

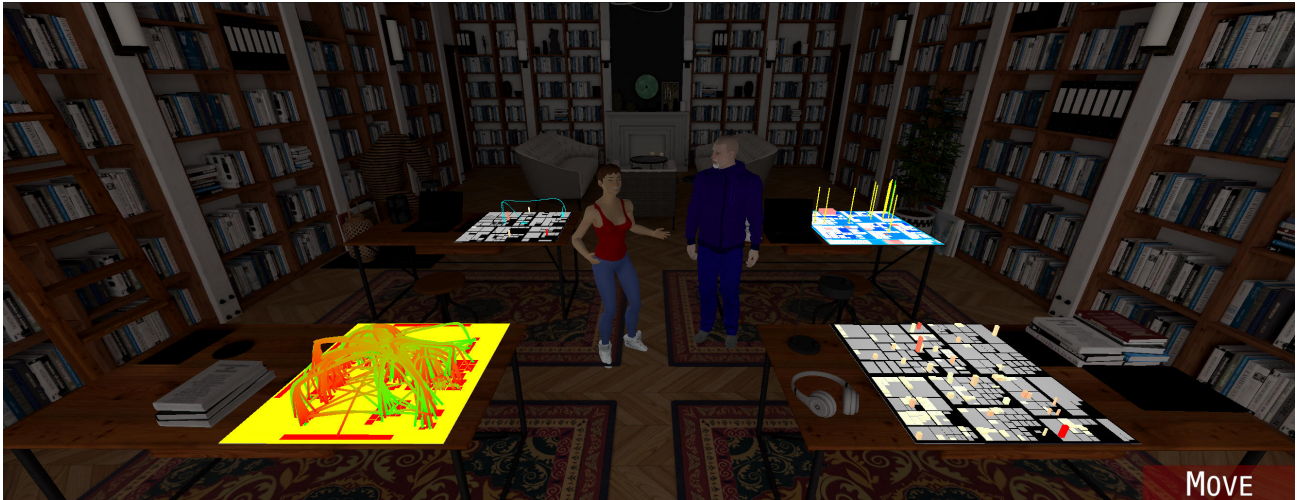
SEE

Software Engineering Experience

Kollaborative verteilte Software-Entwicklung mit Hilfe neuer Medien

<https://see.uni-bremen.de>

Prof. Dr. Rainer Koschke, AG *Softwaretechnik*



Ein Kurzvideo zur Projektidee findet man hier <https://www.youtube.com/watch?v=R5gcxA6ppto>.

Erste Eindrücke zum aktuellen Stand des Projekts SEE kann man sich auf unserer Projektseite <https://see.uni-bremen.de> verschaffen.

Der Kontext. Wie sieht die Zukunft der Software-Entwicklung in den nächsten Jahren aus? Klar ist, dass der Trend zur verteilten Entwicklung, der längst schon vor der Corona-Pandemie eingesetzt hat, weiter anhalten wird. Große Organisationen sind meist über verschiedene Standorte verteilt. Zudem arbeiten Entwicklerinnen und Entwickler zunehmend im Home-Office, nicht nur wegen der aktuellen pandemiebedingten Einschränkungen, sondern auch weil damit lange tägliche Anfahrtswege wegfallen und sich die Arbeit flexibler mit familiären Aufgaben verbinden lässt.

Das Problem. Verteilte Arbeit hat aber den großen Nachteil, dass man anderen während der Entwicklung nicht eben einmal helfend über die Schulter schauen kann, wenn weitere Informationen oder Feedback benötigt werden. Video-Konferenzsysteme und Chats, die eingesetzt werden, um räumliche Distanzen zu überbrücken, helfen hier nur bedingt weiter. Das wissen alle, die es selbst einmal erlebt haben. Zwar kann man den Bildschirm teilen, aber immer nur eine Person hat die volle Kontrolle über die Anwendung und alle anderen müssen diese quasi dirigieren. Zwar gibt es seit einiger Zeit auch IDEs, wie die IntelliJ-basierten IDEs der Firma *JetBrains* mit der Erweiterung *Code With Me*, die kollaboratives Editieren ermöglichen, aber das unterstützt die direkte Zusammenarbeit nur auf der Ebene des oft zu detaillierten Quelltexts und zeigt auch nur, was gerade ist, aber nicht, was früher einmal war. Der Blick für das große Ganze geht hier schnell verloren. Was spielt denn dieser Quellcode für eine Rolle in der Software-Architektur? Welche Auswirkungen auf andere Teile des Systems hat es, wenn wir ihn ändern? Wann und warum wurde er zuletzt verändert und wie hat er sich über die Zeit entwickelt? All das sagt einem der Quelltext alleine nicht.

