

## Analiza porównawcza interfejsów mobilnych usług do wyszukiwania połączeń transportu publicznego

Filip Skowroński\*, Marek Miłosz

Politechnika Lubelska, Instytut Informatyki, Nadbystrzycka 36B, 20- 618 Lublin, Polska

**Streszczenie:** Na podstawie wniosków sformułowanych przez Nielsena, norm ISO, a także metryk wydajnościowych, bazujących na problemach i ocenach użytkowników zostały ocenione i porównane mobilne interfejsy trzech aplikacji służących do wyszukiwania połączeń transportu publicznego. Badania zostały przeprowadzone przy pomocy gogli eyetrackingowych oraz ankiet na pięcioosobowej grupie studentów Politechniki Lubelskiej. Testowane były te same funkcjonalności.

**Słowa kluczowe:** analiza porównawcza; interfejs mobilny użytkownika; eyetracking; testowanie użyteczności

\*Autor do korespondencji.

Adres/adresy e-mail: [skowronskifilip@gmail.com](mailto:skowronskifilip@gmail.com)

## Comparative analysis of mobile interfaces services to search public transport connections

Filip Skowroński\*, Marek Miłosz

Institute of Computer Science, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Poland

**Abstract:** Based on Nielsen's conclusions, ISO standards, and metrics efficiency, problem-based and user ratings, mobile interfaces of three applications for searching public transport connections were evaluated and compared. The research was conducted using an eye tracking goggle and surveys on a group of five students of the Lublin University of Technology. The same functionalities of applications were tested.

**Keywords:** comparative analysis; mobile user interfaces; eye tracking; usability testing

\*Corresponding author.

E-mail address/addresses: [skowronskifilip@gmail.com](mailto:skowronskifilip@gmail.com)

### 1. Wprowadzenie

Interfejsy mobilne pojawiły się wraz z rozprzestrzenieniem telefonów komórkowych [1]. W obecnych czasach urządzenia mobilne umożliwiają funkcjonalności bardzo zbliżone do urządzeń desktopowych, z uwzględnieniem ograniczonej mocy obliczeniowej ze względu na ich rozmiar [2]. Dlatego też interfejs użytkownika dla urządzeń mobilnych stał się równie ważny co interfejs desktopowy. Projektanci interfejsów mobilnych muszą dbać o odpowiedni rozmiar elementów interfejsu (mały ekran), a przy tym powinny być one czytelne, wysoce intuicyjne i jednocześnie atrakcyjne wizualnie.

Aby przeprowadzić analizę porównawczą interfejsów mobilnych należy skorzystać z testów użyteczności pozwalających na obiektywną ocenę interfejsu użytkownika. Głównym celem badań było wykorzystanie testów użyteczności i wybranych metryk [3] do pozyskania danych pozwalających na analizę porównawczą trzech aplikacji mobilnych usług do wyszukiwania połączeń transportu publicznego – *Jakdojade*, *MobileMPK* i *Transportoid* i wyłonienia najlepszej z nich. W tym celu został wykorzystany telefon komórkowy, gogle do śledzenia ruchu gałek ocznych oraz przeprowadzone zostały ankiety

w których badani mieli ocenić każdy z interfejsów.

### 2. Materiały i metody

W przeprowadzonym badaniu wykorzystane zostały zagadnienia użyteczności sformułowane przez Nielsena [4] i normy ISO [5], wzbogacone o metryki wydajnościowe, bazujące na problemach i ocenach użytkowników. Aby zachować warunki mobilności, badania przeprowadzone zostały przy pomocy gogli do eyetrackingu – SMI ETG 2.0 na telefonie komórkowym – Samsung Galaxy S2. Badania przeprowadzone zostały na Politechnice Lubelskiej na pięciu studentach piątego roku informatyki te same uczelnie co pozwoliło na spełnienie minimalnej liczby pozwalającej na przeprowadzenie testów użyteczności [6] [7]. Studenci w większości nie znali testowanych aplikacji (tab. 1).

Badania polegały na wykonaniu 4 scenariuszy w trybie online i offline:

Scenariusz 1 – Sprawdź jak dojechać do Szpitala Chodźki z miejsca w którym się obecnie znajdujesz.

