

Associativity of Visual Metaphors and User Performance (Study of a Banking Application)

Assoziativität von GUI-Metaphern und Benutzerperformanz (Studie über eine Bank-Anwendung)

Svetla Ivanova-Vassileva

Engineering Design Department, Technical University of Sofia
Sofia, Bulgaria, vassileva@fdiba.tu-sofia.bg

Abstract — The research includes two experiments with students in Master Courses Engineering Design and Graphical and web design at the Technical University of Sofia. First, the associativity of the icons for a bank application is evaluated. Students try to connect icons with their meanings. Next step is to investigate the influence of understandable or confusing visual metaphors on user performance. Test participants complete three tasks with different complexity.

Zusammenfassung — Die Forschung umfaßt zwei Experimente mit Studenten in Master-Studiengängen in Engineering Design und Graphischer und Web Design an der Technischen Universität - Sofia. Zunächst wird die Assoziativität der Icons für eine Bankanwendung ausgewertet. Studenten versuchen, Symbole mit ihrer Bedeutung zu verbinden. Der nächste Schritt besteht darin, den Einfluss verständlicher oder verwirrender visueller Metaphern auf die Benutzerleistung zu untersuchen. Testteilnehmer lösen drei Aufgaben mit unterschiedlicher Komplexität.

I. EINFÜHRUNG

In unserem Alltag mit steigendem Anteil der elektronischen Geräte sind die Benutzer durch den Umgang mit diversen GUIs beansprucht. Die Gestalter versuchen ständig die Herausforderungen der neuen digitalisierten Umgebung zu treffen. Das Ziel ist Verwirrungen und Desorientierung explicit bei älteren und unerfahrener Benutzer von neuen Systemen vorzubeugen. Unabhängig davon, ob typische Webseiten, Selbstbedienungsautomaten, mobile Anwendungen oder Smart-Systeme in Frage kommen sind die HCI und Usability Empfehlungen [1, 2] und die Konformität mit den Normen [3, 4] zu erreichen.

II. EVALUIERUNG DER ASSOZIATIVITÄT VON GUI METAPHERN

A. Untersuchungsobjekt und Teilnehmer in der ersten Phase

Die untersuchten Metaphern stammen aus einer Studentenaufgabe im Jahr 2013 im Rahmen der Ingenieur-Design-Fachrichtung, Bachelor-Stufe, im Fach Softwareergonomie. Die Studenten gestalten GUI-Prototypen von diversen Anwendungen. Das ausgewählte Untersuchungsobjekt ist für Bankautomaten. Obwohl die ursprüngliche Idee ist mit einem Bankautomaten verbunden, können die Sinnbilder relativ unaufwändig bei einer mobilen Anwendung der Bank finden. Dies kann aber nicht ohne Re-Design und vor allen nicht ohne Untersuchung in der Tiefe der Metaphern noch in der Konzeptphase.

In der Regel ist die Anwesenheit von visuellen Information bzw. die graphischen Elemente wie Sinnbilder einer Schnittstelle ein Vorteil für die Zugänglichkeit. Weiterhin beeinflussen sie positiv die Benutzerausführung. Bei dieser Untersuchung kann man aber aufgrund des konkreten Beispiels verfolgen wie die Mängel an Tiefe bei der Wahl von

Metaphern hätte einen negativen Effekt auf solche GUI-Merkmale wie die Assoziativität, Konsistenz und Konformität mit den Richtlinien und allgemeinen Benutzererwartungen.

Im ersten Schritt wurden die GUI-Sinnbilder von Studenten im Fach Softwareergonomie des Masterstudiums Graphischer und Web-Design bewertet (Tabelle 1).

