

Beata Bajcar
Anna Borkowska
Adam Dzikowski
Katarzyna Jach

Paweł Krzos
Marcin Kuliński
Justyna Piwińska

Politechnika Wroclawska
Katedra Systemów
Zarządzania

1/7
2016
Wrocław

Raport zbiorczy z testów systemu Face Controller

Termin przeprowadzenia testów:
19.03.2016–17.05.2016

Ostatnia testowana
wersja oprogramowania:
1.0.0.6

Projekt współfinansowany
ze środków Państwowego
Funduszu Rehabilitacji
Osób Niepełnosprawnych

Opracowanie wykonane
na zlecenie Stowarzyszenia
na rzecz równego dostępu
do kształcenia



1

Wstęp

Celem testów było przeprowadzenie wstępnej analizy użyteczności systemu Face Controller ze szczególnym uwzględnieniem aspektu jego skuteczności. Przeprowadzone z udziałem 7 osób testy eksperckie (pierwszy etap testów wewnętrznych) służyły określeniu, czy na obecnym etapie rozwoju badany system spełnia podstawowe wymogi użyteczności oraz czy można go wykorzystać do testów z udziałem użytkowników docelowych (drugi etap testów wewnętrznych i testy zewnętrzne). W czasie testów zwracano uwagę na elementy wpływające na potencjalną funkcjonalność, skuteczność oraz satysfakcję z użytkowania systemu. W opinii grupy eksperckiej wymienione w raporcie problemy w istotny sposób wpływają na użytkowanie systemu przez osoby z nieograniczoną sprawnością motoryczną. W związku z powyższym wykazane błędy i niedogodności powinny zostać poprawione przed rozpoczęciem testów z osobami będącymi grupą docelową projektu, których ograniczona motoryka, ekspresja twarzy oraz deficyty sensoryczne, prawdopodobnie tylko pogłębią istotność wykazanych problemów.

1.1 Procedura testowa

Testy polegały na swobodnym zapoznawaniu się z systemem oraz na próbach realizacji podstawowych zadań związanych z pracą przy komputerze, takich jak użycie kalkulatora, wprowadzenie adresu www w pole przeglądarki/wyszukiwarki, zredagowanie notatki w edytorze tekstu. Testy przeprowadzone zostały w parach (jedna osoba jako użytkownik systemu, druga osoba odpowiedzialna była za rejestrację uwag, po czym zamieniały się one miejscami), za wyjątkiem jednej grupy trzyosobowej. Badania trwały każdorazowo od 60 do 120 minut. Podczas testów zastosowano procedurę głośnego myślenia (ang. „think aloud protocol”). Każdorazowo podczas testów obecny był asystent techniczny – jego obecność była niezbędna zarówno do rozpoczęcia pracy z systemem, jak i do uruchomienia systemu w przypadku wystąpienia krytycznych błędów.

1.2 Uczestnicy testów

Wszyscy eksperci biorący udział w testach mają duże doświadczenie w obsłudze komputera, a ze względu na brak ograniczeń motorycznych wykonanie powyższych zadań przy pomocy tradycyjnej klawiatury i myszy nie stanowiło dla nich problemu.

2 Wyniki testów

Przeprowadzone testy oparto na doświadczeniu i wiedzy eksperckiej zespołu badawczego z zakresu zasad projektowania oprogramowania komputerowego i interfejsów człowiek-komputer, zasad projektowania ergonomicznego oraz architektury informacji. Bazując zarówno na nich, jak i na ogólnych wrażeniach z użytkowania badanego systemu, wyodrębniono trzy główne grupy wniosków:

- uwagi ogólne,
- błędy i zalecenia w zakresie funkcjonalności systemu,
- błędy i zalecenia w zakresie interfejsu użytkownika.

2.1 Uwagi ogólne

Uwagi ogólne wskazują na błędy i niedogodności wynikające z funkcjonowania systemu jako całości, jego założeń projektowych oraz sposobu ich realizacji. Należą do nich:

- System jest praktycznie niemożliwy do obsługi bez wstępnej konfiguracji przy udziale asystenta, co jest znaczącym utrudnieniem względem części wstępnie rozpoznanych rozwiązań alternatywnych.
- Po odpowiedniej kalibracji i przyzwyczajeniu się do działania systemu, obsługa podstawowych programów (system operacyjny, przeglądarka internetowa, pakiet biurowy) jest możliwa (jest skuteczna), natomiast wymaga dużej cierpliwości i trwa długo (jest mało efektywna).
- System jest zbyt czuły na ustawienie oświetlenia (z boku, od frontu), choć w teorii nie powinien, ponieważ działa w oparciu o kamerę głębi.
- System jest bardzo podatny na wpływ wysokości umieszczenia kamery względem oczu – kamera umieszczona zbyt wysoko ponad monitorem uniemożliwia prawidłowe rozpoznawanie niektórych gestów mimicznych (np. mrugnięć oka).

