

Universität
Rostock



Traditio et Innovatio

Behavioral Patterns of Individuals and Groups during Co-located Collaboration on Large, High-Resolution Displays

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor-Ingenieur

(Dr.-Ing) der Fakultät für Informatik und Elektrotechnik der

Universität Rostock

Anton Sigitov (2021)

Thesis: **Behavioral Patterns of Individuals and Groups during Co-located Collaboration on Large, High-Resolution Displays**

Author: Anton Sigitov

Kurzfassung

Große hochauflösende, gekachelte Display-Wände eignen sich sehr gut für verschiedene Arten der kollaborativen Arbeit, einschließlich der entfernten und partiell verteilten, aber vor allem auch der co-located Zusammenarbeit. Die Systeme implementieren oft eine Whiteboard-Metapher mit neuartigen Interaktionstechniken und Geräten, um den seit Jahrzehnten als effektiv bekannten Prinzipien der Zusammenarbeit zu gleichen. Wenn jedoch mehrere Benutzer in solchen Umgebungen arbeiten, ergeben sich komplizierte Verhaltensmuster und Gruppendynamiken, die - wenn sie nicht richtig gehandhabt werden - die Effizienz der gesamten Gruppe negativ beeinflussen können.

Um das tatsächliche Potenzial großer, hochauflösender Displays im Kontext von co-located kollaborativer Arbeit zu entfalten, müssen adäquate Instrumente in Form von Groupware bereitgestellt werden. Dazu müssen jedoch die Besonderheiten der Gruppenarbeit, die sich in Phänomenen wie kollaborativer Kopplung, Territorialität und Workspace Awareness ausdrücken, untersucht werden. Obwohl es bereits einige Arbeiten gibt, die sich mit diesem Thema befassen, gibt es noch viele offene Fragen. Insbesondere wurde das Gruppenverhalten im Kontext von co-located Zusammenarbeit mit fest positionierten Daten auf ultragroßen vertikalen Displays kaum untersucht.

Um ein tieferes Verständnis der co-located Zusammenarbeit auf vertikalen, großen, hochauflösenden Displays zu erlangen, baut diese Dissertation auf früheren Forschungen in diesem Bereich auf und gewinnt neue Erkenntnisse durch neue Beobachtungsstudien. Die gesammelten Ergebnisse offenbaren neue Muster der kollaborativen Kopplung, deuten darauf hin, dass territoriales Verhalten weniger kritisch ist, als in früheren Forschungen gezeigt wurde, und zeigen, dass Workspace Awareness auch die Effektivität der einzelnen Benutzer negativ beeinflussen kann.

Außerdem führte der Untersuchungsprozess zur Entwicklung von zwei Software-Artefak-ten. Eines davon nutzt die weit verbreitete und in der Forschungsgemeinschaft bekannte Unity Spiele-Engine und ermöglicht es, schnell neue Anwendungen für jede Art von großen, hochauflösenden Displays zu implementieren oder die bereits vorhandene Desktop-Anwend-ung zu adaptieren. Das andere bietet eine Software-Infrastruktur für die Groupware-Implementierung, die für jede Art von kreativen Aufgaben verwendet werden kann.

Thesis: Behavioral Patterns of Individuals and Groups during Co-located Collaboration on Large, High-Resolution Displays

Author: Anton Sigitov

Abstract

Large display environments such as high-resolution, tiled display walls are highly suitable for different types of collaborative work, including remote and partially distributed, but in particular, also co-located collaboration. Systems often implement a whiteboard metaphor with novel interaction techniques and devices to resemble collaboration principles that have been known to be effective over decades. However, putting multiple users in such environments results in intricate behavioral patterns and group dynamics that -- if not handled correctly -- might negatively affect the overall groups' efficiency.

To unfold the real potential of large, high-resolution displays in the context of co-located collaborative work, adequate instruments in the form of groupware must be provided. For that, however, the specifics of groups' work expressed through such phenomena as collaborative coupling, territoriality, and workspace awareness must be investigated. Although there are many works that address this issue, there are still many open questions. Especially, group behavior in the context of co-located work with fixed-position data on ultra-large vertical displays was barely investigated.

To gain a deeper understanding of co-located collaboration on vertical, large high-resolution displays, this dissertation builds on previous research in this domain and gains new insights through new observational studies. The gathered results reveal new patterns of collaborative coupling, indicate that territorial behavior is less critical as was shown in previous research, and show that workspace awareness might also negatively affect the effectiveness of individual users.

Moreover, the investigation process led to the development of two software artifacts. One of them makes use of widespread and well known in the research community Unity game engine and allows to implement rapidly new applications for any type of large, high-resolution displays or to adopt the already existing desktop application. Another provides a software infrastructure for groupware implementation that can be used for any type of creative tasks.