Scenariusz 2 – Sprawdź jak dojechać z ul. Nadbystrzycka 35 na ul. Mełgiewska 12.

Scenariusz 3 – Sprawdź ile razy przejeżdża linia nr 14 na przystanku Skrzetuskiego między godziną 14:00 a 15:00 jadący w kierunku Felin.

Scenariusz 4 – Zmień miasto dla którego będziesz szukał/a połączeń na Gdańsk.

Po wykonaniu wszystkich scenariuszy w danej aplikacji użytkownicy musieli w skali od 1 do 5 odpowiedzieć na poniższe pytania:

- bezproblemowość wykonania zadania
- łatwość w użyciu interfejsu
- czytelność interfejsu
- wygląd interfejsu
- ocena ogólna aplikacji

Dodatkowo zostali poproszeni o udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:

- zmienił/a byś coś w interfejsie aplikacji?
- czy masz jakieś dodatkowe uwagi, spostrzeżenia co do interfejsu?

Po skończeniu badania użytkownicy mieli udzielić odpowiedzi na ostatnie pytanie – która aplikacja była według Ciebie najlepsza?

Zebrane przy pomocy gogli do eyetrackingu materiały

zostały następnie skonwertowane dzięki programowi SMI BeGaze 3.7.42, dzięki czemu możliwe było dokładne obliczenie czasu wykonywanych zadań, a także ustalenie rodzaju i liczby popełnionych błędów podczas badania.

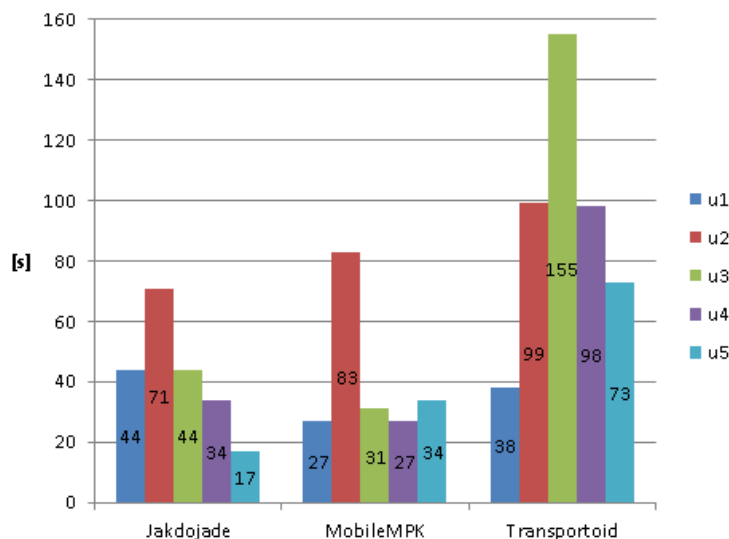
### 3. Rezultaty

W tabelach 1 – 3 i na rysunkach 1 – 5 zostały zestawione wyniki przeprowadzonych badań. Na rysunkach 6 i 7 został pokazany błąd wyboru złego elementu interfejsu (błąd #5 z tabeli 3). Wyróżnione błędy i liczby ich występowania zostały zawarte w tabeli 3. Znak ‘x’ w tabeli 3 oznacza, że błąd o konkretnym numerze (od #1 do #5) został popełniony w konkretnej aplikacji z podziałem na użytkownika (u1 – u5). Litera *J*, *M*, *T* oznaczają odpowiednio aplikacje

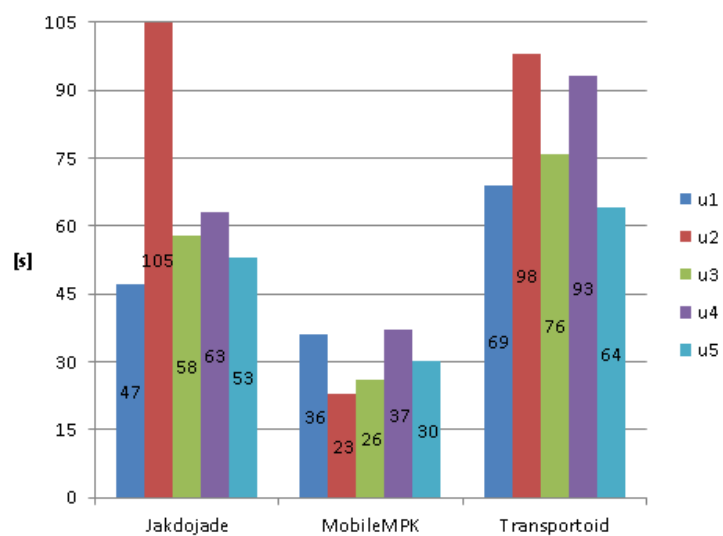
- *jakdojade*
- *mobileMPK*
- *transportoid*