-
- Zmiana ustawień kamery Kinect powoduje rozkalibrowanie systemu. Podczas testów wystąpił problem z uruchomieniem ponownej kalibracji. Kalibracja nie wykrywała wcześniej skalibrowanego użytkownika.
 - Okulary znacząco utrudniają rozpoznawanie gestów związanych z okiem.
 - Zarost na twarzy powoduje istotne problemy z interpretacją gestu otwierania ust.
 - Modalność w postaci możliwości używania komend głosowych znacząco zwiększa efektywność. System obsługiwany wyłącznie przy pomocy ruchów głowy i gestów mimicznych na obecnym etapie wydaje się mocno problematyczny.
 - W samouczku konieczne jest utrzymanie bardzo ograniczonej, usztywnionej pozycji – może być to istotnym problemem dla użytkownika docelowego, powodując niepotrzebne bóle karku, szyi i głowy.
 - Widoczne podczas testów problemy ze sprzętem oraz raczej duża zależność działania systemu od specyfikacji technicznej komputera (zmiana laptopa w trakcie badania oraz stwarzające nieco problemów kablowe połączenie Kinecta z laptopem).

Zalecenia

- Zalecane jest ulepszenie algorytmów rozpoznawania mimiki tak, aby wykorzystywały w pełni możliwości Kinecta – zauważone problemy z rozpoznaniem gestu otwartych ust przy zarostie na twarzy wynikają prawdopodobnie z faktu, iż gest rozpoznawany jest na bazie obrazu 2D (ciemny zarost maskuje ciemny otwór ust), a nie danych o głębi rejestrowanego obrazu (otwarte usta to przecież otwór w płaszczyźnie twarzy).

2.2 Błędy i zalecenia w zakresie funkcjonalności systemu

Uwagi do funkcjonalności systemu dotyczą zaprojektowanych zasad interakcji, sposobów ich realizacji i błędów pojawiających się podczas obsługi systemu. Należą do nich:

- Źle dobrana czułość wykrywania niektórych gestów (szczególnie zamykania oczu), co powoduje konieczność wykonywania bardzo przerysowanej mimiki bezpośrednio przed wykonaniem gestu (nienaturalnie szeroko otwarte oczy tuż przed mrugnięciem), wywołując szybkie zmęczenie mięśni twarzy.
- Gubienie twarzy użytkownika lub przeskakiwanie śledzenia na inną twarz pojawiającą się w kadrze. W razie błędu (koniec śledzenia) konieczny jest sygnał o wystąpieniu błędu (np. dźwiękowy oraz pulsujący czerwony wskaźnik na ekranie) – inaczej użytkownik nie ma świadomości tego, że system go zgubił.
- Kalibracja do położenia zerowego jest jedną z ważniejszych komend; w tej chwili łatwy jest dostęp głosowy (komenda kalibruj), ale gestami mocno utrudniony (realizowany aż w 4 krokach).