Die Ziele. Wir wollen die Zukunft der Software-Entwicklung mitgestalten und Abhilfe bei bekannten Problemen in der verteilten Software-Entwicklung schaffen. In diesem Projekt werden wir die Frage untersuchen, wie kooperatives Programmverstehen in verteilten Teams in der Software-Entwicklung mit Hilfe von modernen konvergenten Visualisierungstechnologien besser unterstützt werden kann. Unter technologischer Konvergenz verstehen wir an dieser Stelle die enge Integration zuvor unzusammenhängender Technologien. Konkret wollen wir sowohl herkömmliche Desktop-Hardware (Computer, Tastatur und Maus) und Tablet-Geräte als auch fortschrittlichere Hardware für virtuelle (VR) und erweiterte (AR, engl. *augmented*) Realität so integrieren, dass Software-Entwicklerinnen und -Entwickler ein zweckdienliches, einheitliches und zutreffendes Bild ihrer Software über räumliche Distanzen hinweg bekommen. Es soll ein gemeinsamer virtueller Raum erschaffen werden, in dem sich die Beteiligten in exemplarischen Anwendungsszenarien in der Weiterentwicklung von Software verständigen können. Diesen virtuellen Raum können die Beteiligten mit Geräten ihrer Wahl (Desktop, Tablet, VR oder AR) „betreten“. Darin können Entwicklerinnen und Entwickler zusammen nicht nur einen gemeinsamen Blick auf Quelltexte werfen, sondern es werden auch Visualisierungen des Aufbaus und der Abhängigkeiten eines Programms, eingesammelter Laufzeitdaten sowie historischer Änderungen an der Software angeboten. Die Visualisierung bietet eine abstraktere Grundlage, wenn das große Ganze für das Verständnis notwendig ist. Bei den exemplarischen Anwendungsszenarien werden wir ein großes Spektrum realistischer Anwendungsfälle in der Weiterentwicklung von Software abdecken. Hierzu gehören das Debugging, die Performance-Analyse, die Analyse der inneren Qualität, das Nachvollziehen früherer Entwicklungen und die (semi)automatische Prüfung der Software-Architektur. Im Projekt werden wir auch eng mit software-entwickelnden Organisationen zusammenarbeiten, mit Hilfe derer wir partizipativ und iterativ konkrete Anforderungen erheben und deren Umsetzung kontinuierlich evaluieren werden.

Die Grundlage. Die Hardware für virtuelle und erweiterte Realität (virtual/augmented Reality) ist inzwischen erschwinglich und wird zunehmend alltagstauglicher. Uns stehen verschiedenste Geräte zur Verfügung (HoloLens 2, Valve Index, HTC Vive, Wacom Cintiq 16-Zoll-Tablet, 85-Zoll-Monitor mit Multitouch). Auch die grundlegende Software existiert bereits. Wir können damit Informationen über Software mit Hilfe von statischen und dynamischen Programmanalysen extrahieren und in Form diverser Visualisierungen mit Hilfe der Spiele-Engine *Unity 3D* darstellen. Diese Software wurde sowohl durch Mitarbeiter unserer Arbeitsgruppe und zahlreiche studentische Abschlussarbeiten als auch mit Fördermitteln der *Axivion GmbH* und nicht zuletzt auch durch unser früheres Bachelorprojekt SEA über Jahre entwickelt.

