

Computergestützte Gruppenarbeit

9. Visualisierung semantischer Konflikte

Dr. Jürgen Vogel

*European Media Laboratory (EML)
Heidelberg*

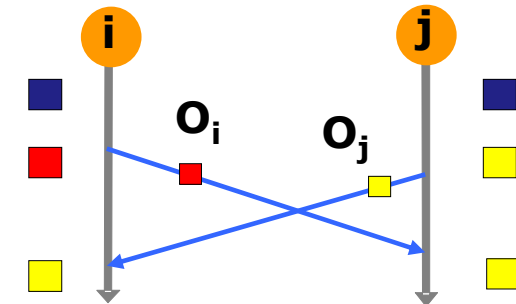
SS 2005

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

Motivation

- falls Groupware nebenläufige Operationen zulässt, sind semantische Konflikte möglich
- Konsistenzerhaltungs-Mechanismen lösen solche Konflikte durch Gewährleistung syntaktischer Kriterien auf
- aber: der aus Benutzersicht wünschenswerte Zustand kann i.d.R. nicht automatisch bestimmt werden
- mögliche Probleme bei semantischen Konflikten
 - Effekt konfliktärer Operation wegen Überschreiben unsichtbar
→ Benutzer j ist sich des Konflikts nicht bewusst
 - Artefakte bei Korrektur des Zustands
→ z.B. springende Objekte bei Timewarp
 - korrigierter Zustand widerspricht Benutzerabsicht
→ z.B. beim Serialisieren relativer Operationen



Semantische Konflikte

- Wiederholung: O_{i,t^0_i,t^*_i} und O_{j,t^0_j,t^*_j} ($i \neq j$) sind konfliktär, wenn sie dieselben Attribute eines Objekts modifizieren
- aus Benutzersicht sind solche Operationen vor allem dann kritisch, wenn sie zeitlich nahe beinander liegen: $t_{cr} = |t^*_j - t^*_i|$
- t_{cr} hängt von der Reaktionszeit des Benutzers ab, d.h., nicht notwendigerweise $O_{i,t^0_i,t^*_i} \parallel O_{j,t^0_j,t^*_j}$
- kritisches Zeitfenster wird durch die Notification Time bestimmt:
 - synchrone Groupware: $t^*_{\text{lokal}} \leq t^*_{\text{remote}}$ (\rightarrow Local Lag)
 - asynchrone Groupware: $t^*_{\text{lokal}} \ll t^*_{\text{remote}}$
- automatische Entdeckung semantischer Konflikte: Analyse der Historie

Umgang mit semantischen Konflikten

1. Verhindern: keine konfliktären Operationen
 - verbietet generell nebenläufige Schreibzugriffe (potentiell konfliktär)
2. Benutzer-Aktion: Nachfrage beim Benutzer bei Konflikt
 - erfordert manuelles Abstimm-Verfahren
 - kann störend wirken
3. Awareness: Visualisierung von Konflikten
 - stellt dem Benutzer manuellen Eingriff frei
 - kann störend wirken
 - kann übersehen werden

(2) und (3) sollten alle beteiligten Benutzer einbinden.

Abgrenzung zur Intentions-Erhaltung

Wiederholung: Intentions-Erhaltung kann automatisch gewährleistet werden (z.B. Operations-Transformation)

Aber: automatische Intentions-Erhaltung funktioniert nicht für

- absolute Operationen → "entweder-oder-Zustand"
- semantisch widersprüchliche Operationen (z.B. Bedeutung einer Textpassage)

Visualisierung semantischer Konflikte (1)

Ziel: Information des Benutzers über semantische Konflikte

- ➔ Benutzer sind sich Konflikten bewusst, können diese auflösen und zukünftige möglicherweise verhindern (Awareness)

Relevante Informationen

- Konfliktanzeige
- Welche Objekte sind betroffen? welche Aktionen? Position im gemeinsamen Arbeitsbereich?
- Welche Benutzer sind involviert? Was ist deren Absicht? Was die übergeordnete Aufgabe?
- Welche Aktionen wurden früher durchgeführt? Gibt es Zusammenhänge?
- Welche alternativen Zustände gibt es?

Visualisierung semantischer Konflikte (2)

Design-Optionen

1) Platzierung (wo?): innerhalb des Arbeitsbereichs vs. separat

2) Repräsentation (wie?)

