziierung der Gruppenteilnehmer
 - 1:N / N:1
 - N:M
 - 1:1
- Richtung des Informationsflusses
 - Unidirektional
 - Bidirektional

6.1.2 Grundlegende Kommunikationsarten

- Direkte Kommunikation (Explizite Übertragung an Empfänger. Z.B. Videokonferenz / E-Mail)
- Indirekte Kommunikation (Sender muss nicht für Übertragung sorgen. Z.B. Benachrichtigung bei Änderung)

6.2 Austausch Semi-strukturierter Information

- Bei E-Mail: Nur Kopf strukturiert. Inhalt kann unstrukturiert sein
- Unstrukturiert: Freies Format
- Semi-Strukturiert: Teil in festem Format (Ort: ...; Dauer: ...)
- Strukturiert: Automatische Verarbeitung möglich

6.3 Kollaboratives Filtern

- Teilfunktionalität häufig Filtern von Informationen. Nur Inhaltsfilterung meist zu ungenau.
- Filtern abhängig von Benutzerprofil. Gruppe in Filterprozess involvieren möglich (Tapestry, GroupLens)
- Passives Kollaboratives Filtern: Benachrichtigung bei Information. Weitere Benachrichtigung möglich, wenn Anmerkung wieder Filterkriterien entspricht

6.3.1 Informationsfilterung

- Inhaltsbasiertes Filtern
 - Stichwortbasiert
 - Neuronale Netze
- Kollaboratives Filtern
 - Passiv
 - Aktiv: “Link-Sharing”, Mail, Foren, ... – Problem. Benutzerprofil müssen Interessensbereich aktuell widerspiegeln
 - Automatisch: “Recommender-Systeme”, Wer ähnliche Interessen (in einem Themenbereich) hatte, hat sie in Zukunft. Bewertung durch Benutzer und zustellung an Andere. (GroupLens, Amazon)

6.3.2 Collaborative Filterung – Mahout

- Apache Projekt für Maschinelles Lernen. Taste Bibliothek mit Empfehlungsalgorithmen
- UserBasedRecommender: Ähnliche Benutzer
- ItemBasedRecommender: Ähnliche Items
- SlopeOneRecommender: Vergleichen von Bewertungsunterschieden

6.4 Videokonferenzen

- Explizite, synchrone Kommunikation
- Videokonferenzräume, Videtelefonie, Rechnerunterstützte Videokonferenz (PictureTel)
- Nutzung Abhängig vom Aufgabenziel (Informationen, Problemlösen, NICHT bei Verhandlung, Kennenlernen)
- Nutzungsarten: interaktive Präsentation, Konferenz, (informeller) Medienraum
- Bsp. Microsoft Netmeeting + Application Sharing

6.5 Aspekte von Videokonferenzen

- Präsenz: Telepräsenz ermöglicht nicht-verbale Kommunikation
- Schutz der Privatsphäre wenn kontinuierliche Sendung. Lösung: Nur gegenseitiges Sehen
- Blickkontakt (gaze awareness): Nicht-verbale Information. Sprecherbestimmung bei kleinem Bild schwierig, deshalb floor-passing. Blickrichtung / Blickbewegung weniger wahrnehmbar als Face-to-Face
- Positionierung der Kamera(s): Anzahl? Nicht nur “talking head” angenehmer

- Unterkonversationen: Private Unterkonversationen nur durch Unterstützung möglich. Majic erkennt, wenn sich Person “rüberbeugt” und erzeugt privaten audiokanal
- Distanz / Größe des Videobildes: Bewirkt empfundenen Abstand von intim < 45cm, eng bekannt < 120cm, sozial < 360cm bis Öffentlichkeit > 360cm. Desktop-Videokonferenz bis Leinwand
- Dienste: Application-Sharing, Whiteboard, File Transfer

6.6 Konferenmanagement

- Aufbau: Explizites einladen. Einrichten permanenter Verbindung. Ankündigung durch Initiator
- Beendigung: Wer beendet / Wann endet Konferenz?

6.7 I-Room Konferenzumgebung

- I-Room. Universität Edinburgh. Virtueller Konferenzraum inklusive Avatare
- Werkzeuge: Bildschirme, Whiteboards, Audiokommunikation, Logging, Externe Informationsquellen

7 Systemklasse – Workflow Management Systeme

Überwachung & Steuerung von

- Ausführung von Gruppenaktivitäten im Ausführungskontext
- Einhaltung von Abhängigkeiten

Bsp: IBM WebSphere MQ Worklow, Action Technologies ActionWorks Business Process Management Suite

