

# Wykorzystanie User Experience w procesie poprawy GUI aplikacji

Bartłomiej Kultys\*, Marek Miłośz

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

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono praktyczne wykorzystanie User Experience w używanej aplikacji w firmie produkcyjnej. Różnice przed i po modyfikacji GUI z wykorzystaniem doświadczenia użytkownika, jak również najlepsze metody projektowania i testowania GUI, zostały przedstawione w artykule. Wyniki badań pozwalają jednoznacznie stwierdzić, że wykorzystanie doświadczenia użytkownika w projektowaniu graficznym interfejsu użytkownika jest dobrą praktyką.

**Słowa kluczowe:** doświadczenie użytkownika; graficzny interfejs użytkownika; efektywność interfejsu

\*Autor do korespondencji.

Adresy E-mail: bartlomiej.kultys@gmail.com, m.milosz@pollub.pl

## Use of User Experience in the Process of the Application GUI Improving

Bartłomiej Kultys\*, Marek Miłośz

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

**Abstract.** The article presents practical usage of User Experience in the application used in the production company. The differences before and after modifications of GUI with the use of user experience, as well as the best methods for GUI designing and testing are presented in this paper. The results of the research allow to state clearly, that the use of the user experience in the design of the graphic user interface is a good practice.

**Keywords:** User Experience; Graphic User Interface; interface efficiency

\*Corresponding author.

E-mail address: bartlomiej.kultys@gmail.com, m.milosz@pollub.pl

### 1. Wstęp

Graficzny interfejs użytkownika (ang. *Graphical User Interface*, GUI) w obecnych czasach jest nieodzownym elementem życia większości osób. Spotykany jest zarówno w telefonach komórkowych, ekranach dotykowych samochodów, a także lodówkach czy pralkach. Tworzenie układu elementów interfejsu podczas tworzenia części funkcjonalnej aplikacji już dawno przestało się sprawdzać. Obecnie tworzenie części graficznej jest oddzielnym działem składającym się na proces tworzenia całej aplikacji. Prowadzone są badania, których zadaniem jest znalezienie efektywnego interfejsu, dopasowanego do jak największej liczby użytkowników. Badania GUI z wykorzystaniem użytkowników pozwoliły na stworzenie nowego terminu: User Experience [1, 2].

Termin User Experience (pol. doświadczenia użytkownika), w skrócie: UX, dotyczy wrażeń użytkownika podczas pracy z urządzeniami interaktywnymi i wykorzystaniem ich w procesie projektowania ich interfejsów. Sześć najbardziej istotnych aspektów UX, które wpływają na wartościowość produktu programowego to [2]:

- 1) Użyteczność (ang. *useful*) – prostota użycia produktu.
- 2) Funkcjonalność (ang. *usable*) – spełnienie potrzeb użytkowników.
- 3) Znajdowalność (ang. *findable*) – łatwość znalezienia produktu.
- 4) Wiarygodność (ang. *credible*) – wzbudzenie zaufania użytkownika.

- 5) Dostępność (ang. *accessible*) – dostępność dla różnych grup użytkowników, w tym również niepełnosprawnych.
- 6) Pożądalność (ang. *desirable*) – wartość wizerunkowa produktu, zachęcająca do użycia.

Aspekty UX tworzą specjalny diagram, zwany *Honeycomb*, czyli plaster miodu – rys. 1.



Rys. 1. Diagram UX Honeycomb [3].

Doświadczenie użytkownika, jak sama nazwa wskazuje, to subiektywne odczucie użytkownika podczas interakcji z interfejsem. Nie jest możliwe stworzenie oprogramowania posiadającego interfejs idealny, który spełniłby wymagania wszystkich osób. W przypadku, gdy jeden użytkownik woli

korzystać z interfejsu za pomocą klawiatury, inny może preferować używanie myszy do osiągnięcia tych samych celów. Dzięki takim właśnie problemom, stawianym projektantom powstała dziedzina projektowania uwzględniająca doświadczenia użytkownika. Najbardziej istotnym czynnikiem jest czynnik ludzki, czyli subiektywne odczucie użytkownika podczas korzystania z interfejsu. Umiejętność stworzenia interfejsu dającego pozytywne odczucia użytkownikowi wymaga zarówno wiedzy ze strony projektantów, rzemiosła, jak i sztuki odkrywania subiektywnych odczuć odbiorcy.

