

mgr inż. Magdalena Borys

dr inż. Małgorzata Plechawska-Wójcik

Instytut Informatyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki
Politechnika Lubelska

Badanie użyteczności oraz dostępności interfejsu w aplikacjach mobilnych

WPROWADZENIE

Rynek mobilny rośnie bardzo dynamicznie. Powstaje coraz więcej aplikacji mobilnych, w tym aplikacji m-commerce. Coraz więcej stron internetowych jest tworzonych z uwzględnieniem dostępu poprzez różnorodne urządzenia mobilne. Raport firmy Gartner przewiduje, że w 2013 roku to właśnie urządzenia mobilne będą najczęstszym narzędziem dostępu do Internetu¹.

Popularność wykorzystania urządzeń mobilnych w dostępie do informacji oraz w komunikacji tylko w jednej dziedzinie, tj. w tradycyjnym handlu, pokazują badania przeprowadzone przez J. Nielsena². Wyniki badań wskazują, że aż 79% właścicieli smartfonów oraz tabletów korzysta z urządzeń mobilnych podczas dokonywania tradycyjnych zakupów. W badaniu 73% ankietowanych przyznało, że wykorzystuje smartfony w celu określenia lokalizacji sklepu korzystając z GPS lub innych aplikacji, aż 62% użytkowników porównuje ceny produktów, 57% poszukuje szczegółowych informacji o produktach przed ich zakupem, a 36% korzysta z aplikacji mobilnych oraz stron internetowych w poszukiwaniu kuponów zniżkowych, 42% właścicieli smartfonów używa aplikacji z elektroniczną listą zakupów, a 23% wykorzystuje urządzenie mobilne do komentowania zakupu na portalach społecznościowych.

Odwołując się do popularności rozwiązań mobilnych nie należy także zapominać o ich wykorzystaniu do celów związanych z rozrywką, takich jak: oglądanie filmów wideo, słuchanie muzyki, tworzenie oraz przetwarzanie zdjęć i grafiki, gry, czy też sama komunikacja głosowa, wideo lub tekstowa. Również coraz częściej urządzenia mobilne, w szczególności telefony, są używane do wykonywania płatności zbliżeniowych poprzez technologię NFC (ang. *Near Field Communications*)³.

¹ Gartner Inc., *Gartner Top End User Predictions for 2010: Coping with the New Balance of Power*, 2010.

² J. Nielsen, *How US Smartphone and Tablet Owners Use Their Devices for Shopping*, <http://www.nielsen.com/us/en/insights/reports-downloads.html> (dostęp 26.09.2012).

³ NFC Forum, <http://www.nfc-forum.org/aboutnfc> (dostęp 26.09.2012).

W związku z tak szybką, a także prowadzoną na szeroką skalę, adaptacją platform mobilnych w wielu dziedzinach związanych z technologiami ICT konieczne jest przewidywanie oraz dostosowywanie rozwiązań mobilnych, takich jak mobilne strony internetowe oraz aplikacje mobilne, do potrzeb i wymagań wszystkich użytkowników. Dlatego podczas tworzenia oprogramowania na urządzenia mobilne należy zwrócić uwagę nie tylko na dopasowany do potrzeb użytkownika zestaw funkcjonalności, ale także na możliwości oraz ograniczenia interakcji między użytkownikiem a interfejsem aplikacji wynikające z wykorzystania urządzeń mobilnych⁴. Projektowanie wyżej wymienionych interakcji znacznie się różni od podejścia stosowanego podczas projektowania interfejsu aplikacji desktopowej lub internetowej dostępnej na komputerze osobistym. Różnice te występują ze względu na następujące czynniki:

- zróżnicowane środowisko zewnętrzne, w którym wykorzystywane są urządzenia;
- różnorodność dostępnych urządzeń mobilnych;
- różnorodność systemów operacyjnych urządzeń mobilnych;
- różnorodność rozmiarów i rozdzielczości ekranów urządzeń mobilnych;
- zróżnicowanie dostępności sensorów i urządzeń peryferyjnych w urządzeniach;
- wielość sposobów interakcji urządzenia z użytkownikiem.

Użytkownicy mobilni narażeni są na wpływ różnych, często zmieniających się warunków zewnętrznych. Urządzenia mobilne wykorzystywane są: w słabych warunkach oświetleniowych, w miejscach o dużym natężeniu hałasu, w miejscach, gdzie prywatność może stanowić problem. Dodatkowo otoczenie może wymuszać od użytkownika obsługę urządzenia za pomocą tylko jednej ręki lub bez użycia rąk, a nawet bez kontaktu wzrokowego. Dlatego sprzęt, a przede wszystkim oprogramowanie, które na nim działa, musi być dostosowane do potrzeb użytkownika, w kontekście, w którym jest wykorzystywane.