7.1 Einführung

7.1.1 Begriffsklärung

- Geschäftsprozess: Inhaltlich abgeschlossen, (zeitliche/sachlogische) Abfolge von Funktionen, Bearbeitung BWL-Relevanten Obejekts, Rerpäsentiert Geschäftsart (Aus Unternehmenszielen / Schnittstellen nach Außen mit Wert für Kunden), Strukturiert & Wiederholungscharakter
- Workgroup Computing: Kooperationsstrukturen erst bei Ausgabenausführung, u.A. hohe Komplexität, viele Schnittstellen, ...
- Geschäftsprozess-Reorganisation: Top-Down Veränderung, Leistungsverbesserung, Aufteilung in Geschäftsprozesse, IT-Einsatz (neue Prozesse unterstützen)
- Workflow (WF): Endliche Folge von Aktivitäten, Auslösung/Beendigung durch Ereignisse, Auslöser → Vorgangsschritten (z.T. alternativ, parallel/sequenziell) → Abschluss
- Workflow Management (WFM): Aufgaben zur Modellierung, Spezifikation, Simulation, Ausführung, Steuerung von Workflows, Struktur und Beziehungen von Arbeitsprozessen
- Workflow Management-System: Softwaresystem aus Werkzeugen zur Unterstützung von WFM

7.1.2 Ziele von Workflow Management

- Höhere Qualität des Geschäftsprozesses (Effizienz & Effektivität)
 - Verringerung der Durchlaufzeiten
 - Kostenreduktion (durch Senkung von Arbeitszeit)
 - Reduktion der Zeit- und Ressourcenverschwendung (Geeignete Verwaltungssysteme)
 - Optimierung von Informationsflüssen
 - Beseitigung von Medienbrüchen (Nur elektronische Information)
- Besseres Verständnis der Geschäftsprozesse
- Abflachen von Hierachien

- Besserer Kundenservice
- Befürchtungen: Mitarbeiterüberwachung, Probleme in Ausnahmesituationen

7.1.3 Kriterien

- Integrierbarkeit (von “legacy software” und Datenbeständen)
- Skalierbarkeit
- Anpassbarkeit (an Problemstellung, Nutzerbedürfnisse)
- Charakterisierung nach Marshak (3Rs und 3Ps)
 - Routes: Objektfluss zwischen Akteuren (Digitale Umlaufmappe), sequenzielle, parallele & bedingte Wege
 - Rules: Regeln für Geschäftsablauf, fassbar, verständlich, wartbar, interpretierbar, explizite Darstellung
 - Roles: Zuordnung von Aktivitäten und Personen zu Rollen. Bearbeitung von Aktivitäten durch Personen mit Rolle → Flexibilität bei organisationellen Veränderungen
 - Processes: Geschäftsprozesse innerhalb / über mehrere Organisationseinheiten
 - Policies: Regeln für Abarbeitung modellierter Prozesse / Geschäftsablauf
 - Practices: Realität für Abarbeitung modellierter Prozesse

7.1.4 Phasen des Workflow Management

- Modellierungsphase: Spezifikation, Abhängigkeiten, ...
 - Anwendungsorientierte Anforderungen: Workflow-Formen, Anwendungsbereich
 - Modellorientierte Anforderungen: Grafische Darstellung, Formale Darstellung, Ausführbare Darstellung (Softwarespezifikation)
- Ausführungsphase: Abarbeitung und Überwachung
 - Anwendungsorientierte Anforderungen: Dynamische Änderung von Anforderungen & Konditionen
 - Ausführungsorientierte Anforderungen: Verteilte, Heterogene Systeminfrastruktur

7.1.5 Taxonomie von Workflow Management Systemen

- Struktur der modellierten Prozesse
 - Produktionsworkflow: Strukturierter Prozesse, feste Ausführungsreihenfolge: Routine-Prozesse, Einfache Kontrollflusskonstrukte, Hohe Wiederholbarkeit & Wiederverwendbarkeit → Automatisierung

- Ad-hoc Workflow: Flexible, teils vorher unbekannte Prozesstruktur: Situationsabhängige Abfolge (Vorbedingungen), Auftreten von unbekanntenen Ausnahmesituationen, Einzigartige Elemente → Dynamische Reaktion auf Veränderte Situation (Bsp. Gemeinsames Schreiben)
 - Semistrukturierter Workflow: Wohldefinierte Prozesstruktur, Flexible Aufgaben mit bekannten Teilaufgaben, Flexible Kontrollflusskonstrukte
- Art des Informationsflusses
 - Art des Produktes