Najważniejszą cechą GUI, oraz głównym powodem, dla którego stosowane jest UX jest jego efektywność. Według Encyklopedii Zarządzania efektywność to [4]:

„Efektywność to rezultat podjętych działań, opisany relacją uzyskanych efektów do poniesionych nakładów. Oznacza najlepsze efekty produkcji, dystrybucji, sprzedaży, promocji.”

Efektywność GUI może być badana na wiele różnych sposobów. Często stosowaną metodą jest pomiar liczby błędów popełnianych przez użytkowników podczas wykonywania zaplanowanego scenariusza. Inną metodą jest okulografia, popularnie zwaną eyetracking [5]. Pozwala na śledzenie ruchu gałek ocznych podczas pracy z GUI. Tańszym oraz łatwiejszym do przeprowadzenia badaniem jest clicktracking, który śledzi ruchy i działania myszy użytkowników, pozwalające stwierdzić łatwość obsługi oraz intuicyjność rozkładu elementów interfejsu.

Jedną z prostszych metod pomiaru efektywności GUI, nie wymagających przy tym udziału użytkownika, jest metoda pomiaru liczby kliknięć. Pozwala ona na pomiar liczby kliknięć koniecznych do zrealizowania zaplanowanego scenariusza [1]. Metoda ta bardzo dobrze sprawdza się w przypadku porównania starej i nowej wersji interfejsu, gdzie zauważalna różnica pozwala jednoznacznie stwierdzić skuteczność wprowadzonych zmian. Najlepsze zastosowanie ma w przypadku aplikacji, w których często powtarzane są te same działania. Metoda ta została zastosowana w niniejszej pracy.

## 2. Cel, teza i hipotezy badawcze

Aplikacja poddana badaniu w tym artykule jest aplikacją stworzoną do celów rejestracji danych w przedsiębiorstwie przemysłowym. Stworzona została przez lokalny zespół informatyków w roku 2005 i od tamtej pory nie była modyfikowana pod kątem usprawnienia interfejsu graficznego.

Celem pracy jest sprawdzenie, czy modyfikacja GUI aplikacji z zastosowaniem UX przyniesie pozytywny efekt, oraz czy korzystanie z aplikacji po zmianach będzie bardziej efektywne, niż przed ich wprowadzeniem. Z celu pracy wynika następująca teza badawcza:

**Wykorzystanie User Experience umożliwia stworzenie interfejsu zwiększające efektywność pracy użytkownika z aplikacją.**

W celu udowodnienia lub nie powyższej tezy sformułowane zostały następujące hipotezy:

**Hipoteza 1:** UX umożliwia pozyskanie informacji o kierunkach poprawy jakości interfejsu.

**Hipoteza 2:** Istnieje możliwość prostego i jednoznacznego pomiaru efektywności pracy użytkownika z aplikacją.

**Hipoteza 3:** Poprawiony interfejs z wykorzystaniem UX jest bardziej efektywny.

## 3. Metodyka badań

Przedmiotem badania jest wspomniana aplikacja Rejestr Kart Pracy Maszyn (RKPM). Głównym zadaniem aplikacji jest rejestrowanie kart pracy maszyn w przedsiębiorstwie produkcyjnym przemysłu tytoniowego. Dodatkowo spełnia ona szereg innych, istotnych dla obszaru produkcji funkcji, które znacznie ułatwiają i przyspieszają analizę danych. Spośród wszystkich funkcjonalności aplikacji, badaniem objęte zostały trzy najczęściej wykorzystywane scenariusze, które stosowane są przez około 90% całego czasu pracy z RKPM. Scenariuszami tymi są:

UC1 – rejestracja kart pracy maszyn. Dziennie dodawanych jest około 120 kart. Karty dodawane są dla trzech typów maszyn: 22 maszyn pakujących, 15 maszyn papierosowych oraz 7 maszyn filtrowych pracujących na trzech zmianach przez siedem dni w tygodniu.

UC2 – rejestracja nowych gatunków papierosów. Nowy wyrób dodawany jest zawsze wtedy, gdy nastąpiła jakakolwiek modyfikacja wielkości, składu, wyglądu produktu, lub został stworzony całkowicie nowy wyrób. Ze względu na wiele różnych rynków zbytu, nowe wyroby dodawane są nawet kilkukrotnie w ciągu dnia.

