
Gest naturalny, a liniowa percepcja gestu

Wiesław Gdowicz

Prof. nadzw. dr hab.
Zakład Badań Wizualnych i
Interakcji ASP Katowice
wieslawgdowicz@gmail.com

Marta Więckowska

mgr doktorantka
Zakład Badań Wizualnych i
Interakcji ASP Katowice
aspmarta@gmail.com

Abstrakt

W wystąpieniu w IV edycji Kansei 2009; "Gesty. Akwizycja ruchu czy znacznie" został postawiony problem relacji pomiędzy akwizycją ruchu gestu w stosunku do metod określania jego znaczenia w kontekście wspólnego projektu Zakładu Badań Wizualnych i Interakcji ASP Katowice z Instytutem Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN w Gliwicach.

Istotnym elementem naszej części projektu było opracowanie metod służących do określania znaczeń gestów w komunikacji pomiędzy człowiekiem, a komputerem - ze szczególnym uwzględnieniem interakcji dwustronnej. Podstawą opracowania metod określania znaczeń gestów była koncepcja pola semantycznego gestu - rozumianego, jako zbiór znaczeń przypisywanych danemu gestowi. Metoda określania znaczeń gestów, którą opracowano w oparciu o koncepcję pola semantycznego gestu została zainspirowana Kansei.

W tej edycji przedstawimy rezultaty naszych badań w formie wniosków i dyskusji wyników opracowanych rezultatów.

Słowa kluczowe

Gest, interfejs, pole semantyczne, analiza semantyczna..

Wstęp

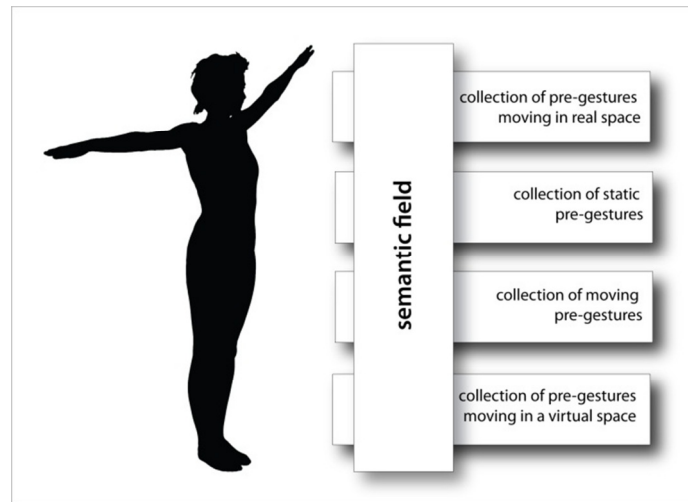
Celem prowadzonego projektu było odkrycie możliwości komunikacji człowieka z komputerem za pomocą gestów. Prowadzone - w ramach wstępnych analiz - prace nad percepcją gestów w różnych sferach działalności człowieka, miały na celu rozeznanie zakresu istnienia pól gestu stanowionego w kontekście sfery gestu naturalnego. Poszukiwaliśmy gestu naturalnego poprzez zastosowanie trzech istotnych idei - założeń: (1) Pole semantyczne, (2) Hierarchia znaczeń, (3) Częstotliwość występowania znaczeń gestów. Przyjęte założenia są realizowane przez zastosowanie testów semantycznych, których wyniki opracowano statystycznie.

Praca składała się z kilku etapów i przebiegała dwoma drogami.

Droga pierwsza rozpoczęła się zaprojektowaniem i wykonaniem systemu notacji pozycji ciała w przestrzeni. Następnie wykonano tabelę morfologiczną pozycji układów rąk uwzględniających wszystkie pozycje ramienia, przedramienia i dłoni. Tak przygotowany materiał był podstawą do rejestracji fotograficznej układów rąk. Odpowiednio przygotowane fotografie zostały wykorzystane do budowy testów semantycznych. Przeprowadzono dwa rodzaje testów semantycznych: bezpośrednie oraz internetowe. Zasada obu rodzajów testów była taka sama: badani mieli podać znaczenia widzianego na fotografii gestu. Rezultatem testów jest uszeregowana hierarchicznie lista znaczeń dla każdego gestu tabeli morfologicznej.

Droga druga zakłada na początku określony zbiór znaczeń, na które składają się wybrane komendy charakterystyczne dla nawigacji interfejsów. W pierwszej części badania podajemy określone znaczenie (komendę) badanym z prośbą o wykonanie odpowiadającemu mu gestu. Każdy gest jest rejestrowany przy pomocy kamery video. W drugiej części badania zarejestrowane gesty są prezentowane innej grupie badanych z prośbą o podanie ich znaczeń. Wyjściowy zbiór znaczeń (komend) jest porównywany do zbioru znaczeń (komend) uzyskanych w drugiej części badania.

Metodę określania znaczeń gestów opracowano w oparciu o koncepcję pola semantycznego gestu. Pole semantyczne gestu jest określane, jako zbiór znaczeń dotyczących danego gestu. Prawdopodobieństwo wystąpienia danego znaczenia odnoszącego się do określonego gestu wyznacza jego miejsce w hierarchii wszystkich znaczeń odnoszących się do tego gestu. Najwyżej stojące w hierarchii znaczenie jest uznawane za naturalne znaczenie danego gestu. Pola semantyczne są wyznaczane dla zbioru gestów ruchomych i nieruchomych.