7.2 Koordinationsmodelle

Koordination von

- Aktivitäten
- Informationszugriff

7.2.1 Koordinationstheorie nach Malone

- Management von Abhängigkeiten zwischen Aktivitäten
- Formalisierung zur Analyse und Bewertung
- Differenzierung in 4 Komponenten: Ziele, Aktivitäten, Akteure, Abhängigkeiten
- Zuordnung von Koordinationsprozessen
 - Ziele: Identifizieren
 - Aktivitäten: Ziele abbilden (Aktivitäten Planen)
 - Akteure: Aktivitäten abbilden (Akteure bestimmen)
 - Abhängigkeiten: Abhängigkeiten verwalten (Reihenfolge von Aktivitäten)
- Grundlegende Koordinationsprozesse
 - Zielidentifikation (bottom-up), Zerlegung in Teilziele (top-down), Zerlegungskriterien: Funktion, Produkt, Kunde, Region
 - Ressourcenzuteilung: v.A. bei begrenzten / exklusiven Ressourcen
 - Sequenzialisierung & Synchronisation von zeitlichen Abhängigkeiten
- Beschreibung der Koordinationsprozesse (Koordination erfordert Gruppenentscheidungen, Kommunikation notwendig, Gemeinsame Sprache notwendig)
 - Koordination: Zielidentifikation, Ressourcenzuteilung, Aktivitätenplanung (Benötigt: Ziele, Aktivitäten, Akteure, Abhängigkeiten)

- Gruppenentscheidungen: Vorschlagen / Bewerten von Alternativen, Selektieren (Benötigt: Ziele, Akteure, Alternativen, Bewertungen, Selektion)
- Kommunikation: Bestimmen gemeinsamer Sprache (Benötigt: Sender, Empfänger, Nachrichten, Sprache)
- Gemeinsame Informationswahrnehmung: Zugriff auf gemeinsame Objekte / Visualisierung (Benötigt: Akteure, Objekte)

7.2.2 Taxonomie von Koordinationsprozessen

- Vorgangsorientierte Systeme: Abläufe innerhalb Organisation aus zentraler Perspektive, Kontrolle, Vorgang besitzt Ausführungsschritte. Graphische Beschreibung z.B. Petri-Netze
- Information-Sharing Systeme: Koordination durch Bearbeitungsstatus gemeinsamer Objekte (Gemeinsame Datenbank), Status Ändert sich nach Abschluss von Aktivität
- Objektmigrationssysteme (Formular-orientierte Modelle): Modellierung von Datenfluss (Elektronische Umlaufmappe), Objekt hat Inhalt + Informationen zur Bearbeitung / Ablaufsteuerung, Aufsplittung in Teildokumente möglich
- Konversationsorientierte Systeme: Modellierung von Interaktion (Sprachliche Äußerungen, Nachrichtentypen), Aneinandereihung von Konversation (Bsp. Coordinator & Action workflow) – Akteur-bestimmte Koordination
- Kommunikationsorientierte Systeme: Modellierung von Kommunikationsstrukturen (Rollen und Beziehungen) – Mischung aus Ressourcen- & Akteur-bestimmter Koordination (Eher unüblich in Workflow-Systemen)

7.2.3 Kunden-Lieferanten-Modell

- Konversationsorientiertes Modell: Geschäftsprozess als Kunden-Lieferanten-Beziehungen. Wechsel von Kunden und Lieferant.
- 4-Phasen Interaktionsprotokoll (Workflow Loop)
 - Anbahnung: Anfrage einer Leistung
 - Verhandlung: Einigung über Leistung (meist bidirektional)
 - Durchführung: Erbringung der Leistung
 - Beurteilung: Kunde prüft Leistung
 - Nebenbedingungen (Konditions of satisfaction): Anforderungen des Kunden (Lieferzeit, Kosten)
 - Eigenschaften einer Workflow-Schleife: Einzelne Aufgabe. Durchführung mehrerer Aufgaben möglich (Auslösung anderer Schleifen). Kundenorientiert
 - Kombination von Workflow-schleifen: Verkettung von schleifen zur Modellierung komplexere Workflows

7.3 Workflow Modellierung

Formaler Geschäftsprozess aus: Aktivitäten, Akteuren, Abhängigkeiten, Gründen, Beziehungen

7.3.1 Workflow Modell

- Workflow Definition
- Activities
- Roles
- Transition Conditions
- Invoked Applications
- Workflow relevant data

7.3.2 Aspekt-Orientiertes Workflow-Modell

- Charakterisierung durch Aspekte
- Betrachtung von bestimmten Gesichtspunkten
- Zerlegung in (unabhängig betrachtbare) Teile
 - Funktionaler Aspekt: “Was wird gemacht?” – Festlegung von (Teil-)Aktivitäten (Vorbedingung, Eingabedaten, Aktionen, Ausgabedaten, Nachbedingung), Elementare (1 Aktion + 1 Akteur) vs. Zusammengesetzte (Zergliederung in Unteraufgaben) Aktivitäten, Hierarchische Strukturierung
 - Operationaler Aspekt: “Wie wird Aktivität ausgeführt?” – Zielerreichung von Aktivitäten, Abhängigkeiten, Auswahl von Nachfolgeaktivität (Petri-Netze, explizit = prozedural vs. implizit = deklarativ; Ablauforientiert = Kantenorientiert vs. Aktivitätenorientiert = knotenorientiert; programmsprachlich vs. logisch), Zuordnung von anwendungen zu elementaren Aktivitäten
 - Verhaltensaspekt: “Wann wird Aktivität ausgeführt?” – Reihenfolge / Kontrollfluss, Sequenz, Schleifen, Verzweigung
 - Informationsaspekt: “Welche Daten werden produziert und verbraucht?”
 - Datenfluss zwischen Aktivitäten, Datenstrukturen, Formate, Parametrisierte Schnittstellen (Ein-/Ausgabedaten), Kontrolldaten (Workflow-Steuerung) vs. Produktionsdaten (Nutzdaten)
 - Ressourcenaspekt: Einsatz von Werkzeugen & Applikationen – Aufrufkonventionen, Parametervormate, Ausführungsumgebungen (Rechte, Betriebssystem, ...)
 - Organisatorischer Aspekt: “Wer führt eine Aktivität aus?” – Organisationsbeschreibung (Gruppen, Stellen, Ressourcen, Rollen, ...), Agenten vs. Organisationsobjekte, Zuordnung von Akteuren zu Aktivitäten, Problem falls Akteur ausfällt (Rollen vs. Personen), Dynamische Auflösung von Rollen bei nicht Verfügbarkeit von Akteuren,