Różnorodność urządzeń mobilnych jest bardzo duża. Z jednej strony dostępne są telefony komórkowe, które możemy podzielić na następujące kategorie:

- Tradycyjny telefon komórkowy (ang. *feature phone*) – telefon z małym ekranem oraz ograniczoną klawiaturą służącą głównie do wybierania numerów.
- Smartfon – przenośne urządzenie posiadające funkcje zarówno telefonu komórkowego, jak i komputera kieszonkowego. Obecnie funkcje te są rozszerzone o funkcje aparatu cyfrowego, kamery cyfrowej, nawigacji oraz inne. Smartfony najczęściej posiadają pełną klawiaturę.
- Telefon dotykowy – urządzenie z dotykowym ekranem pokrywającym cały front telefonu.

⁴ J.M.Ch. Bastien, *Usability testing: a review of some methodological and technical aspects of the method*, „International Journal of Medical Informatics”, Vol. 79, Issue 4, April 2010, s. e18–e23.

Z drugiej strony na rynku mobilnym znajdują się również większe od telefonów tablety oraz przenośne urządzenia internetowe (ang. *Mobile Internet Device*, MID). Tak duża różnorodność urządzeń powoduje, że zakres ich wykorzystania różni się pomiędzy poszczególnymi ich typami.

Bogaty zestaw dostępnych urządzeń mobilnych wpływa również bezpośrednio na wielkość oraz rozdzielczość ekranu urządzenia. Przejście na platformę mobilną jest dużym wyzwaniem dla użytkowników przyzwyczajonych do wielkości ekranów komputerów osobistych. Obecnie rozdzielczość ekranów telefonów komórkowych mieści się w przedziale od 240×300 do 640×1136 pikseli. Natomiast już rozdzielczość tabletów waha się w granicach od 800×480 do 2048×1536 pikseli. W przypadku mobilnych witryn internetowych wysokiej klasy powoduje to konieczność projektowania oraz implementacji co najmniej trzech wersji strony – na telefony komórkowe, na średniej wielkości tablety oraz duże tablety.

Urządzenia mobilne są wyzwaniem dla projektantów interakcji pomiędzy użytkownikiem a aplikacją mobilną także ze względu na dostępne sensory oraz urządzenia peryferyjne. Nowoczesne urządzenia mogą być wyposażone w następujące sensory⁵:

- akcelerometr – mierzy przyspieszenie liniowe;
- żyroskop – mierzy położenie katowe. Wraz z akcelerometrem współpracują w mierzeniu ruchu i nachylenia urządzenia, aby odpowiednio dostosować widok ekranu;
- kompas – określa kąt, w którym urządzenie jest obracane w stosunku do bieguna magnetycznego Ziemi;
- czujnik zbliżeniowy – reaguje na zbliżanie się obiektu;
- GPS – określa lokalizację urządzenia w systemie nawigacji satelitarnej;
- barometr – wspiera GPS poprzez dostarczanie danych dotyczących wysokości;
- czujnik światła – wykrywa bieżące natężenie światła i na tej podstawie dostosowuje jasność wyświetlanego obrazu;
- czujnik temperatury – mierzy temperaturę urządzenia i/lub otoczenia;
- czujnik wilgotności – wykrywa wilgotność w otoczeniu urządzenia;
- czujniki biometryczne – pozwalają zidentyfikować osobę na podstawie jej unikalnych cech⁶. Przykładem może być wbudowany czytnik linii papilarnych lub obrazu siatkówki oka;
- mikrofon;
- kamera.

⁵ N.E. Lane, E. Miluzzo, H. Lu, D. Peebles, T. Choudhury, A.T. Campbell, *A Survey of Mobile Phone Sensing*, „IEEE Communications Magazine”, Vol. 48 Issue 9, September 2010, s. 140–150.

⁶ AT&T, *Biometrics. Emerging Devices Technical Brief*, http://www.att.com/media/att/2012/emerging_devices/choose_att/pdf/Biometrics.pdf (dostęp 28.09.2012).

Warto więc zwrócić uwagę, że doświadczenie użytkownika podczas korzystania z aplikacji przy wykorzystaniu różnych urządzeń może znacznie się różnić ze względu na ich obecność lub brak.

Wyposażenie urządzenia w nowe sensory daje nowe możliwości komunikowania się z urządzeniem. Dynamika zmian w zakresie interakcji znacznie wzrosła i ciągle wydaje się wzrastać. Obecnie komunikacja pomiędzy urządzeniem mobilnym a użytkownikiem odbywa się z wykorzystaniem elementów takich jak: głos, bum-ping⁷, wibracja, jostling⁸, gesty, w tym interakcje jedno- i wielodotykowe.

Mając na uwadze wszystkie wymienione czynniki wpływające na interakcje urządzenie – użytkownik, ewaluacja użyteczności i dostępności aplikacji oraz stron mobilnych jest zadaniem niełatwym, a także kosztownym, niemniej jednak rozwój rynku mobilnego dający konsumentom duże możliwości wyboru produktu zmusza twórców aplikacji do podnoszenia jakości produktów w zakresie użyteczności, aby zyskać przewagę konkurencyjną⁹. W artykule przedstawiono wybrane metody badania użyteczności interfejsów aplikacji i stron mobilnych, a także poruszono zagadnienia związane z analizą ich dostępności.

