Biometrische Signatur in der Medizin

Herausforderungen für Human-Computer Interaction & Usability Engineering

Univ.-Doz. Ing. MMag. Dr. Andreas Holzinger/Dipl.-Ing. Regina Geierhofer/Gig Searle, MSc, MBCS

Im sensiblen Umfeld der Dokumentation innerhalb eines Klinikums gibt es erfahrungsgemäß Akzeptanzprobleme bei Lösungen, die auf der Authentifizierung mit Hilfe von Chipkarten, Passwörtern, Fingerabdrücken oder digitaler Signatur beruhen. Die eigenhändige Unterschrift ist immer noch die natürlichste und seit jeher gewohnte Art der Vidierung im Krankenhausbereich. Dieser Artikel zeigt Lösungsmöglichkeiten und Erfahrungen einer Pilotstudie zur Akzeptanz und Usability der biometrischen Signatur. Gute Endbenutzerakzeptanz kann nur durch einfachste Bedienung (gute Benutzerführung), kurze Reaktionszeiten und möglichst geringe Rückweisungsraten erzielt werden. Für die Benutzer muss ein deutlicher Mehrwert sichtbar werden. Forschung im Bereich Human-Computer Interaction und Usability Engineering (HCI&UE) will dies ermöglichen.

Gesetzlich wird gefordert, dass jeder Befund authentisiert (vidiert) wird. Die Interpretation des KALG (Steiermärkischen Krankenanstaltengesetz §31 Abs. 2, welcher auf §13 Abs. 2 verweist) legt zwar nicht zwangsläufig fest, dass dies handschriftlich oder eigenhändig erfolgen muss; wichtig ist jedoch eine eindeutige Zurückverfolgbarkeit zum Unterzeichner. Es dürfen keine Befunde verschickt werden, die nicht vidiert sind.

Mediziner sind traditionell gewohnt, auf den Befunden eine handgeschriebene Vidierung zu leisten. Jedes andere Verfahren stößt rasch auf Ablehnung: Passwörter können vergessen werden, ID-Karten verloren gehen und die digitale Signatur ist sehr umständlich. Außerdem ist die Unterschrift eines Menschen eine sehr sichere Identifizierungsmöglichkeit.

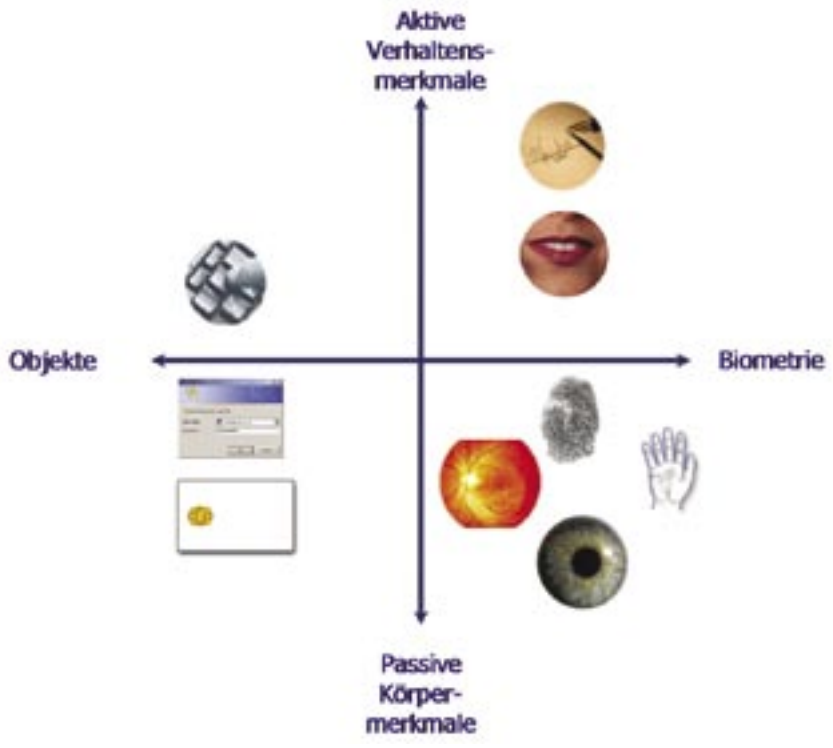

Abb. 1: Übersicht über verschiedene Möglichkeiten der Identifizierung

Ausgangssituation und Problemstellung

Derzeit werden an der Pathologie Graz mehrere Male pro Tag bis zu 30 Befunde pro Durchgang geprüft und vom Arzt vidiert. Die derzeitige Lösung besteht aus einer nochmaligen Eingabe von Username und Passwort. Dies ist sowohl aus Sicht der Ärzte als auch aus Sicht der Juristen nicht zufrieden stellend. Außerdem ist der Arbeitsaufwand für Ärzte durch die ständige Unterschriftenleistung enorm. Aus diesen Gründen wird bei einer Umstellung auf die elektronische Befundübermittlung in den nächsten Jahren eine elektronische Signatur unumgänglich werden. Außerdem kann der bisher zur Leistung der Unterschrift notwendige Medienbruch durch das Erzeugen eines Ausdrucks des Befunds entfallen.

