

ANNA GOLIJANEK-JĘDRZEJCZYK, LESZEK RAFIŃSKI\*

## ZASADNOŚĆ NAUCZANIA PODSTAW PROJEKTOWANIA I ANALIZY UŻYTECZNOŚCI ERGONOMICZNYCH INTERFEJSÓW UŻYTKOWNIKA (GUI) NA STUDIACH TECHNICZNYCH

Interfejs jest elementem, który decyduje o tym jak dany produkt (aplikacja, system, urządzenie) jest użytkowany, oceniany i odbierany przez użytkownika. Użyteczność jest kluczowym atrybutem jakości produktu, miarą tego jak szybko i łatwo użytkownik nauczy się z niego korzystać.

Współczesny rozwój technologii i konkurencyjności na rynku wymusza na projektantach (inżynierach) znajomość metod i technik projektowania GUI.

Autorzy referatu uzasadnią konieczność nauczania i rozwoju przedmiotów związanych z projektowaniem ergonomicznych interfejsów na uczelniach technicznych na podstawie własnych doświadczeń dydaktycznych.

### 1. WSTĘP

Współczesny rozwój technologii wymusza na obecnym inżynierze posiadanie wiedzy z zakresu projektowania graficznych interfejsów użytkownika zgodnie z przyjętymi na świecie standardami. Dlatego też niezbędnym jest uświadomienie studentowi, że koniecznie powinien posiadać wiedzę z tematyki.

Dobrze zaprojektowany interfejs użytkownika jest niezbędnym warunkiem prawidłowej i efektywnej obsługi aplikacji/urządzenia/procesu/systemu.

Natomiast zaprojektowanie trudnego w użyciu, nieintuicyjnego interfejsu może doprowadzić do wielu pomyłek użytkowników, a w najgorszym wypadku albo do awarii aplikacji/urządzenia/procesu/systemu albo użytkownicy tego interfejsu po prostu zrezygnują z używania go niezależnie od jego funkcjonalności, co w rezultacie przełoży się na znaczne straty klienta.

Dlatego też tak istotnym jest: po pierwsze uświadomienie tego studentom już w czasie studiów, a po drugie koniecznym jest praktyczne nauczanie studentów zasad projektowania użytecznego interfejsu użytkownika.

---

\* Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki, Katedra Metrologii i Systemów Informacyjnych

## 2. GRAFICZNY INTERFEJS UŻYTKOWNIKA (GUI)

HCI (ang. *Human Computer Interaction*) jest dyscypliną, która zajmuje się komunikacją człowiek-komputer. Dwa główne nurty działalności tej dyscypliny to:

- analiza i projektowanie metod interakcji człowiek-komputer
- doskonalenie użyteczności produktów i rozwiązań informatycznych.

Głównym obszarem zainteresowania HCI jest interfejs użytkownika, ze względu na fakt, iż odpowiednie jego zaprojektowanie decyduje o efektywności i intuicyjności pracy z systemem, jak również o poziomie zadowolenia/satysfakcji użytkownika [1,2].

Interfejs użytkownika (ang. *User Interface*) jest elementem umożliwiającym porozumiewanie się człowieka z oprogramowaniem bądź urządzeniem. Graficzny interfejs użytkownika (ang. *Graphics User Interface - GUI*) jest odmianą interfejsu użytkownika, w którym do komunikacji z otoczeniem wykorzystywane jest środowisko graficzne. Mimo, że od powstania pierwszego graficznego interfejsu użytkownika minęło tylko 40 lat (pierwszym zaprojektowanym i zastosowanym w praktyce GUI był graficzny interfejs użytkownika opracowany przez firmę Xerox w latach 70-tych XX wieku [3]) to ta gałąź nauki pręźnie się rozwijała i nadal ewoluuje.