UŻYTECZNOŚĆ I DOSTĘPNOŚĆ INTERFEJSU

Terminy „użyteczność” (ang. *usability*) oraz „dostępność” (ang. *accessibility*) są ze sobą związane. Użyteczność oprogramowania odnosi się do stopnia, w którym system IT jest łatwy do nauczenia, zapamiętania i stosowania przez użytkowników. Termin ten jest używany w odniesieniu do metod usprawniających intuicyjność użycia interfejsu użytkownika w procesie jego projektowania. Natomiast dostępność oprogramowania odnosi się do jakości systemu w sytuacji, gdy jest on wykorzystywany przez wszelkiego rodzaju użytkowników, w tym użytkowników niepełnosprawnych, niezależnie od właściwości używanego przez nich sprzętu oraz oprogramowania.

W przypadku użyteczności należy podkreślić, że nie jest ona jednowymiarową właściwością systemu, ale traktowana jest jako zbiór pięciu elementów definiowanych tradycyjnie jako¹⁰:

- łatwość nauki (ang. *learnability*) – system powinien być łatwy do opanowania, aby użytkownik przy pierwszym kontakcie z systemem był w stanie wykonać proste zadania;

⁷ Ang. *bum-ping*, czyli uderzanie lub potrząśnięcie telefonem w celu aktywacji komunikacji z innym urządzeniem.

⁸ Ang. *jostling*, czyli szturchnięcie telefonu.

⁹ Raport: *Użyteczność w Internecie*, <http://internatywnie.com> (dostęp 16.07.2012).

¹⁰ J. Nielsen, *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann; 1 edition, San Francisco 1993.

- efektywność (ang. *efficiency*) – system powinien być efektywny przy wykorzystaniu przez użytkowników, którzy już go znają;
- zapamiętywalność (ang. *memorability*) – system powinien być łatwy do zapamiętania, aby użytkownicy mogli z łatwością przypomnieć sobie, jak korzystać z systemu po dłuższej przerwie;
- błędy (ang. *errors*) – system powinien mieć niski współczynnik błędów, aby podczas korzystania z systemu błędy nie występowały, a w razie ich wystąpienia, aby było możliwe odzyskanie poprzedniego stanu systemu;
- satysfakcja (ang. *satisfaction*) – system powinien być przyjemny w obsłudze, tak zaprojektowany, aby użytkownicy byli subiektywnie zadowoleni z korzystania z niego.

Użyteczność jest również uważana za jeden z najważniejszych czynników jakości dla aplikacji¹¹.

KLASYFIKACJA METOD OCENY UŻYTECZNOŚCI

Obecnie wykorzystywanych jest wiele metod ewaluacji użyteczności graficznego interfejsu użytkownika w aplikacjach desktopowych oraz webowych¹². Niektóre z tych metod skutecznie są wykorzystywane do oceny użyteczności interfejsu aplikacji oraz witryn mobilnych. Niestety, ze względu na wymienione czynniki oraz ograniczenia ciągle brakuje metod, które będzie można wykorzystać w szerszym kontekście niż tylko pojedyncze urządzenie lub dostosowany zestaw urządzeń, czy określony kontekst użycia¹³.

W zależności od celów testowania metody badania użyteczności dzielą się na: formatywne oraz podsumowujące¹⁴.

Metody formatywne są wykorzystywane do zbierania informacji o systemie oraz do poprawy jego interfejsu w czasie rozwoju oprogramowania. Ich celem jest wsparcie procesów, takich jak: definiowanie systemu, definiowanie przepływu zadań dla poszczególnych użytkowników, a także interakcyjne doskonalenie interfejsu użytkownika.

Dane zebrane w trakcie wykorzystywania metod formatywnych są bardziej jakościowe i opisowe.

¹¹ M. Laskowski, *Czynniki zwiększające jakość użytkową interfejsów aplikacji internetowych*, „Logistyka”, nr 6, 2011, Instytut Logistyki i Magazynowania 2011, s. 2191–2199.

¹² Usability Net, *Methods table*, <http://www.usabilitynet.org/tools/methods.htm> (dostęp 28.09.2012).

¹³ J.M.Ch. Bastien, *Usability testing...*, s. e18–e23.

¹⁴ HIMSS, *Defining and Testing EMR Usability: Principles and Proposed Methods of EMR Usability Evaluation and Rating*, 2009, http://www.himss.org/content/files/himss_definingandtestingemrusability.pdf (dostęp 26.09.2012).

Metody podsumowujące są stosowane w celu walidacji oraz ewaluacji systemu w końcowym procesie jego rozwoju. Ewaluacje z wykorzystaniem metod podsumowujących mogą być również wykonywane po ukończeniu systemu w celu sprawdzenia jego przydatności lub porównania z rozwiązaniami konkurencji. W przypadku zastosowania metod podsumowujących badanie musi mieć wyraźnie postawiony cel. Dane otrzymane z wykorzystaniem tych metod są najczęściej ilościowe oraz obiektywne, choć nie musi tak być zawsze (np. ocena ekspercka).