UC3 – rejestracja szkartu, czyli wadliwego produktu nadającego się do ponownego użycia. Niewłaściwie wytworzony produkt nie może trafić do sprzedaży, przez co musi zostać oznaczony jako szkart, co pozwoli na jego ponowne wykorzystanie.

Głównymi użytkownikami aplikacji są administratorzy zmiany, którzy codziennie wprowadzają dane o produkcji z każdej maszyny dla każdej zmiany. Wprowadzone dane muszą być wspierane słownikami, które również regularnie aktualizowane są przez pracowników produkcji, a następnie wprowadzone dane są przetwarzane przez program i wyświetlane w formie odpowiednio dostosowanych raportów, przeglądanych przez koordynatorów produkcji, kierownictwo oraz zarząd firmy.

Badania zostały podzielone na kilka głównych etapów.

Pierwszym etapem był pomiar istniejącej aplikacji wybraną metodą pomiaru efektywności interfejsu graficznego. Ze względu na specyficzne zastosowanie aplikacji, a także wąską grupę osób jej używających, wybrano metodę zliczania

maksymalnej oraz minimalnej liczby kliknięć, które są konieczne do wykonania zaplanowanego scenariusza.

Drugim etapem, będącym częścią metody spiralnej, było określenie zbioru wymagań, jakie powinna spełniać nowa wersja interfejsu. Etap ten w znacznym stopniu wykorzystuje doświadczenia użytkowników, korzystających z aplikacji najczęściej.

Trzecim etapem badań było stworzenie projektu prototypu interfejsu na bazie zebranych w poprzednim etapie wymagań. Każde wymaganie było analizowane osobno i wspólnie z użytkownikiem oraz była szukana najlepsza metoda jego spełnienia.

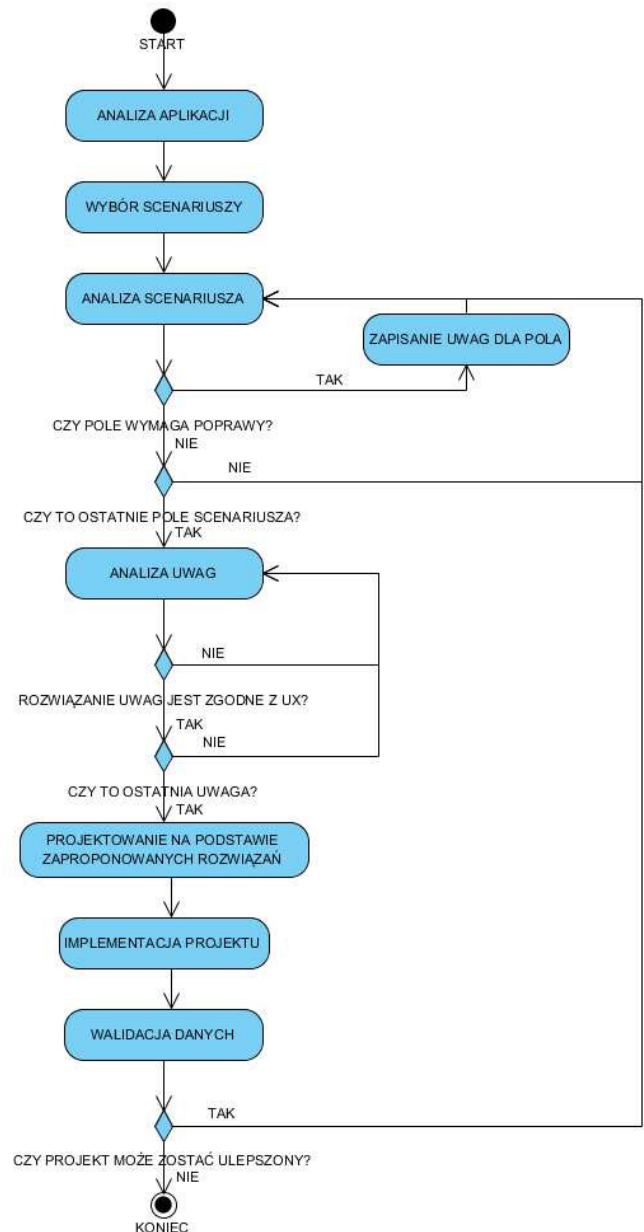
Stworzenie prototypu wysokiej jakości, które było czwartym etapem, bazowało na stworzonym projekcie i pozwoliło na wizualizację pracy wykonanej wcześniej.