Rysunek 1. Pole semantyczne w grupach pre-gestów.

Gest będąc ruchem, który ma znaczenie - jest pośrednikiem, czyli znakiem pomiędzy komunikującymi się. Gest nie tylko pośredniczy, ale również - poprzez niego - wyraża się określona myśl. Należy, więc gest rozpatrywać jako element pośredniczący oraz jako element wyrażający. Te dwie strony gestu - pośredniczenie i wyrażanie - stanowią nierozłączną

cechę gestu. Widząc dany gest - można pytać - jak pośredniczy i jak wyraża. Aspekt pośredniczenia gestu ma charakter materialny związany z percepcją przedmiotu poruszającego się w przestrzeni. Aspekt wyrażania gestu ma charakter umysłowy związany z procesem znakowania myśli.

Analiza

Analiza gestów, jako elementu komunikacji rozpoczęto od zebrania informacji o roli gestów w już istniejących systemach komunikacji. W ten sposób wiadomo jak do tej pory i gdzie, jest używany, odczytywany i interpretowany gest.

Analiza objęła następujące zagadnienia:

1. Sztuczne języki maszynowe i systemy kodów informacyjnych

Większość gestów w tych systemach pełni rolę elementu systemu połączonego z pozostałymi jakąś regułą syntaktyczną. Analizowano zbiory znaków oraz reguły syntaktyczne pomiędzy nimi. Większość tych języków i systemów jest ograniczona do konkretnej sytuacji i stanowi zbiór zamknięty.

2. Język i systemy zapisów do komunikacji z ludźmi upośledzonymi

Pomimo wielkiej wagi tego typu zagadnień nie wydaje się możliwe bezpośrednie zastosowanie tych systemów w projekcie, ponieważ uwzględniają one bardzo specyficzne cechy komunikacji niewystępujące powszechnie.

3. Kinetografia - system zapisu Labana

Analiza systemu zapisu trójwymiarowego ruchu ciała człowieka w przestrzeni i jego sposobu transformacji na dwuwymiarowy zapis pozwoliła na zbudowanie w ramach projektu systemu zapisu pozycji ramion, przedramion i rąk.

4. Analiza materiału filmowego pod kątem gestów - film niemy

Materiał filmowy analizowany pod kątem gestów, uwzględniając szczególnie film niemy, pokazuje gest, jako układ celowo przygotowany i składający się z wielu elementów. Złożoność gestu filmowego jest odbiciem struktury przekazywanej treści. Liniowy i sekwencyjny charakter filmu ujawnia nowe aspekty gestu. Dla potrzeb projektu szczególnie istotny jest fakt eksponowania różnych punktów widzenia tego samego gestu tak, aby zmieniać jego podstawowe znaczenie.

5. Semiologia

Wyciągnięto wnioski z teoretycznych opracowań dotyczących przestrzeni znaczeniowej gestu, w której gest łączy się z jednej strony ze strukturą języka, z drugiej natomiast z szeroko rozumianą kulturą. Projekt w fazie początkowej nie zakłada szerokich badań znaczenia gestu ze względu na kontekst kulturowy, niemniej jednak w dalszej fazie rozwoju projektu widzimy taką możliwość.

6. Topologie gestów Davida McNeilla

Topologie gestów Davida McNeilla zostały dokładnie przebadane. Szczegółowy opis można znaleźć pod adresem: <http://my.opera.com/gestyzbwii/blog/2009/05/31/15-gesture-acquisition-of-movement-or-meaning>

Gest i jego synchronizacja z mową są elementami dialektyki, które łączą się w jednostki zwane punktami wzrostu. Punkty wzrostu łączą w sobie przeciwstawne sposoby myślenia - obraz i język. McNeill skupia się na aktualizacji w czasie rzeczywistym myśli i języka, traktując język wielokanałowo i w kontekście, który nazywa dynamicznym wymiarem. Badania gestów prowadzone na terenie językoznawstwa - szczególnie przez McNeil'a prowadzą do wniosku, że język i gest współtworzą komunikat. Jak twierdzi McNeil: „*gesty są integralną częścią języka, tak samo jak słowa, frazy i zdania - gesty i język są jednym systemem, - gesty równie dobrze jak*

pojęcia obrazują procesy myślowe człowieka”, to oznacza również, że gesty lepiej niż linearny język oddają bardziej różnorodne i skomplikowane struktury myślowe.

Wnioski z tej analizy pozwoliły określić stopień przydatności relacji znaczenie - gestu dla dalszej pracy nad projektem.

System notacji pozycji

W systemie notacji pozycji ciała wykorzystano doświadczenia systemu znaczeń gestów stosowanego w nauczaniu retoryki oraz elementów systemu kinetografii Labana mającego zastosowanie przy notacji w przestrzeni pozycji ciała tancerza.

Poruszające się w przestrzeni ciało realizuje trzy podstawowe wymiary:

Wymiar 1 - przód - tył

Wymiar 2 - prawo - lewo

Wymiar 3 - góra - dół

Połączenie tych wymiarów w pary wyznacza trzy płaszczyzny.

