Richtlinie zum „Software-Sprint“

Chatmosphere 2.0: Skalierung aka fluide Break-Out-Rooms

Schlussbericht

Zuwendungsempfänger:

Grieshammer, Riemer & Ivanis GbR

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS21S57 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation

Kurzzusammenfassung

Um Chatmosphere zu skalieren wurde eine Session-übergreifende Architektur skizziert und als “Rapid Prototype” mit Nutzern getestet, eine Testumgebung für Lasttests gebaut und Kommunikations-Werkzeugen entwickelt, um die Kommunikation über mehrere gleichzeitige Gespräche hinweg zu ermöglichen.

Motivation und Problem

Chatmosphere wurde in Runde 8 des PT-Funds entwickelt und bietet dynamische, informelle Video-Calls. Die Bedienlogik wird positiv aufgenommen – so positiv, dass immer größere Gruppen Chatmosphere nutzen wollen. Wenn die Metapher erlaubt ist: statt des ursprünglich angedachten Tisches in der Bar wollen Nutzer:innen nun die ganze (virtuelle) Bar mieten. In Runde 8 konnten gezeigt werden, dass die Interaktionsparadigmen funktionieren. Die nächste Frage war, wie die Gruppengröße skaliert werden kann, ohne dass die persönliche Interaktion verloren geht.

Vorgehensweise und geplante Milestones:

Für die Bearbeitung hatte das Team einen starken Fokus auf die Verprobung mit potenziellen Anwender:innen gelegt und daher geplant, das Projekt wie folgt aufzubauen:

1. Oktober: **Design-Sprint**, um Nutzerfeedback aus größeren Gruppen in **Interface-Design-Konzepte** zu überführen.
    a. Ideation der Gesten
    b. Nutzer:innen-Feedback
2. November: **Proof of Concept**
    a. Interaction Design Patterns
    b. Skalierung
3. Dezember: **Test-Umgebung** aufbauen
4. Januar: Zwischen-Demo: **Nutzer:innen-Test** gemeinsam mit oder zusätzlich zu **Last-Test**
5. Erweiterte **Dokumentation** von Code und Server-Set-up
6. **Live Demo** zur Demo-Week

Beitrag des Projektes zu den Zielen der Förderinitative „Software-Sprint“

Bezüge zu Themenfeldern und Zielen des Prototype Funds

Die Ausgangsbeschränkungen des letzten Jahres haben die Wichtigkeit für digitalen Austausch als ein Mittel gegen Vereinsamung und für **gesellschaftlichen Zusammenhalt** bewiesen. Der Großteil der bestehenden Tools verhindert jedoch dynamische Gesprächsprozesse und erschwert die Inklusion von unerfahrenen oder introvertierten Gesprächsteilnehmer:innen. Die Lautesten bekommen mehr Redezeit, Leisere ziehen sich zurück oder verlassen die Gruppe ganz. Das informelle, dynamische Gespräch, das sonst so normal ist und oftmals die Keimzelle für Interessengemeinschaften und Aktivismus darstellt, wird erschwert.

Mit dem ersten Prototyp konnte bewiesen werden, dass durch das neue Interaktionsparadigma von Chatmosphere informeller Austausch gestaltet werden kann. Die Limitierung der Gruppengröße behindert jedoch die Adaption durch andere Communities. Fluide Breakout-Rooms (beziehungsweise die Möglichkeit einer Großgruppe sich selbstorganisiert in Einzelgruppen aufzuteilen) und Stabilität bei vielen Teilnehmer:innen wurden in Erhebungen und Tests als primäre Gründe genannt, weshalb Tools wie Zoom immer noch bevorzugt werden. Das Potenzial von Chatmosphere sollte ausgebaut werden, um als eine **souveräne und dezentrale Alternative zu proprietären Video-Call-Tools** zu dienen - nach wie vor mit dem **Fokus auf persönliche, dynamische Interaktion.**

Zielgruppe

Aus den Erkenntnissen im Betrieb der virtuellen Bar bei Trink-Genosse, aus Demos und Events in Chatmosphere leiten sich folgende Zielgruppen ab:

- Bars, Cafés (in Krisenzeiten)
- Makerspaces und Meetups
- Virtuelles Coworking
- Virtuelle Hackathons/Workshops/Design-Sprints
- Konferenz- und Meetup-Veranstalter:innen
- Gruppen, die nicht „digital native" sind (z.B Mama's Nähkreis)
- Privatpersonen (diejenigen, die jetzt auch die Messenger, Zoom oder Jitsi für die Familie einrichten).