Benachrichtigung bei Zuweisung von Aufgaben, Spezifikation der Zuweisungsregeln

- Kausaler Aspekt: “Warum soll Aktivität ausgeführt werden?” – Abhängigkeiten, auch wenn keine Beziehung im Verhalten (Bsp. Streichen von Projektstelle, wenn Projekt gestrichen wird)
- Historischer Aspekt: “Was wurde in der Vergangenheit gemacht?” – Historie eines Workflows, Analyse kann zu Verbesserung der Definitionen führen.
- Transaktionsaspekt: “Wie werden Aktivitäten zusammengefasst?” – Abhängigkeiten bzgl. Persistenz, Gruppierung von Aktivitäten (Alle oder keine ausführen)

7.4 Workflow Ausführung

7.4.1 Workflow Management Architektur

- WF-Ausführungskomponente (Ausführung des Workflows) + Administrationstools (Überwachung), Benutzer Arbeitsbereich (Erledigung von Aktivitäten), Datenmanagement/Repository (Speichert Workflows)
- Bsp: WFMS Engine (= WF-Ausführungskomponente), Client/Server Modell
 - WFM-Kern: Auftrags-Dispatcher
 - Anwendungs-Server: Programme zu Verfügung stellen
 - Verhaltens-Server: Abhängigkeitsverwaltung
 - Daten-Server: Anbindung externer Daten
 - Historien-Server: Protokollierung
 - Policy-Server: Regeln & Rollenverteilung
 - Notifikations-Server: Information von Agenten über Zuteilung von Aktivitäten
 - Synchronisations-Server: Koordiniert Tätigkeiten von Agenten

7.4.2 Workflow-Lebenszyklus

- Durchlaufen mehrerer Phasen (Ähnlich Softwareentwicklung)
- Wasserfallmodell
 - Geschäftsprozessanalyse: Identifikation von Aktivitäten, Produktionsdaten, Struktur, ...
 - Workflow Modellierung: Simulation verschiedener Workflow Varianten ⇒ Parametrisierte Workflow Spezifikation (Alternative Varianten möglich)
 - Workflow Ausführung: Instanziierung des Workflows wenn Geschäftsprozess auftritt

- Spiralmodell (Workflow ist kontinuierlicher Prozess – Verbesserung, Anpassung, Wiederverwendung, Geschäftsprozess vs. Workflow, Instanzen vs. Organisationsspezifische Modelle vs. Generische Modelle)
 - Geschäftsprozessanalyse
 - Organisationsspezifischer Geschäftsprozess
 - Spezifikation des generischen Geschäftsprozesses
 - Entwurf der Aktivitätsklassen
 - Entwurf des Workflow Modells
 - Instanziierung und Ausführung des Workflow

7.5 Workflow Management Coalition (WfMC)-Referenzmodell

Standardisierung von WFM-Systemen um Interoperabilität herzustellen:

- Workflow Referenzmodell
- Glossar
- Schnittstellendefinition
 - Process Definition Tools Interface: Austausch von WF-Beschreibungen, die WF-Engine ausführen soll. WF-Beschreibungssprache: Workflow Process Definition Language (WPDLL)
 - Workflow Client Application Interface: Anbindung von Client-Anwendungen (z.B. zur Verwaltung der To-Do-Liste), WAPI = “Workflow Application Programming Interface”, Verbindung zur WF-Engine aufbauen, Ausführung von Workflows steuern, Status abfragen
 - Invoked Application Interface: Automatisches Aufrufen von externen Anwendungen
 - Workflow Interoperability Interface: Zusammenwirken verschiedener WFM-Systeme
 - Administration & Monitoring Tools Interface: Standard Interface zwischen WF-Engine und Administrationstools

7.6 Internet-basiertes Workflow Management

- Web-basierte Tools, um Probleme in heterogenen Umgebungen zu vermeiden
- Plattformübergreifende Benutzerschnittstelle (z.B. Java-Applets)
- WF-Engine als getrennter Server
- Kommunikation via Web, E-Mail, XML, ...