Graficzny interfejs użytkownika swoją popularność zawdzięcza prostocie, łatwości użycia oraz możliwości szybkiego nauczenia się jego obsługi – oczywiście jeśli jest odpowiednio zaprojektowany. Zalety te spowodowały tak dynamiczny rozwój tego typu interfejsów oraz ich aplikację do najpopularniejszych programów używanych przez szeroką i bardzo zróżnicowaną grupę użytkowników, wypierając i zastępując interfejs tekstowy. Najpowszechniej stosowanymi graficznymi interfejsami użytkownika są te realizowane za pomocą okien dialogowych lub też menu użytkownika.

Jedną z najważniejszych miar, określających w jakim stopniu graficzny interfejs użytkownika może być używany przez określonych użytkowników do zrealizowania danych celów w sposób efektywny oraz satysfakcjonujący, jest użyteczność (definicja zgodna z normą ISO 9241 –[4]). O użyteczności oraz ergonomii GUI należy pamiętać od początku projektu aż do jego testów końcowych.

Zgodnie z normą ISO 9241-11 na użyteczność interfejsu składają się trzy czynniki:

- skuteczność,
- wydajność,
- zadowolenie użytkownika.

Miary skuteczności pozwalają ocenić z jaką dokładnością osiągnęte są postawione cele (np. procent osiągniętych celów).

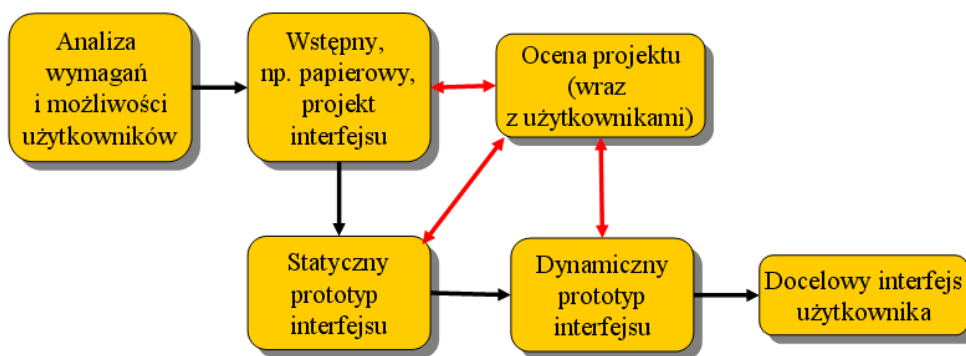
Miary wydajności pozwalają ocenić poziom skuteczności względem wydatkowanych zasobów (czas, materiały, wysiłek umysłowy, fizyczny, czas, nakłady finansowe).

Miary zadowolenia (satisfakcji) użytkownika pozwalają wyznaczyć stopień zadowolenia użytkownika (według przyjętej subiektywnej oceny), częstość wykorzystania oraz częstość skarg użytkownika.

### 3. PROJEKTOWANIE INTERFEJSÓW

Zasadniczą funkcją większości urządzeń i systemów wyposażonych w interfejs jest współdziałanie z użytkownikiem. Tradycyjnie, opracowanie interfejsu użytkownika było traktowane jak coś, co należy wykonać na końcu, praktycznie po zaprojektowaniu urządzenia czy systemu. Należy jednak pamiętać, że bez względu na to jak poprawnie zostaną opracowane poszczególne elementy takiego urządzenia czy systemu, to interfejs, w dużym stopniu, decyduje o ich efektywności, a także jest najważniejszym sposobem oceny przydatności danego urządzenia czy systemu [5].

Rosnące znaczenie interfejsów spowodowało wzrost zainteresowania technikami, służącymi do ich projektowania. Typowy schemat poszczególnych etapów projektowania interfejsu przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Etapy projektowania interfejsu

Najważniejszym zadaniem projektanta interfejsu jest zapewnienie tego, aby cały proces projektowania interfejsu użytkownika koncentrował się na użytkowniku. Dlatego, aby możliwa była taka koncentracja ważnym aspektem projektowania jest analiza możliwości i wymagań końcowych użytkowników interfejsu, która powinna być wykonana jednocześnie z określeniem wymagań dialogowych samego urządzenia czy systemu. Jednocześnie podczas całego procesu projektowania, projektant powinien być w kontakcie z użytkownikami.