Möglichkeiten der Identifizierung

Wie aus Abb. 1 ersichtlich, unterscheiden wir verschiedene Möglichkeiten zur Identifizierung, die wir in einem Vierquadrantenfeld anordnen können.

Biometrische Merkmale sind Bestandteil der Person des Anwenders. Diese Merk-

Links
www.biometrics.org
www.bsi.de
www.biometricgroup.com
www.afb.org.uk

male sind im Allgemeinen stets verfügbar, kaum zu stehlen und nur schwer zu fälschen. Der Begriff Biometrik bezeichnet dabei sehr vielfältige Anwendungen der mathematischen Statistik (siehe Infobox).
Die wichtigsten Eigenschaften biometrischer Merkmale umfassen:

- Universalität – jede Person verfügt über ein biometrisches Merkmal
- Einzigartigkeit – die Ausprägungen eines biometrischen Merkmals sind von Person zu Person unterschiedlich
- Permanenz – die biometrischen Merkmale sind dauerhaft
- Messbarkeit – biometrische Merkmale sind mathematisch quantitativ gut erfassbar
- Performanz in Bezug auf Genauigkeit, Schnelligkeit und Robustheit eines Verfahrens
- Akzeptanz – ein biometrisches Verfahren wird von den Benutzern akzeptiert
- Sicherheit – ein biometrisches System ist gegen Fälschungen sicherer

Biometrie
ist ursprünglich die Wissenschaft und Technologie von der Messung und der statistischen Analyse biologischer Signale

Biometrik
ist das automatisierte Messen von spezifischen Merkmalen eines Lebewesens

Biometrische Identifikation
ist die Unterscheidung der mittels Biometrik erfassten Personenmerkmale

Authentifizierung
ist das Sicherstellen der Identität einer Person (die Person ist tatsächlich diejenige, für die sie sich ausgibt)

Von allen Möglichkeiten zur Identifizierung ist die klassische Unterschrift immer noch das für Ärzte am besten akzeptierte Verfahren. Es wird technisch mit dem Begriff biometrische elektronische Signatur oder kurz biometrische Signatur bezeichnet.

Unterschriftenerkennung

Bei der Unterschriften- bzw. allgemein Handschriftenerkennung ist nicht nur das optische Erscheinungsbild der Signatur (Schriftzug) entscheidend, sondern es werden auch dynamische Parameter wie Druck, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Auf- und Absetzpunkte sowie Stiftwinkelpositionen beim Schreiben gemessen. Aufgenommen wird die Unterschrift heute meistens mit einem handelsüblichen Grafiktablett (siehe Abb. 2). Wir implementierten eine spezielle Version für einen Tablet-PC (siehe Abb. 3). Da die Erfassung der dynamischen Parameter eine Lebenderkennung darstellt, ist die Fälschungssicherheit ziemlich hoch. Auch die teilweise bis vor kurzem noch hohen Fehlerraten werden immer geringer. Im Klinikum Ingolstadt wurden diesbezüglich gute Erfahrungen gewonnen.

Lösung mit InfoPath

Die Erstellung von papierähnlichen elektronischen Formularen für die Befundvidierung wurde durch den Einsatz von InfoPath 2003 von Microsoft realisiert.
Nach Fertigstellung der Befund- und Diagnosedaten wird eine XML-Datei erzeugt und den Ärzten zur Vidierung zur Verfügung gestellt. Ausschlaggebend für

Abb. 2: Grafiktablett

diese Entscheidung waren die bereits in XML-Format vorliegenden Befunde und die bereits existierende Implementierung von Signdoc (SoftPro) für Infopath, zu welcher es auch eine konkrete Implementierung im Klinikbereich gab.
Unser Programm ermöglicht nun sowohl die Korrektur der Befunddaten als auch die Integration des Programms SignDoc zur Unterschrifteneingabe und Gegenprüfung. Die Authentisierung der Unterschrift erfolgt durch Vergleich mit der registrierten Unterschrift des Arztes.