7.7 Konversationsmodell

Kommunikation ist meist Übermittlung von Wortfolgen.

7.7.1 Menschliche Kommunikation

- Syntax: Struktur des Sprachausdrucks, Basiselemente (Buchstaben, Worte) + Möglichkeit zur Kombination (Grammatik)
- Semantik: Relation zwischen Syntax und möglichen Bedeutungen. Semantische Unvollständigkeit wird durch Kontext ergänzt
- Pragmatismus: Effekt von Kommunikation auf Sprecher und Zuhörer. Abhängigkeit vom persönlichen Hintergrund (vgl. 4-Ohren-Modell)

7.7.2 Definition Sprech-Akt

- “Analyse der Sprache als bedeutungsvolle Handlungen (Akte) durch die Kommunikationspartner in Situation einer gemeinsamen Aktivität“
- Sprechen = Tun (Handlung/Aktion)
- Auswirkungen des Sprechens auf Sprecher und Zuhörer?
- Zerlegung von Kommunikation in Sprech-Akte (SA). z.B. Wort, Satz, Dokument

7.7.3 Aufbau eines Sprech-Akts

- Tripel: Inhalt, Kategorie, Präsentationsgrad
 - Satz-Inhalt: Gegenstand der Kommunikation
 - Präsentationsgrad: Art der Kommunikation (Höflich, Auffordernd, Unterwürfig)
 - Kategorien (Möglichkeit der Wirkung): Behauptungen, Anweisungen, Verpflichtungen, Deklarationen, Äußerungen
 - Anweisung + Verpflichtungen auf Zukunft gerichtet. Ausgeführt durch Sprecher (Verpflichtung) oder Zuhörer (Auswirkung)
 - SAs sind universell (unabhängig von Kultur und Zeit), Umsetzung allerdings kulturabhängig

7.7.4 Konversationsnetzwerke

- Konversation ist Muster von SAs
- Wiederkehrende Kategorien von SAs isolieren
- An bestimmtem Punkt in Netzwerk nur bestimmte SAs möglich (z.B. Annehmen/Ablehnen). Diese Möglichkeiten Benutzer anbieten
- Endzustände erwarten keine weiteren (linguistischen) Handlungen
- Manche Handlungen implizit (unausgesprochen)
- Ansuchen erfolgreich abhängig von Interpretation von Sprecher und Zuhörer
- Konversationsnetzwerke gibt nur Folge von SAs an (Keine Konsequenzen)
- Software-Werkzeuge (z.B. Coordinator) können mögliche SAs anbieten

7.7.5 Konversationssysteme

- Modell von Kooperationssystemen auf Basis des Konversationsmodells
- Zielsetzung:
 - Konversation als Nachrichtenaustausch
 - Elektronisches Nachrichtensystem mit Folge elektronischer Nachrichten, Gesetzmäßigkeiten wie z.B. Zustandsänderung nach Nachrichtenaustausch
 - Einschränkung des Handlungsraums des Empfängers (Als Antwort auf Nachricht)
 - Nur Nachrichtentyp (nicht Inhalt) für Groupware interessant
 - Phase von Gruppenprozessen mit Mustern der Kooperation (Ideen-sammlung, Ideenwertung, Aktionsausführung)
- Definition Konversationstyp
 - Menge von Nachrichtentypen, Akteuren (+ Zuständen) und Konversationsregeln
 - Einfluss von Konversationsregeln: Umfangreich & Verbindlich ⇒ Förmlich vs. Wenig Einschränkung ⇒ Freie Konversation

7.7.6 Coordinator

- Unterstützung bilateraler Auftragsabwicklung
- Bausteine: Fordern/versprechen, anbieten/akzeptieren, melden/bestätigen
- Unterstützung bei Initiierung von SAs, Verfolgung & Überwachung von Konversationsfortschritts (+ Abhängigkeiten), Automatische Handlungen, ...

7.7.7 Multiagentensysteme

- Kommunikation mehrerer Agenten formalisiert durch strikte Nachrichtentypen
- Geregelter Austausch elektronischer Nachrichten
- Nachrichtentypen z.B.: request, inform agree, not-understood, confirm
- FIPA-Standard (Foundation for Intelligent Physical Agents)

8 Systemklasse – Workgroup Computing

Kooperation zur Aufgabenerfüllung mit flexiblen Anwendungen wie z.B. Gruppendeditoren & Gruppenentscheidungssysteme

8.1 Kooperative Dokumentenerstellung

8.1.1 Definitionen

- Dokument: Menge von Informationen zur menschlichen Wahrnehmung (Texte, Bilder, Videos, ...)
- Dokumentenerstellung: Designaufgabe zur Erstellung der Vorlage (z.B. Druckvorlage) eines Dokumentes mit offenem Ende (\Rightarrow WFM Systeme schwer einsetzbar)

8.1.2 Prozessmodell von Flower und Hayes

- Dokumentenerstellung ist wenig Strukturiert, Phasen: Planung, Inhaltserstellung, Begutachtung
- Beliebige Übergänge/Mischphasen möglich. Personenabhängig
- Schreiben als Interaktion von Wissen, Plänen/Ansichten, bisherigem Dokument
- Aufgabenkontext: Wichtige Aspekte für Vorgehen, die nicht im Autor liegen (z.B. Umgebung)
- Langzeitgedächtnis: Wissen des Autors + Externe Medien (Bücher, ...)