Ostatnim – piątym – etapem metody spiralnej było testowanie prototypu przez użytkowników.

Metoda spiralna, składająca się z czterech głównych etapów, począwszy od zbioru wymagań dotyczących zmian, wykonana została dwukrotnie. Druga pętla metody spiralnej pozwoliła na dopracowanie wykonanych w pierwszej pętli zmian oraz ulepszenie interfejsu o wymagania nie zauważone wcześniej.

Końcowym etapem badania był pomiar prototypu tą samą metodą, co na początku oraz porównanie wyników ze sobą. Poniżej przedstawiony został schemat blokowy głównej części badania (rys. 2.).

Każdy z czterech etapów będących częścią metody spiralnej w mniejszym bądź większym stopniu wykorzystuje doświadczenia użytkownika do ich wykonania. Największy wkład w ulepszaniu interfejsu użytkownicy mają w początkowej oraz w końcowej części. Zbieranie wymagań prawie w całości zależne jest od użytkowników i ich doświadczeń w pracy z aplikacją. Najmniejsze zaangażowanie użytkowników wymagane jest podczas tworzenia prototypu aplikacji, gdzie większą rolę przejmują projektanci. Testowanie, podobnie jak w pierwszym etapie odbywa się głównie przy pomocy użytkowników.



Rys. 2. Schemat blokowy zastosowanej metody spiralnej.

#### 4. Rezultaty badań

W wyniku pracy powstały prototypy nowego GUI aplikacji. Przykład takiego interfejsu przedstawiono na rys. 3.

Porównanie efektywności pracy, mierzonej liczbą kliknięć w interfejsie, ze starym i zmodyfikowanym interfejsem aplikacji przedstawiono w tab. 1-3.

Tabela 1. Porównanie pomiaru kliknięć scenariusza UC1

Wersja	Minimum [kliknięcia]	Maksimum [kliknięcia]	Średnia [kliknięcia]
Pierwotna	123	263	193
Prototyp	74	219	146,5



Rys. 3. Przykład prototypu zmodyfikowanego GUI.

Tabela 2. Porównanie pomiaru kliknięć scenariusza UC2

Wersja	Minimum [kliknięcia]	Maksimum [kliknięcia]	Średnia [kliknięcia]
Pierwotna	30	62	46
Prototyp	21	52	36,5

Tabela 3. Porównanie pomiaru kliknięć scenariusza UC3

Wersja	Minimum [kliknięcia]	Maksimum [kliknięcia]	Średnia [kliknięcia]
Pierwotna	41	49	45
Prototyp	21	34	27,5

Zmniejszenie liczby kliknięć w interfejsie można przedstawić w postaci względnej, wykorzystując następujący indeks przyrostu efektywności R:

$$R = 100\% - \frac{K_{prot}}{K_{pier}} 100\% \quad (1)$$

gdzie:  $K_{prot}$  – liczba kliknięć w nowej, prototypowej wersji GUI,  $K_{pier}$  – liczba kliknięć w pierwotnej wersji GUI.

W tab. 4 przedstawione zostały wartości indeksu przyrostu efektywności dla poszczególnych scenariuszy.

Tabela 4. Wartości indeksu przyrostu efektywności dla różnych scenariuszy i wariantów pracy z GUI aplikacji

Wartość	Scenariusz		
	UC1	UC2	UC3
Minimum	39,9%	30,0%	48,8%
Maksimum	16,8%	16,2%	30,7%
Średnia	24,1%	20,7%	38,9%

## 5. Dyskusja

Przedstawione wyniki wyraźnie pokazują pozytywny efekt zastosowania User Experience w projektowaniu graficznego interfejsu użytkownika. Dodatkowo wszystkie wartości tab. 4 wskazują, że prototyp w każdym scenariuszu przyniósł pozytywny skutek. Hipoteza 1 została więc potwierdzona.