Wymiary	1	2	3
płaszczyzny			
stołowa	przód - tył	prawo - lewo	
drzwiowa		prawo - lewo	górze - dół
poprzeczna	przód - tył		górze - dół

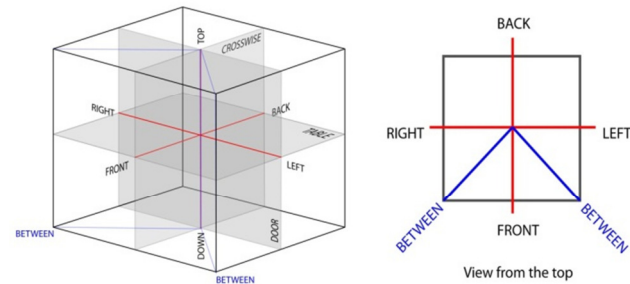
Płaszczyzna stołowa - połączenia wymiarów 1 i 2
przód tył - prawo lewo.

Płaszczyzna drzwiowa - połączenie wymiarów 2 i 3
prawo lewo - góra dół.

Płaszczyzna poprzeczna - połączenie wymiarów 1 i 3
przód tył - góra dół.

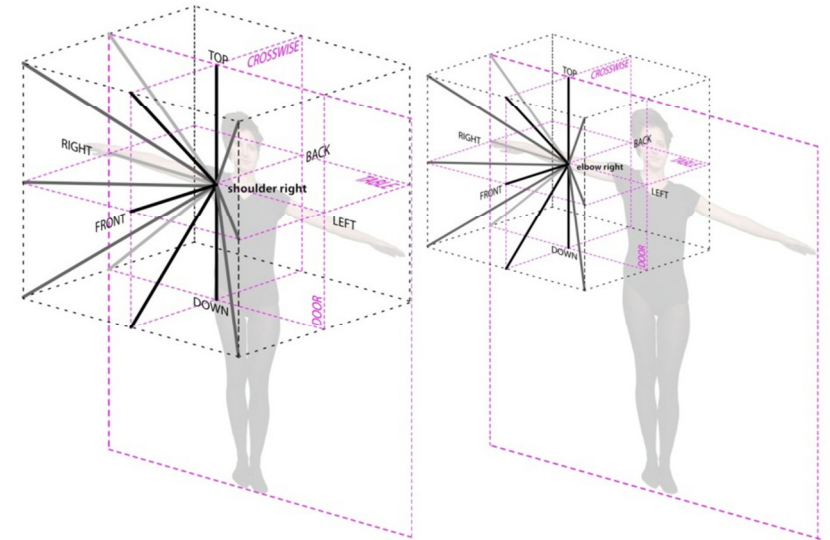
Każda płaszczyzna zawiera osiem kierunków: cztery podstawowe i cztery pośrednie będące wypadkową kierunków podstawowych.

Cały model zawiera dwadzieścia cztery kierunki w trzech płaszczyznach oraz osiem kierunków będących wypadkowymi ruchów w płaszczyznach przebiegających wzdłuż przekątnych sześcianu. Od całkowitej sumy kierunków wynoszącej trzydzieści dwa należy odjąć sześć pokrywających się kierunków, co daje liczbę dwadzieścia sześć.



Rysunek 2. Płaszczyzny ruchu ramion i przedramion.


W zastosowanym systemie umieszczono modele sześcienne w trzech punktach stawów każdej ręki: stawie ramieniowym, łokciowym i nadgarstku.



Rysunek 3. Pozycje ramienia i przedramienia.

Zapis zastosowany do ramienia, przedramienia i dłoni obejmuje dwie ręce. Ma postać tabeli krzyżowej. W poziomie umieszczono płaszczyzny: Table (T), Door (D), Crosswise (C) oraz kierunki top (t), down (d), left (l), right (r), front (f), back (b). W pionie dla lewej i prawej ręki: arm (A), forearm (FA), palm (P).

Każdy gest jest zapisywany w takiej tabeli - przykład poniżej

		T	D	C	t	d	r	l	f	b	
	L	A	●						●		
		FA		●						●	
		P	●								●
	R	A		●				●			
		FA		●				●			
P		●								●	

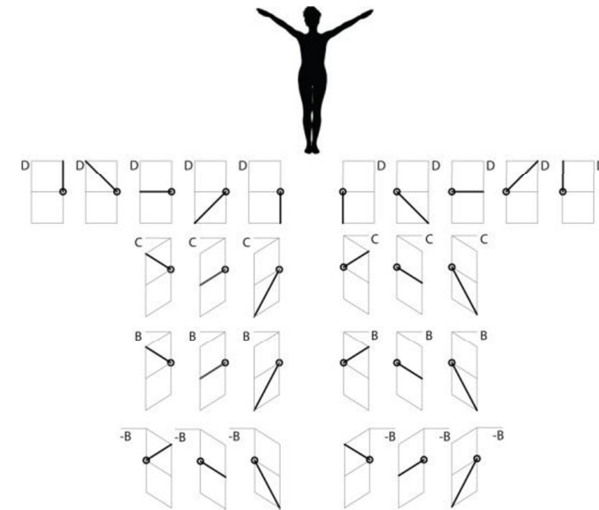
Dr_DI

Rysunek 4. Zapis pozycji **Dr_DI**.

