Richtlinie zum „Software-Sprint“

iconetProto – Prototyp für interkonnektive soziale Netzwerke

Schlussbericht

Zuwendungsempfänger:

Miller, Rühl, Schnürer & Weger GbR

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS22S37 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation

Was war Deine Motivation? Welches Problem wolltest Du mit Deinem Projekt lösen? Wie war die geplante Vorgehensweise zur Problemlösung (auch Angabe der wichtigsten Meilensteine)?

Es gibt strukturelle Probleme, die Nutzer sozialer Medien daran hindern, ihr Konsumverhalten und Anwendungserlebnis selbst zu beherrschen. Im Moment ist es Nutzern nicht möglich, sich mit Nutzer andere Plattformen online zu auszutauschen. Das macht es ihnen schwer, ihre bevorzugte Social-Media-Anwendung unabhängig von anderen zu wählen, denn wenn Sie sich entscheiden, sich von den gängigen Apps abzuwenden, verlieren Sie die Verbindung zu Ihren Freunden und Kontakten. In der Regel bleiben die Anwender bei der App, die von den meisten Menschen genutzt wird, unabhängig davon, ob sie die besten Funktionen bietet. Dieses Phänomen wird als Netzwerkeffekt bezeichnet. Es entsteht eine monopolartige Situation, in der nur wenige einzelne Plattformen den Markt beherrschen. Die große Marktmacht dieser Plattformen befähigt einige wenige Unternehmen, das gesamte digitale Kommunikations- und Netzwerksystem zu steuern. Sie entscheiden, welche Technologien und Funktionalitäten den Nutzern zur Verfügung gestellt werden, sowie welche Algorithmen eingesetzt werden und legen damit das Nutzungserlebnis vollständig fest. Da alle diese Entscheidungen den Betreibern überlassen sind, werden Geschäftspraktiken getroffen, die nicht im Interesse der Nutzer stehen.

Für Anwender ist diese Situation unabänderlich. Der Mangel an echten Alternativen zeigt sich dadurch, dass Benutzer, selbst wenn sie das Problem erkennen, wegen des bereits erwähnten Netzwerkeffekts nur schwer und unter nur großen Umständen zu anderen Anwendungen wechseln können. Im aktuellen System ist es nicht möglich, eine alternative Anwendung zu nutzen und trotzdem mit den bisherigen Kontakten verbunden zu bleiben. Aufgrund dieser fehlenden persönlichen Verbindungen sind alternative Anwendungen für die meisten Menschen kaum nutzbar. Nur wenige können sich dazu entschließen, auf Freunde und Kontakte zu verzichten. Die meisten entscheiden sich stattdessen dafür, bei den großen Anbietern zu bleiben, obwohl diese ihre Wertevorstellungen nicht teilen.

Mit Entstehung des Fediverses zeigt sich jedoch einen Lösungsweg auf. Alternativen Plattformen können sich durch ein gemeinsames Protokoll und dem plattformübergreifendem Austausch von Daten zusammenzuschließen und so den Netzwerkeffekt zu ihrem Vorteil auszunutzen. Neue innovative Netzwerke, die eigenständig nur schwer eine kritische Masse an Nutzern erreichen würden, erhalten durch die Anbindung an das Fediverse sofort Zugang an eine großen geteilten Nutzerbasis und bringen gleichzeitig selbst neue Nutzer mit ein.

Jedoch treten Schwierigkeiten beim Datenaustausch zwischen solchen dezentralen Netzwerke, besonders aufgrund derer Vielfältigkeit und unterschiedlichen Spezialisierung, auf. Unterschiedliche Applikationen setzen oft nur Protokollabschnitte um, oder implementieren diese in einer angepassten Form. Selbst wenn die Übertragung der Daten bis zum Endgerät der Anwender funktioniert, sind die unterschiedlichen Datenformate für die Client-Software nicht immer interpretierbar. So ist bis heute die Landschaft der offenen Netzwerke durch Inkompatibilitäten geprägt. Die daraus resultierende Inkonsistenz ist für unbedarfte Nutzer nicht tragbar.

Die iconet Foundation möchte durch einen offenen Community-Prozess einen Standard für interkonnektive soziale Netzwerke etablieren. Dieser umfasst die minimalen technischen Anforderungen um Kommunikation zwischen nicht kompatiblen Netzwerken zu ermöglichen, indem ein Fallback-Mechanismus angeboten wird, mit dem Inhalte übertragen und dargestellt werden können. Innerhalb dieses Projekts sollte ein Prototyp entwickelt werden, welcher die Durchführbarkeit dieses Vorhabens belegt.