Im Rahmen der Projektarbeit und seit dem Release haben sich die Anwendungsmöglichkeiten und Zielgruppen wie folgt erweitert:

- Kulturelle Einrichtungen, die eine Lobby oder auch Interaktion mit einem Publikum ermöglichen wollen (z.B. virtuelle Theater-Aufführungen).
- Content-Anbieter:innen, die ihrem Publikum ein gemeinsames Konsumieren der Inhalte anbieten wollen.
- Workshop-Anbieter:innen oder Moderator:innen, die persönlichere Dynamiken in Gruppen herstellen wollen.
- Schulen und Universitäten, für informelle Veranstaltungen und Kohäsion (Erstsemester-Veranstaltungen) als auch für Selbstorganisation (Mentoren-Veranstaltungen, Lerngruppen, Blended-Learning-Formate).
- Familien, die auch während des Lockdowns oder aus anderen Gründen remote im Austausch sein möchten.
- Privatpersonen (Es gab eine gesteigerte Nachfrage für Geburtstage oder private Treffen vor allem um Feiertage).

Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

Ziele

Die Erwartung war, dass durch individuelle Berechnung des sichtbaren Bereichs und der jeweils sichtbaren Teilnehmer:innen diejenigen Video-Streams, die gerade nicht im Fokus eine:r Teilnehmer:in stehen, ausgeblendet werden können, um die **Last auf Server und Endgeräten zu reduzieren.**

Auf Seiten der Infrastruktur liegt der Fokus auf **verbesserter Performance der Videoübertragung** bei mehr Nutzer:innen in einer Session.

Es wurde vermutet, dass **Raum-im-Raum-Konzepte** (beispielsweise eine Session in einer Session) zu dem Ziel führen, dass sich **Großgruppe selbstorganisiert** in Einzelgruppen aufzuteilen und wieder vereinen können.

Die forschungsbasierte Entwicklungsarbeit hatte bei den geplanten Erweiterungen von Chatmosphere zum Ziel, sich auf das Interaktionsparadigma, also dem User Interface Design zu fokussieren. Folgende Fragen stellen sich hierzu:

- Welche Interaktionen werden benötigt, wenn die Gruppen größer werden?
- Wie kann sich der Hörfokus ab einer bestimmten Gruppengröße anpassen?
- Kann eine Gruppe eine Person zum Sprecher machen? Kann eine Untergruppe unter sich bleiben?
- Wie kann das Gefühl von Gemeinsamkeit auch in größeren Gruppen erhalten bleiben (sind Video-Avatare dann noch möglich?).
- Wie können Bereiche auf dem Canvas als fluide Breakout-Rooms unterstützt werden?

Konkrete Ergebnisse

Chatmosphere für selbstorganisierende Großgruppen

Das Projekt ist mit der Annahme gestartet, größere Gruppen würden für eine gelingende Organisation extra Breakout-Rooms benötigen, also private Video-Chats für Subgruppen. Dies wurde durch die iterative Arbeitsweise im Designsprint und durch Tests mit Nutzer:innen widerlegt; das Kernelement der fluiden Gruppengespräche und der dynamischen Organisation in Chatmosphere funktioniert auch für größere Gruppen.

Parallele Kommunikation ist ja das Kernfeature von Chatmosphere. Breakout-Rooms im Sinne von separierten Sessions verhindern diesen fluiden Wechsel. Um in der Metapher zu bleiben, machen Breakout-Rooms aus dem gemeinsamen Raum, der gemeinsamen Bar oder dem Café mehrere kleine Wohnungen mit Tür. Zwar lässt sich mit Unter-Räumen die Serverlast recht einfach verteilen, aber Mauern zwischen die Gespräche zu ziehen war keine gangbare Option. Das Konzept der Breakout-Rooms wurde verworfen, stattdessen wurden neue Features konzipiert, die das Ziel der Selbstorganisation in Großgruppen ermöglichen.