8.1.3 Dokumentenerstellung im Team

- Definition Kooperative Dokumentenerstellung: Gemeinsames Anfertigen eines Dokumentes. Beeinflussung durch Abhängigkeiten \Rightarrow Kommunikation & Koordination. Zwei Anteile: Isolierte Arbeit + Koordination und Verknüpfung.
- Komponenten der Kooperativen Dokumentenerstellung: Gruppenablage (Zentral, Verteilt, Repliziert möglich), Aufgabenkontext, Schreibprozess. Fragestellungen wie: Beteiligung an der Sitzung, Aktivität anderer Autoren, ...
- Aspekte der Kooperativen Dokumentenerstellung: Einteilung der Fragestellungen nach Inhaltlichem Bezug (Dokument z.B. Historie, Benutzer z.B. Erreichbarkeit, Gruppe z.B. Zusammensetzung), Art der Information (Ereignisse, aktueller Status, Anmerkungen)

8.2 Verteilte Gruppendeditoren

Hoher Grad an Nebenläufigen Zugriffen, Neben Dokumentenbearbeitung meist Funktionen zur Kommunikation und Verbesserung des Gruppenbewusstseins.

8.2.1 Aufbau eines Gruppeneditors

- Architekturkonzept
 - Gemeinsame Anfertigung von Dokumenten
 - Dynamischer Prozess (Aushandlung von Inhaltsfragen, Führung, ...) mit synchronen & asynchronen Phasen
 - Keine Einschränkung im Vergleich zu einzelner Bearbeitung
 - Benutzerschicht + Zugriffsschicht (Kopplung, Zugriffskontrolle, Nebenläufigkeit, Undo)
- Kopplung
 - Sharing-Prinzip: Mitteilung (Need to Tell), Erwartung (Need to Learn), Alle lokalen Änderungen aus dem Durchschnitt propagiert
 - Zeitprinzip: Mitteilungszeitpunkt (T_M), Erwartungszeitpunkt (T_E). Lokale Änderung entfernt erst bei $\max(T_M, T_E)$ sichtbar.
 - Datenunabhängigkeit: Unterschiedliche Kopplung eng/lose für verschieden Datenstrukturen
 - Asymmetrische Kopplung: Unterschiedliche Kopplung lokal / entfernt möglich
 - Benutzerunabhängigkeit: Unterschiedliche Kopplung möglich
 - Kontrolle durch Sender und Empfänger: Steuerung möglich
 - Dynamische Kopplung: Anpassung während Sitzung möglich
- Nebenläufigkeitskontrolle (Inkonsistenzen Vermeiden)
 - Awareness vs. Isolation: Klassische Verfahren Problematisch, da Benutzer isoliert werden
 - Austausch von partiellen Ergebnissen: Auch Teilergebnisse sollen propagiert werden
 - Flexibilität bei Entdeckung von Inkonsistenzen: Entdeckungszeitpunkt abhängig von Kontrollmechanismus
 - Flexible Sperrgranularität: Anpassbar an Situation
- Zugriffskontrolle (Nicht-autorisierten Zugriff vermeiden)
 - Unabhängigkeit von Objekt, Benutzer und Recht: Gruppieren von Rechten möglich
 - Dynamische Anpassung: Änderung während Dokumentenerstellung
 - Flexibles Eigentümerrecht: Für Gruppe & Einzelne
- Mehrbenutzer-Undo: Lokales Undo vs. Globales Undo (Zur Info: Algorithmus von Prakash und Knister)

8.2.2 Sitzungskontrolle

- Steuerung des Ablaufs
- Kontext-Definition
- Speicherung von Gruppensitzungs-Informationen (Benutzer, Applikationen, Objekte, Historie, Vorsitz)
- Operationen auf Sitzungen: Create, Remove, Join, Leave, Request_chair, Disconnect (Autonomes Weiterarbeiten z.B. auf Mobilgeräten ohne Verlassen der Sitzung), Reconnect

8.2.3 Beispiele

- SubEthaEdit (OS X)
- TeNDaX (Universität Zürich)

