2

Ein neues Tool: Research Video Martin Grödl, Moritz Resl

- 2.1 Designentscheidungen**
- 2.2 Benutzeroberfläche und Anleitung**
- 2.3 Zeigerfunktionen**
- 2.4 Technische Informationen**

Wir beschreiben kurz, wie das Research-Video-Tool erstellt wurde, wobei wir uns insbesondere auf Annahmen, Leitprinzipien und Designentscheidungen konzentrieren. Die Prämisse ist, dass Video ein zentrales Medium für eine neue Form der Publikation sein kann, die als »erweiterte Publikation« bezeichnet wird. Ausgehend von dieser Prämisse ist es das Ziel, Methoden und Werkzeuge für die künstlerische und praxisbasierte Forschung zu schaffen, die bei Bedarf die Erfüllung von etablierten Standards für wissenschaftliche Publikationen wie die IMRaD-Publikationsstruktur (Intro, Methoden, Resultate und Diskussion), Referenzen, Zitierbarkeit, Shareability und Challengeability von Forschungsergebnissen erlauben.

Nach der Festlegung auf annotiertes Video als Hauptmedium des Projekts führten wir eine kursorische Untersuchung anderer wichtiger Anwendungsfälle von annotiertem Video in mehreren Bereichen durch: Film (Untertitel, Transkription), Linguistik (Phonetik, Gestik), Anthropologie/Ethnologie (»Kodierung«) und Computer Vision (automatisierte Segmentierung).

Als Nächstes betrachteten wir den »Stand der Technik«, das heißt die vorhandene Software für Videoannotationen. Wir testeten insgesamt sieben Anwendungen, darunter ELAN und ANVIL, jeweils mit dem gleichen einfachen Anwendungsfall des Öffnens einer kurzen Videodatei und des Annotierens einer bestimmten Sequenz. Wir nahmen eine Reihe wichtiger Beobachtungen zur Kenntnis, die es uns ermöglichten, unsere eigenen Ziele klarer zu formulieren.

Leitende Fragen im Entwicklungsprozess

- **Technische Einschränkungen**
Die meisten Tools waren aufgrund technischer Einschränkungen wie Anforderungen des Betriebssystems oder Abhängigkeiten von anderer Software bzw. Bibliotheken nur schwer zum Laufen zu bringen.
- **Beendete oder nicht unterstützte Systeme**
Einige basierten auf beendeten oder nicht unterstützten bzw. veralteten Systemen wie Flash.
- **Fehlende Unterstützung**
Die Unterstützung für Videoformate fehlte im Allgemeinen.
- **Erstellt für Experten**
Die meisten Tools konzentrierten sich auf bestimmte Anwendungsfälle wie Transkription oder Linguistik und wurden von Experten auf den jeweiligen Gebieten zur Verwendung durch andere Experten erstellt.
- **Wenig Benutzerfreundlichkeit**
Die Benutzerfreundlichkeit war im Allgemeinen unterdurchschnittlich. Benutzeroberflächen reagierten verzögert oder gar nicht, und herkömmliche Tastenkombinationen (z. B. für Wiedergabe/Pause, Kopieren/Einfügen) wurden häufig nicht unterstützt.

- **Umständlich zu starten**

Es war überraschend schwierig, mit der Verwendung dieser Programme zu beginnen, selbst mit unserem minimalen Anwendungsfall. In vielen Situationen war es unmöglich, die Aufgabe intuitiv zu erledigen, ohne die Benutzerhandbücher zu studieren.

2.1 Designentscheidungen

Auf der Grundlage dieser Untersuchung identifizierten wir eine Reihe von Kernkonzepten, die vielen Annotationstools sowie Videoschnittprogrammen gemeinsam sind. Um die Kommunikation innerhalb des Projektteams zu erleichtern, vereinbarten wir, bestimmte Begriffe für diese Konzepte einheitlich zu verwenden. Dies führte zu folgender Nomenklatur.