Tablica morfologiczna

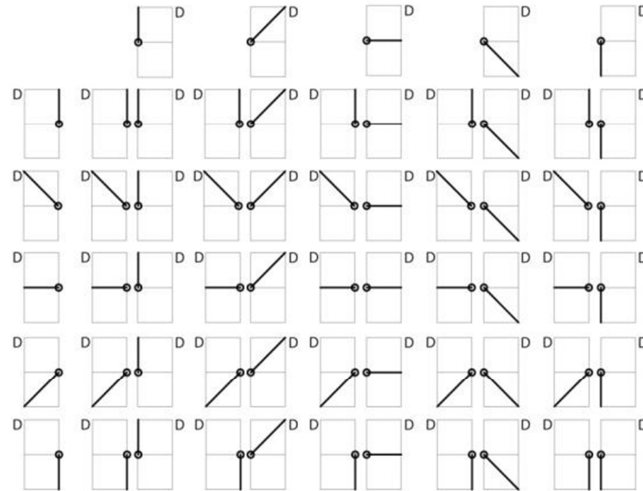
Na podstawie tabeli morfologicznej wykonano fotografie układów rąk uwzględniających wszystkie pozycje ramienia, przedramienia i dłoni.

Podstawowy zbiór gestów to wszystkie kombinacje wyprostowanej prawej i lewej ręki. Dla jednej ręki ilość pozycji ramienia we wszystkich płaszczyznach wynosi 14. Wszystkich kombinacji jest 196. Każdy z 196 gestów z tabeli jest fotografowany z pięciu różnych punktów, dając w sumie 980 obrazów gestów rąk wyprostowanych.



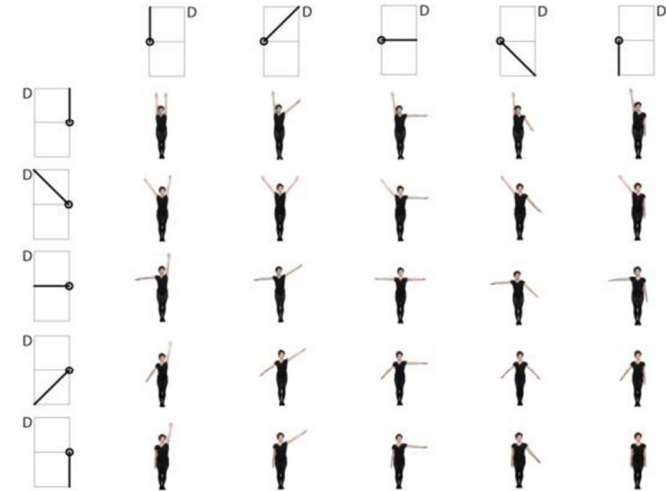
Rysunek 5. Kombinacje prawej i lewej ręki.

Zbiór wszystkich układów można podzielić na trzy grupy.
 Grupa 1 – Układy z rękoma wyprostowanymi.
 Grupa 2 – Układy z rękoma zgiętymi w łokciach.
 Grupa 3 – Układy z różnymi pozycjami dłoni.
 Sposób zapisu układu jest taki sam dla wszystkich grup.



Rysunek 6. Grupa 1 – płaszczyzna drzewiowa - układy wyprostowanych rąk

Grupa 1 jest niezależna od pozostałych i można ją nazwać podstawowym zbiorem układów wyprostowanych rąk. Następne grupy gestów są budowane w oparciu o podstawowy zbiór. Każdej pozycji ramienia zostaje przypisany zbiór wszystkich pozycji przedramienia oraz dłoni. Grupa 3 zależy od grupy 2 i 1. Grupa 2 zależy od grupy 1 i nie zależy od grupy 3.



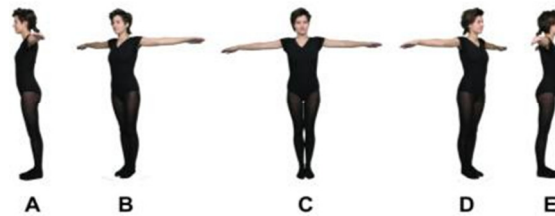
Rysunek 7. Grupa 1 – płaszczyzna drzewiowa - układy wyprostowanych rąk

Dla grupy 2 tabela krzyżowa dla układu wyprostowanych rąk zostaje rozbudowana o wszystkie możliwe pozycje przedramienia. W poziomie umieszczono płaszczyzny i kierunki - podobnie jak w przypadku tabeli opisującej gesty podstawowe. W tej tabeli zostają przedstawione wszystkie możliwe pozycje przedramienia dla danej pozycji ramienia. Ilość możliwych wszystkich pozycji przedramienia dla wszystkich pozycji ramienia dla prawej i lewej ręki wynosi 27556.