8.3 Elektronische Unterstützung von Face-to-Face Sitzungen

8.3.1 Motivation

- Nutzen von Sitzungen
 - Mehr Informationen durch gemeinsames Generieren von Ideen
 - Synergie durch Unterschiedliche Fähigkeiten
 - Bessere Auswertung
 - Stimulation
 - Lernvorgang
- Kosten von Sitzungen
 - Aufsplitten der Redezeit
 - Konzentrationsproblem (Kommentare vs. neue Ideen)
 - Aufmerksamkeitsproblem
 - Mangel an Erinnerung (Verlieren des Kontextes)
 - Bewertungsproblem (Ideen zurückhalten, aus Angst vor Bewertung)
 - Passivität
 - Dominierungsproblem
 - Informationsüberfluss
- Elektronische Hilfsmittel zur Senkung der Kosten ⇒ Electronic Meeting System (EMS)
- Bsp: Capture Lab (Uni Toronto), CaTeam-Labor (Uni Hohenheim), GroupSystems (Uni Arizona)

8.3.2 Eigenschaften von EMS

- Auswirkungen von EMS auf Gruppenarbeit
 - Verbessern von Simultanarbeit
 - Gleiche Teilnahmemöglichkeiten für alle TN
 - Verringerung von unsozialem Verhalten (z.B. Nicht zu Wort kommen lassen)
 - Erlaubt größere Sitzungen
 - Erleichtert Zugriff auf externe Informationen
 - Unterstützt Aufbau einer Gruppendatenbank (Historie)
- Auswirkung auf Kosten-Nutzen-Verhältnis
 - Prozessurale Unterstützung / Sitzungsablauf
 - * Unterstützung des Sitzungsablaufs: Kommunikations-Infrastruktur, Gruppendatenbank, Anonyme Beiträge, Parallele Kommunikation
 - * Strukturierung des Sitzungsablaufs: Agenda, Abstimmung anhand von Aktivitäten
 - Inhaltliche Unterstützung / Sitzungsaufgabe
 - * Unterstützung der Sitzungsaufgabe: Regeln/Techniken für Analyse von Informationen
 - * Strukturierung der Sitzungsaufgabe: Infrastruktur, Einbindung externer Informationen
- Wichtige EMS-Werkzeuge
 - Agenda
 - Elektronisches Brainstorming
 - Kategorisierer
 - Abstimmung
 - Alternativenanalyse
 - Gruppengliederer
 - Themenkommentierer
 - Automatische Berichte

8.3.3 Design-Alternativen für Konferenzzimmer

- Kathedrale: Guter Sichtkontakt, Impliziert Hierarchie
- Bistro: Informelle Arbeitsatmosphäre, Technikprobleme wg. Mobilität
- Klassisches Double: Gegensätzlich Gruppen. Variante: Runder Tisch
- Multitouch-Tisch: Tisch im Fokus

8.3.4 Intelligente Konferenzräume

- Ubiquitous Computing: Vernetzung aller Geräte, Weitere Sensoren
- Ziele: Infrastruktur, System mit Erinnerung, Unterstützung von Argumentations- und Entscheidungsprozessen
- Bsp: IDIAP Smart Meeting Room, SMaRT (ISL), Intelligent Room Projekt (MIT)

8.4 Kollaborative Kreativitätsprozesse

8.4.1 Perspektiven von Kreativität

- Person – Wer?
- Produkt – Was?
- Prozess – Wie?
- Press – Umfeld?

⇒ Kreativität ist Fähigkeit, kreative Produkte zu erschaffen

8.4.2 Kreativitätstechniken

- Brainstorming: Alle dürfen Ideen Äußern, Keine Wertung
- Brainwriting 635: Gruppen mit 6 Personen, Jeder 3 Ideen in 5 Minuten, Dann herumgeben & erweitern
- Reizortmethode: Mentale Sprungbretter

8.4.3 Elementarer Kreativitätsprozess

- Kreativitätsprozesse in Elementare Prozesse mit 2 Phasen teilbar. Danach Kombination.
- Divergente Phase: Ideen suchen
- Konvergente Phase: Ideen bewerten

8.4.4 IdeaStream

- Realisierung und Kombination von Kreativitätstechniken
- Unterstützt Divergente & Konvergente Phasen
- Unabhängig von Benutzerschnittstelle
- Multitouch Tisch möglich

9 Entwurf von CSCW-Systemen

Psychologischer Einfluss von CSCW-Systemen auf Entscheidungsfindungsprozess: Stärkeres Vertreten der eigenen Meinung kann Prozess verzögern.

