

INFORMACJA O PROPONOWANEJ DO OTWARCIA ROZPRAWIE DOKTORSKIEJ

Temat rozprawy doktorskiej: Wykorzystanie obiektywnych miar eyetrackingowych w poprawie User Experience stron internetowych

Doktorant: **mgr inż. Julia Falkowska**

Promotor: **dr hab. inż. Janusz Sobecki, prof. PWr**

Uzasadnienie podjęcia tematu

Eyetracking (często tłumaczony jako okulografia) to narzędzie badawcze rejestrujące ruchy oczu [1]. Urządzenie rejestrujące ruchy oczu nazywamy eyetrackerem. Obecne urządzenia, produkowane od wczesnych lat 90 wykorzystują rejestrację obrazu wideo oraz metodę odbicia rogówkowego. Obraz źrenicy oświetlonej światłem podczerwonym jest rejestrowany w postaci zapisu video [2]. Następnie wykorzystując algorytmy przetwarzania obrazu, identyfikowane jest miejsce odbicia światła podczerwonego na siatkówce, co pomaga znaleźć środek źrenicy oraz odbicia rogówkowego. Na podstawie zmieniającej się odległości pomiędzy środkiem, a odbiciem rogówkowym określane jest miejsce skupienia wzroku [4]. Dane zapisywane są jako współrzędne x,y w odniesieniu do oglądanego przez badanego materiału.

Badania z wykorzystaniem rejestracji eyetracking są popularne w wielu dyscyplinach: psychologii, marketingu, edukacji, psychologii poznawczej, sporcie, psycholingwistyce, neuropsychologii [2].

Informacje wizualne są człowiekowi potrzebne, aby odnaleźć się w otaczającym go świecie oraz wchodzić w interakcje ze światem. Zadania, które wykonujemy wymagają odebrania oraz przetworzenia konkretnej informacji wizualnej. Odebranie tych informacji następuje, gdy ustawimy gałkę oczną tak, aby w zakresie percepcji dołka środkowego znajdowały się pożądane dla nas informacje. Wtedy następuje zatrzymanie gałki ocznej i z obszaru widzenia centralnego, czyli tego w którym odbieramy informacje wysokiej jakości, pobierane są dane wizualne. Takie świadome lub nie, zatrzymanie/skierowanie gałki ocznej następuje średnio 3-4 razy na sekundę [3].

Badania użyteczności stały się bardzo ważnym elementem procesu projektowania interfejsów człowiek-komputer. Użytkownicy nie są już zadowoleni z podstawowej użyteczności systemów, stają się coraz bardziej wymagający. Eyetracking cieszy się, dużym zainteresowaniem wśród badaczy użyteczności systemów, opierając się właśnie na tym, że istnieje silne powiązanie pomiędzy tym na co patrzymy, a tym co jest w obrębie naszego zainteresowania. Eyetracking daje możliwość zmierzenia tego zainteresowania i definiowana wytycznych projektowania oraz poprawy interfejsu tak aby, prawidłowo kierować uwagę użytkownika [4].

Najczęściej wykorzystywane do analizy danych eyetrackingowych zdarzenia to fiksacje oraz sakady. Fiksacje odnoszą się do stanu gałki ocznej, w którym to jest ona względnie zatrzymana, w celu zebrania i przetworzenia informacji, na które skierowane są oczy. Sakady to bardzo szybkie ruchy oka, polegający na zmianie pozycji oczu, z jednej fiksacji na drugą. Przyjmuje się, że w trakcie sakady informacje nie są przetwarzane. [1]

Miary eyetrackingowe, czyli właściwości zdarzeń (np. czas do pierwszej fiksacji) są stosowane w badaniach ilościowych jako zmienne zależne. Pozwalają one ilościowo oszacować wielkość czegoś i porównać ją z wielkością czegoś innego.