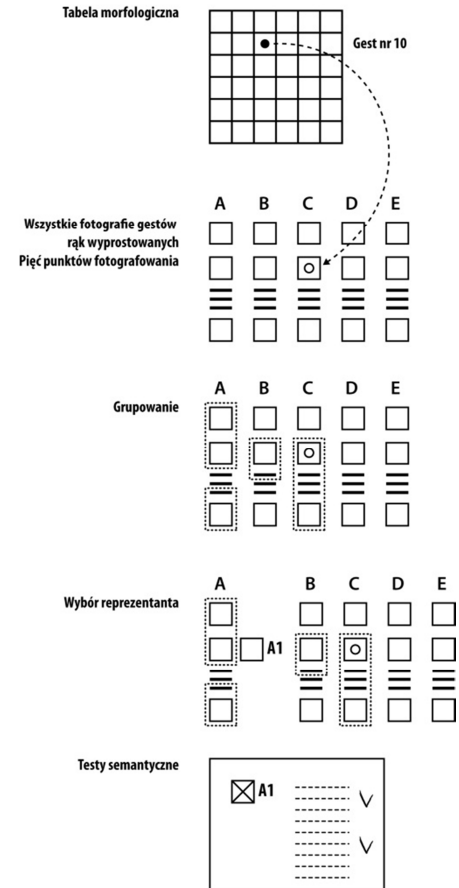
Rejestracja

Obrazy gestów są pogrupowane według punktów fotografowania. W efekcie otrzymujemy pięć grup:

- A. pozycja a (lewy bok);
- B. pozycja b (45 stopni, lewy bok);
- C. pozycja c (an face);
- D. pozycja d (45 stopni, prawy bok);
- E. pozycja e (prawy bok)



Zbiór obrabionych fotografii gestów jest grupowany ze względu na podobieństwo kształtu. Najpierw fotografie grupowane są ze względu na kształt gestu z pozycji an face. Następnie w tych grupach porównywane są kształty gestu w pozostałych pozycjach fotografowania. Z każdej grupy zostaje wybrana jedna fotografia, która reprezentuje ją do dalszych badań.



Fotografie gestów dzielone są na grupy ze względu na występujące pomiędzy nimi podobieństwo. Podobieństwo jest określane poprzez porównywanie konturu zewnętrznego sylwetki oraz konturu wewnętrznego. Kontur zewnętrzny buduje linia, która obwodzi kształt sylwetki. Podobieństwo

weryfikujemy porównując kontury zewnętrzne gestów. W ten sposób tworzy się grupa podobnych gestów ze względu na kontur zewnętrzny. Następnym krokiem jest podział utworzonej grupy na mniejsze. Podziału dokonujemy porównując kontury wewnętrzne gestów, które stanowią obrys rąk – ramienia, przedramienia i dłoni. Aby dwa gesty mogły należeć do tej samej grupy obszary, które obwodzą kontury wewnętrzne muszą się pokrywać ze sobą w 75%. Następnym krokiem jest podział utworzonej grupy na mniejsze. Podziału dokonujemy porównując kontury wewnętrzne gestów, które stanowią obrys rąk – ramienia, przedramienia i dłoni. Z każdej grupy zostaje wybrana jedna fotografia, która reprezentuje ją do dalszych badań. Wykonano 2640 fotografii.

Testy semantyczne

Testy semantyczne przeprowadzono w dwóch formach: badania bezpośredniego i przy pomocy Internetu.

Przygotowano dwa rodzaje kart badania do badania bezpośredniego i badania internetowego.

W badaniu bezpośrednim zadaniem osoby badanej jest odczytanie znaczenia gestu, którego fotografia oraz jego nazwa (kod) jest wyświetlana na ekranie, a następnie zapisanie na przygotowanej karcie - obok wydrukowanych kodów gestu - jego znaczenie lub znaczenia. Wyniki są przenoszone do odpowiedniego arkusza danych zbiorczych.

W badaniu przeprowadzanym przez Internet zastosowano dwa sposoby: mail oraz dostęp online.

Ankieta wysyłana mailowo była przygotowana w postaci aktywnego pliku pdf. Plik obejmuje 14 stron z fotografiami gestów. Na jednej stronie znajduje się fotografia gestu oraz pięć pól, w których osoba badana wpisuje odczytane znaczenia gestu. Zdjęcia gestów do każdej z ankiet wybierane są losowo - z każdej wyodrębnionej grupy po dwa gesty. Osoba badana otrzymuje w/w ankietę drogą mailową. Jej zadaniem jest wypisanie znaczeń, które odczytuje ze sfotografowanego gestu - max pięć. Wyniki osoby badanej odsyłane są w postaci pliku XML. W efekcie otrzymujemy listę znaczeń do każdego z pięciu widoków gestu.

Rysunek 7. Karta badania internetowego

Badanie on-line zostało przeprowadzone za pośrednictwem portalu www.moje-ankiety.pl

Serwis ten umożliwia konstruowanie ankiet zawierających pytania otwarte oraz fotografie. Każda ankieta opisywana jest przy pomocy tytułu, opisu ankiety, słów kluczowych oraz kategorii. W każdej ankiecie umieszczono 11 fotografii gestu. Wyniki są eksportowane w postaci plików Excel.