Możliwość ilościowego i, w konsekwencji, jednoznacznego porównania liczby kliknięć wersji pierwotnej oraz prototypowej wersji interfejsu potwierdza hipotezę 2. Metoda ta jest jednocześnie najprostszą i najtańszą metodą oceny efektywności pracy z GUI.

Analiza rezultatów tab. 1-4 częściowo potwierdza hipotezę 3. Pełne potwierdzenie tej hipotezy wymagało by dokładniejszych badań na reprezentatywnej grupie, różnorodnych użytkowników. Badania te są zwykle dość kosztowne.

## 6. Wnioski

Zarówno wyniki, jak i dyskusja na temat badania, oraz potwierdzenie (w tym częściowe) wszystkich postawionych hipotez badawczych pozwalają jednoznacznie stwierdzić, że teza postawiona na początku badań również może być uznana za potwierdzoną. Jednoznaczne wyniki przemawiające za wysoką efektywnością wykorzystania UX podczas ulepszania interfejsu są niezbitym dowodem na skuteczność tej metody.

Przedstawione dane pozwalają zaobserwować jedynie ilościową wartość kliknięć. Oczywiście testowanie interfejsu jest znacznie szerszym zagadnieniem niż pomiar kliknięć. Procentowa różnica ilości kliknięć nie przekłada się jednak na taką samą różnicę czasową, która zostaje zaoszczędzona podczas wypełniania pól. Czas wypełniania formularza jest wartością subiektywną dla każdego użytkownika i w dużej mierze zależy od znajomości samego interfejsu jak i umiejętności obsługi klawiatury oraz myszy przez obsługującego go użytkownika. W przypadku list rozwijanych z dużą ilością pozycji, czas może zostać dodatkowo wydłużony na szukanie odpowiedniej wartości. Warte przeanalizowania są również czas konieczny do wykonania scenariusza i ilość błędów popełnianych podczas wypełniania formularza. Mimo braku analizy błędów popełnianych przez użytkowników, zastosowanie list rozwijanych zamiast pól tekstowych oraz automatyczne wypełnianie niektórych pól najczęściej podawanymi wartościami daje pewność, że zarówno liczba błędów, jak i czas wykonania scenariusza, uległy zmniejszeniu w stosunku do wersji pierwotnej.

## Literatura

- [1] M. Miłośz, Ergonomia systemów informatycznych, Politechnika Lubelska, Lublin (2014).
- [2] C. Kraft, User Experience, Innovation apress, New York (2012).
- [3] <http://windowanddoor.com/article/junejuly-2016/user-experience> [28.06.2016]
- [4] <https://mfiles.pl/pl/index.php/Efektywno%C5%9B%C4%87> [21.03.2016]
- [5] <https://pl.wikipedia.org/wiki/Okulografia> [29.07.2016]
- [6] M. Plechawska-Wójcik, S. Mora, Ł. Wójcik, Assessment of User Experience with Responsive Web Applications using Expert Method and Cognitive Walkthrough, ICEIS 2013 - 15<sup>th</sup> International Conference on Enterprise Information Systems, 2013, s. 60-67.
- [7] J. Allen, J. Chudley, Projektowanie witryn internetowych User eXperience. Smashing Magazine, tłum. Walczak T., Helion, Gliwice (2013).
- [8] S. Krug, Don't make me think! A Common Sense Approach to Web Usability, New Riers, Wydanie drugie, Berkeley (2006).
- [9] T. Roden, Building the Realtime User Experience, O'Reilly, Sebastopol (2010).
- [10] K. Kołodziejczyk, M. Plechawska-Wójcik, Wykorzystanie metodyki projektowania zorientowanego na użytkownika na przykładzie interfejsu banku on-line, Problemy Współczesnej Inżynierii – Technologie programistyczne, Politechnika Lubelska, Lublin, 2014.
- [11] G. Lasa, D. Justel, A. Retegi, Eyeface: A new multimethod tool to evaluate the perception of conceptual user experiences, Mondragon University, Arrasate Mondragon, 2015.
- [12] W. Royce, Managing the development of large software systems, Międzynarodowa Konferencja Inżynierii Oprogramowania, Monterey, 1987.
- [13] <http://semanticstudios.com/about/> [27.06.2016]
- [14] [http://semanticstudios.com/user\\_experience\\_design/](http://semanticstudios.com/user_experience_design/) [20.06.2016]