9.1 Akzeptanz von CSCW-Systemen

9.1.1 Akzeptanzkriterien

- Akzeptanz durch Gruppe, nicht nur von einzelner Person
- Unterstützung von Rollen
- Berücksichtigung sozialer & politischer Faktoren
- Berücksichtigung der Gruppendynamik

9.1.2 Kriterien für virtuelle Teams

Nur ca. 50% Zufrieden mit virtuellen Teams. Wichtige Aspekte sind:

- Identifikation mit Team
- Gemeinsame Vision / Ziel / Soziale Regeln
- Klare Rollen, Kompetenzen, Entscheidungsspielräume
- Persönliches kick-Off
- Beachtung des Teamprozesses, Zeit für Kontakte, persönliche Treffen, Feedback des Teamleiters
- Medienkompetenz
- Gemeinsame Sprache / Verständnis
- Ständige Kommunikation für Vertrauen
- Keine Überlastung
- Kein Verstecken hinter Technologie

9.1.3 Prinzip der Nahtlosigkeit

Nahtloser Übergang verschiedener Arbeitsmodi, ...

- Kommunikationsmedium: Analog vs. Digital
- Kommunikationsmodus: Synchron vs. Asynchron
- Arbeitsmodus: Individuell vs. Gruppe
- Gruppenprozess: Lebenszyklus in der Gruppe
- Arbeitsbereich: Privat vs. Öffentlich
- Technik: Mit vs. Ohne Rechner, Heterogen Systeme

9.2 (Miss-)Erfolg von CSCW-Systemen

9.2.1 Faktoren für Misserfolg

- Disparität zwischen Arbeit & Nutzen (Bsp: Mitarbeiter vs. Manager)
- Soziale, Politische, Motivations-Faktoren, (Tabus, Bedrohen von Strukturen, ...)
- Fehlende Ausnahmebehandlung
- Komplexität der Benutzerschnittstellen
- Probleme in Evaluation und Analyse von CSCW-Systemen
- Fehlende Erfahrung beim Entwurf effizienter Mehrbenutzeranwendungen
- Probleme bei Einführung (Arbeitsstil in Firmen)

9.2.2 Erfolg des Elektronischen Postsystems

- Gleicher Aufwand für Sender & Empfänger
- Konversationsorientiert. Ähnlich zu Gesprächen
- Asynchron, informell, unstrukturiert ⇒ Leicht wandelbar

9.3 Nutzen und Risiken von CSCW

- Kommunikationssysteme: + Einfachere Interaktion, Keine Reiseprobleme; – Privatsphäre
- Gemeinsame Informationsräume: + Gemeinsames Wissen, Koordination; – Sicherheit, Informationsüberfluss
- Workflow Management: + Abstimmung, Informationsfluss; – Festschreibung von Arbeitsabläufen, Keine Unterstützung in Ad hoc Situationen
- Gemeinsame Arbeitsumgebung: + Zusammenarbeit bei Entfernung; – Mangel an Standards
- Elektronische Unterstützung von Face-to-Face Sitzungen: + Produktivere Sitzungen, Gleiche Information für Alle; – Teure Investition, Bedienung

9.4 Rahmenbedingungen bei Auswahl von Groupware

- Aufwand (Installation, Einführung, Wartung)
- Kosten
- Bedienbarkeit
- Erweiterbarkeit, Skalierbarkeit, Flexibilität
- Integrierbarkeit
- Sicherheit

9.5 Entwicklungsmethodik für CSCW-Systeme

9.5.1 Hintergrund

- Beachtung von soziologischen/psychologischen Aspekten von Gruppenanwendungen
- Soziotechnisch: Wechselseitige Abhängigkeiten
- Systematische Analyse von Gruppenarbeit zur Validierung notwendig

9.5.2 Validierungsprozess von CSCW-Konzepten

- Aktueller Zustand: Beobachten, Verstehen
- Unterstützung beeinflusst Verhalten: Verständnis für Gruppenarbeit, Erweiterung von Prototypen, Evaluation der Prototypen im Kontext der Gruppenarbeit
- Cycle of Design: Wiederholter Durchlauf (Reihenfolge nicht Vorgegeben)
- Aktive Benutzerbeteiligung & Evolutionäres Vorgehen

9.5.3 Methoden zum Studium von Gruppen

- Jede Methode besitzt (systematischen) Bias, ist aber trotzdem nützlich
- Untersuchungsaspekte
 - Wessen Verhaltensweisen (Akteure)?
 - Welches Verhalten (Verhaltensweise)?
 - Welche Situation (Kontext)?
- Maximierung von
 - Generalisierbarkeit
 - Genauigkeit
 - Realismus
- Mögliche Methoden: Feldstudien (+ Realismus, – Generalisierbarkeit & Genauigkeit), Feldexperiment, Testsimulation, Laborexperiment (+ Genauigkeit, – Generalisierbarkeit & Realismus), Beurteilungsstudien, Umfragen, Formale Theorien (+ Generalisierbarkeit, – Genauigkeit & Realismus), Computersimulation

9.5.4 Designstrategien in der Praxis

- Ethnografische Methoden: Beobachtung
- Iteratives Design: Prototypentwicklung, Testen und Verbesserung der Schwächen
- Kooperatives Design: Aktive Beteiligung der Nutzer (Beurteilung des Konzeptes), Mutual Learning, Bessere Akzeptanz