Begriffe für die Kernkonzepte

- **Timeline** (Annotation board)
- **Track** (tiers, layers)
- **Annotation** (marker, interval, element, label)
- **Annotieren** (coding, labelling, marking, segmentation)
- **Annotationsschema** (Kodierungsschema, kontrolliertes Vokabular)

Unter Berücksichtigung der obigen Ergebnisse kamen wir zu der Entscheidung, dass eine neue Sichtweise der Videoannotation vielversprechend ist, und wir formulierten unsere Ziele.

Ziele für das Research-Video-Tool

- **Bedienfreundlich**
Wir haben festgestellt, dass es den meisten aktuellen Tools an User Interface Design mangelt. Deshalb beschlossen wir, ein nutzerzentriertes Design und die Benutzerfreundlichkeit durch Nichtexperten zu unseren Kernzielen zu machen.
- **Leicht zugänglich**
Viele frühere Tools stellen ein erhebliches Hindernis für Benutzer dar, weil bestimmte Plattformen, Installationsverfahren

oder zusätzliche Einschränkungen erforderlich sind. Diese Hürde wollten wir durch den Aufbau eines Tools auf Webtechnologien beseitigen. Das bedeutet, dass unsere Anwendung in jedem aktuellen Webbrowser laufen und keine Installation erforderlich sein sollte.

- **Offen**

Da wir Teil eines Forschungsprojekts sind, entschieden wir, so weit wie möglich offene Technologien sowie ein Open-Source-Entwicklungsmodell zu verwenden. Der vollständige Quellcode der Anwendung ist offen und kann frei betrachtet, modifiziert und erweitert werden.

- **Basierend auf bewährten Praktiken**

Wir beschlossen, ein besonderes Augenmerk auf die Einhaltung etablierter Konventionen in Bezug auf Benutzeroberflächen und insbesondere das Videomedium zu legen.

Im Folgenden werden einige Beispiele für Leitprinzipien aufgeführt, denen wir beim Entwurf der Research-Video-Anwendung folgen wollten.

Beispiele für Leitprinzipien

- **Gewohnheit**

Wenn etwas auf eine bestimmte Weise funktioniert, wird erwartet, dass dies überall und immer der Fall ist, auch über Anwendungen hinweg. Wenn der Benutzer dieses Prinzip anwendet, muss er nicht mehr bewusst darüber nachdenken, wie bestimmte Dinge funktionieren. Beispielsweise gibt es häufig verwendete Hotkeys wie die Leertaste zum Umschalten zwischen Wiedergabe und Pause oder die Rücktaste zum Löschen der aktuellen Elementenauswahl.

- **Optimierte Wiederholung**

Allgemeine und sich wiederholende Aufgaben haben Priorität, um sie so einfach wie möglich zu gestalten. Bei unserer Anwendung betrifft dies hauptsächlich das Hinzufügen und Bearbeiten von Annotationen, was die Kernaufgabe von Research Video darstellt.

○ **Unmittelbare Gratifikation**

Benutzer sollen ein Erfolgserlebnis haben, auch wenn es sich nur um kleine Dinge handelt. In unserem Fall geben wir jemandem, der die Anwendung zum ersten Mal startet, sofort ein funktionierendes Beispielprojekt zum Erkunden und Ausprobieren.

Im Laufe der Entwicklung der Anwendung nahmen wir zwei zusätzliche Prinzipien hinzu – hauptsächlich wegen der begrenzten Entwicklungsressourcen –, die aber nichtsdestotrotz sehr hilfreich waren. Bereits in der Prototypenphase des Projekts beschlossen wir, keine Netzwerkkomponente aufzunehmen. Obwohl online auf die Anwendung zugegriffen wird, gibt es keine Server, auf denen Video- und Annotationsdaten gehostet werden. Das Web stellt nur ein Übermittlungsmechanismus für die Anwendung dar. Alle Anwendungsdaten werden lokal im Speicher des Browsers hinterlegt und bleiben zwischen den Sitzungen erhalten. Zusätzlich können Benutzer ihre Projekte exportieren, wodurch eine ZIP-Datei erstellt wird, die gespeichert oder für andere Benutzer freigegeben werden kann.