Określanie gestów na podstawie podanych znaczeń

Ta metoda składa się z trzech etapów:

1. Znaczenie – obraz

Podajemy badanym określone znaczenie i prosimy o pokazanie gestu odnoszącego się do tego znaczenia. Zbiór określeń zadań interakcji interfejsu składa się z określonych komend. W tej metodzie podajemy badanemu określone znaczenie (komendę) z prośbą o pokazanie odpowiadającego mu gestu. Określone znaczenia – komendy zostały przygotowane na podstawie analizy użyteczności interfejsów znanych systemów komputerowych i ujęte w listę 67 poleceń. Na potrzeby badania zostało zbudowanych 67 zdań zawierających badane określenia. Badany po wysłuchaniu danego zdania, zawierającego polecenie miał wykonać gest odpowiadający poleceniu. Badany wykonywał w jednej sesji wszystkie 67 poleceń, które były rejestrowane przy pomocy kamery video.

Gesty, które były odpowiedzią na dane znaczenie są grupowane według częstotliwości ich występowania i podobieństwa.

2. Obraz – znaczenie

Pokazujemy ruchomy obraz gestu i prosimy o podanie jego znaczenia. Plik video z wszystkimi zapisanymi gestami zostaje pocięty na odpowiednią ilość gestów – tutaj 67. Na potrzeby drugiej części badania zostało wykonanych 670 filmów gestów na podstawie podanych znaczeń przez grupę dziesięciu osób biorących udział w pierwszym etapie.

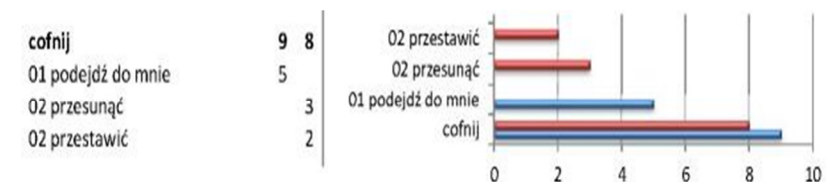
W etapie drugim pokazuje się badanym zarejestrowany na video gest z prośbą o podanie jego znaczenia. Znaczenia są grupowane według częstotliwości ich występowania.

3. Porównanie

W tym etapie porównujemy listę znaczeń z etapu 1 – lista 67 poleceń - z listą znaczeń z etapu 2.

Przykład: Podane znaczenie „cofnij” z listy 67 poleceń zostało przedstawione, jako gest, którego pole semantyczne wypełniają w kolejności znaczenia: 1. podejść do mnie; 2. przesunąć; 3. przestawić.

Taki rodzaj rozkładu pola semantycznego gestu ruchomego sugeruje, że polecenie „cofnij” nie mieści się w tym polu i nie może być kojarzone z tym gestem. Innymi słowy, polecenie „cofnij” przetworzone przez ruchomy gest straciło swoje znaczenie.



Ankiety badań układów nieruchomych – badanie bezpośrednie i internetowe

Ilość uczestników badania - 80
Ilość wypełnionych ankiet – 581

Wszystkie znaczenia zostały pogrupowane ze względu na podobieństwa znaczeniowe. W ten sposób utworzono następujące grupy:

1. Wskazywanie kierunku

Obejmuje znaczenia: kierowanie ruchem, policjant na skrzyżowaniu, rozwidlenie, rozgałęzienie, skrzyżowanie, w prawo, w lewo, prosto, do przodu/przed siebie, do tyłu, w bok, w górę, do góry, w dół, ukos, na ukos, po skosie.

2. Kierunki łączone

Obejmuje znaczenia:
góra - dół, wyżej-niżej (naprzemiennie), w lewo w prawo, w górę i w bok, przód, w lewo, przód w bok, do tyłu, w bok, w górę i w prawo, w górę, do tyłu, przód tył, do przodu na dół, do przodu do góry, przed i u góry, w lewo w dół, w górę w lewo, na boki, prawo - lewo, na dół, w bok, przed siebie, na wprost i dół, przód tył dół, wskazywanie miejsca/obiektu, pokazanie punktu przed sobą, wskazywanie, wskazywanie punktu na górze, na dole, dół, wskazywanie czegoś w dole, na wprost, przed, przede mną, u góry, góra, wysoko, z tyłu, tył, z boku, bok, obok, nisko, coraz wyżej, wzbijać się, przede mną i z boku, przede mną, nisko-w dole, chce sięgać gdzieś wysoko, podawanie ręki,

3. Określenie miary, wzrostu, wysokości

Obejmuje znaczenia:
wskazywanie wysokości, wskazanie dwóch wysokości - mały duży, pokazywanie małego rozmiaru niski, mały, , wskazywanie szerokości (szeroko), coś jest duże.