TABELLE I. TEILNEHMER AM EXPERIMENT SINNBILDERASSOZIATIVITÄT

Anzahl	20
Geschlecht	10 Frauen 10 Männer
Alter	23,1
Ausbildung	Universitätsabschluß
GUI Erfahrung	Min. 5 Jahre

Den Testpersonen wurden keine weitere Informationen außer den GUI-Metaphern und der zugehörigen Liste der wahrscheinlichen Sinnbilderetiketten zur Verfügung gestellt. Die Liste ist folgenderweise zusammengestellt: zuerst stehen die vier Hauptkategorien auf der Startseite (Positionen 1 bis 4), weiter sind die Dienstleistungen (5 bis 14). Alle den Benutzern eingereichten Abbildungen sind in zufälliger Reihenfolge:




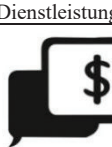




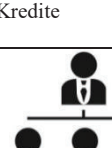
Liste der wahrscheinlichen Sinnbilderbedeutungen:


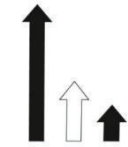



1. Einzelpersonen, 2. Freie Berufe, 3. Klein- und Mittelstand, 4. Firmen und Investitionen;
5. Unternehmensfinanzierung, 6. Spareinlagen, 7. POS-Terminals, 8. Payroll, 9. Alltägliches Banking, 10. Kredite, 11. Jugendliche Pakete, 12. Versicherungen 13. Bankkontos, 14. Sonstige Dienstleistungen

B. Evaluierungsergebnisse

Nach der Durchführung der Untersuchung sind die ausführlichen Daten über die Assoziativität der Sinnbilder zusammengefaßt (Tabelle 1). Die Kommentare von Testpersonen sind relevant für die Benutzerüberlegungen während der Interaktion mit dem Prototypen.

TABELLE II. INTERPRETATION DER METAPHERN BEI BANKANWENDUNG

Metapher	Bedeutung	Kommentare
 Bankkonto	5% Assoziativität, 22% Vermutung für Freiberufe	Nur einer der Benutzer hat Vermutung für Bankdatei des Kunden und assoziiert mit einem Bankkonto
 Spareinlagen	100 % Assoziativität	„Das beste Sinnbild, trotzdem nicht eindeutig. Interessant wäre die Assoziativität bei Benutzer anderer Nationalitäten.“
 Sonstige Dienstleistungen	10% Assoziativität 50% Vermutungen für Versicherungen	Bei Vermutungen für Versicherungen: „Hinzufügen von Schutzschild“, ...“Regenschirm“, „Vorhängeschloss“
 Alltägliches Banking	10% Assoziativität, heterogene Vermutungen	Bei Vermutungen für Sonstige Dienstleistungen: „Hinzufügen von Papierblatt mit Bookmarking“
 Unternehmens- finanzierung	33% Assoziativität, je 22% Vermutungen für Kredite und Peyroll	„Für offensichtlichen Geldübergabeprozess noch eine Hand hinzufügen – erste Hand reicht Geld der zweiten ein“, “offene Geldbörse und hineinfallende Münzen“
 Einzelpersonen	78% Assoziativität	„Hinzufügen von Papierblatt mit Bookmarking“
 Firmen und Investitionen	22% Assoziativität je 17% Vermutungen für Sonstige Dienstleistungen und Alltägliches Banking	„Statistische Daten“.
 Kredite	45% Assoziativität 22% Vermutungen für POS Terminal je 17% Vermutungen für Alltägliches Banking und Firmen und Investitionen	
 Klein- und Mittelstand	50% Assoziativität je 17% Vermutungen für Einzelpersonen und für Firmen und Investitionen	

 Jugendliche	50% Assoziativität 17% Vermutung für Freiberufe	„Jugendansicht durch Visier“, “Verständlich- keitsverbesserung durch Wegschaffen der Krawatte und andere Frisur“
 Payroll	0% Assoziativität je 28% Vermutungen für Klein- und Mittelstand und für Firmen und Investitionen 17% Vermutungen für Kredite	„für Klein- und Mittelstand: statt Pfeilen Business- Gebäuden“
 POS Terminal	67% Assoziativität 17% Vermutungen für Bankkontos	“Zahlungskarte und/oder Geheimzahleingabe“
 Freiberufe	17% Assoziativität 22% Vermutungen für Unternehmensfinanzierung	„für Unternehmens- finanzierung Business- Gebäude oder Aktentasche hinzufügen“
 Versicherungen	0% Assoziativität 33% Vermutungen Spareinlagen und 17% für Peyroll	„Im Alltag gebraucht man eine Geldbörse, deswegen assoziiert man sie mit Alltäglichem Banking“

Die Ergebnisse der Evaluierung der 14 Metaphern zeigen, daß bei bulgarischen jüngeren Benutzern nur eine von diesen mit Einsparen assoziiert wird. Nur bei zwei anderen (Private Personen mit 78% und POS Terminal - 67%) ist die Assoziativität annehmbar. Daraus kann man die eindeutige Schlußfolgerung ziehen, dass das formelle Hinzufügen von unerkennbaren Sinnbildern, würde kaum die Zugänglichkeit, auch nicht die Benutzerleistung- und/oder GUI-Akzeptabilität steigern. Maßgeblich ist auch, dass die Kreativität bei zwei der Sinnbilder zu 0% Assoziativität führte und bei weiteren drei zwischen 5 und 10% liegt (Abbildung 1).