Diese Entscheidung sparte natürlich Ressourcen für den Aufbau und die Wartung von Serverkomponenten, erwies sich aber vor allem in akademischen Workshopumgebungen als praktisch, wo viele Benutzer über lückenhafte Wi-Fi-Verbindungen auf die Anwendung zugreifen mussten.

Bei der Entwicklung neuer Funktionen in einer Benutzeroberfläche gibt es in der Regel mehrere Optionen, um eine bestimmte Benutzeraktion zu aktivieren. Oft gibt es keine eindeutig bessere oder bevorzugte Option – im Gegenteil, sie sind oft komplementär und kommen verschiedenen Benutzern entgegen.

Da es sich um ein experimentelles Projekt mit begrenzten Ressourcen handelte, war es für uns in den meisten Fällen nicht machbar, mehrere Lösungen zu implementieren. Daher entschieden wir uns, als Leitlinie eine Lösung für ein Problem bereitzustellen; dies wird manchmal als KISS-Prinzip bezeichnet. Dadurch konnten wir Funktionen schneller entwickeln und das Feedback der Benutzer einholen, bevor wir das Design ausarbeiteten. |→

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass es sich bei allen genannten Gestaltungsprinzipien nicht um strenge Regeln, sondern um Richtlinien handelt. Manchmal können sie sogar in Konflikt miteinander stehen, weshalb eine Prioritätsentscheidung getroffen werden muss. Dennoch bieten diese Leitprinzipien eine wertvolle und konsistente Grundlage für fundierte und ausgewogene Entwurfsentscheidungen.

2.2 Benutzeroberfläche und Anleitung

Wir werden kurz die Benutzeroberfläche und ihre Funktionen und Merkmale beschreiben. Auf der Projektwebsite können Sie sich Tutorials zur Verwendung von Research Video ansehen:

<https://researchvideo.zhdk.ch>

Benutzeroberfläche

Browser und Layout

Research Video läuft in Google Chrome. Das Layout von Research Video ist in vier Abschnitte unterteilt (A, B, C, D).

- A** **Toolbar-Komponente**

Hier können Sie die wichtigsten Funktionen mit Symbolen steuern.
- B** **Video-Komponente**

Hier befindet sich der Videoplayer mit der ausgewählten Videodatei.
- C** **Inspector-Komponente**

Der Inspector hostet alle Annotationen und dient als Werkzeug zum Bearbeiten von Annotationsdaten: Startzeit, Dauer, Titel und Beschreibung. Eine ausgewählte Annotation (durch einen Rahmen gekennzeichnet) kann mit der Rücktaste gelöscht werden.
- D** **Timeline-Komponente**

Die Timeline (Zeitleiste) enthält alle Tracks und Annotationen. Die Zeit wird von links nach rechts dargestellt. Darüber hinaus zeigt ein Abspielkopf die aktuelle Zeitposition in der Videodatei an. Annotationen werden hier hinzugefügt; Startzeit und -dauer können durch Ziehen angepasst werden. In dieser Komponente können Tracks hinzugefügt, bearbeitet und gelöscht werden.

Anleitung Projekterstellung

Research Video
starten

Research Video wurde für Google Chrome entwickelt. Laden Sie es hier
herunter: → <https://www.google.com/chrome>

Um die Anwendung zu starten, besuchen Sie: → <https://rv.zhdk.ch>

Video laden/
Videodatei ändern

Wahrscheinlich möchten Sie zuerst ein Projekt starten. Öffnen Sie Project
durch Auswahl der entsprechenden Schaltfläche in der Toolbar (A) und wäh-
len Sie eine Videodatei aus, mit der Sie arbeiten möchten.

Die Videodatei sollte das Format MP4/H.264 besitzen.