W książce *Eye tracking the user experience* [4], autorka proponuje klasyfikację miar dostosowaną do potrzeb badań użyteczności:

- (1) Miary atrakcyjności wizualnej elementu interfejsu określają wpływ projektu na użytkownika, jego świadomość oraz zainteresowania, pomagając określić jak dobrze projekt interfejsu realizuje cele biznesowe. Te miary są często używane, aby ocenić efektywności elementów promocyjnych na stronie internetowej oraz każdego innego elementu, który powinien skupiać uwagę, nie będąc celowo szukanym. Na miary atrakcyjności wizualnej składają się:

Zauważalność – jak łatwo coś jest zauważalne:

- procent respondentów, którzy zauważali dany obszar
- liczba fiksacji przed zauważaniem danego obszaru
- czas do pierwszej fiksacji w danym obszarze

- o liczba fiksacji w danym obszarze
- o całkowity czas obserwacji danego obszaru
- o procentowany czas oglądania danego obszaru

Zainteresowanie – jak utrzymywała się uwaga wzrokowa po zauważeniu obszaru:

- o procent respondentów, którzy zauważali dany obszar
- o liczba fiksacji przed zauważaniem danego obszaru
- o czas do pierwszej fiksacji w danym obszarze

(2) Miary zachowań użytkownika są wykorzystywane do oceny użyteczności projektu interfejsu oraz określenia czy i jak projekt wspiera użytkownika w osiągnięciu ich celów. Na miary zachowań składają się:

Pomiar procesu kognitywnego - ilość wysiłku zaangażowanego w wydobycie i zrozumienie informacji.

- o Średni czas trwania fiksacji

Łatwość odnalezienia celu - wizualna dostępność tego, co użytkownicy szukają.

- o Procent respondentów, którzy przynajmniej raz spojrzeli na dany element
- o Liczba fiksacji przed zauważaniem danego elementu
- o Czas do pierwszej fiksacji na elemencie

Łatwość rozpoznania celu – skuteczność komunikacji zastosowania prezentowanych elementów

- o liczba spojrzeń na element przed kliknięciem
- o czas do pierwszego spojrzenia na cel, do kliknięcia

Badania użyteczności wzbogacone o rejestracje eyetracking zakładają realizację przez użytkownika, zdefiniowanych wcześniej przez badacza, zadań. Zadania takie określają kontekst poznawczy, w którym użytkownik wykonuje zadanie oraz dają tło do analizy oraz interpretacji danych jakościowych jak i ilościowych [4].

Obecnie najczęstszym zagadnieniem w kwestii wnioskowania na podstawie wyników jest problem interpretacji miar eyetrackingowych. Wspominana wcześniej klasyfikacja miar proponowana przez autorkę książki *Eye tracking the user experience* [4], jest tą która jest obecnie najczęściej wykorzystywana przez badaczy użyteczności, nie została ona jednak potwierdzona w badaniach naukowych.

Cel rozprawy

Celem rozprawy jest eksperymentalne zweryfikowanie istniejących w literaturze [1, 4], hipotez interpretacji miar eyetrackingowych, tak aby w stworzyć rekomendacje metody badań stron internetowych wykorzystującą sprawdzone interpretacje.

Poniżej zaprezentowano przykładową interpretację miary i do niej zdefiniowany problem badawczy oraz hipotezy:

Miara eyetrackingowa:

- Czas do pierwszej fiksacji na elemencie

Interpretacja:

- Łatwość odnalezienia celu

P1: Średni czas do zauważenia elementu, który jest celem określa poziom trudności odnalezienia tego elementu.

H0: Jeżeli czas do odnalezienia elementu jest krótki, to poziom trudności odnalezienia elementu jest niski.

H1: Jeżeli czas do odnalezienia elementu jest długi, to poziom trudności odnalezienia elementu jest wysoki.

Metodyka badań

Badania eksperymentalne.