Wykorzystywana jest również klasyfikacja metod badania użyteczności na następujące klasy¹⁵:

- testowanie – obserwacja interakcji uczestników badania z interfejsem aplikacji w celu identyfikacji problemów użyteczności;
- inspekcja – wykorzystanie kryteriów lub analizy heurystycznej w celu identyfikacji potencjalnych problemów użyteczności;
- wywiad – uzyskanie informacji zwrotnej od uczestników badania poprzez wywiad, ankietę, kwestionariusz itd.;
- modelowanie analityczne – tworzenie prognoz użyteczności poprzez wykorzystanie modeli interakcji interfejsu z użytkownikiem;
- symulacja – użycie modeli interakcji interfejsu oraz użytkownika do naśladowania typowych interakcji użytkownika z interfejsem, a następnie raportowanie wyników tych interakcji.

Specjaliści ds. użyteczności rozpoczęli również działania nad opracowaniem zautomatyzowanych metod testowania użyteczności. Narzędzia do zautomatyzowanych testów użyteczności najczęściej analizują interfejs w odniesieniu do wymagań związanych z projektem interfejsu. Obecnie na rynku dostępnych jest wiele komercyjnych rozwiązań w zakresie testowania użyteczności aplikacji desktopowych oraz webowych. Natomiast w przypadku systemów mobilnych narzędzia do zautomatyzowanych testów użyteczności są dopiero w fazie rozwoju¹⁶.

WYBRANE METODY ANALIZY UŻYTECZNOŚCI INTERFEJSU

Poniżej przedstawiono najpopularniejsze metody analizy użyteczności interfejsu użytkownika stosowane do ewaluacji systemów oraz witryn mobilnych. Klasyfikację metod ukazano w tabeli 1.

¹⁵ R. Fitzpatrick, *Strategies for Evaluating Software Usability*, „Methods”, Vol. 353, Issue: 1, 1998.

¹⁶ F.T.W. Au, S. Baker, I. Warren, G. Dobbie, *Automated usability testing framework*, AUIC '08 Proceedings of the ninth conference on Australasian user interface – Vol. 76, s. 55–64.

Tabela 1. Klasyfikacja wybranych metod badania użyteczności

	Typ metody	Klasa metody
Prototypowanie	Formatywna	Wywiad
Analiza heurystyczna	Podsumowująca	Inspekcja
Wędrowka poznawcza	Formatywna	Inspekcja
Testy użyteczności	Formatywna	Testowanie

Źródło: opracowanie własne.

Prototypowanie

Metoda ta polega na opracowaniu prototypu planowanego systemu lub jego części i przedstawianiu jego kolejnych wersji do oceny przez użytkowników. Prototyp jest więc wstępną wersją interfejsu systemu pozwalającą zbadać jego trafność jeszcze przed zainwestowaniem środków w jego rozwój.

Metoda prototypowania jest skutecznie wykorzystywana zarówno podczas badania użyteczności mobilnych witryn internetowych, jak i systemów mobilnych. Najlepsze efekty są osiągane, jeśli badanie to jest powtarzane iteracyjnie aż do osiągnięcia pożądanego poziomu satysfakcji użytkowników docelowych.



Rysunek 1. Przykładowe szkice ekranu dla aplikacji mobilnej dla urządzenia iPhone

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu *Balsamiq Mockups* (www.balsamiq.com).

Prototypem może być zarówno prototyp papierowy lub szkic ekranu (prototyp małej dokładności, ang. *low-fidelity prototype*), jak i budowany za pomocą

odpowiednich narzędzi programistycznych projekt interfejsu umożliwiającą obserwację przepływu ekranów, czy też doświadczenie interakcji (prototyp wysokiej dokładności, ang. *high-fidelity prototype*)¹⁷.

Prototypy papierowe używane są w sytuacjach, gdy konieczna jest ewaluacja kilku wersji projektu interfejsu we wczesnym etapie projektu lub gdy narzędzia programistyczne nie wspierają rozwiązań, które mają być zastosowane w danym interfejsie. Jak pokazują badania, prototypy papierowe są tak samo skuteczne w identyfikowaniu większości problemów związanych z użytecznością jak prototypy działające jako część oprogramowania¹⁸. Jednak uczestnicy badań z wykorzystaniem prototypów wolą prototypy komputerowe.

Zaletą tej metody jest możliwość wykrycia problemów z użytecznością już we wczesnych fazach prac, dzięki czemu wprowadzanie zmian do projektu interfejsu nie pociąga za sobą znacznych kosztów. Dodatkowo metoda ta umożliwia wykonanie badania szybko, przy niewielkich nakładach finansowych, a wyniki ewaluacji dostępne są natychmiast.