Dazu war die Hauptzielsetzung die Integration eines Fallback-Mechanismus zur Darstellung von nicht nativ-interpretierbaren Datenformaten in bestehende Netzwerke. Sodass mindestens zwei Netzwerke, die bisher nicht miteinander kompatibel waren, Nachrichten miteinander austauschen können. Dabei sollten sowohl eingehende Nachrichten, die mit Fallbackdaten annotiert sind, immer korrekt dargestellt werden, als auch vom Netzwerk ausgehende Inhalte. Weiter Meilensteine sahen den Entwurf einer ersten Spezifikation zur Umsetzung in weiteren Netzwerken vor. Dabei sollten Designentscheidungen und mögliche Alternativen festgehalten werden, sodass diese später der Community aufgezeigt und zur Diskussion gestellt werden können und deren Rückmeldung nach Projektende in die endgültige Fassung der Spezifikation eingehen kann.

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

Wer ist die Zielgruppe für Deine Lösung? Wie profitiert sie von den Ergebnissen Deines Projekts? Welche Bezüge gibt es zu den Themenfeldern und Zielen des Software Sprints?

Lücken in der Benutzerfreundlichkeit alternativer Social-Media-Plattformen, die bisher für die Nutzer besonders auffällig und unberechenbar waren, können durch die im Projekt entwickelten Ansätze geschlossen werden. Die Umsetzbarkeit dieses Vorhabens wurde anschaulich dokumentiert und demonstriert durch die Integration in die Software dreier bestehender Plattformen, darunter die – gemessen an der Zahl der Nutzer – größte Anwendung des Fediverses – Mastodon.

Bei erfolgreicher Etablierung des Standards profitieren Nutzer sozialer Netzwerke, die durch die Interkonnektivität dieser, frei nach eigenen Ansprüchen und Anforderungen Netzwerke für sich auswählen können ohne die Verbindung zu ihren Kontakten zu verlieren, anstatt wie bisher an die größten Anbieter und deren Konditionen gebunden zu sein. Somit steigt der Grad der digitalen Selbstbestimmung der Anwender und dezentral organisierte Plattformen werden gestärkt.

Das Projektthema umfasst mehrere der Grundpfeiler des „Software-Sprints“. Bezug zum Pfeiler *Datensicherheit* lässt sich beispielsweise auf der Transportebene des Protokolls finden, wobei die Verschlüsselung der Daten mitbedacht wurde. Darüber hinaus können die Nutzer dezentraler Netze Heimatinstanzen wählen, die besonderen Wert auf den Datenschutz legen, oder sogar ihre eigene Plattform hosten, wobei sie selbst die volle Kontrolle über ihre Daten bewahren. Zudem sind Soziale Medien so allgegenwärtig und weitverbreitet, dass sie zur grundlegenden *Softwareinfrastruktur* gezählt werden können. Ein Netz einzelner dezentraler Entitäten ermöglicht Vorteile im Hinblick auf Freiheit, Selbstgestaltung, Widerstandsfähigkeit, lokale Entscheidungsfindung und Innovation. Um einen reibungslosen Austausch in einem solch komplexen System zu gewährleisten ist eine aus Nutzersicht lückenlose Interkonnektivität zwischen den Plattformen unabdingbar.

Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

Welche konkreten Ergebnisse hast Du erzielt? Konnten alle Meilensteine erreicht werden? Welche zusätzlichen Erkenntnisse hast Du aus der Projektarbeit gewonnen, auch im Hinblick auf die Begleitung durch die Open Knowledge Foundation?

Das Endresultat setzt sich aus fünf Teilergebnissen zusammen, die den in der Planung vorgesehenen Meilensteinen entsprechen.