Zakres rozprawy

1. Przygotowanie teoretyczne

- Opracowanie typologii stron internetowych
- Identyfikacja kluczowych elementów ze względu na ich rolę (elementy nawigacyjne, informacyjne, reklamowe etc.)

2. Badania eksperymentalne

Cel: Eksperymentalna weryfikacja hipotez dotyczących miar eyetrackingowych

- Zebranie i przygotowanie grup projektów stron dla wybranych typologii
- Przygotowanie scenariuszy do realizacji uwzględniających zbadanie user experience każdej z grup stron internetowych
- Szczegółowe ankiety dla użytkowników mające na celu weryfikację interpretacji zebranych danych eyetrackingowych
- Testy z użytkownikami N=30-50 wraz z rejestracją danych eyetrackingowych i ankietą
- Weryfikacja statystyczna hipotez badawczych

2.1 Realizacja badań

- Rejestracja danych eyetrackingowych w trakcie realizacji zadań zorientowanych na odnalezienie oraz odczytanie danego typu AOI (np. menu główne, element tekstowy)
- Ankieta zbierająca deklarowane oceny użytkownika (np. satysfakcja, zrozumienie, łatwość dotarcia)

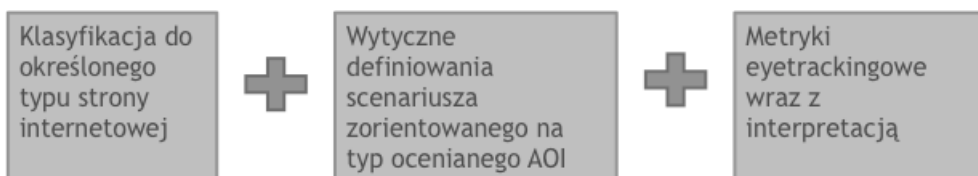
2.2 Dane do statystycznej weryfikacji hipotez:

- wartości weryfikowanej metryki eyetrackingowej
- deklarowana ocena (np. satysfakcji/wysiłku/zrozumienia)

Zastosowanie **testu regresji liniowej**, w celu zbadania związku pomiędzy wielkościami danych oraz umożliwienie przewidywania wartości ocen deklarowanych na podstawie danych eyetrackingowych.

3. Rekomendacja rozwiązania

Rekomendacje praktycznego wykorzystania zweryfikowanych hipotez w badań user experience na przykładzie testów wariantów projektów stron internetowych opartych o metodę testów do pierwszego kliknięcia.



Uzyskane wyniki

Przeprowadzone badania literaturowe wykazują, pomimo bardzo wielu zastosowań rejestracji eyetracking, brak potwierdzonych jednoznacznych interpretacji miar eyetrackingowych w kontekście badania stron internetowych. Przedstawiona metoda badań, przygotowania eksperymentu oraz analizy wyników ma na celu opracowanie wytycznych do badań, które będą mogły być stosowane potocznie.

Literatura:

[1] Kenneth Holmqvist, Marcus Nyström, Richard Andersson, Richard Dewhurst, Halszka Jarodzka, Joost van de Weijer, Eye Tracking: A comprehensive guide to methods and measures, Oxford, (2011)

[2] Andrew Schall and Jennifer Romano Bergstrom, Introduction to eye tracking, Andrew Schall and Jennifer Romano Bergstrom, rozdział 1: Eye tracking in User Experience Design, Jennifer Romano Bergstrom, Ph, D, Andrew Jonathan Schall, Elsevier, 2014

[3] Andrew Duchowski, *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice*, Springer, 2007

[4] Aga Bojko, *Eye tracking the user experience*, Rosenfeld, 2013

[5] Falkowska J., Sobecki J., Pietrzak M. *Eye Tracking Usability Testing Enhanced with EEG Analysis*. In: Marcus A. (eds) *Design, User Experience, and Usability: Design Thinking and Methods. DUXU 2016*. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 9746. Springer, Cham