Tabela 1. Wyniki badań przedstawiająca stopień znajomości aplikacji a także liczbę popełnionych błędów

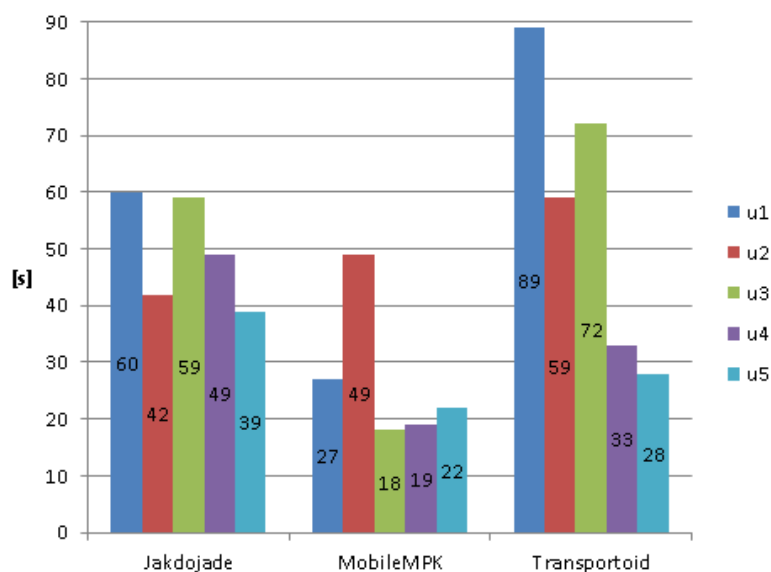
Znajomość aplikacji	Osoba					
	Osoba 1	Osoba 2	Osoba 3	Osoba 4	Osoba 5	
	Transportoid	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE
mobileMPK	TAK, PRAWIE CODZIENNIE	NIE	NIE	NIE	TAK, CZĘSTO	
Jakdojade	TAK, DLA INNEGO MIASTA	TAK, RAZ	TAK, RAZ	NIE	NIE	
<b>Online</b>						
Liczba błędów	2	9	36	12	10	
<b>Offline</b>						
Liczba błędów	–	9	–	–	1	



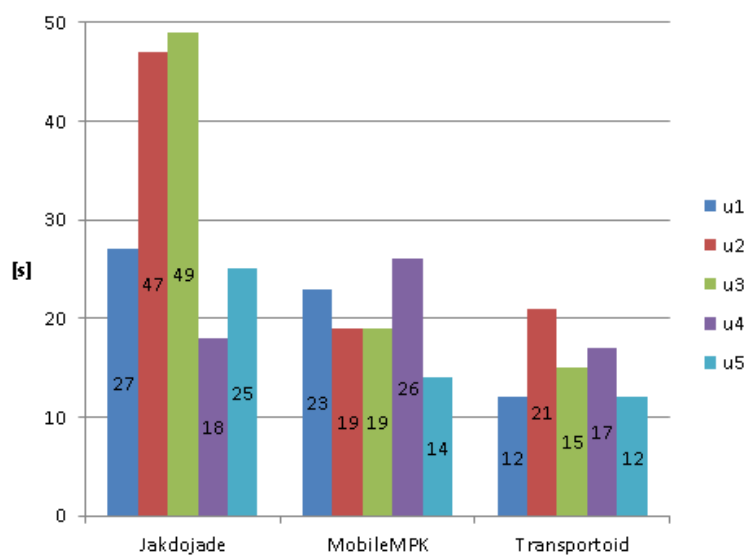
Rys. 1. Czas wykonania scenariusza 1 – online, przez każdego z badanych (u1 – u5)