Interaktionsdesign für große Gruppen: Von fluiden Breakout-Rooms zur Vergemeinschaftung

Nach Designsprint und Exploration der technischen Limitierungen wurde eine Reihe raumübergreifender Kommunikations-Features implementiert. Ziel ist hierbei die Kommunikation über mehrere gleichzeitige Gespräche hinweg.

- **Speak-to-all**
- **Chat (to-all)**
- **Screenshare**

Um den selbstorganisierenden und dezentralen Charakter von Chatmosphere zu erhalten, ist hierbei wichtig, dass diese Aktionen nicht nur von einer Person gesteuert werden. Beispielsweise können Teilnehmer:innen die Speak-to-all-Ansicht minimieren, wenn sie lieber im kleinen Gruppengespräch bleiben wollen.

Die Architektur der Features Speak-to-all, als auch Screenshare und Chat ist so angelegt, dass zukünftig eine Übertragung auch auf mehrere parallel laufende Chatmosphere-Sessions möglich ist. Auch im Rahmen dieser Förderrunde der Fokus zuerst auf den vergemeinschaftenden Kommunikationstools in einer Session lag, ist diese Ausbaustufe schon angedacht.

Veröffentlichte Designkonzepte zeigen diese Überlegungen und Platzhalter für zusätzliche Funktionselemente wie Einstellungen, eine Liste der Teilnehmer:innen und einiges mehr.

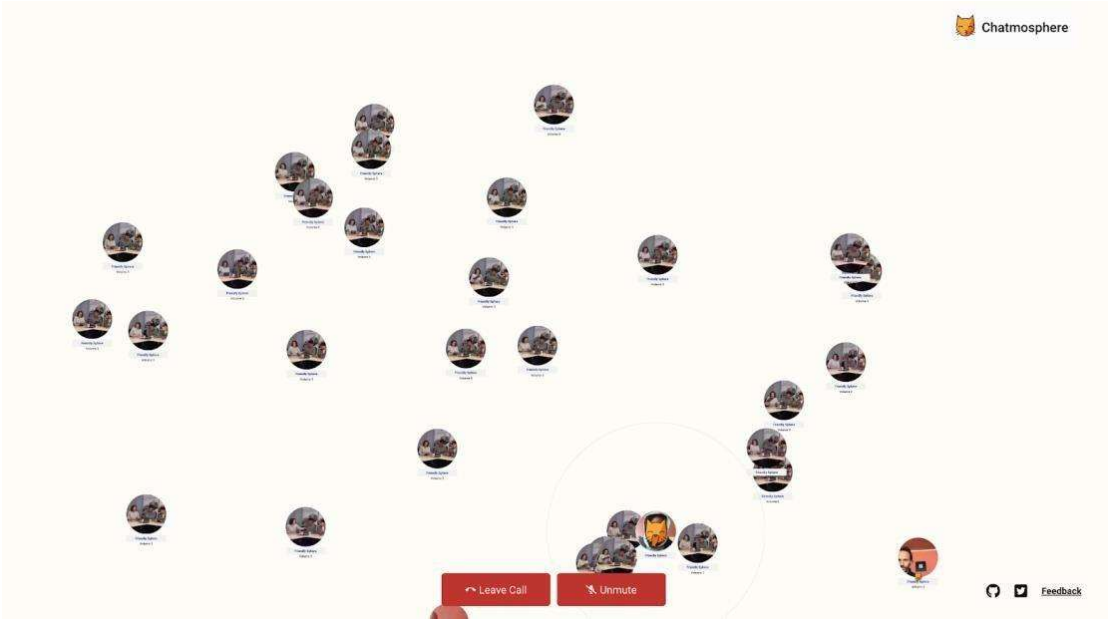
Lastreduktion auf Endgeräten

Die Gruppen bilden sich also durch selbstständiges Gruppieren innerhalb einer Session. Um dennoch die Ressourcen der Client-Rechner und der Server zu senken, wird nun in Echtzeit berechnet, welche Videos auf welchen Geräten jeweils zu sehen sind und übertragen für jede:n Teilnehmer:in ausschließlich deren aktuell sichtbare Streams im Viewport. Zusätzlich kann dadurch auch die jeweils sinnvolle Übertragungsqualität der einzelnen Streams konfiguriert werden.