Niezależnie od wybranej techniki, pierwszym krokiem podczas projektowania interfejsu użytkownika jest określenie dokładnego miejsca w procesie, gdzie powinna nastąpić interakcja z użytkownikiem. Można do tego wykorzystać w prosty sposób diagramy przepływu danych – wystarczy zaznaczyć na diagramie procesy odnoszące się do działań człowieka. To wokół nich należy zbudować interfejs.

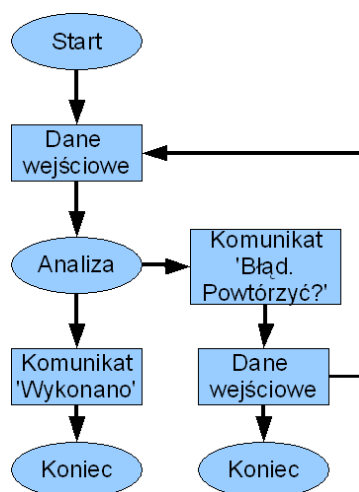
Współdziałanie między procesem a użytkownikiem określa się najczęściej mianem dialogu. Składa się on z komunikatów przekazywanych między systemem a użytkownikiem. Rozróżniamy trzy główne aspekty takiego dialogu [5]:

- zawartość,
- sterowanie,
- format.

Zawartość to same komunikaty przekazywane między użytkownikiem a procesem. Sterowanie to sposób, w jaki użytkownik porusza się pomiędzy dialogami. Format to fizyczna, rzeczywista reprezentacja komunikatów i danych w interfejsie, np. ułożenie wykresów na ekranie komputera.

Format jest cechą w dużym stopniu zależną od realizacji danego interfejsu, tzn. od wybranego do jego realizacji sprzętu. Zawartość z drugiej strony powinna być od implementacji niezależna. Sterowanie zawiera zarówno elementy zależne, jak i niezależne od implementacji.

Po określeniu wszystkich dialogów należy przejść do ich zaprojektowania. Przydatnym narzędziem jest opracowanie logicznego szkicu dialogu. Szkic taki składa się z diagramu dokumentującego przepływ decyzji podejmowanych przez użytkownika i urządzenie czy system. Przykładowy logiczny szkic dialogu przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Przykładowy logiczny szkic dialogu

Podczas projektowania dialogów, jak i całego interfejsu, należy pamiętać o kilku podstawowych zasadach [6,7]:

- spójność,
- minimum niespodzianek,
- możliwość wycofywania akcji,
- zbliżenie do użytkownika,
- rozróżnianie użytkowników,
- sprzężenie zwrotne,
- unikanie przeładowania informacją,
- porady dla użytkownika.

Zasady zbliżenia do użytkownika określa, że użytkownicy nie powinni być zmuszani do adaptowania się do interfejsu. Interfejs powinien posługiwać się kategoriami znanymi użytkownikowi, a nie projektantowi interfejsu. Jednocześnie, zgodnie z zasadą rozróżniania użytkowników, interfejs powinien oferować udogodnienia do interakcji dostosowane do różnych rodzajów użytkowników.

Zasada spójności interfejsu użytkownika oznacza, że parametry poleceń powinny być zawsze przekazywane w ten sam sposób. Spójne interfejsy zmniejszają czas nauki. Spójność interfejsu w ramach grupy dialogów jest również istotna. Jeśli jest to możliwe, w różnych dialogach polecenia o podobnym znaczeniu powinny być wyrażane w ten sam sposób.