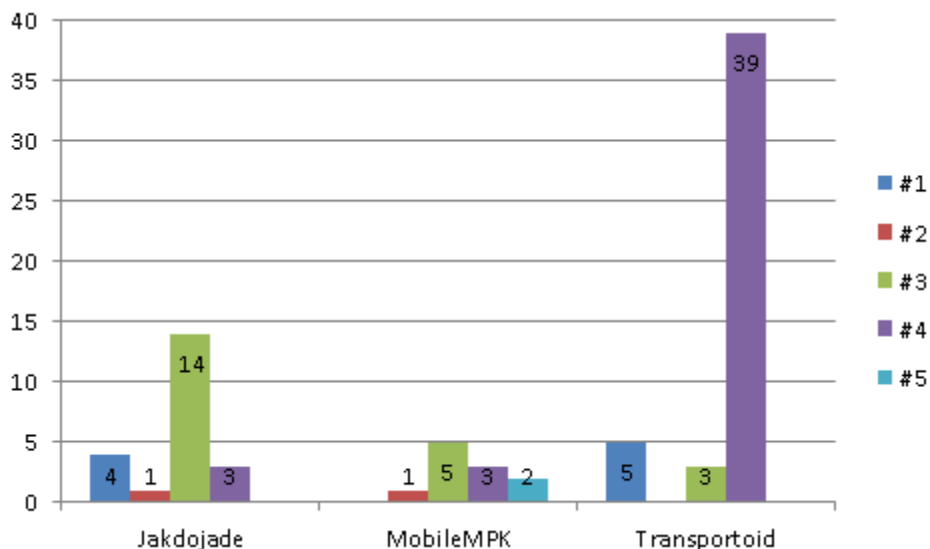
Rys. 2. Czas wykonania scenariusza 2 – online, przez każdego z badanych (u1 – u5)



Rys. 3. Czas wykonania scenariusza 3 – online, przez każdego z badanych (u1 – u5)



Rys. 4. Czas wykonania scenariusza 4 – online, przez każdego z badanych (u1 – u5)



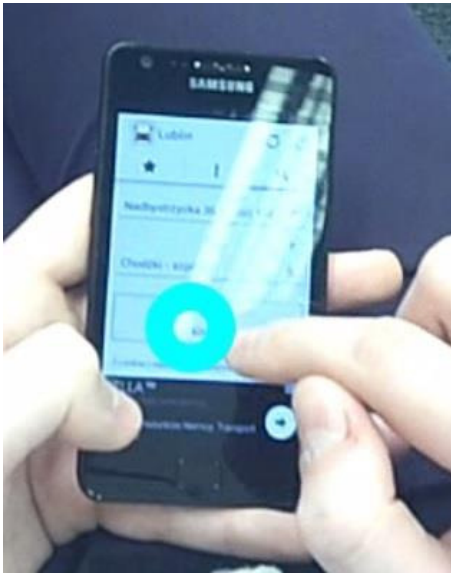
Rys. 5. Łączna liczba popełnionych błędów z podziałem na ich rodzaj (#1 – #5)

Tabela 2. Zsumowane wyniki odpowiedzi użytkowników (u1 – u5) na pytania końcowe w skali od 1 do 5

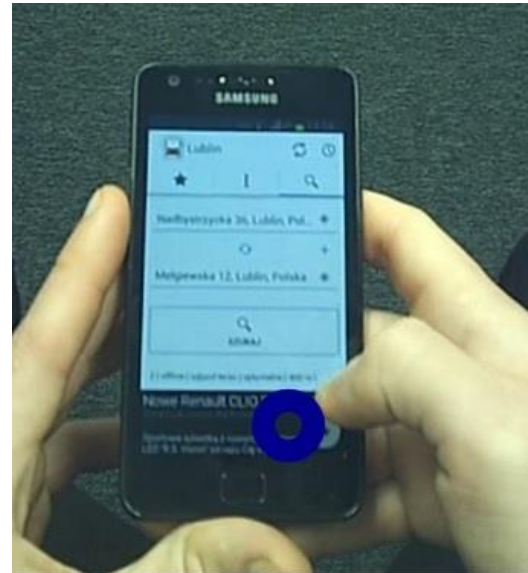
	Jakdojade	MobileMPK	Transportoid
<b>Wyniki (punkty)</b>	92	116	82