Überlegungen zum
Videoformat

Das empfohlene Videoformat für den Webbrowser (und damit für Videos)
ist:

- MP4 mit H.264-Codec
- Empfohlene Auflösung: 720p30 (1280×720 px, 30 FPS)
- Empfohlene Ziel-Bitrate 5 Mbit/s
- Empfohlene maximale Länge: 60 Minuten

Verwenden Sie folgende Einstellungen zum Exportieren dieses Formats
aus Adobe Premiere:

- Datei → Medien exportieren
- Format: H.264
- Voreinstellung: Mobiles Gerät 720p HD

Sie können vorhandene Videos mit dem kostenlosen Tool Handbrake kon-
vertieren:

- Download: → <https://handbrake.fr>
- Voreinstellung: General (Allgemein) → Fast (Schnell) 720p30

Titel für Projekt
festlegen

Es kann ein beliebiger Projekttitel festgelegt werden. Gespeicherte Pro-
jektdateien werden nach dem Titel benannt. Wenn kein Titel festgelegt
ist, wird standardmäßig »Untitled project« (Projekt ohne Titel) verwendet.
Ausschnitt eines Research-Video-Projekts mit dem Namen »Projektname1«.

Annotationen hinzufügen/ bearbeiten/ löschen	<p>Um eine Annotation hinzuzufügen, doppelklicken Sie auf einen Track in der <u>Timeline</u> (D) oder wählen Sie die entsprechende Schaltfläche in der <u>Toolbar</u> (A). Ein Fenster für die Annotation wird im <u>Inspector</u> (C) angezeigt.</p> <p>Um eine Annotation zu bearbeiten, wählen Sie sie im Track oder direkt im <u>Inspector</u> (C) mit einem Mausklick aus. Eine ausgewählte Annotation wird mit einem schwarzen Rahmen hervorgehoben und kann im <u>Inspector</u> (C) bearbeitet werden.</p> <p>Ausgewählte Annotationen können durch Drücken der Rücktaste oder der entsprechenden Schaltfläche in der <u>Toolbar</u> (A) gelöscht werden.</p>
URL zur Annotation hinzufügen	<p>Research Video ermöglicht das Verknüpfen mit anderen Ressourcen durch Einfügen einer URL in die Annotation. Auf diese Weise kann alles im Web frei an jede Annotation angehängt werden.</p>
Track hinzufügen/ bearbeiten/ löschen	<p>Sie fügen einen Track hinzu, indem Sie die entsprechende Schaltfläche in der unteren rechten Ecke der <u>Timeline</u> (D) auswählen. Um einen Track zu löschen, bewegen Sie den Mauszeiger über den Track und klicken auf das X-Symbol in der oberen rechten Ecke. Klicken Sie auf den Titel eines Track, um ihn zu bearbeiten.</p>
Track ausblenden	<p>Sie können einen Track ein- oder ausblenden, indem Sie das Augensymbol auf der rechten Seite eines einzelnen Tracks anklicken. Das Ausblenden von Tracks kann die Lesbarkeit des Projekts verbessern, wenn Sie viele Tracks erstellt haben.</p>
Projekt exportieren	<p>Öffnen Sie <u>Project</u> durch Auswahl der entsprechenden Schaltfläche in der <u>Toolbar</u> (A) und wählen die Schaltfläche <u>Export</u>. Das Exportieren eines Projekts ist gleichzeitig eine Möglichkeit, es zu speichern. Sie können die entstehende Datei mit anderen teilen. Das Projekt lässt sich einfach in der App öffnen.</p>
Projekt öffnen	<p>Öffnen Sie <u>Project</u> durch Auswahl der entsprechenden Schaltfläche in der <u>Toolbar</u> (A) und wählen die Schaltfläche <u>Open</u>. Sie können jetzt zuvor gespeicherte *.rv-Dateien laden. Um in mehr als einem Projekt zu arbeiten, öffnen Sie ein anderes Fenster in Ihrem Browser.</p>
Zurücksetzen	<p>Öffnen Sie <u>Project</u> durch Auswahl der entsprechenden Schaltfläche in der <u>Toolbar</u> (A) und wählen die Schaltfläche <u>Reset</u>, um das aktuelle Projekt auf den Zustand der Vorlage zurückzusetzen.</p>
Nur aktuelle Annotationen anzeigen	<p>Mit der Schaltfläche <u>Current annotations only</u> werden alle Annotationen im <u>Inspector</u> ausgeblendet, die sich nicht gerade unter dem Abspielkopf befinden. Funktioniert dynamisch, d. h. während das Projekt abgespielt wird.</p>