-
- Problemy z precyzyjnym manipulowaniem kursorem, nawet pomimo zmiany parametrów (prędkości). Trudno jest trafić w małe elementy interfejsu, jeśli kursor znajduje się już blisko nich, często konieczne było odsunięcie go na większą odległość i przeprowadzenie ponownej próby trafienia „w punkt” (kwestia ujemnej akceleracji?).
 - Znaczne opóźnienie w rozpoznawaniu komunikatów głosowych względem aktualnej pozycji kursora przy jego bieżącym poruszaniu (np. przesuając kursor po klawiaturze ekranowej i mówiąc „lewy”, zostaje rozpoznane wciśnięcie niewłaściwego klawisza).
 - Spore problemy z przełączaniem trybu „mysz włączona” na „mysz wyłączona”.
 - Podczas sterowania bezpośredniego (bez kursora) na interfejsie kafelkowym podświetlenia opcji często uciekają z ekranu przy ruchach głowy w górę lub w dół – w każdym momencie powinna być widoczna jako podświetlona któraś z opcji, w przeciwnym wypadku użytkownik traci możliwość sterowania i zwyczajnie gubi się.
 - Problemy z interpretacją gestu „dziubka”, a także innych (np. mrugnięcie okiem).
 - „Siatka” spełnia swoją rolę w precyzyjnym nawigowaniu po ekranie, brak jednak kluczowej możliwości cofnięcia się o poziom wyżej.
 - Zauważalny dryft kursora, zależny od wybranej w ustawieniach prędkości poruszania kursora (przy najmniejszej brak, im jednak prędkość większa, tym bardziej widoczny).
 - Wejście w ustawienia automatycznie włącza śledzenie ruchów głowy nawet wtedy, gdy było ono wcześniej wyłączone.
 - Częste, przypadkowe rozpoznawanie komend głosowych.
 - Komendy głosowe są bardzo wrażliwe na intonację oraz szybkość wypowiedzania słów.
 - Problem z wyjściem z menu kontekstowego, jeżeli nie chcemy wybrać żadnej z opcji.
 - Podczas korzystania z klawiatury wirtualnej przy naciśnięciu klawisza wybrany znak alfanumeryczny wpisywany był kilkakrotnie.
 - Niewykorzystany gest zamknięcia obu oczu.
 - W samouczku zamknięcie lewego oka pokazywane jest okiem prawym.
 - Problem z koordynacją komunikatu werbalnego i niewerbalnego – chodzi o część samouczkową i kalibrację – gdyby nie wsparcie asystenta, osoba badana miałaby trudności z rozpoznaniem sygnałów poprawnego wykonania gestu w samouczku oraz z listą zadań do wykonania.
 - W trakcie pracy potrzebna była kalibracja. Istnieją systemy sterowania komputerem ruchami głowy oraz mimiką twarzy, które kalibracji nie wymagają wcale lub kalibrują się automatycznie w trakcie użytkowania.

Zalecenia

- Przydatna byłaby możliwość przypisania gestów do klawiszy kursora na klawiaturze (duże ułatwienie np. przy przewijaniu list).
- Przydatna byłaby redundancja komend głosowych, np. „zakończ”, „koniec”, „wyjdź”, „zamknij”, uruchamiające tę samą opcję.

-
- Wywołanie klawiatury powinno ustalać automatycznie położenie kursora: w edytorze w końcu tekstu, w nowej linii, w przeglądarce w linii adresu URL, w arkuszu w pierwszej wolnej komórce od góry od lewej. Dzięki temu minimalizowana będzie konieczność do przebycia droga kursora.
 - Klawiatura zasłania znaczną część ekranu (np. edytowanego dokumentu). Potrzebne jest np. automatyczne ustawienie jej położenia na ostatnią aktywną część dokumentu.

2.3 Błędy i zalecenia w zakresie interfejsu użytkownika

Uwagi dotyczące interfejsu użytkownika wynikają z błędów popełnionych przy jego projektowaniu, stosowania rozwiązań nietypowych lub niezgodnych z obowiązującymi standardami, przyjętymi konwencjami czy tzw. dobrymi praktykami. Należą do nich:

- Przy przypisywaniu gestów do przycisków myszy użytkownik nie wie, jaki gest zostaje przypisany do poszczególnych przycisków. Nie pojawia się żadna informacja zwrotna o tym, czy gesty zostały przypisane zgodnie z intencją użytkownika.
- Brak jakichkolwiek wskazówek co do interpretacji poziomego, dynamicznego paska wyświetlanego podczas kalibracji (np. konieczność przyjęcia neutralnej mimiki do momentu, gdy pasek się „wyzeruje”) – znajomość jego działania pomaga w zrozumieniu tego, w jaki sposób i jak długo należy wykonywać poszczególne gesty.
- Opcja wybrana w ustawieniach jest prezentowana jako zaciemniona, co jest nieintuicyjne i sprzeczne ze standardami projektowania GUI. Wybór użytkownika powinien być rozjaśniony w stosunku do przyciemnionej reszty opcji.
- Klawisz „Enter” na klawiaturze ekranowej nie działa.
- Wielkość czcionki przy komunikatach systemowych jest za mała, nieczytelna.
- Menu diagnostyka Kinecta w całości jest mocno nieczytelne, występują w nim angielskie wyrazy i określenia. Oprócz tego pojawia się czerwony pasek, który jest nieczytelny/niezrozumiały.
- Po wybraniu opcji „o projekcie” z menu głównego, użytkownik jest odsyłany do strony, która nie istnieje, a program zawiesza się.
- Stale widoczna na ekranie część z podpowiedziami zdefiniowanych gestów i mimik jest mała i niezbyt czytelna, służy raczej asystentowi, niż użytkownikowi.
- Nieczytelne, łatwe do pomylenia ikony gestów (uśmiech, mrugnięcia, „dziubek”).