Analiza heurystyczna

Analiza heurystyczna (ang. *heuristic evaluation*) jest obecnie najpopularniejszą metodą oceny użyteczności interfejsu. Pozwala na identyfikację problemów związanych z projektem interfejsu użytkownika także w przypadku aplikacji mobilnych, jak i mobilnych stron internetowych.

Badanie przeprowadzane jest przez kilku ewaluatorów (zazwyczaj od jednej do trzech osób), którzy analizują, a następnie oceniają zgodność interfejsu z uznanymi zasadami użyteczności (tzw. heurystykami). Każda ocena wykonywana jest niezależnie, a wynikiem analizy jest lista potencjalnych problemów związanych z użytecznością¹⁹.

Zasady użyteczności, określane również jako heurystyki, zaczerpnięte zostały z opublikowanych przez specjalistów list zasad. Do najczęściej stosowanych heurystyk, wykorzystywanych również w badaniach użyteczności systemów desktopowych oraz webowych, należą:

- Heurystyka Nielsena²⁰ – opracowana w 1994 roku w oparciu o wcześniejszy zbiór zasad R. Molicha oraz J. Nielsena²¹. Złożona jest z dziesięciu zasad interakcji człowiek – maszyna odwołujących się do takich elementów jak: widoczność statusu systemu, zachowanie zgodności pomiędzy systemem a rzeczywi-

¹⁷ U.S. Department of Health & Human Services, <http://www.usability.gov> (dostęp 27.09.2012).

¹⁸ S. Koyani, R.W. Bailey, J.R. Nall, *Research-Based Web Design & Usability Guidelines*, „Computer Psychology”, August 2004.

¹⁹ U.S. Department of Health & Human Services...

²⁰ J. Nielsen, *Enhancing the explanatory power of usability heuristics*, CHI'94 Conference Proceedings, 1994.

²¹ R. Molich, J. Nielsen, *Improving a human-computer dialogue*, „Communications of the ACM”, 33(3), 1990, s. 338–348.

stością, zachowanie standardów i spójności, zapobieganie błędom, a także zapewnienie skutecznej ich obsługi, pomoc dla użytkownika oraz inne.

- Reguły poznawcze Gerhardt-Powalsa²² – heurystyka ta podobna jest do zaproponowanej przez Nielsena, ale prezentuje bardziej całościowe podejście do ewaluacji. Gerhardt-Powals na swojej liście reguł podaje automatyzację niechcianego obciążenia, eliminację niepewności poprzez prezentację danych w sposób jasny i czywisty, przedstawianie nowych danych ze wskazówkami do ich interpretacji, wykorzystanie rozpoznawalnego nazewnictwa (np. nazw etykiet), powiązanie nazw elementów z pełnionymi funkcjami itd.
- Trzydzieści zasad użyteczności Connella²³ – zbiór trzydziestu zasad zgrupowanych w siedem dużych grup, tj. użytkownik – system, użytkownik, wydajność systemu, percepcja i motoryczność oraz inne.
- Klasyfikacja Weinschenk – Barker²⁴ – zestaw dwudziestu wytycznych (typów) stworzonych na podstawie klasyfikacji oraz zbioru najbardziej popularnych wskazówek.

Obecnie powstają także zbiory zasad użyteczności dostosowane wyłącznie do interfejsów aplikacji mobilnych, niemniej popularność ich jest mniejsza²⁵.

Analiza heurystyczna pozwala dostarczyć szybko i przy stosunkowo niewielkim koszcie informację zwrotną projektantom. Może być zastosowana wcześniej w procesie wytwarzania oprogramowania, a prawidłowy dobór heurystyki może być pomocny w szybkim podniesieniu jakości interfejsu. Niestety, metoda ta wymaga odpowiedniego poziomu wiedzy oraz doświadczenia do efektywnego stosowania heurystyk, a szczególnie do ich doboru²⁶. Rekomendacje wszystkich ewaluatorów są łączone, co też może prowadzić do sytuacji, gdzie wiele małych i nieznaczących błędów jest identyfikowanych i poddawanych działaniom naprawczym.

Wędrówka poznawcza

Wędrówka poznawcza (ang. *cognitive walk-through*) jest jedną z metod oceny użyteczności interfejsu w aplikacjach mobilnych, która szczególnie naciska na łatwość nauki interfejsu podczas pierwszego kontaktu z systemem. Podczas badania analityk wykonuje zdefiniowane wcześniej zestawy zadań sy-

²² J. Gerhardt-Powals, *Cognitive engineering principles for enhancing human – computer performance*, „International Journal of Human-Computer Interaction”, 8(2), 1996, s. 189–211.

²³ I.W. Connell, *Full Principles Set. Set of 30 usability evaluation principles compiled by the author from the HCI literature*, 2000, <http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/i.connell/DocsPDF/PrinciplesSet.pdf>, (dostęp: 28.09.2012).

²⁴ S. Weinschenk, D.T. Barker, *Designing Effective Speech Interfaces*, Wiley, 1 edition, February 2000.