Playwave, ein Prototyp für automatisierte Lasttests

Bei der Erweiterung von Chatmosphere für große Gruppen wurde ersichtlich, dass eine nachvollziehbare und falsifizierbare Skalierung von Videochat-Applikationen zwingend eine Möglichkeit voraussetzt, reproduzierbare Lasttests zu fahren. Die aktuell gängige frei zugängliche Lösung für solche Tests (Selenium) benötigt hohe Rechenleistung und hat aufgrund unterschiedlicher verwendeter Programmiersprachen eine höhere Einstiegshürde. Zudem sind Testkits speziell auf einzelne Anwendungen zugeschnitten und können nicht einfach für generelle WebRTC Lasttests verwendet werden.

Daher ist ein weiteres Ergebnis der Entwicklung ein Prototyp eines automatisierten Open-Source Testing-Werkzeugs (Playwave), um nach Bedarf virtuelle Test-Teilnehmer:innen für generelle Videocalls (speziell WebRTC Sessions) zu erzeugen.



Bildunterschrift 1: Von Playwave generierte Teilnehmer:innen, die mit bewegtem Bild und Ton Last erzeugen.

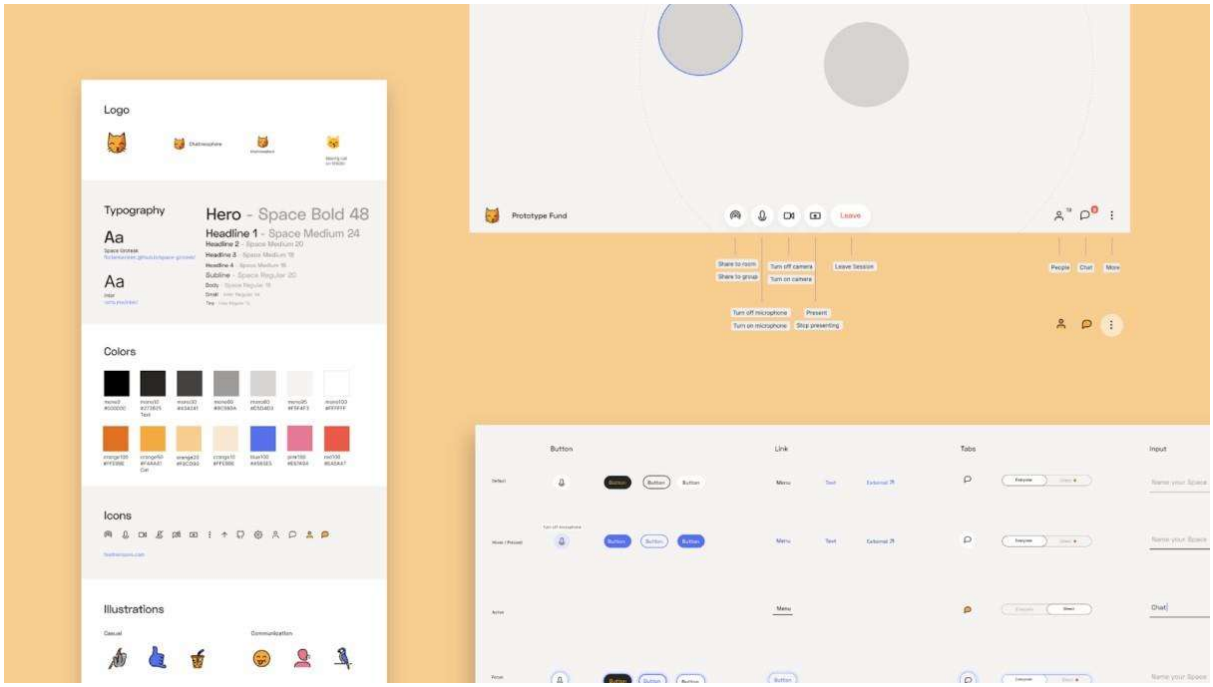
Durch die Möglichkeit, automatisierte Testsessions zu erzeugen, kann Lastverteilung und Netzwerkbedarf auf Servern analysiert und optimiert werden. Dieses Werkzeug wendet sich auch an Bildungseinrichtungen, Institutionen, Usergroups und interessierte Administrator:innen, welche ihre Setups für hohe Auslastung optimieren möchten. Playwave kann zum Testen des Server-Setups für Chatmosphere, aber vor allem auch für Jitsi-Instanzen verwendet werden. Eventuell funktioniert die Anwendung auch für andere webbasierte Services, das wurde allerdings noch nicht getestet.