Im Vordergrund dieses neuen Bachelorprojekts wird der Aspekt der Kollaboration in der virtuellen Welt stehen. Die Teilnehmenden sollen in der virtuellen Welt durch einen Avatar in der Szene integriert sein und mit anderen Teilnehmenden verbal, mimisch und durch Gesten interagieren können. Auch Emotionen der Teilnehmenden sollen adäquat vermittelt werden können. Darüber hinaus sollen Hilfsmittel geschaffen werden, anhand derer die Kollaboration auf intuitive Weise gefördert werden kann, wie zum Beispiel Whiteboards, Post-Its, Sprachaufzeichnungen und anderes. Die Teilnehmenden können die virtuelle Welt ihren Bedürfnissen entsprechend anpassen und zwar während des „Spiels“. Das betrifft sowohl Inhalt und Darstellung der Software, über die sie sich austauschen wollen, als auch weitere Elemente der virtuellen Welt (wie z.B. die angesprochenen Whiteboards). Die folgende Liste enthält erste mögliche Ziele. Weitere Ziele werden sich im Laufe des Projekts ergeben.

- Vollständige Kontrolle der Nutzerinnen und Nutzer über die Visualisierungen innerhalb der laufenden Anwendung. Bislang kann vieles nur im Unity-Editor außerhalb des „Spiels“ konfiguriert werden.
- Weitere Features spezifisch für die Kollaboration. Dazu gehören z. B. gemeinsame Whiteboards im virtuellen Raum oder die Möglichkeit, Fotos der dargestellten Sachverhalte zu machen und zu annotieren, ebenso wie virtuelle Post-Its und Markierungen, die allesamt persistiert werden können. Es soll ein lebendiger virtueller Raum entstehen, der zur Kollaboration einlädt.

- Erfassung von Mimik, Gestik und Emotion der Teilnehmenden und Übertragung dieser auf ihre virtuelle Präsenz als Avatar, z.B. durch Integration der Gesichter von Nutzerinnen und Nutzern mittels Echtzeit-Videos. Ebenso die Erkennung von Gesten der Nutzerinnen und Nutzer in der Realität, um die Avatare synchron zu steuern. Ein großer Teil der Informationen in der Kommunikation zwischen Menschen wird non-verbal durch Gesten und Mimik übermittelt. Diesen Umstand wollen wir uns zunutze machen, um kollaboratives Arbeiten effektiver, effizienter und natürlicher zu gestalten
- Integration von AR mit der HoloLens und AR-fähigen Smartphones und Tablets.

Zudem evaluieren wir unsere Ergebnisse im Sinne der so genannten *Action Research* – einer partizipativen Forschungsmethodik – an Software-Unternehmen. Idealerweise entstehen hierbei auch wissenschaftliche Publikationen.

Einbettung in Forschungsprojekte

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt mit der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Tanja Schultz (Cognitive Systems Lab) widmen wir uns der Erkennung von Emotion mittels Sprachsignalen und Muskelsensoren und der Übertragung der erkannten Emotionen auf Avatare in virtuellen Welten. Hier ergeben sich vielfältige Möglichkeiten, im Rahmen des Bachelorprojekts an diesem Forschungsprojekt mitzuwirken.

Anerkennung für Studiengänge

Es findet eine Anerkennung für Bachelor in Digitale Medien, Informatik, Wirtschaftsinformatik und System-Engineering statt. Andere Anerkennungen werden auf Rücksprache hin geprüft.

Organisatorisches

Das Projekt findet im SoSe'2022 statt. Im WiSe'22/23 und SoSe'23 (bis Mai) soll das Projekt für Studierende der Informatik und Wirtschaftsinformatik fortgeführt werden.

Es wird von Prof. Dr. Rainer Koschke betreut. Die Projektsprache ist Deutsch. Für die Implementierung (Code-Kommentare und Issue-Tracker) wird Englisch verwendet.

Im wöchentlichen Projektplenum werden Zwischenergebnisse besprochen und weitere Schritte geplant.

Projektdurchführung

Hardware (HoloLens 2, HTC Vive mit externer Kamera für Augmented Reality, Valve Index, Leap Motion, Rechner, Wacom Cintiq 16-Zoll-Tablet, großer 85"-Monitor mit Multitouch) ist vorhanden. Projekträume stehen im MZH zur Verfügung. Kicker-Tisch und Kaffeemaschine sind verfügbar. Zudem legen wir (die Betreuer) Wert auf eine enge Zusammenarbeit mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Projektes.