- symbolisch (Icon) vs. deskriptiv
- graphisch vs. textuell
- statisch vs. animiert
- singulär vs. zusammenhängend
- Farbe, Form und Größe
- Abstufung (diskret oder stetig) und Ordnung (z.B. Größe)

3) Anlass (wann?) und Zeitdauer (wie lange?)

- automatische Anzeige vs. Benutzeranfrage
- permanent vs. temporär

Objekt-Duplikation

Prinzip

- erzeuge zusätzliche Objekt-Version, bei Entdeckung eines semantischen Konflikts
- Benutzer ist sich der Existenz verschiedener Versionen bewusst
- implizite oder explizite Konflikthanzeige

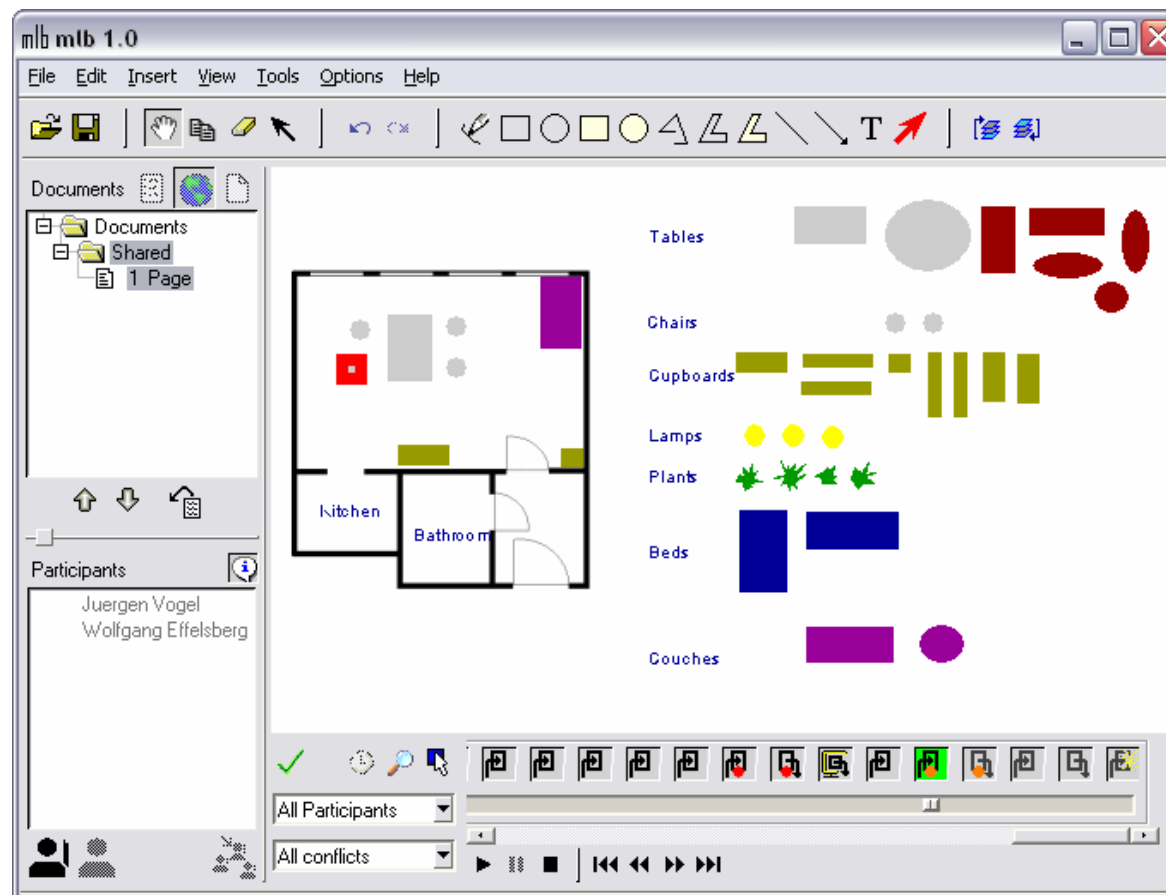
Bewertung

- + gleichzeitige Visualisierung unterschiedlicher Sichtweisen
- keine Hilfsmittel zur Konfliktauflösung (z.B. Mergen von Versionen)
- bei vielen Versionen unübersichtlich
- kontinuierliche Anwendungen

Visualisierung der Historie (1)