Zasada minimum niespodzianek przeciwdziała irytacji użytkowników, gdy system działa w nieoczekiwany sposób. Irytację użytkownika może wywołać także zbyt wielka ilość informacji udostępniana przez interfejs jednocześnie.

Zasada możliwości wycofywania akcji jest ważna, ponieważ należy zakładać, że użytkownicy nie uchronią się przed błędami. Projektant interfejsu powinien oczywiście minimalizować możliwość wystąpienia błędów poprzez odpowiedni projekt dialogów. Gdy dochodzi do błędów, użytkownik powinien otrzymać odpowiednią i znaczącą informację zwrotną. Interfejs powinien też oferować pomoc, której treść powinna być zależna od kontekstu.

Samo projektowanie należy podzielić na etapy. Pierwszym powinno być opracowanie wstępnego szkicu interfejsu np. w formie papierowej, jeszcze bez użycia sprzętu przewidzianego w ostatecznej implementacji. Taki projekt powinien być skonsultowany z użytkownikiem końcowym.

Po wprowadzeniu odpowiednich poprawek do projektu wstępnego, należy wykonać tzw. projekt statyczny, tzn. taki, który zawiera sam format interfejsu i ewentualnie elementy sterowania. Projekt statyczny także powinien zostać skonsultowany z użytkownikiem końcowym w celu ustalenia listy ewentualnych poprawek.



Następnym etapem jest dodanie do formy zawartości i sterowania, tzn. opracowanie projektu dynamicznego, który będzie podstawą do opracowania końcowego interfejsu. Podczas tego etapu projektant powinien być w ciągłej komunikacji z użytkownikiem. Ostateczna forma projektu dynamicznego będzie docelowym interfejsem.

Opracowanie docelowego interfejsu nie oznacza jeszcze końca pracy projektanta. Interfejs taki powinien zostać oceniony przez użytkowników podczas rzeczywistej pracy urządzenia czy systemu, a ewentualne uwagi i błędy w działaniu powinny prowadzić do zmian w interfejsie.

#### 4. NAJCZĘŚCIEJ POPELNIANE BŁĘDY

Autorzy niniejszego opracowania na co dzień zajmują się nauczaniem projektowania użytecznych graficznych interfejsów użytkownika na studiach technicznych. W ramach szkolenia z tego zakresu prowadzone są zarówno wykłady jak i zajęcia projektowe, podczas których studenci projektują i tworzą graficzny interfejs użytkownika oraz jego dokumentację dla zdefiniowanego przez prowadzących procesu. Studenci podczas zajęć korzystają ze znanego i szeroko stosowanego oprogramowania przemysłowego przeznaczonego do konstruowania systemów wizualizacyjnych i graficznych interfejsów użytkownika.

Prowadzone przez kilka lat zajęcia z tej tematyki pokazują, jak trudnym wyzwaniem jest dla studenta studiów technicznych zaprojektowanie użytecznego graficznego interfejsu użytkownika.

Najczęściej popełnianym przez studentów błędem, najczęściej już na początku projektu, jest całkowite pominięcie klienta i jego potrzeb - nie pytają klienta o jego zdanie, preferencje. Studenci ponadto zbyt mało czasu poświęcają na zrozumienie samego procesu, dla którego mają wykonać interfejs graficzny. Przeprowadzenie takiej pobieżnej i mało dokładnej analizy wstępnej wymagań co do projektowanego interfejsu skutkuje tym, że końcowy efekt pracy to mało użyteczny interfejs wyposażony w niezrozumiałe i mało potrzebne funkcje, który w rezultacie zamiast podnosić efektywność procesu decydowanie ją obniża.

Kolejnym często popełnianym błędem jest brak stosowania zasady spójności i standaryzacji. Brakuje spójności dialogów – często ten sam komunikat na poszczególnych panelach interfejsu ma zupełnie inne brzmienie. Brak standaryzacji w rozmieszczaniu funkcji, komend, ikon itd. na poszczególnych ekranach. Brakuje również standaryzacji formatów i wielkości czcionek napisów znajdujących się na poszczególnych panelach interfejsu. Efektem tego jest mało intuicyjny oraz słabo przewidywalny interfejs, dający uczucie braku staranności i niedopracowania.