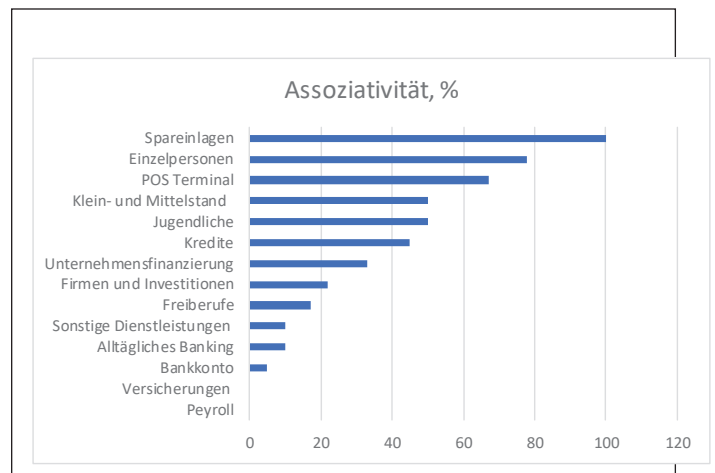


Abb. 1. Assoziativität der Metaphern

III. PERFORMANZTEST

A. Experimentvorbereitung

Um festzustellen, ob eine Beziehung zwischen der Performanz und der Gebrauchstauglichkeit am Beispiel der Erkennbarkeit der GUI-Sinnbilder wurde eine Untersuchung mit Studenten in Usability Engineering des Master-Studiums in Ingenieurdesign und im Fach Softwareergonomie des Masterstudiums Graphischer und Web-Design (Tabelle 3).

TABELLE III. TEILNEHMER AM EXPERIMENTBENUTZERPERFORMANZ

Anzahl	10
Geschlecht	6 Frauen 4 Männer
Alter	23,4
Ausbildung	Universitätsabschluss
GUI Erfahrung	Min. 5 Jahre

Die Benutzerleistung kann man durch die Erfolgsquote (Fehleranzahl, Aufgabenerfüllung), Zeit einschätzen. In der vorliegenden Untersuchung werden die mittlere Anzahl der Benutzeraktionen und die Summe der Fehler als Experimentvariablen ausgewählt.

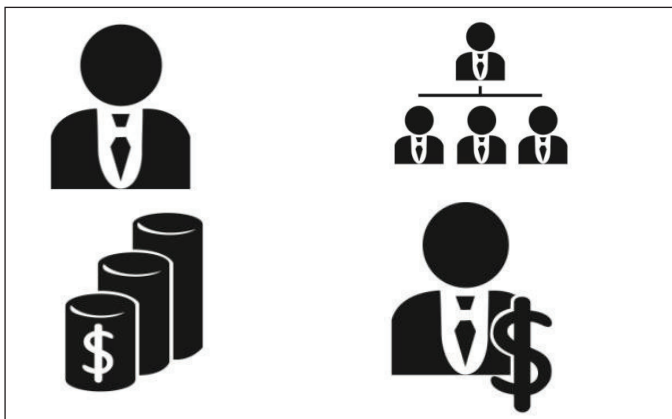


Abb. 2. Startbildschirm

Zur Erfüllung der Aufgaben werden den Benutzern die Bildschirme auf Abbildung 2 und 3 zur Verfügung gestellt.



Abb. 3. Bildschirm "Dienstleistungen für Einzelpersonen"

Bei der Untersuchung der Beziehung zwischen Sinnbilder-Assoziativität und Benutzerperformanz wird die Performanz nicht nur durch die Anzahl der erfolgreich bzw. nicht erfolgreich erfüllten Aufgaben geschätzt, aber wird auch die Komplexität der Aufgaben in Bezug genommen. Bei diesem Experiment ergibt sich die Komplexität aufgrund der Metaphernverständlichkeit infolge der o.g. Untersuchung.

