

# n (Benutzer + Situationen) = 1

## Gruppenkontext: ein System zur Generierung des Gruppenkontexts

Björn Joop, Jürgen Ziegler

Universität Duisburg-Essen

### **Zusammenfassung**

Kontextadaptive Systeme passen sich der Situation des Benutzers an. Gruppenkontexte hingegen werden von solchen Systemen kaum ermittelt – und wenn dann nur auf Basis von Kontextmodellen, die entweder alle Benutzer eines Systems zusammen abbilden, oder implizieren, dass alle Benutzer sich in derselben Situation befinden. Diese Gruppenkontexte sind starr auf die vorgegebenen Gruppen zugeschnitten und lassen weder Rückschlüsse auf einzelne Benutzer, auf neue Gruppen oder auf persönliche Informationen anderer Gruppenmitglieder zu. Wir präsentieren eine generische Client-Server Architektur zur Verrechnung von personalisierten Benutzerprofilen und Situationen zur Generierung von Gruppenkontexten, die für weitere Systemadaptionen genutzt werden können.

## 1 Einleitung

Kontextadaptive Systeme werden in einer Reihe von Anwendungsfeldern erfolgreich eingesetzt. So verwendet Ubiquitous Computing mobile Geräte um sie lokationsabhängig anzupassen, während kontextbasierte Recommender Empfehlungen generieren, die auf die aktuellen Situation des Benutzers zugeschnitten sind. Die meisten Systeme beschränken sich bei der Einbeziehung von Kontext jedoch nur auf wenige Faktoren wie Zeit, Ort oder Ressourcen.

Wir verwenden das Kontextmodell von (Haake et al. 2010), welches mit dem Kontextverständnis von (Abowd & Dey 2004) übereinstimmt und jegliche Informationen, die bekannt und für die vorherrschende Situation von Bedeutung sind, als möglichen Kontext interpretiert. Das Modell basiert auf einem semantischen Modell der Anwendungsdomäne, welches in einen Zustandsgraphen abgebildet und mithilfe von Sensoren der aktuellen Situation angepasst wird. Der Kontext wird durch Fokuse berechnet und stellt eine Teilmenge des Graphen dar.

Die in (Haake et. al. 2010) vorgestellten Modelle und Szenarien sind jedoch auf kollaborative Arbeitssituationen ausgerichtet und verwalten nur einen Zustandsgraphen für alle Benutzer des Systems ohne auf Bildung des Zustandsgraphen einzugehen. Zudem zeigen die Szenarien, dass sich alle Benutzer des Systems in ein und derselben Situation befinden.

Wir gehen jedoch davon aus, dass die Benutzer eines Gruppenkontext-adaptiven Systems sich jeweils situativ unterscheiden. Jeder Benutzer besitzt somit einen personalisierten, an die beim Benutzer vorliegende Situation angepassten Zustandsgraphen, der für die Generierung des persönlichen Kontexts benutzt werden kann. Eine Verrechnung dieser Zustandsgraphen ermöglicht somit die Generierung eines Gruppenzustands zur Berechnung des Gruppenkontexts. Hiermit steht unser Ansatz im Kontrast zu üblichen Gruppenempfehlungssystemen (z.B. Baltrunas et al. 2010), die zwar Interessenprofile einzelner Benutzer aggregieren, dabei jedoch kontextuelle Informationen ignorieren.

## 2 Verrechnung von Zustandsgraphen

Zustandsgraphen unseres Systems enthalten fünf Informationstypen repräsentiert durch Aktivierungen an Knoten oder durch Kantengewichtungen:

1. Semantische Informationen aus dem Domänenmodell,
2. Allgemeine Präferenzen für Konzepte oder Informationen,
3. Situative Aktivierungen (z.B. Lokationsdaten erfasst durch Sensoren),
4. Situationsabhängige Vorlieben (üblicherweise in Form von „Wenn-Dann“-Beziehungen), und
5. Fokuse der Benutzer auf die Anwendungsdomäne.

Für die Verrechnung von einzelnen Benutzerzuständen zu einem Gruppenzustand müssen somit alle Aktivierungen und alle Gewichtungen der Benutzer zusammengeführt werden. Die Verrechnung von Interessenprofilen wird bereits erfolgreich für Gruppenempfehlungen verwendet (für eine allgemeine Übersicht s. z.B. Jameson & Smyth 2007). Die Verrechnungsstrategien orientieren sich an den von (Masthoff 2004) vorgestellten Ansätzen, unterscheiden sich jedoch insofern, dass sie sich nicht auf eine vollständig homogene Menge von Möglichkeiten für jeden Benutzer beziehen, sondern unterschiedliche Sichten für jeden Benutzer auf den im System gespeicherten Gesamtzustand kombinieren.

## 3 Systemarchitektur

In diesem Abschnitt präsentieren wir die Systemarchitektur einer generischen Client-Server Anwendung zur Generierung von Gruppenkontexten. Zentraler Aspekt dieses Systems ist ein *Group Context Server*, der über standardisierte Webinterfaces (WSDL & SOAP) Kommunikationsschnittstellen für Client-Anwendungen anbietet und es somit erlaubt, Zustandsgraphen zu modifizieren, dynamisch neue Gruppenzustände zu berechnen und Empfehlungen für Einzelbenutzer und Benutzergruppen anzufordern.