²⁵ Y.G. Ji, J.H. Park, Ch. Lee, M.H. Yun, *A Usability Checklist for the Usability Evaluation of Mobile Phone User Interface*, „International Journal Of Human-Computer Interaction”, 20(3), s. 207–231.

²⁶ S. Koyani, R.W. Bailey, J.R. Nall, *Research-Based...*

mulując zachowanie docelowego użytkownika²⁷. W odróżnieniu od analizy heurystycznej głównym celem wędrowki poznawczej jest badanie płynności procesu nie zaś ocena pojedynczych stron czy ekranów interfejsu.

W metodzie tej proces oceny rozpoczyna się od określenia grupy użytkowników docelowych, analizy zadań do wykonania oraz ich podziału na sekwencję kolejnych kroków. Definiowana jest też lista działań niezbędnych do realizacji danego zadania. Osoby oceniające użyteczność przechodzą przez kolejne kroki, zadając sobie zestaw pytań na temat każdego z kroków i oceniając zachowanie systemu.

Metoda wędrowki poznawczej zyskała popularność ze względu na możliwość uzyskania analizy szybko i niewielkim nakładem kosztów (w porównaniu do testów użyteczności), a także dzięki możliwości zastosowania jej na początku fazy projektowania. Z drugiej strony badania pokazują, że metoda częściej wykrywa potencjalne problemy niż aktualnie istniejące błędy użyteczności. Dlatego też jest ona również stosowana w połączeniu z testami użyteczności do identyfikowania potencjalnych obszarów problematycznych²⁸.

Testy użyteczności

Testy użyteczności (ang. *usability testing*) są techniką używaną do oceny użyteczności interfejsu przez grupę kontrolną przyszłych użytkowników. Celem testów jest sprawdzanie, w jaki sposób użytkownicy radzą sobie z obsługą systemu w trakcie wykonywania typowych zadań, podczas gdy obserwatorzy obserwują ich zachowanie oraz interakcje.

Często w czasie badań wykorzystywane są dodatkowe narzędzia wspomagające pracę obserwatorów: kamera, lustro weneckie, specjalistyczne oprogramowanie rejestrujące działania użytkownika, tj. rejestrator obrazu z ekranu użytkownika lub *eye-tracker*.

W metodzie tej, aby zidentyfikować problemy związane z użytecznością, analizowane są dane ilościowe związane z wydajnością uczestników podczas badania (tj. czas wykonania zadania, współczynnik błędów, liczba błędów, konwersja, poziom satysfakcji z wykonanego zadania oraz inne), a także badany jest poziom satysfakcji uczestników z wykorzystania systemu. Poprawnie przeprowadzone badanie daje informację zwrotną projektantom interfejsu użytkownika sugerującą konkretne zmiany zwiększające użyteczność.

Testy użyteczności można przeprowadzać od momentu powstania stabilnej wersji systemu, przy czym rekomendowane jest rozpoczęcie testów jak najwcześniej, a także ich iteracyjne powtarzanie. Koszt takiego badania jest znaczny i zależy od wielkości grupy kontrolnej oraz wykorzystanych narzędzi²⁹. Obecnie

²⁷ C. Wharton, J. Rieman, C. Lewis, P. Polson, *The cognitive walkthrough method: A practitioner's guide* [w:] *Usability inspection methods*. New York, NY: John Wiley & Sons Inc., 1994.

²⁸ S. Koyani, R.W. Bailey, J.R. Nall, *Research-Based...*

²⁹ U.S. Department of Health & Human Services...

na popularności zyskują usługi pozwalające na zdalne testowanie użyteczności aplikacji oraz witryn mobilnych (rysunek 2).

What Are You Testing?

Mobile Website

App in a Store

Unreleased App

Test an app that's available in an app store (e.g., Apple's App Store, Google Play, Amazon Appstore, etc.)

Which device should participants use?

iPhone ▼

Instructions for Your Participants

APP NAME AND INSTALLATION INSTRUCTIONS *

Go to the App Store and search for the mBank mobile app. Download and install it.

SCENARIO *

Imagine you're traveling and looking for the closest ATM.

Characters left: 693

Tasks for Participants

As they're recording the video.

1 Find the location of closest ATM.

2 Check your balance on checking account.

Rysunek 2. Formularz przygotowania zdalnych testów użyteczności

Źródło: *UserTesting*, https://www.usertesting.com/order/start?form_used=mobile.

DOSTĘPNOŚĆ MOBILNEGO INTERFEJSU UŻYTKOWNIKA

O ile w przypadku badań użyteczności interfejsu użytkownika aplikacji oraz witryn mobilnych zostały opracowane szczegółowe metody oceny, to w odniesieniu do analizy dostępności należy odwoływać się do wytycznych twórców

mobilnych systemów operacyjnych³⁰, standardów, zaleceń oraz zbioru dobrych praktyk udostępnianych przez organizacje standaryzujące³¹. Same organizacje standaryzujące wyrażają obawę, czy obecnie istniejące standardy jak:

- Web Content Accessibility Guidelines (WCAG),
- User Agent Accessibility Guidelines (UAAG),
- Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA),
- Mobile Web Best Practice (MWBP),
- Mobile Web Application Best Practice (MWABP)

oraz inne, odpowiadają na wszystkie problemy związane z dostępnością systemów tworzonych na urządzenia mobilne³².