Die Aufgaben sind nach ihrer Komplexität als:

- leicht – in zwei Schritten und mit assoziativen Sinnbildern (Finden Sie „Spareinlagen“ für Einzelpersonen)
- mittlerer Schwierigkeit - in zwei Schritten und mit einem assoziativen und einem mittelmäßig

assoziativen Sinnbild (Finden Sie „Jugendliche“ für Einzelpersonen)

- und schwer in zwei Schritten und mit einem assoziativen und einem nicht assoziativen Sinnbild (Finden Sie „Versicherungen“ für Einzelpersonen) bezeichnet.

TABELLE IV. VARIABLEN DER PERFORMANZBEURTEILUNG

Variable	Bezeichnung	Werte
Aktionenanzahl	NoA NumberOfActions	Mittelwert
Fehleranzahl	NoE NumberOfErrors	Summe

Die Performanz wird auf der Basis der Variablen in Tabelle IV: Anzahl der Benutzeraktionen (Mittelwert) und -fehler (Summe) gemessen.

B. Experimentergebnisse

Nach der Erfüllung der Aufgaben durch die wahrscheinlichen Benutzer sind die Experimentdaten in Tabelle V zusammengefasst.

TABELLE V. DATEN VON DER PERFORMANZUNTERSUCHUNG

Aufgaben-Komplexität	NoA (MW)	NoE	Aufgabenbeschreibung	
niedrige ET Easy	2,2	1	Einzelpersonen	Spareinlagen
mittlere MT Average	5,2	13	Einzelpersonen	Jugendliche
hohe CT Complex	6,0	20	Einzelpersonen	Versicherungen

Die Anzahl der Fehler aller beteiligten an die Untersuchung Benutzer beträgt bei den assoziativen Sinnbilder 1 - ein sehr niedriger Wert im Vergleich zu den Werten bei mangelnder oder auch fehlender Assoziativität: 13 bzw. 20. Ähnlich sieht es bei den Werten der mittleren Aktionenanzahl: 2,2 gegenüber 5,2 bzw. 6,0.

Die Experimentergebnisse bestätigen eindeutig, daß zwischen assoziativen Metaphern und Nutzerperformanz ein positiver Zusammenhang besteht.

IV. AUSBLICK

In weiteren Forschungen ist vorgesehen, relevante Usability-Merkmale von GUI wie Mapping, Hierarchie, Konsistenz, u.a. zu untersuchen. Infolge eine Serie Experimente kann man eine vergleichende Analyse unterschiedlicher Benutzerleistungsfaktoren durchführen, wichtig für die Design-Empfehlungen bei verschiedenen Benutzerschnittstellen und Projekten [5, 6, 7, 8].

LITERATURVERZEICHNISS

- [1] Wiedenbeck S, The use of icons and labels in an end user application program: an empirical study of learning and retention, *Behaviour & Information Technology*, 18(2), 1999, pp. 68-82
- [2] Leporini, B., F. Paterno, Criteria for Usability of Accessible Web Sites. Lecture Notes in Computer Science, Volume 2615/2003, 2003, pp. 43-55
- [3] International Standard Organization, ISO 9241-125 Ergonomics of Human-System Interaction - Part 125: Guidance on Visual Presentation of Information, 2017
- [4] International Standard Organisation, ISO 9241-171 Ergonomics of Human-System Interaction - Part 171: Guidance on Software Accessibility, 2008
- [5] Boehringer J., P. Buehler, P. Schlaich, *Kompendium der Mediengestaltung für Digital- und Printmedien*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008
- [6] Galitz, W. O. *The Essential Guide to User Interface Design An Introduction to GUI Design Principles and Techniques*, Wiley Publishing Inc., Indianapolis, 2007
- [7] Stapelkamp, Torsten, *Interaction- und Interfacedesign, Web-, Game-, Produkt- und Servicedesign Usability und Interface als Corporate Identity*, Reihe: X.media.press, Springer-Verlag, 2011, ISBN 978-3-642-02074-2, Print version ISBN 978-3-642-02073-5
- [8] Pearrow, M., *Web Site Usability Handbook*, Charls River Media Inc., Rockland, Massachusetts, 2000