Tabela 3. Rodzaje błędów

Rodzaj błędu	U1			U2			U3			U4			U5			Suma
	J	M	T	J	M	T	J	M	T	J	M	T	J	M	T	
#1	x		x			x				x			x			5
#2				x	x											2
#3				x		x	x				x		x	x		6
#4					x	x	x	x	x			x		x	x	8
#5								x			x					2
#1 Problem z odnalezieniem odpowiedniego elementu interfejsu służącego do wyszukania rozkładu godzinowego linii na przystanku.																
#2 Problem z odnalezieniem odpowiedniego elementu interfejsu służącego do wyboru lokalizacji GPS.																
#3 Problem z odnalezieniem odpowiedniego elementu interfejsu służącego do zmiany miasta.																
#4 Problem z odnalezieniem odpowiedniego elementu interfejsu służącego do wyszukiwania trasy.																
#5 Otwarcie reklamy																



Rys. 6. Błąd #5 (1)



Rys. 7. Błąd #5 (2)

#### 4. Wnioski

Uzyskane wyniki badań eyetrackingowych pokryły się z późniejszymi subiektywnymi opiniami uczestników na temat każdego z interfejsów. Pomocne okazały się wybrane metryki zawarte w rozdziale 3, bez których ocena nie byłaby miarodajna. Różnica punktów (tab. 2) pomiędzy interfejsem najlepiej ocenionym, a pozostałymi była na tyle wysoka, że pozwoliła wyłonić najlepszy interfejs.

Badania ze względu na ograniczenia dostępnego sprzętu zostały przeprowadzone na telefonie Samsung Galaxy S2 (2011 rok) co mogło mieć wpływ na otrzymane wyniki czasowe badań.

Pracę nad bardziej kompleksowym porównaniem testowanych interfejsów można by rozszerzyć o przeprowadzenie badań na nowszych telefonach, nie ograniczać się do jednego urządzenia i zebrać większą liczbę osób oceniających interfejsy. Sam sposób przeprowadzonych badań przy pomocy gogli do eyetrackingu nie powinien ulec zmianie bo jest to bardzo wygodne rozwiązanie, pozwalające spojrzeć na poruszanie się po interfejsie oczami użytkownika. Badania zostały przeprowadzone z punktu widzenia nowego użytkownika ze względu na to, że użytkownicy w większości stykali się z interfejsem aplikacji po raz pierwszy. Wyniki czasowe mogłyby zostać skrócone, a liczba wykonanych błędów zredukowana, jeśli użytkownicy zapoznali się z interfejsem.

Temat oceny użyteczności interfejsów mobilnych za pomocą mobilnego urządzenia do eyetrackingu okazał się nie być skomplikowany, a otrzymany materiał ułatwiał cały proces porównawczy relacji oko-umysł [8].

#### Literatura:

- [1] G. Santucci : Encyclopedia of Database Systems, pp. 1751-1755. Mobile Interfaces. Springer US, 2009.
- [2] Lim MJ., Lee ES., Kwon YM.: Implementing Mobile Interface Based Voice Recognition System. In: Kim T., Ma J., Fang W., Zhang Y., Cuzzocrea A. (eds) Computer Applications for Database, Education, and Ubiquitous Computing. Communications in Computer and Information Science, vol 352. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012.
- [3] Miłosz M.: Ergonomia systemów informatycznych, Politechnika Lubelska, 2014.
- [4] Nielsen, J.: Usability engineering. Morgan Kaufmann Pub., 1994.
- [5] ISO 9241 -11:1998: Ergonomics Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) Part 11: Guidance on usability, 1998.
- [6] J. Nielsen, and T. Landauer, A mathematical model of the finding of usability problems. CHI '93 Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM 1993.
- [7] Borys M., Plechawska-Wójcik M.: Badanie użyteczności oraz dostępności interfejsu w aplikacjach mobilnych. Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, 2012 vol. 35.
- [8] Chynał P., Szymański J.M., Sobecki J.: Using Eyetracking in a Mobile Applications Usability Testing. Lecture Notes in Computer Science, 2012 vol. 7198.