Spezifikation

Die Spezifikation ist dabei das Kernstück und beschreibt für Netzwerk-Entwickler, welche technischen Voraussetzungen erfüllt werden müssen, um den Fallback-Mechanismus zu implementieren und dadurch Kompatibilität zu anderen Netzwerken herzustellen. Der Grundablauf des Ansatzes ist dabei folgendermaßen:

1) In der Ausgangssituation wurde eine Nachricht an den Client übermittelt, der, aufgrund der unbekannten Datenstruktur der Nachricht, nicht in der Lage ist, diese dem Benutzer nativ anzuzeigen.
2) Der Nachricht sind jedoch Iconet-Metadaten beigefügt, auf die der Client als Ausweichmöglichkeit zurückgreifen kann.
3) Diese Iconet-Metadaten enthalten Informationen für den Client, die es ihm ermöglichen, eine Präsentation der Nachricht zu rendern oder das Paket optional in native verarbeitbare Formate zu übersetzen.
4) Die Präsentation wird mit Hilfe eines Fallback-iframes gerendert (oder übersetzt). Dabei werden die Daten über einen festgelegten Kommunikationsfluss zwischen Client und iframe übermittelt. Das iframe hingegen kann aufgrund von Sicherheitsmaßnahmen keine Daten nach außen weitergeben.
5) Darüber hinaus benötigen einige Nachrichtentypen (z.B. Abstimmungen) die Möglichkeit sogenannte Interaktionen an den Absender einer Nachricht (oder sogar mit Dritten) zu kommunizieren. Bestimmte Berechtigungsstufen lassen diese Art der Kommunikation für vertrauenswürdige Formate zu. Ein vollständig bidirektionaler Datenfluss erlaubt zudem den Empfang von Aktualisierungen (z.B. Lesebestätigungen oder Kommentare).

In der Spezifikation sind die einzelnen Schritte genau aufgeführt. Darunter welche Metadaten vom Sender einer Nachricht mitgeschickt werden müssen und wie mit diesen auf der Empfängerseite zu verfahren ist. Das Netzwerk des Senders ist dafür verantwortlich für das zu versendende Format einen sogenannten Interpreter bereitzustellen. Interpreter sind spezielle HTML-Dokumente mit einem JavaScript, die der Empfänger in einem iframe darstellen oder ausführen kann. Interpreter erhalten den Nachrichteninhalt als Eingabe und geben ein vom Empfänger auswählbares Format zurück. Die möglichen Formate werden vom Sender bestimmt, müssen aber mindestens die Darstellung als Fallback-iframe beinhalten, sodass der Empfänger garantiert darauf zurückgreifen kann. Wenn der Empfänger eines der angebotenen Formate nativ interpretieren kann, sollte dieses verwendet werden.

Das Protokoll ist ausschließlich als Ausweichlösung für unabwendbare Inkompatibilitäten vorgesehen. Diese sind unvermeidbar, da zum Beispiel

innovative Änderungen in einem dezentralen System nie überall zur gleichen Zeit eingeführt werden können, und sich stattdessen nur langsam durchsetzen. In dieser Übergangszeit wären im schlimmsten Fall alle Systeme mit der Innovation inkompatibel mit den Systemen ohne. Das Protokoll ist jedoch nicht als Ablösung der nativen Interpretation und Darstellung aufzufassen. Interoperabilität ist als höherwertiges Ziel anzusehen, da dem Client damit weitere Möglichkeiten (z.B. Sortieren, Filtern, Weiterverarbeiten) als lediglich die Darstellung offenstehen.

Die Spezifikation enthält zusätzlich ein optionales Kapitel für den Nachrichten-Transport zwischen Netzwerken. Dieses enthält einen Vorschlag für eine leicht zu implementierenden Minimalschnittstelle über HTTPS zum verschlüsselten Datenaustausch. Dabei wurden zur symmetrischen und asymmetrischen Verschlüsselung die gängigen AES und TLS Algorithmen angewandt. Über Handles der Form „*iconet:username@network.tld*“ sind Benutzer der Netzwerke global adressierbar. Falls eine Untermenge von Netzwerken bereits über die Fähigkeit verfügt Nachrichten untereinander auszutauschen, können diese weiterhin über ihr eigenes Protokoll wie z.B. ActivityPub kommunizieren. Zur Überbrückung verschiedener Protokolle können (bestehende) Bridging-Techniken eingesetzt werden, die die Nachrichten mit den Metadaten jeweils in ein anderes Protokoll übersetzen. Dabei kann es zu Einschränkungen bei Ende-zu-Ende-verschlüsselten Nachrichten kommen.

Das in der Spezifikation beschriebe Protokoll wurde in drei Demonstrations-anwendungen integriert.

ExampleNetA-Testumgebung

ExampleNetA ist ein Fork eines simples zentralen Beispiel-Netzwerks und wurde vor allem Einstieg in die Entwicklungsphase und Testumgebung verwendet. Das in der Spezifikation beschriebene Protokoll (einschließlich Daten-Transport) ist in ExampleNetA vollständig umgesetzt. Nachrichten im spezifizierten Format können sowohl empfangen als auch versendet werden. ExampleNetA stellt mehrere Unit-Tests als auch Test-Interpreter bereit, sowie einen Interpreter für kommentierbare Posts.