Suchfunktion

Durch Eingabe von Text in das Suchfeld wird eine Live-Suche gestartet: Die mit der Suche übereinstimmenden Annotationen werden im Inspector angezeigt. Die chronologische Reihenfolge der Annotationen im Inspector bleibt erhalten.

Es gibt einen Umschalter Apply to Timeline; wenn dieser aktiviert ist, wendet er das Suchergebnis auch auf die Timeline an. Nur Annotationen, die mit der Suche übereinstimmen, werden dann in der Timeline angezeigt.

Taggen

Ein Tagging-System wurde hinzugefügt, um das Organisieren, Suchen und Anzeigen von Annotationsinhalten zu erleichtern.

Innerhalb eines Annotationstextes kann ein Tag hinzugefügt werden, indem das Hash-Zeichen (#) gefolgt von einem beliebigen Wort verwendet wird. Beispiel: #experimentell. Dies steht im Einklang mit der Verwendung von Hashtags in vielen bekannten Webanwendungen (Twitter, YouTube, Instagram, Facebook usw.). Tags werden mit einer visuellen Hervorhebung (Hintergrundfarbe) versehen.

Nachdem ein #-Zeichen eingegeben wurde, öffnet sich das Tagging-Feld, in dem eine scrollbare Liste aller in diesem Projekt verwendeten Tags in alphabetischer Reihenfolge angezeigt wird. Während der Eingabe wird die Liste dynamisch gefiltert und zeigt nur Tags an, die mit der eingegebenen Zeichenfolge beginnen. Wenn Sie die Leer- oder Eingabetaste verwenden oder einen der Vorschläge auswählen, wird das Tag hinzugefügt.

Um ein Tag zu löschen, bewegen Sie den Mauszeiger über das Tag, und ein X-Symbol wird angezeigt; es überlagert den Text nach dem Tag. Wählen Sie das X-Symbol, um das Tag zu entfernen.

2.3 Zeigerfunktionen

Die räumliche Position im Video kann mithilfe eines Zeigers hervorgehoben werden. Dies ermöglicht es dem Benutzer, die Aufmerksamkeit auf bestimmte Bereiche des Bildschirms zu lenken und so nicht nur anzuzeigen, wann etwas Interessantes geschieht, sondern auch wo. Dies dürfte in vielen Fällen nützlich sein, beispielsweise wenn mehrere Tänzer, Objekte, Requisiten usw. gleichzeitig auf dem Bildschirm angezeigt werden.

In dieser ersten Iteration beschränken wir diese Funktion absichtlich auf die Anzeige eines einzigen Punktes im Bildschirmbereich für die gesamte Länge der Annotation.

Eine Annotation besteht jetzt aus Startzeit und Dauer (beide Zeitstempel), einer Bildschirmposition (x- und y-Koordinaten) und dem Annotationsinhalt (Text).

Der Zeiger erweitert das Annotationsdatenmodell um ein optionales x/y-Wertepaar. Auf einer abstrakten Ebene bedeutet dies, dass eine Annotation nicht nur auf einen bestimmten Zeitpunkt im Video verweisen kann, sondern auch auf den Raum. Im Zusammenhang mit Video bezieht sich der Begriff Raum auf die zweidimensionale Bildebene des Frames.

Zeiger-Workflow

Zeiger erstellen

Wählen Sie den grauen Punkt in der Annotation aus (Inspector-Ansicht). Die Punktfarbe im Inspector ändert sich in die jeweilige Track-Farbe. Der Zeiger wird im Videocenter angezeigt, und der Abspielkopf springt zum Anfang der Annotation.