Der Group Context Server (vgl. Abbildung 1) besteht aus drei Hauptkomponenten: einem *State Manager*, einem *Merging Manager* und einem *Contextualisation Manager*. Der State Manager verwaltet alle Zustandsgraphen in einem *State Repository* (einer Graph-Datenbank), die einen globalen Zustandsgraphen als Systemwissen enthält und benutzerspezifische Sichten in Form von personalisierten Zustandsgraphen auf das Systemwissen ermöglicht. Das Systemwissen und die persönlichen Zustandsgraphen können beliebig modifiziert werden.

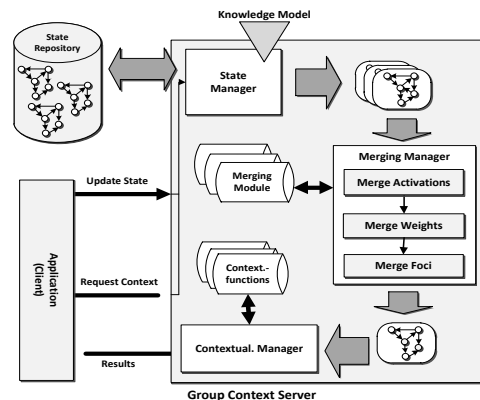


Abbildung 1: Architektur des Group Context Servers. Die kontextadaptive Client-Anwendung fordert einen neuen Gruppenkontext an: Die für die Gruppe benötigten Zustandsgraphen werden verrechnet und mithilfe von Kontextualisierungstechniken zu einem Kontext verrechnet. Das Ergebnis wird an den Client zurückgegeben.

Im Merging Manager werden alle Benutzerzustandsgraphen mithilfe von *Merging Modulen* verrechnet. Ein Merging Modul entspricht einer Verrechnungsfunktion  $f: X \rightarrow x$  und lässt sich getrennt – je nach Kontextualisierungsziel – auf Kantengewichte, Aktivierungen und Fokuse der Zustandsgraphen zur Berechnung eines diskreten Wertes  $x$  anwenden. Das Resultat aller Verrechnungen ist ein Zustandsgraph, der den Interessen, Situationen und Fokusen der Gruppe entspricht.

Der Contextualisation Manager verwendet Module mit Kontextualisierungstechniken (bspw. Spreading Activation) um durch Fokuse den Kontext eines Zustandsgraphen zu ermitteln. Hierbei wird der Zustandsgraph auf die Elemente reduziert, die für diese Situation und die vorgegebenen Fokuse von Bedeutung sind. Der ermittelte Kontext wird dann der Anwendung übermittelt und kann dort für System- oder UI-Adaptionen weiterverarbeitet werden.

Der Kontextserver wurde prototypisch implementiert und zeigt bei ersten Belastungstests mit großen Zustandsgraphen (> 5.000 Knoten mit > 20.000 Kanten) eine gute Performance bei der Verrechnung von Zustandsgraphen mit anschließender Kontextualisierung.

## 4 Zusammenfassung

Gruppen-kontextadaptive Systeme sind bisher stark eingeschränkt. Dies liegt vor allem in der starren Modellierung der Gruppenkontextmodelle. Unserer Meinung nach bietet die Verrechnung von einzelnen Benutzermodellen eine Reihe von Verbesserungsmöglichkeiten für Gruppenmodelle: es lassen sich Kaltstartprobleme für neue Gruppenkonstellationen auflösen, Einzelbenutzerkontexte können vom gleichen System berechnet werden und es lassen sich unterschiedliche Verrechnungsstrategien in Abhängigkeit der Kontextualisierungsziele wählen.

Unser System ermöglicht sowohl die Ermittlung von Kontexten für Benutzergruppen, wie auch für einzelne Benutzer. Dies erlaubt es uns unterschiedliche Kontextualisierungsziele zu definieren, wie beispielsweise: „*Was würde er (ein anderer Benutzer) tun, wenn er in meiner Lage wäre?*“ oder „*Wie würde die Gruppe reagieren wenn sie nur die Informationen hätte, die ich habe?*“. Dies wird durch eine Überschneidung der einzelnen Benutzerzustände und durch Kombination von unterschiedlichen Verrechnungsstrategien zur Verrechnung der im Zustandsgraphen repräsentierten Informationstypen ermöglicht. Die Auswirkungen solcher Kombinationen werden in weiteren Arbeiten untersucht und evaluiert. Hierbei fokussieren wir auf die Empfehlung von Dokumenten und Dokumentteilen in explorativen, wissensintensiven Suchprozessen wie Literaturrecherchen für wissenschaftliches Arbeiten oder für journalistische Tätigkeiten. Ziel ist es hierbei den Wissenstransfer zwischen Mitarbeitern durch Wissens-Empfehlungen zu fördern.

### Literaturverzeichnis

- Baltrunas, L., Makcinskas, T., Ricci, F. (2010). *Group recommendations with rank aggregation and collaborative filtering*. Proceedings of the fourth ACM conference on Recommender systems.
- Dey, A.K. & Abowd, G.D. (2000). *Towards a better understanding of context and contextawareness*. In: CHI 2000 Workshop on the What, Who, Where, When, and How of Context-Awareness.
- Haake, J., Hussein, T., Joop, B., Lukosch, S., Veiel & D., Ziegler, J. (2010). *Modeling and exploiting context for adaptive collaboration*. International Journal of Cooperative Information Systems (IJ-CIS) 19, 2010.
- Jameson, A. & Smyth, B. (2007). *Recommendation to Groups*. The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization.
- Masthoff, J. (2004). *Group Modeling: Selecting a Sequence of Television Items to Suit a Group of Viewers*. User Modeling and User-Adapted Interaction 14, 2004.