Mastodon-Fork

Mastodon ist ein dezentraler Microblogging-Service im Fediverse mit etwa 1.4 Millionen aktiven Nutzern im Monat. Im Gegensatz zu ExampleNetA basiert Mastodon auf dem ActivityPub-Protokoll und kann darüber Daten mit anderen Anwendungen des Fediverses austauschen. Deswegen musste bei der Integration der Transport-Teil des iconet-Protokolls nicht implementiert werden. Die iconet-Metadaten werden an versendete ActivityPub-Objekte angeheftet. Normalerweise werden von Mastodon nicht interpretierbare Activities sofort verworfen. Die Software wurde jedoch so angepasst, dass eingehende auch dann in der Timeline auftauchen, falls sie die zur Darstellung in einem Fallback-iframe benötigten iconet-Metadaten enthalten. Damit ist es möglich beliebige Nachrichten aus dem Fediverse anzuzeigen, insofern sie iconet-Metadaten aufweisen. Diese Mastodon-Software stellt zwei Interpreter bereit: Einen zur Darstellung für sogenannte „Toots“ (=Kurzmitteilungen) und einen für in Markdown formatierten Text. Ausgehende Nachrichten können einem der Formate versendet werden.

Funkwhale-Fork

Funkwhale ist eine dezentrale Audiostreaming-Plattform die ebenfalls auf ActivityPub basiert. Die Software wurde dahingehend erweitert, dass veröffentlichte Audiotracks mit iconet-Metadaten annotiert werden. Der zugehörige Interpreter besteht aus einem Musikplayer. Somit können die Audiodateien auch auf den anderen beiden Plattformen abgespielt werden. Damit wird besonders deutlich der kreative Freiraum für innovative Nachrichtenformate demonstriert.

Bridge

Die beiden letztgenannten Anwendungen verwenden ActivityPub als Transportprotokoll. Andere Anwendungen wie beispielsweise ExampleNetA wickeln den Nachrichtentransport über das iconet-Protokoll ab. Um beide zu verbinden muss es zwischen den Protokollen ein Bindeglied geben. Diese Rolle übernimmt die Bridge und übersetzt Nachrichten in das jeweils andere Protokoll und leitet sie dann zum Zielnetzwerk weiter.

Für alle Software-Projekte wurden Installations-Anleitungen erstellt und teilweise diese auch als Docker-Container ausgeführt werden.

Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen

Welcher Nutzen ergibt sich für die Zielgruppe aus den Ergebnissen Deines Projekts? Welche weiter-gehenden Effekte ergeben sich aus der Open-Source-Stellung der Ergebnisse? Gibt es Ideen für die Weiterentwicklung Deiner Lösung und Pläne zu deren Umsetzung?

Hat die Arbeit in dem Projekt Dich in Deiner persönlichen, fachlichen Weiterentwicklung unterstützt?

Die primäre Zielgruppe des Prototyps und den daraus erfolgten Erkenntnissen bei der Protokollentwicklung sind Entwickler von offenen Kommunikations-anwendungen. Für den darauf folgenden Prozess der Standardfestlegung durch die Community ist der Prototyp essentiell, um Entscheidungen nicht nur aus theoretischen Annahmen, sondern aus technischen Erkenntnissen heraus zu treffen. Für Netzwerkbetreiber und Entwickler dient der Prototyp zum einen zur Demonstration der Funktionsweise interkonnektiver Netzwerke, und zum anderen als Fallbeispiel, das zeigt, wie der geplante Standard in existierenden Netzwerken umgesetzt werden kann. Eventuelle Lücken oder Mängel im bisherigen Entwurf des vorgeschlagenen Standards wurden während der Prototypentwicklung angegangen, sodass in der abschließenden Versionen entsprechende Anpassungen vorgenommen werden können.

Endnutzer profitieren nach der weitläufigen Integration in bestehende Netzwerke von den in den vorhergehenden Absätzen erläuterten Vorteilen. Um die Etablierung schnellstmöglich voranzutreiben, ist nach Projektende der Fokus vermehrt auf die Außenkommunikation und Gespräche mit Netzwerkentwicklern vorgesehen. Erste Präsentationen des Entwicklungsstands wurden bereits vorgetragen.