X/Y-Position festlegen

Wenn die Annotation ausgewählt (mit einem schwarzen Rand gekennzeichnet) ist, kann der Zeiger gezogen werden. Wenn der Zeiger im Video ausgewählt (und möglicherweise gezogen) wurde, wird auch die Annotation ausgewählt.

Zeiger löschen/deaktivieren

Bewegen Sie den Mauszeiger über den farbigen Punkt in der Inspector-Ansicht, um den Zeiger zu löschen. Ein X-Symbol wird angezeigt. Durch Auswahl des X-Symbols verschwindet der Zeiger aus allen Komponenten, und die Punktfarbe kehrt zu Grau zurück.

Zeigeranzeige in der Benutzeroberfläche

A Zeigerdarstellung im Video

Kleine Kreisform, weißer Strich

Wenn die entsprechende Annotation ausgewählt ist: weißes äußeres Leuchten

B Zeigerdarstellung im Inspector

Farbiger Punkt: aktiver Zeiger

Grauer Punkt: kein Zeiger

C Zeigerdarstellung in der Timeline

Schwarzer Punkt vor dem Text (falls vorhanden)

Chronologische Sortierung

Wenn es zu einem Zeitpunkt mehr als einen Zeiger gibt, sollte die Sortierung chronologisch erfolgen, d. h., der zuletzt aufgetretene Punkt wird zuletzt gezeichnet und steht daher oben.

Tastaturkürzel

Doppelklick in der Timeline
Rücktaste
Leertaste
+ oder]
Cmd + C
Cmd + V
Cmd + Z
Cmd + Umschalttaste + Z

neue Annotation hinzufügen
ausgewählte Annotationen löschen
Video anhalten/wiedergeben
neuen Track hinzufügen
ausgewählte Annotationen kopieren
Annotationen einfügen
rückgängig machen
wiederholen

2.4 Technische Informationen

Dieser Abschnitt enthält einige technische Informationen, die sich hauptsächlich an Entwickler richten, die die Software erweitern möchten. Der gesamte Code ist freie Software und Open Source. Die Entwicklung findet öffentlich auf GitHub statt, wo die neueste Version des Quellcodes eingesehen und heruntergeladen werden kann:

<https://github.com/StudioProcess/rvp>

Der Quellcode wird unter der GNU General Public License, Version 3, vertrieben. Gemäß dieser Lizenz steht es jedermann frei, die Software für jeden Zweck zu verwenden, sie für die eigenen Bedürfnisse zu ändern und einschließlich der eigenen Änderungen weiterzugeben, sofern die geänderte Software unter denselben Bedingungen vertrieben wird. Weitere Informationen einschließlich des vollständigen Wortlauts der Lizenz sind online verfügbar:

<https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html>

Kerntechnologien

Das verwendete Web-Framework ist Angular. Es bietet ein Build-System (Angular CLI) sowie eine modulare komponentenbasierte Architektur für die Anwendung:

<https://angular.io>

Für die Verwaltung des Anwendungsstatus verwenden wir NgRx. Diese Technologie ermöglicht es uns, komplexe Benutzerinteraktionen und deren Auswirkungen auf den Anwendungsstatus zu verarbeiten; auch macht sie wichtige Anwendungsfunktionen wie Rückgängigmachen oder Wiederherstellen möglich.

<https://ngrx.io>

Kerndatenmodell

Der Kerndatentyp in der Anwendung ist eine Annotation. Sie besteht aus einer ID, damit sie eindeutig referenziert werden kann, einem globalen Zeitstempel (UTC in Sekunden mit Nachkommastellen), einer Dauer (Sekunden mit Nachkommastellen) und einem Annotationshauptteil namens »Field« (Feld). Derzeit wird nur ein einziges Feld namens »Beschreibung« verwendet, das eine einfache Textzeichenfolge enthält.