Zalecenia

- Etykiety tekstowe i ikony powinny znajdować się nad, a nie pod polami z ustawieniami czułości czy innymi odpowiadającymi im regulacjami.
- Na bocznym panelu z kontrolkami należy zmienić opis ikony oka („widoczność”) na np. „widoczność menu”, gdyż steruje ona półprzezroczystością tego panelu, a obecna nazwa, jak i ikona, nie do końca na to wskazują.
- Zbyt małej wielkości znaki alfanumeryczne na klawiaturze ekranowej, przy dużych rozdzielczościach ekranu mało czytelne nawet dla osoby bez problemów ze wzrokiem – czcionka powinna być skalowana, a znaki powinny zajmować proporcjonalnie stałą, dość dużą powierzchnię wirtualnych klawiszy, niezależnie od wybranej rozdzielczości ekranu.
- Układ klawiatury numerycznej powinien zawierać użyteczne przy wprowadzaniu danych liczbowych znaki, takie jak kropka czy przecinek; obecnie wprowadzanie liczb np. do arkusza kalkulacyjnego wymaga stałego przełączania trybu pracy klawiatury między numerycznym i ogólnym.
- Przy interpretacji ikon (lewe/prawe oko) powinna konsekwentnie być stosowana orientacja „lustra”, czyli lewa strona na obrazku/animacji odpowiada lewej stronie ciała użytkownika.
- Zamiast „wykonaj mimikę” powinno być „przypisz mimikę twarzy” (nie ma też żadnej animacji – został pozostawiony komunikat z poprzednich etapów prac nad oprogramowaniem).
- W trybie włączonej klawiatury ikona lupy powoduje zmniejszenie klawiatury – powinna być ona zamieniona na znak „minus”.
- Tekst „statyczna prędkość kursora” powinien być zastąpiony tekstem „stała prędkość kursora”.
- Opis poleceń w samouczku powinien przejść proces profesjonalnej korekty językowej (np. przecinki przed „jaki”, zgodność form, fleksja).

3 Wnioski z przeprowadzonych testów

Na obecnym etapie rozwoju system Face Controller nie zapewnia osobom z ograniczoną sprawnością ruchową w pełni skutecznej i satysfakcjonującej możliwości obsługi komputera bez użycia kończyn górnych, a przy użyciu ruchów głowy, gestów mimicznych oraz mowy. W opinii ekspertów niezbędne jest wyeliminowanie wykazanych błędów i wprowadzenie zasugerowanych poprawek. Dopiero po rozwiązaniu wykazanych problemów system będzie mógł być wykorzystany w dalszych etapach testów. Należy bowiem uwzględnić fakt, że wszelkie ograniczenia sprawności motorycznej mogą jedynie wzmocnić istotność wykrytych niedociągnięć, pamiętając jednocześnie, że mogą pojawić się też nowe problemy, związane z możliwościami fizycznymi użytkowników

docelowych. Tym bardziej należy więc wyeliminować błędy systemu, które obecnie utrudniają jego użytkowanie osobom z nieograniczoną sprawnością ruchową.. Ponadto, wykorzystanie w przyszłych testach obecnej wersji systemu, zawierającej istotne, ale też łatwe do eliminacji błędy, mogłoby całkowicie zniechęcić potencjalnych użytkowników do jego wykorzystywania. Taki, wysoce prawdopodobny scenariusz, miałby bardzo niekorzystne konsekwencje dla powodzenia i komercjalizacji całego projektu.

Kolejne testy powinny być prowadzone na nowej, pozbawionej kluczowych błędów wersji systemu.

Kontakt

W przypadku jakichkolwiek niejasności prosimy o kontakt.

W imieniu zespołu ekspertów:
dr inż. Katarzyna Jach
katarzyna.jach@pwr.edu.pl
tel. 605 597 987

Adres do korespondencji:
Politechnika Wrocławska
Wydział Informatyki i Zarządzania
Katedra Systemów Zarządzania (W8/K6)
ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-372 Wrocław