4. Określenie czynności.

Obejmuje znaczenia:
baczność, chwytanie, chwytanie czegoś z tyłu, ćwiczenia, gimnastyka,, przysiady, rozciąganie się, pływanie, latanie, zataczanie koła, obrót, przygotowanie do skoku, skok, skoczek narciarski, otwieranie, obejmowanie, poddanie się, pozdrowienie, powitanie, nazistowskie pozdrowienie, salutowanie, machanie komuś, oddawanie czci, pokłony, błogosławienie, opuszczanie, opadanie, , unieś, podnoszenie, wzrastanie, kierowanie ruchem, zgłaszanie się, zatrzymywać, wymachy, chodzenie, maszerowanie, podaj/podaj rękę, ciągnie ją coś, ciągnie się za mną, pajacyki, chodź za mną, do mnie, przytul mnie, podaj mi rękę dziecko i chodź tam, stać i patrzeć na, wytnij, cięcie,

5. Określenie stanu

Obejmuje znaczenia:
radość, hurra, szczęście, stan spoczynku, beczynność, zastój, spokój, gotowość, oczekiwanie, otwartość, otwarty, zachwianie, chwieje się, swoboda, wolność, dążenie do równowagi

6. Określenie „rozkaz”

Obejmuje znaczenia:
cisza/uciszać, stop, stój, stać, zatrzymywanie, komenda siad, droga wolna, odejdz, wynoś się

7. Pozostałe nazwane „inne”

Obejmują znaczenia:
samolot/szybowiec, pion, linia prosta, horyzont, poziomy, kąt, kąt prosty, kąt rozwarty, kąt ostry, rozwarta paszcza, otwarcie, wskazówki zegara, nożyce, dziób ptaka, klapanie, bocian, równowaga, dążenie do równowagi, skrzyżowanie, brak przejścia, znak mniejszości/większości, błogosławieństwo, równia pochyła, przekątna, prosta

postawa, taniec, tancerka, szybkość, prędkość, krzyż, titanic, zachwianie, ponad wszystkim.

Gest naturalny, a liniowa percepcja gestu

Obserwacja zachowań badanych oraz analiza danych z badań zrodziły również zbiór refleksji, z których dwie wydają się nam najważniejsze. Dotyczą one pojęcia gestu naturalnego oraz zagadnienia liniowej percepcji gestu.

Gest naturalny

Określenie gest naturalny nie jest często kojarzone z pojęciem instynktu. Definicja gestu naturalnego musi ujmować relacje gestów instynktownych do gestów naturalnych. Jeżeli przyjąć za punkt wyjścia trzy cechy instynktu człowieka to należy stwierdzić, że musi tym cechom przysługiwać jakaś - nazwijmy to - "przestrzeń gestów", w której materializują się zadania instynktu.

Trzy przejawy instynktu ludzkiego (instynkt samozachowawczy, łączenie się i organizacja życia rodzinnego i rozwój władz duchowych) odnoszą się do jakiejś przestrzeni gestów - z tym, że dla poszczególnych przejawów liczba gestów jest inna. Wydaje się, że ilość gestów dla przejawów instynktu łączenia się będzie największa - dotyczy bowiem komunikacji interpersonalnej. Drugi w kolejności - jeśli chodzi o ilość - to przejaw ucieczki od śmierci - gesty tutaj występujące mają charakter bardzo wyrazisty biorąc pod uwagę, że muszą informować o stanie życia człowieka. I trzeci - to skłonność do rozwoju duchowego - ilość gestów w tym przypadku - przynajmniej na pierwszy rzut oka - jest najmniejsza.

Gest naturalny wypływa z natury człowieka. A natura przejawia się we wspomnianych trzech właściwościach instynktu - stąd można przypuszczać, że gest naturalny to gest instynktowny.

Liniowa percepcja gestu

W potocznym języku gestem nazywamy zarówno fotograficzny obraz gestu - a więc gest nieruchomy, jak i dynamiczny, rozciągnięty w czasie, gest. Zgodnie z podaną przez nas definicją - *Gest będąc ruchem, który ma znaczenie* - nie można fotograficznemu obrazowi gestu nadać nazwy gest. Gest musi być związany z jednej strony z ruchem, a z drugiej z sensem. W przypadku fotograficznego obrazu gestu mamy sens, nie mamy natomiast ruchu.

Fotograficzny obraz gestu nie może być, w ścisłym znaczeniu, określony jako gest. Pozostaje nazwać taki przypadek *układem rąk, dłoni czy ciała* - w dalszej części tekstu po prostu *"układem"*. Różnica pomiędzy gestem, a układem jest, więc różnicą pomiędzy ruchem, a jego brakiem.

W uproszczeniu można przyjąć, że na gest składają się określone sekwencje układów. Ujęcie jednego takiego układu w nieruchomy obraz oddziela układ od ruchu wykonywanego gestu i tym samym stawia układ poza gestem. Możliwość odczytania sensu na podstawie obserwacji nieruchomego obrazu układu jest możliwe tylko w kontekście jakiegoś ruchu, czyli czasu, w jakim się odbywa. Odniesieniem czasowym dla ujętego w nieruchomy obraz układu jest ruch (czas) gestu, jaki pozostał w pamięci obserwatora. Można go nazwać ruchem (czasem) mentalnym.

Pomiędzy poszczególnymi układami istnieją związki przyczynowe pozwalające wiązać sekwencje układów w gest

wykonywany w czasie. Można powiedzieć, że obserwując gest widzimy nie tylko poszczególne sekwencje, ale również związki przyczynowe. W pamięci obserwatora zostaje zapisana określona liczba sekwencji oraz kombinacje związków przyczynowych pomiędzy sekwencjami.

Doświadczenie obserwatora pozwala gromadzić mu w pamięci długotrwałej zbiory sekwencji oraz związków, kombinacji pomiędzy nimi. Im większe doświadczenie obserwacji gestów tym większa "kolekcja" sekwencji i związków między nimi.