Dostępne narzędzia do oceny dostępności mobilnych stron internetowych bazują na automatycznej analizie zgodności kodu HTML z udostępnionymi wytycznymi i standardami³³. W ich przypadku rekomendowana jest także analiza ekspercka dostępności interfejsu dla poszczególnych grup osób niepełnosprawnych uwzględniająca ich szczególne potrzeby oraz ograniczenia. Analiza ta może być sporządzana w oparciu o szablon udostępniany przez W3C³⁴.

Analogicznie, dla aplikacji mobilnych sugeruje się analizę ekspercką dla różnych grup osób niepełnosprawnych oraz samo włączenie osób niepełnosprawnych w proces projektowania interfejsu i jego ewaluację³⁵.

PODSUMOWANIE

Tworzenie użytecznych i dostępnych interfejsów użytkowników na urządzenia mobilne nie jest zadaniem łatwym. Z jednej strony ze względu na małe doświadczenie projektantów w tej dziedzinie – aplikacje mobilne i mobilne witryny internetowe są nowym trendem na rynku oprogramowania.

Z drugiej strony dziedzina oprogramowania mobilnego jest w stosunkowo wczesnym stadium rozwoju. Urządzenia mobilne udostępniają nowe możliwości

³⁰ Developers, *Accessibility Testing Checklist*, http://developer.android.com/tools/testing/testing_accessibility.html (dostęp 28.09.2012); Windows Dev Center, *Accessibility*, <http://msdn.microsoft.com/pl-pl/windows/bb735024.aspx> (dostęp 28.09.2012); *iTunes 10 for Mac: Accessibility features for iPod, iPhone, and iPad*, <http://support.apple.com/kb/PH1782> (dostęp 28.09.2012).

³¹ W3C, *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*, <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT> (dostęp 28.09.2012); W3C, *Relationship between Mobile Web Best Practices (MWBP) and Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*, <http://www.w3.org/TR/mwbp-wcag> (dostęp 28.09.2012).

³² W3C, Web Accessibility Initiative (WAI), <http://www.w3.org/WAI> (dostęp 28.09.2012).

³³ *Ibidem*.

³⁴ R. Budiu, J. Nielsen, *Usability of Mobile Websites – 85 Design Guidelines for Improving Access to Web-Based Content and Services Through Mobile Devices*, <http://nngroup.com> (dostęp 28.09.2012).

³⁵ J. Kjeldskov, J. Stage, *New techniques for usability evaluation of mobile systems*, „International Journal of Human-Computer Studies”, Vol. 60, Issues 5–6, May 2004, s. 599–620.

interakcji, wprowadzają dużą różnorodność rozdzielczości oraz zastosowań, dlatego konieczne są dodatkowe badania oraz doświadczenia, aby opracować metody badania użyteczności i dostępności dostosowane do interfejsu urządzeń mobilnych.

LITERATURA

- AT&T, *Biometrics. Emerging Devices Technical Brief*, http://www.att.com/media/att/2012/emerging_devices/choose_att/pdf/Biometrics.pdf.
- Au F.T.W., Baker S., Warren I., Dobbie G., *Automated usability testing framework*, AUIC '08 Proceedings of the ninth conference on Australasian user interface – Vol. 76.
- Bastien J.M.Ch., *Usability testing: a review of some methodological and technical aspects of the method*, „International Journal of Medical Informatics”, Vol. 79, Issue 4, April 2010.
- Budiu R., Nielsen J., *Usability of Mobile Websites – 85 Design Guidelines for Improving Access to Web-Based Content and Services Through Mobile Devices*, <http://nngroup.com>.
- Connell I.W., *Full Principles Set. Set of 30 usability evaluation principles compiled by the author from the HCI literature*, 2000, <http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/i.connell/DocsPDF/PrinciplesSet.pdf>.
- Developers, *Accessibility Testing Checklist*, http://developer.android.com/tools/testing/testing_accessibility.html.
- Fitzpatrick R., *Strategies for Evaluating Software Usability*, „Methods”, Vol. 353, Issue: 1, 1998.
- Gartner Inc., *Gartner Top End User Predictions for 2010: Coping with the New Balance of Power*, 2010.
- Gerhardt-Powals J., *Cognitive engineering principles for enhancing human – computer performance*, „International Journal of Human-Computer Interaction”, 8(2), 1996.
- HIMSS, *Defining and Testing EMR Usability: Principles and Proposed Methods of EMR Usability Evaluation and Rating*, 2009, http://www.himss.org/content/files/himss_definingandtestingemrusability.pdf.
- iTunes 10 for Mac: Accessibility features for iPod, iPhone, and iPad*, <http://support.apple.com/kb/PH1782>.
- Ji Y.G., Park J.H., Lee Ch., Yun M.H., *A Usability Checklist for the Usability Evaluation of Mobile Phone User Interface*, „International Journal Of Human-Computer Interaction”, 20(3).
- Kjeldskov J., Stage J., *New techniques for usability evaluation of mobile systems*, „International Journal of Human-Computer Studies”, vol. 60, Issues 5–6, May 2004.
- Koyani S., Bailey R.W., Nall J.R., *Research-Based Web Design & Usability Guidelines*, „Computer Psychology”, August 2004.

