

# Biometrische Authentifizierungsverfahren in einer E-Learning Umgebung

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Mobile Computing  
Betreuer: Prof. Dr. Arno Schmidhauser, Prof. Dr. Alex Zbinden  
Experte: Peter Matti (Pronik AG)

Prüfungen und Kompetenznachweise werden oftmals über E-Learning Systeme via Browser durchgeführt. Hier ist jedoch besondere Vorsicht geboten. Damit die Authentizität in solchen Situationen gewährleistet werden kann, reicht eine herkömmliche Benutzerauthentifizierung mit Benutzername und Passwort manchmal nicht aus. Hier kommen die biometrischen Authentifizierungsmöglichkeiten ins Spiel. Diese Arbeit prüft den Einsatz der Keystroke Dynamics Technologie.

## Einleitung

Bei E-Learning Systemen ist oft eine Benutzerauthentifizierung notwendig, wenn mit der Bearbeitung von E-Learning Sequenzen ein Kompetenznachweis oder eine formale Qualifikation/Prüfung verbunden ist. Die Benutzerauthentifizierung kann nicht nur am Anfang oder Schluss einer Sequenz stattfinden, sondern muss kontinuierlich erfolgen. Dazu können biometrische Authentifizierungsmechanismen eingesetzt werden. Ziel der Arbeit war es, diese Authentifizierungsmechanismen hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für die E-Learning Plattform SwissMentor zu überprüfen. Basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen sollte ein Verfahren ausgewählt und ein Prototyp in Form einer Webapplikation realisiert werden.

## Prototyp

Man einigte sich auf den Einsatz der Keystroke Dynamics Technologie. Das Verfahren erlaubt die Identifizierung und Verifizierung eines Benutzers anhand seines Tippverhaltens. Der Prototyp wurde als Webapplikation umgesetzt. Die Umsetzung gliederte sich in verschiedene Phasen.

- Datenerfassung: Welcher Input sollte vom Benutzer verlangt werden? Es sollte ein Text sein, mit welchem sich das Tippverhalten zwischen den verschiedenen Benutzern signifikant unterscheiden lässt. Sollte er frei gewählt werden oder vordefiniert sein? Wir entschieden uns für den vordefinierten Text.
- Merkmalsextraktion: Welche Merkmale sollten für die spätere Klassifizierung extrahiert werden? Wir entschieden uns für die «Dwell Time» (Dauer einer

gedrückten Taste) und die «Flight Time» (Latenzzeit zweier aufeinanderfolgender Tastenanschläge).

- Klassifizierung: Mithilfe des (Scaled) Manhattan Distance Algorithmus wird die Abweichung zweier Tippmuster in Form eines Score-Werts berechnet. Die Tippmuster müssen dazu unter Zuhilfenahme der Merkmalsextraktion in Vektoren verwandelt werden und werden dann als Punkt im Raum abgebildet. Der Score-Wert entspricht der Manhattan-Distanz zweier solcher Punkte.
- Retraining: Studien zeigten, dass sich das Tippverhalten über die Zeit verändert. Deshalb ist eine Retraining-Funktion notwendig. Jedes Mal, wenn ein Klassifizierungs-Test zu einer korrekten Identifizierung des Benutzers führt, werden die «neuen» Eingaben zusätzlich zur Berechnung des Referenzvektors verwendet.



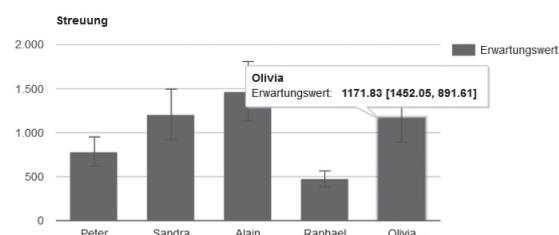
Raphael Hänni

## Proof-of-Concept

Anhand von Tests konnte gezeigt werden, dass die Benutzeridentifikation in 92,6% aller Fälle funktioniert (n=500, korrekt identifiziert: 463). Für die Verifikation sieht es anders aus: Für jeden Benutzer wurde ein Erwartungswert sowie die Standardabweichung der Scores aus der Trainingsphase berechnet. Dann wurde im Klassifizierungsverfahren überprüft, ob die neu erzielten Scores im Bereich der Standardabweichung lagen. Dies war nur in 55% aller Fälle so (n=500, korrekt verifiziert: 275). Ein möglicher Grund ist die schnelle Gewöhnung des Benutzers an den Eingabetext.

## Fazit

Mit dem Prototyp konnte gezeigt werden, dass ein Benutzer anhand seines Tippverhaltens von anderen Benutzern unterschieden werden kann. Eine genaue Aussage zur Verifikation ist momentan noch nicht möglich. Sie funktioniert zum jetzigen Zeitpunkt noch zu unzuverlässig und muss noch verbessert werden damit sie in einer E-Learning Plattform einsetzbar wäre.



## Erwartungswerte und Streuungen der Scores aus Trainingsphase von mehreren Benutzern (Manhattan Algorithmus)