Obserwacja gestu ma charakter liniowy - można rzec - od pierwszej do ostatniej sekwencji. Szybkość odczytywania znaczenia gestu jest związana z szybkością przewidywania możliwych związków przyczynowych pomiędzy następującymi po sobie układami - sekwencjami. To oznacza, że wprawni "czytacz" gestów na przykład głuchoniemi, są w stanie przewidywać znaczenie gestu na podstawie niepełnej liczby układów składających się na gest.

Wnioski z obserwacji przeprowadzonych podczas testów semantycznych wykonywanych w ramach wspomnianego na początku projektu skłaniają do jeszcze jednej uwagi.

Testy semantyczne polegają - w przypadku naszego projektu - na odczytywaniu znaczenia prezentowanego ruchomego lub nieruchomego obrazu. Badani oglądają na video - nieznanymi wcześniej - wykonywany przez osobę gest. Po obejrzeniu są proszeni o podanie znaczenia widzianego gestu. Naszą szczególną uwagę zwrócił fakt wahania się badanych w trakcie podawania znaczenia gestu. Przyjeliśmy, że wahania są związane z gestem prezentowanym na filmie.

Co w prezentowanym na filmie geście powoduje wahanie? Najczęstszą przyczyną wahania była złożona budowa gestu.

W bardzo wielkim uproszczeniu można powiedzieć, że gest jest jakąś akcją, która ma początek, rozwinięcie i koniec. Jeżeli poszczególne układy wyraźnie wskazują na te elementy akcji, to budowę gestu można uznać za prostą. Ważną również sprawą jest równomierne rozłożenie układów w stosunku do poszczególnych elementów akcji gestu.

I tak, jeśli zbyt dużo układów określa początek gestu, niewiele rozwinięcie i koniec, to budzi to również wahanie. Najbardziej jednak intrygującą zagadką jest wahanie, po którym następuje powiedzenie "nie wiem".

Obserwacje badanych w trakcie wykonywania testów pozwoliły odkryć jeszcze jedną - nie wiadomo czy nie najważniejszą - właściwość gestu. Otóż mieliśmy nieodparte wrażenie, że badani "widzą" wcześniej budowę gestu niż zdążą odczytać jego sens. To znaczyłoby, że informacje o budowie gestu "startują" równocześnie (lub wcześniej) z informacją o sensie. Gdyby tak było prowadziłoby to do konieczności odrzucenia liniowej koncepcji czasu gestu, a w konsekwencji gestu, jako akcji, która ma początek, rozwinięcie i koniec.

Bibliografia

- [1] Wexelblat. An Approach to Natural Gesture in Virtual Environments. MIT Media Laboratory Sept. 1995
- [2] Jacob Eisenstein, Randall Davis. Visual and Linguistic Information in Gesture Classification. Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, MIT Cambridge USA
- [3] J. Rittschera, A. Blakeb, S.J. Robertsc. Towards the automatic analysis of complex human body motions. Image and Vision Computing 20 (2002) 905-916
- [4] M. Kipp, M. Neff, K.H. Kipp, and I. Albrecht. Towards Natural Gesture Synthesis: Evaluating gesture units in a datadriven approach to gesture synthesis. Saarland

- University, Experimental Neuropsychology Unit, Germany.
- [5] E. Jarmołowicz. Niewerbalne elementy aktów mowy. Institute of Linguistics, Adam Mickiewicz University Poznań, *Investigationes Linguisticae*, vol. XII, Poznań, December 2005
- [6] M. Ampel-Rudolf. Konwecjonalne gesty i mimika we współczesnej literaturze. *Bulletin de la Société Polonaise de Linguistique*, fasc. Iv, 1999
- [7] Kessler, Hodges, Walker. Evaluation of the CyberGlove™ as a Whole Hand Input Device.
- [8] J. Eisenstein; R. Davis. *Natural Gesture in Descriptive Monologues*. MIT Cambridge 2003
- [9] P. Eslambolchilar, R. Murray-Smith. *Model-Based, Multimodal Interaction In Document Browsing*.
- [10] J.K. Aggarwal. Problems, ongoing research and future directions in motion research. *Machine Vision and Applications* (2003) 14: 199–201
- [11] P. Francuz. *Obrazy w umyśle*. Wydawnictwo Naukowe Scholar Warszawa 2007
- [12] Umberto Eco. *Nieobecna struktura*. Wydawnictwo KR Warszawa 1996
- [13] J. Shaughnessy, E. Zechmeister, J. Zechmeister. *Metody badawcze w psychologii*. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne Gdańsk 2002
- [14] Z. Polański. *Współczesne metody badań doświadczalnych*. Wiedza Powszechna Warszawa 1978
- [15] E. T. Hall. *Ukryty wymiar*. PIW Warszawa 1976
- [16] L. Whorf. *Język, myśl i rzeczywistość*. PIW Warszawa 1982
- [17] L. Wittgstein. *Tractatus logico-philosophicus*. PWN Warszawa 2004
- [18] J. Ruesch, W. Kess. *Nonverbal Communication. Notes on the Perception of Human Relations*. Berkley 1956
- [19] McNeill. *Hand and Mind*. The University of Chicago Press 1992.