- Lane N.E., Miluzzo E., Lu H., Peebles D., Choudhury T., Campbell A.T., *A Survey of Mobile Phone Sensing*, „IEEE Communications Magazine”, vol. 48 Issue 9, September 2010.
- Laskowski M., *Czynniki zwiększające jakość użytkową interfejsów aplikacji internetowych*, „Logistyka” nr 6, 2011, Instytut Logistyki i Magazynowania 2011.
- Molich R., Nielsen J., *Improving a human- computer dialogue*, „Communications of the ACM”, 33(3), 1990.
- NFC Forum, <http://www.nfc-forum.org/aboutnfc>.
- Nielsen J., *Enhancing the explanatory power of usability heuristics*, CHI'94 Conference Proceedings, 1994.
- Nielsen J., *How US Smartphone and Tablet Owners Use Their Devices for Shopping*, <http://www.nielsen.com/us/en/insights/reports-downloads.html>.
- Nielsen J., *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann; 1 edition, San Francisco 1993.
- Raport: Użyteczność w Internecie*, <http://internatywnie.com>.
- U.S. Department of Health & Human Services, <http://www.usability.gov>.
- Usability Net, *Methods table*, <http://www.usabilitynet.org/tools/methods.htm>.
- W3C, *Relationship between Mobile Web Best Practices (MWBP) and Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*, <http://www.w3.org/TR/mwbp-wcag>.
- W3C, Web Accessibility Initiative (WAI), <http://www.w3.org/WAI>.
- W3C, *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*, <http://www.w3.org/TR/WAI-WEB-CONTENT>.
- Weinschenk S., Barker D.T., *Designing Effective Speech Interfaces*, Wiley, 1 edition, February 2000.
- Wharton C., Rieman J., Lewis C., Polson P., *The cognitive walkthrough method: A practitioner's guide [w:] Usability inspection methods*. New York, NY: John Wiley & Sons Inc., 1994.
- Windows Dev Center, *Accessibility*, <http://msdn.microsoft.com/pl-pl/windows/bb735024.aspx>.

Streszczenie

Popularność wykorzystania urządzeń mobilnych w dostępie do informacji oraz w komunikacji stale rośnie. Tworząc nową aplikację mobilną, czy planując przeniesienie istniejącego serwisu na platformę mobilną, należy pamiętać o potrzebach i wymaganiach wszystkich użytkowników, a także o ograniczeniach interakcji między użytkownikiem a interfejsem aplikacji wynikających z zastosowanych technologii, rozmiaru i typu urządzenia mobilnego czy otoczenia, w którym urządzenie jest wykorzystywane. Dlatego też zapewnienie wysokiej jakości stron oraz aplikacji mobilnych jest zadaniem niełatwym, a także kosztownym. W artykule przedstawiono koncepcję użyteczności interfejsów aplikacji oraz stron mobilnych, jako jednego z najważniejszych czynników jakości oprogramowania. Omówiono klasyfikację metod badania użyteczności, ich miejsce w procesie wytwarzania oprogramowania oraz szczegółowo przedstawiono najpopularniejsze metody badania użyteczności, takie jak: prototypowanie, analizę heurystyczną, wędrowkę poznawczą oraz testy użyteczności z użytkownikiem. Dodatkowo w artykule poruszono zagadnienie dostępności interfejsu dla użytkownika z uwzględnieniem osób niepełnosprawnych. Zaprezen-

wano istniejące standardy, zbiory dobrych praktyk oraz metody analizy dostępności interfejsu w różnych etapach jego tworzenia.

Usability and accessibility testing of mobile application interfaces

Summary

The usage of mobile devices to access information and communication continues to grow. The software designer and developers, who are creating a new mobile application or rebuilding an existing website, have to take into account not only the needs and requirements of users, but also the limitations of the interaction between the user and the application interface resulting from the technologies, the mobile device resolution or type and the environment in which the device will be used. Therefore, the developing of high-quality mobile applications is difficult, as well as expensive. The paper presents usability of mobile software interface as one of the most important factor of software quality. It discusses the classification of usability testing methods, their place in the software development process. Moreover, the most common usability testing methods, such as prototyping, heuristic analysis, cognitive walkthrough and usability tests, are described and evaluated. In addition, the paper addresses the issue of accessibility of user interface for people with disabilities such as blindness or visual impairment. It reports existing accessibility standards, best practices and testing methods at different stages of interface development.