Alle Teammitglieder konnten sich persönlich weiterentwickeln, insbesondere durch die Entwicklungsarbeit im Team und die dazu notwendige Koordinierung und aktive Kommunikation. Nicht zuletzt durch die Hilfsangebote der Open Knowledge Foundation.

Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Gab es Arbeiten bzw. Lösungsansätze, die nicht weiter verfolgt wurden? Was waren die Hintergründe, und wie bist Du alternativ vorgegangen?

Alle Anforderungen in einer einzigen Spezifikation zu vermischen erscheint aus momentaner Sicht mehr Nachteile durch den zusätzlichen Implementierungsaufwand nach sich zu ziehen. Das Protokoll wurde deswegen auf zwei Ebenen aufgeteilt: Soziale Netzwerke ohne Mechanismus zum Datenaustausch können auf das Transportmodell des iconet-Protokolls zurückgreifen. Auf zweiter Ebene ist der grundlegendste Teil der entwickelten Spezifikation für die Darstellung empfangener Nachrichten beschrieben.

Zu etlichen Problemstellungen wurden mehrere Lösungsansätze gefunden, die auch alle dokumentiert wurden. Aufgrund der zeitlichen Beschränkung konnten aber nicht alle implementiert werden. Die Implementierungen zeigen also teilweise nicht alle, sondern nur den Lösungsweg auf, der dem Projektteam zum Zeitpunkt der Entscheidung als am sinnvollsten oder am besten umsetzbar erschien. Es ist aber durchaus erstrebenswert die verbleibenden Ansätze weiterzuverfolgen, zumal ein Grundgerüst der notwendigen Arbeit bereits geschaffen wurde.

In der ursprünglichen Planung war die Integration des iconet-Protokolls in eine Pixelfed-Fork, eine quelloffene Alternative zu Instagram, geplant. Leider war der Quellcode nicht in einem für das Projekt zugänglichem Zustand. Deswegen wurde stattdessen die Integration in Mastodon, einer Twitter-Alternative, beschlossen.

Kurze Angabe von Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

Wo können sich Interessenten detailliert über Deine Projektergebnisse informieren (z.B. Webseite, GitHub, Veröffentlichungen)?

Es gibt eine Webseite mit einer Reihe an Kontaktmöglichkeiten, darunter Gruppenchats mit Diskussionsmöglichkeiten, sowie Ansprechstellen für Kollaborationen und Rückmeldungen:

https://iconet-foundation.org/

Der aktuellste Stand der Spezifikation ist zu finden unter:

https://docs.iconet-foundation.org/

Der Quellcode für die einzelnen Prototyp-Netzwerke ist in Codeberg zu finden:

- Mastodon:

  https://codeberg.org/iconet-Foundation/mastodon

- ExampleNetA:

  https://codeberg.org/iconet-Foundation/prototype-ExampleNetA

- Funkwhale:

  https://codeberg.org/iconet-Foundation/funkwhale

- Bridge zwischen ActivityPub und iconet:

  https://codeberg.org/iconet-Foundation/bridge

Kurze Erläuterung zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung

Gab es im Projektverlauf Ereignisse, die eine Anpassung der Planung erforderlich machten – z.B. Mehr- oder Minderaufwand bei der Bearbeitung von Teilaufgaben?

Die Arbeitsplanung, und damit einhergehend die Kostenplanung, konnte eingehalten werden. Die Arbeitszeit einzelner Schritte überstieg die Planungen. Jedoch konnten Prozesse die zeitlich auszuufern drohten rechtzeitig erkannt und umgangen werden, sodass der Zeitaufwand insgesamt ausgeglichen wurde. Ein nennenswerter Fall diesbezüglich war die Auswahl der Beispiel-Anwendungen, die kurzfristig umentschieden wurde.

Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen

Gab es Entwicklungen anderer Personen oder Institutionen, die Einfluss auf Deine Arbeiten und die Zielsetzung hatten? Wenn ja, worin bestand dieser und wie bist Du damit umgegangen?

Uns sind keine neuen relevanten Ergebnisse bei anderen Stellen bekannt geworden. Das Fediverse entwickelt sich kontinuierlich weiter und bringt ähnliche Projekte hervor, die sich aber in den Rahmenbedingungen oder Zielvorstellung von diesem Projekt unterscheiden. Bisher sind wir auf keinen deckungsgleichen Ansatz gestoßen. Das Projektteam beobachtet das Forschungsumfeld aufmerksam und ist für eine Zusammenarbeit mit anderen Projekten offen.