

# Dokumentation: „Gesture2ProtonRegex“

---

angefertigt von Fabian Bohr und Patrick Scheips

Diese Dokumentation beschreibt die im Sommersemester 2015 im Rahmen des Mensch-Maschine-Interaktion-Seminars „Gesture-Based Interfaces“ entstandene Webanwendung zur Erkennung und Übersetzung von ausgeführten Gesten in die im Proton-Framework definierten regulären Ausdrücke (siehe folgende Einleitung).

## Einführung

Mit der fortschreitenden technologischen Entwicklung gewinnen Multitouch-basierte Eingabesysteme mit der mit rasanter Geschwindigkeit an Popularität. Derartige Eingabesysteme ermöglichen die Steuerung einer Benutzerschnittstelle, indem mehrere Finger gleichzeitig eine physische Oberfläche berühren und eine Geste ausführen.

Mit einem steigenden Funktionsumfang derartiger Systeme wächst auch das Gestenrepertoire entsprechend an. Dies stellt Entwickler u. a. vor die Aufgabe zu ermitteln, ob eine neu einzuführende Geste in Konflikt mit einer bereits im Gestenrepertoire bestehende Geste steht. Das von Kin *et al.*<sup>1</sup> entwickelte Softwareframework *Proton* ermöglicht u. a., Multitouch-Gesten als reguläre Ausdrücke zu repräsentieren um derartige Konflikte rechtzeitig zu erkennen. Diese regulären Ausdrücke stellen dabei eine Abfolge von Oberflächenberührungen dar.

**Die entwickelte und hier dokumentierte Webanwendung ermöglicht, eine beliebige Multitouch-Geste auszuführen und in Echtzeit den daraus generierten regulären Ausdruck einzusehen. Dabei werden die Anzahl der Finger und die zeitliche Abfolge der Fingerberührungen berücksichtigt.**

Die regulären Ausdrücke, welche durch die entwickelte Webanwendung generiert werden, bestehen aus folgendem Alphabet:

- *D* für das Ereignis „Finger hat begonnen, das Endgeräte-Display zu berühren“
- *M* für das Ereignis „Finger wurde bewegt“
- *U* für das Ereignis „Finger hat die Berührung des Displays beendet“

Numerische Indizes geben jeweils an, für welchen Finger das Ereignis erkannt wurde. Der erste Finger, der das Endgeräte-Display berührt hat, erhält dabei den Index 0 usw.

## Einsatz der Webanwendung

Die Webanwendung wurde mithilfe von JavaScript und HTML5 geschrieben und ist daher plattformunabhängig. Zum Einsatz wird ein Multitouch-fähiges Endgerät (bspw. ein neueres Smartphone) sowie ein HTML5- und JavaScript-fähiger Webbrowser (bspw. Google Chrome oder Apple Safari), welcher auf diesem Endgerät funktionsfähig installiert ist, benötigt.

Die Webanwendung besteht aus folgenden Dateien und Ordnern:

- `index.html` (Datei, welche der Startpunkt der Webanwendung darstellt und daher zum Start der Webanwendung im Webbrowser aufgerufen werden muss)

---

<sup>1</sup> <http://vis.berkeley.edu/papers/proton/>

- `css` (Ordner)
  - `main.css` (Datei, welche verwendet wird, um die Webanwendung grafisch zu gestalten)
- `js` (Ordner)
  - `gesture.js` (Datei, welche verwendet wird, um die Gestenerkennung und -kodierung technisch zu realisieren)

Um die Webanwendung zu starten, muss grundsätzlich lediglich die Datei *index.html* im besagten Webbrowser geöffnet werden. Abhängig von dem verwendeten Endgerät ist es jedoch ggf. nicht möglich, die Datei direkt aus dem lokalen Dateisystem heraus zu öffnen (d. h. per „Doppelklick“ oder Aufrufen der URL *file://pfad-zur-datei*). Insbesondere in diesem Fall müssen sämtliche zur Webanwendung gehörigen Dateien auf einem Webserver geladen werden, welcher über eine IP-Adresse bzw. Domain erreichbar ist.

## Funktionsweise der Webanwendung

Wie bereits oben dargestellt, wurde die Webanwendung mittels HTML5 und JavaScript realisiert. HTML5 kommt zum Einsatz, um grafische Repräsentationen der erkannten Fingerberührungen zu realisieren. Hierzu wird das sogenannte *canvas*-Element verwendet, welches in den HTML5-Standard definiert wurde.

### **Erkennung und Verfolgung von Fingerberührungen**

Die eigentliche Erkennung der Fingerberührungen erfolgt über die Registrierung von *Event-Listern*, welche ebenfalls im Standard definiert sind. Verwendet werden die *Event-Listener* `touchstart`, `touchend`, `touchcancel`, `touchleave` und `touchmove`. Wie deren Bezeichnungen bereits andeuten, wird der Webanwendung auf diese Weise mitgeteilt, dass eine Berührung begonnen hat, beendet wurde, abgebrochen wurde, das *canvas*-Element verlassen hat oder der berührende Finger bewegt wurde. Wird ein derartiges Ereignis registriert (dies übernimmt die Webbrowser-Implementierung), so wird die bei der Registrierung angegebene JavaScript-Funktion aufgerufen. Diese Funktionen sind in der Datei `gesture.js` definiert und mittels Code-Kommentare dokumentiert.

### **Realisierung der Gesten-Kodierung in reguläre Ausdrücke**

Die Realisierung der Generierung regulärer Ausdrücke aus den ausgeführten Gesten wurde direkt in die im vorangegangenen Teilkapitel genannten JavaScript-Funktionen. Zusätzlich werden in der globalen Variable `ongoingTouches` sämtliche Berührungen als *Touch*-Objekte festgehalten, während die globale Variable `resultProtonString` schrittweise um den regulären Ausdruck ergänzt wird.

Für genauere Angaben zur technischen Realisierung sei auf die In-Code-Dokumentation der Datei `gesture.js` verwiesen.

## Verwendung der Optionen der Webanwendung

Die Webanwendung ermöglicht die Vereinfachung des ausgegebenen regulären Ausdrucks, indem Elemente, welche Fingerbewegungen repräsentieren („M“) zusammengefasst werden, sofern diese aufeinanderfolgen und von verschiedenen Fingern ausgelöst wurden. Diese Realisierung entspricht dem im Artikel von Kin *et al.* beschriebenen Vorgehen. Um diese Funktion einzuschalten, muss die Variable `simplifyProtonString` auf `true` gesetzt werden.