Następną zasadą, która przysparza studentom trudności w zastosowaniu podczas projektowania graficznego interfejsu użytkownika, jest unikanie przeładowania informacją. Bardzo często studenci starają się umieścić na każdym



panelu zaprojektowanego GUI wszystkie, także niepotrzebne z punktu widzenia obsługiwanych przez dany panel dialogów, informacje o procesie. Często te same informacje prezentowane są na kilka sposobów, co powoduje, że użytkownik takiego interfejsu zaczyna tracić czas na ich porównywanie i analizowanie, co znacząco obniża efektywność jego pracy.

Kolejnym, niestety bardzo często popełnianym przez studentów błędem, jest prezentacja na panelu użytkownika wizualizowanych danych pomiarowych bez odpowiednich jednostek, jak również błędnie dobrany sposób wizualizacji danych statycznych oraz dynamicznych.

Większość z powyższych błędów wynika z pominięcia fazy wstępnej analizy wymagań interfejsu a także testów i konsultacji z klientem. Takie podejście do procesu projektowania jest niestety bardzo szeroko rozpowszechnione, a studenci najczęściej nie zdają sobie sprawy z popełnianych błędów.

## 5. PODSUMOWANIE

Problematyka nauczania projektowania i analizy użyteczności interfejsów jest bardzo ważna z punktu widzenia praktyki inżynierskiej. Doświadczenie dydaktyczne autorów niniejszego opracowania potwierdza konieczność nauczania studentów studiów technicznych poprawnego podejścia do realizacji tego typu projektów. Niestety, większość projektów wykonywanych przez studentów studiów technicznych podczas nauki na uczelniach technicznych, nie wymaga od nich kontaktu z klientem, użytkownikiem projektowanego przez nich systemu czy urządzenia. Taki stan rzeczy prowadzi najczęściej do zlekceważenia problematyki HCI, co z kolei doprowadzić może do sytuacji, w której projektowane przez takie osoby systemy czy urządzenia, tracą na konkurencyjności ze względu na błędnie wykonane, nieużyteczny interfejs.

## LITERATURA

- [1] PN-EN ISO 13407:2005: Procesy projektowania ukierunkowane na człowieka w przypadku systemów interaktywnych (in Polish)
- [2] Sears A., Jacko J. A. The Human-Computer Interaction Handbook, CRC Press, 2007 (in English)
- [3] Akass C. The men who really invented the GUI, Personal Computer World 04; 2001 (in English)
- [4] PN-EN ISO 9241-11:2002 Wymagania ergonomiczne dotyczące pracy biurowej z zastosowaniem terminali wyposażonych w monitory ekranowe (VDT) -- Część 11: Wskazówki dotyczące użyteczności (in Polish)
- [5] Paul Beyon-Davies, Inżynieria systemów informacyjnych, WNT 2004 (in Polish)
- [6] Nielsen J. Usability Engineering, AP Professional, 1995 (in English)
- [7] Nielsen J. www.useit.com , stan na dzień 30.01.2012 (in English)



## RATIONALE FOR TEACHING BASICS OF DESIGN AND USABILITY ANALYSIS OF ERGONOMIC USER INTERFACES (GUI) FOR TECHNICAL COLLEGE

The interface is the part that determines how the product (application, system, device) is used, evaluated and perceived by the user. Usability is a key attribute of product quality, a measure of how quickly and easily you will learn to use it.

Modern technological development and competitiveness of the market forces the designers (engineers) knowledge of methods and techniques for designing the GUI.

The authors of the paper justify the need for education and development of subjects related to the design of ergonomic interfaces at technical universities based on their own experience of teaching.