Lösung mit .NET

Um diese existierenden Lösungen in unsere Fragestellung einzubetten, war es unumgänglich, eine Rahmenapplikation zu entwickeln. Wir haben uns für C# unter .NET entschieden, um Synergien mit anderen Projekten zu fördern bzw. zu schaffen. Darum wurde die Umgebung zur Auswahl, Vorlegung, Kontrolle und Weiterleitung der Befunde in .NET mittels C# programmiert.
Das Infopath-Formular wurde dem jetzigen Befundformat so weit wie möglich nachempfunden, wobei bereits während der Implementierung darauf geachtet wurde, dass die Grundregeln guter Usability (z. B. so wenig Scrollen wie möglich) eingehalten wurden.
Es wurden zwei Lösungen konkret implementiert, wobei Ärzte bei beiden nach

Literatur

Holzinger, A. (2005), Usability Engineering for Software Developers. Communications of the ACM, 48, 1, 71–74.
Jain, A. K., Griess, F. D. & Connell, S. D. (2002), Online signature verification. Pattern Recognition, 35, 12, 2963–2972.
Jain, A. K. & Ross, A. (2004), Multimodal interfaces that flex, adapt, and persist. Communications of the ACM, 47, 1, 34–40.
Jøsang, A. & Patton, M. A. (2003), User interface requirements for authentication of communication. Proceedings of the Fourth Australian User Interface conference, Adelaide, Australia, 75–80.
Nanavati, S., Thieme, M. & Nanavati, R. (2002), Biometrics: Identity Verification in a Networked World, New York, John Wiley & Sons.
Snelick, R., Indovina, M., Yen, J. & Mink, A. (2003), Multimodal biometrics: issues in design and testing. Proceedings of the 5th international conference on Multimodal interfaces. Vancouver (BC), 68–72.

Durchsicht der Befunde entscheiden können, ob dieser Befund zurückgeschickt, durch ihn korrigiert oder sofort unterschrieben wird. Die Lösungen unterscheiden sich nur hinsichtlich ihrer Methode, den Befund zu unterzeichnen.

Mehrwerte für Ärzte

Die erste Lösung, bei welcher Ärzte mittels biometrischer Signatur unterzeichnen, entspricht weitgehend dem derzeitigen in der Papierform gelebten Prozess: Ärzte geben einen Stapel von Befunden durch und unterschreiben die Befunde entweder Stück für Stück oder schicken sie zur Korrektur zurück.

Die zweite Lösung, bei der Benutzername und Passwort abgefragt werden, entspricht der gelebten Praxis in EDV-Systemen bzw. dem Benutzerinterface bei einer Authentifizierung mittels digitaler Signatur. Es wird im Hintergrund keine Prüfung gegen Zertifikate bzw. keine biometrische Referenz durchgeführt, da primär nicht die Zeit gemessen werden soll, sondern der Aspekt der Akzeptanz und der Einfachheit im Vordergrund steht. In weiteren Versuchen standen der Geschwindigkeits- und Zuverlässigkeitsaspekt im Vordergrund, um die Lösungen entsprechend zu ändern bzw. zu erweitern. Dazu wurden Usability Engineering Methoden angewendet.

Um Studien über den eigentlichen Mehrwert anstellen zu können, ist es wichtig, bereits im Vorfeld Untersuchungen über die Akzeptanz verschiedener Möglichkeiten anzustellen. Die beiden gegen den Papierprozess verglichenen Methoden wurden bezüglich ihrer Benutzbarkeit im klinischen Kontext (real life) geprüft. Erst nachdem diese Untersuchungen positiv für zumindest eine der beiden Methoden verlaufen war, wurde der in den EDV-Workflow integrierte Prozess evaluiert. Ausgewählten Ärzten wurden jeweils fünf Befunde vorgelegt, die sie auf Papier, mittels biometrischer Signatur und über Eingabe von Benutzername und Passwort signieren oder zur Korrektur zurückschicken sollten. Die Benutzer erhielten ein Passwort zugeteilt, also ähnlich dem Verfahren bei der digitalen Signatur bzw. der Bankomatkarte.

Abb. 3: Unsere Lösung am Tablet-PC

Die Versuche wurden mittels Videoaufnahmen erfasst. Eine Woche später wurden die Versuche wiederholt und zusätzlich Interviews mit Ärzten durchgeführt.

Zusammenfassung

Durch Einsatz einer biometrischen elektronischen Signatur wurde untersucht, inwieweit Ärzte in ihrem Arbeitsablauf unterstützt werden können und welche Mehrwerte durch eine entsprechende Lösung erbracht werden können. Im Endeffekt sollte eine neue Methode auf keinen Fall mehr Lern-, Merk- oder schließlich Zeitaufwand erfordern, als die bisher praktizierte handschriftliche Unterschrift – vielmehr sollte eine deutliche Zeiteinsparung z. B. durch die Möglichkeit der Bündelung der Unterschriftenleistung erfolgen (eine Unterschrift signiert z. B. 30 Befunde) und damit ein deutlicher Mehrwert für Ärzte realisiert werden. ■

Kontakt
Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation, Medizinische Universität Graz
andreas.holzinger@meduni-graz.at