Offenes Design

Die Konzeptionsarbeit wurde mit der Überarbeitung des Visual Design verbunden, das nun gut dokumentiert und offen zugänglich hoffentlich auch Contributions durch die Community erleichtert.

Das neue Visual Design spiegelt den Charakter von Chatmosphere: anders, locker, kommunikativ und Open-Source. Alle für das Design genutzten Assets wie die neuen Schriften, Icons und die Emoji-Illustrationen sind Open-Source. Zudem wurde im Rahmen des Projektes auch das Open-Source-Tool Penpot evaluiert und in Betrieb genommen.

In Penpot sind Styleguide, Assets für Kommunikationsmaterialien sowie Designspezifikationen für die App für alle zugänglich gemacht. Das App Design ist weiter ausgearbeitet und dokumentiert, um Contributions zu vereinfachen und die Anwendung konsistent weiterzuentwickeln.



Bildunterschrift: Developer-Handoff über PenPot

Wireframes oder Clickdummies geben nun mehr Kontext für komplexere Issues in der Roadmap und sind in Github verlinkt. Alle neuen UI-Komponenten der App wie die erweiterte Menu-Bar, die neue Tab-Leiste oder die Settings sind so gestaltet, dass bereits geplante oder zukünftige Funktionen einfach hinzugefügt werden können.

Nachhaltige Weiterentwicklung

Ein regelmäßiger Community-Call soll über die Förderdauer hinaus den Austausch über Chatmosphere unterstützen. Ziel ist es, jeden ersten Dienstag des Monats Updates zu Releases und geplanten Features zu kommunizieren und Raum für Fragen und Neuigkeiten aus der Community zu geben.

Um Chatmosphere nachhaltig weiterentwickeln & pflegen zu können, wurde sich für die Organisationsform eines Open Collectives entschieden. Dadurch kann das Projekt finanziell unterstützt werden und beispielsweise Infrastrukturkosten und Arbeitskosten transparent abrechnen.

Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen

Für die oben genannten Zielgruppen ist Chatmosphere nun performanter nutzbar. Durch die neuen Features *Speak-to-all,* als auch durch Screenshare und *Chat* ist jetzt eine bessere Selbstorganisation in großen Gruppen möglich.

Durch *Speak-to-all* kann eine Teilnehmer:in mit Moderations-Rolle auch über Sub-Gruppen hinweg zu allen sprechen. Da im *Speak-to-all* Modus auch *Screenshare,* also das Teilen von Bildschirminhalten, möglich ist, kann Chatmosphere jetzt auch für typische Remote-Workshop-Situationen eingesetzt werden. Durch die Anpassungen erweitert sich unsere Zielgruppe auch um Arbeitssituationen.

Ab dem Launch im Februar 2021 gab es eigenständige Weiterentwicklungen durch unterschiedliche Einzelpersonen oder Communities. Spannenden Projekten in der Community waren beispielsweise eine Ausstellung basierend auf Chatmosphere, oder ein interaktives Kindertheater. Auch hosten einzelne Initiativen eigene Instanzen von Chatmosphere und entwickeln parallel auch eigene Features. Diese Anpassungen sind nur möglich, weil Chatmosphere komplett Open-Source verfügbar ist.

Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Performance Optimierung der Videoübertragung (Serverseitige Lastverteilung)

Version 2.0 von Chatmosphere sollte die funktionierende Nutzungslogik der dynamischen, informellen Video-Calls des Prototyps aus Runde 8 um fluide Break-Out Räume für Großgruppen, mit einem Fokus auf ressourcenschonende Skalierung erweitern.

Trotz der Abkehr von Sessions in Sessions konnte mit der neuen Architektur eine signifikante Performance-Steigerung erreicht werden. Das selbst gesetzte Langzeit-Ziel, bis zu 120 Teilnehmer:innen zeitgleich in einer Session auf moderater Hardware mit aktiver Videoübertragung

zu ermöglichen, setzt jedoch zwingend Load-Balancing auf mehrere Video-Verarbeitungsserver (Videobridges) voraus.

Durch die zuvor genannte Entwicklung der Test-Suite “Playwave”, konnte die Grenze des üblichen Jitsi-Setups auf unterschiedlichen Backend-Anbietern und Geräten getestet und verglichen werden. Die getesteten Anbieter und Plattformen waren Amazon AWS, Signaltransmitter, Microsoft Azure, MacOS und DigitalOcean. Keine der genannten Plattformen leistet im Standard-Setup (eine Videobridge) mehr als 45 parallele Videostreams ohne merkliche Qualitäts-Einbußen.

Jitsi bietet neuerdings eine Architektur für Parallelisierung namens “Octo” an, welche in den kommenden Monaten in Chatmosphere getestet werden soll.

Kurze Angabe von Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer:innen

Projektinformationen auf der Website: https://chatmosphere.cc/

Chatmosphere Code auf GitHub: https://github.com/Chatmosphere/chatmosphere-app

Der Code der Playwave Testsuite auf GitHub: https://github.com/Chatmosphere/Playwave

Der Styleguide auf PenPot: https://design.penpot.app/#/view/1688b7e0-4248-11ec-a943-23056af0be2f?page-id=1688b7e1-4248-11ec-a943-23056af0be2f&section=interactions&index=0&share-id=a1d2f4f0-7f24-11ec-a93c-e5d362d27ee9

Designspezifikationen auf PenPot: https://design.penpot.app/#/view/1688b7e0-4248-11ec-a943-23056af0be2f?page-id=8d577360-4951-11ec-a7f9-67ad6282ae9e&section=interactions&index=0&share-id=889508f0-8fd4-11ec-bd38-efdb6fa63305

Kurze Erläuterung zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung

Teilweise haben sich zeitliche Aufwände zwischen dem Jahr 2021 und 2022 verschoben. In der Summe haben Milestones und Zeitaufwände aber der Schätzung entsprochen. Zeiten, die ursprünglich für Serveranpassungen geplant waren, wurden nach der Änderung in der Software-Architektur an anderer Stelle benötigt. Beispielsweise zur Entwicklung der Last-Test-Umgebung (Playwave).

Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen

Sowohl die verwendete Open Source Video-Verarbeitungs-Lösung “Jitsi”, auf der Chatmosphere aufbaut, als auch die Implementierung des browserseitigen Audio/Video-Verarbeitungsprotokolls (WebRTC) seitens der Browser-Hersteller haben während der Projektphase einige Änderungen erfahren. Diese Änderungen haben Anpassungen in Chatmosphere nötig gemacht und Einfluss auf die Ausgestaltung und Umsetzung des Prototyps genommen. Zwar ist die kontinuierliche Anpassung eingeplant und absehbar, größere Änderungen vor allem in der (prinzipiell begrüßenswerten) Browser-Sicherheit durch Zertifikate hat jedoch etwas mehr Zeit beansprucht als vorgesehen. Da die genannten Technologien unabdingbare Voraussetzungen für den sicheren Betrieb von Chatmosphere darstellen, wurden deren Implementierung vor dem Test der Last-Verteilungslösung “Octo” priorisiert.