Prinzip

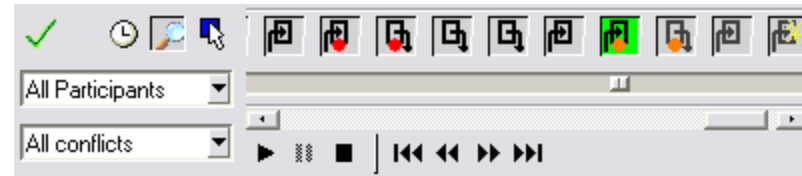
- Visualisierung der Operations-Historie zur Konfliktbehandlung: wer veränderte wann welches Objekt mit welchen konfliktären Operationen?



Visualisierung der Historie (2)

Darstellung der Historie

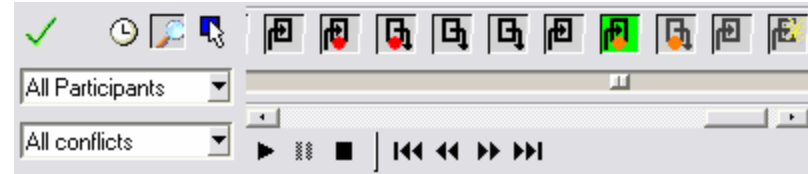
- Icon für jede Operation
- Ordnung nach der Ausführungszeit
- Icons: Form, Farbe und Hintergrundfarbe
 - lokale vs. empfangene Operation
 - konfliktäre Operation → Konfliktsequenzen
- Konfliktanzeige
 - letzter Konflikt
 - alle Konflikte
 - bestimmter Konflikt (Zeitpunkt)
- Verbindung Historie und gemeinsamer Arbeitsbereich
 - automatisches Update der Historie bei Aktionen
 - Selektion: Objekte und Operationen



Visualisierung der Historie (3)

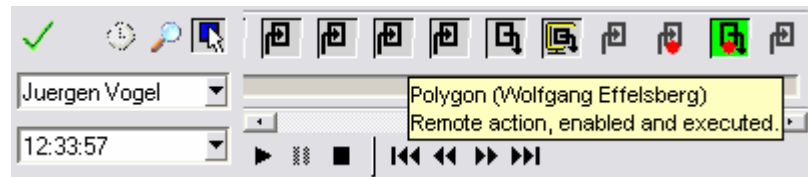
Erkunden der Zustandsentwicklung

- Abspielfunktion
 - Echtzeit vs. schnell
 - beliebiger Anfangszeitpunkt und Springen
- schneller Durchlauf per Slider
- Abspielen ist rein lokal



Erkunden alternativer Zustände

- Untersuchung der Frage: "Was wäre wenn?"
- Selektion eines bestimmten Benutzers
 - zeigt Absicht des selektierten Benutzers
- Ausschalten einzelner Operationen
 - erlaubt die Erzeugung eines alternativen Zustands
- Übernahme eines alternativen Zustands: lokal → allgemein gültig



Visualisierung der Historie (4)

Bewertung

- + schnelle Entdeckung von Konflikten
- + flexibel
- + keine erzwungene Benutzeraktionen
- + schnelle Rekapitulation der Historie (→ Slider)
- Lernaufwand für Icon-Bedeutungen
- Historie mit vielen Operationen unübersichtlich (trotz Zusammenfassung)
- zeitaufwendige Analyse bei komplexen Konflikten
- Ändern des Zustands kann zu neuen Konflikten führen

Literaturhinweise

- Sun, C., Jia, X., Zhang, Y., Yang, Y., and Chen, D. *Achieving Convergence, Causality Preservation and Intention Preservation in Real-Time Cooperative Editing Systems*. In: ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Vol. 5, No. 1, pages 63–108, 1998
- Sun, C. and Chen, D. *Consistency Maintenance in Real-Time Collaborative Editing Systems*. In: ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Vol. 9, No. 1, pages 1–41, 2002. J.
- Tam, J. R. Change Awareness in 2D Graphical Workspaces. Master's thesis, Department of Computer Science, University of Calgary, Alberta, Canada, 2002.
- McCaffrey, L. *Representing Change in Persistent Groupware Environments*. Technical report, Grouplab Report, Department of Computer Science, University of Calgary, Canada, 1998.
- J. Vogel, Consistency Algorithms and Protocols for Distributed Interactive Applications, PhD Thesis, University of Mannheim, 2004