

**Andrzej Niesler, Gracja Wydmuch**

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

---

## MODELOWANIE MECHANIZMÓW ADAPTACYJNEJ INTERAKCJI W SYSTEMACH WSPOMAGAJĄCYCH UCZENIE

---

**Streszczenie:** Celem artykułu jest propozycja rozwiązań w zakresie modelowania interakcji w kontekście systemów służących nauczaniu. Zdolność do uczenia się uzależniona jest od warunków psychologicznych, które determinują indywidualizm i poniekąd unikatowość jednostkowego użytkownika. Podobnie jak w przypadku nauczania tradycyjnego lepsze efekty osiąga się, traktując każdego użytkownika indywidualnie, stosownie do jego potrzeb i możliwości. System nauczania powinien zapewniać pełną obsługę implementacji, realizacji programów kształcenia wraz z dostosowywaniem jednoczesnych procesów nauczania i wspomaganie uczenia do potrzeb użytkownika.

**Słowa kluczowe:** HCI, adaptacyjna interakcja, profilowanie użytkownika, inteligentny system wspomagający uczenie.

### 1. Wstęp

Problematyka adaptacji funkcjonalności systemu do potrzeb użytkownika jest przedmiotem badań naukowych od wielu lat, jednak wciąż odczuwalny jest brak odpowiedniego przełożenia efektów teoretycznych na konkretne rozwiązania, które można by zastosować w praktyce. Jedną z podstawowych przyczyn takiego stanu rzeczy jest złożoność płaszczyzny psychologicznej użytkownika, która odgrywa główną rolę w procesach interakcji zarówno na gruncie społecznym, jak i w kontekście indywidualnego dialogu z maszyną. Problemem jest przełożenie czynnika ludzkiego na jednoznacznie wymierne, zdigitalizowane funkcje systemu informatycznego.

W odniesieniu do realizacji programów dydaktycznych w ramach systemu wspomagającego uczenie możemy wyróżnić dwa elementarne procesy: *uczenie się* i *nauczanie*. Proces uczenia się umiejscowiony jest po stronie użytkownika, natomiast system w tym przypadku powinien pełnić funkcję nauczyciela lub koordynatora. Uczenie się definiowane jest jako połączenie poznawczych (kognitywnych) i psychicznych procesów służących przyswajaniu informacji (wiedzy). Nauczanie natomiast powinno być bardziej postrzegane w kontekście procesu dostarczania informacji, a następnie dopiero – koordynacji i nadzoru przebiegu procesu uczenia się.

System nauczania zdalnego powinien zapewniać optymalną adaptacyjność, czyli dopasowanie funkcjonalności do indywidualnych potrzeb użytkownika. Adaptacyjność powinniśmy rozumieć jako zdolność do dokonywania dynamicznych zmian zachowań systemu, zgodnie z oczekiwaniami użytkownika. Dynamika w tym przypadku warunkuje umiejętność reagowania w momencie zaistnienia potrzeby oraz powinna zapewniać ciągłą weryfikację i dostosowanie w czasie rzeczywistym. Adaptacja systemu e-learningowego w obszarze interakcji powinna odnosić się do indywidualnych potrzeb użytkownika – uczestnika kursu, które reprezentowane są przez jego predyspozycje do uczenia się oraz preferencje zachowań.

Proces adaptacji realizowany jest w ramach interakcji użytkownika z systemem. Aby interakcja była skuteczna, każdy potencjalny użytkownik systemu powinien być traktowany indywidualnie, zgodnie ze swoimi wewnętrznymi potrzebami. Efektywność procesu nauczania powinien zapewniać system, który funkcjonuje w sposób adaptacyjny w stosunku do konkretnego użytkownika, a nie wyłącznie pewnej grupy. Zapewnić to może personalizacja interakcji, która wiąże się z tzw. profilowaniem (modelowaniem profilu) użytkownika, która sprowadza się do uwzględnienia indywidualnych uwarunkowań w celu zapewnienia skutecznej komunikacji użytkownika z systemem.

## **2. Modelowanie interakcji w systemach wspomagających uczenie**

Problematyka interakcji w systemie wspomagającym uczenie w naturalny sposób nawiązuje do procesów związanych z wykorzystywaniem wiedzy. Obejmuje zarówno procesy kognitywne, jak i procesy percepcyjne, których uwzględnienie jest podstawowym elementem współczesnego podejścia do projektowania interfejsów i komunikacji z użytkownikiem. System powinien udostępniać zasoby informacyjne, które następnie mogą być wizualizowane w odpowiedniej (wymaganej przez użytkownika) postaci. Warstwa interakcji systemu w istotnym stopniu wpływa na skuteczność i efektywność procesu kształcenia ze względu na spójność procesów interakcji ze strumieniami kreowania wiedzy (percepcja i poznanie). Prezentacja informacji z użyciem interfejsu składa się z zaprojektowanych przez człowieka artefaktów, wspierających sposób odpowiedniego postrzegania istotnych elementów systemu. Ułatwia ponadto przetwarzanie przez użytkownika potrzebnych informacji. Dlatego też projektowanie prezentacyjnej warstwy aplikacji powinno przede wszystkim ułatwiać komunikację z użytkownikiem, zwiększać efektywność, redukować występowanie błędów oraz wpływać na wzrost satysfakcji użytkownika ze współpracy z systemem [Bravo i in. 2008].

Zasoby wiedzy w postaci opracowanych kursów i procesy związane z metodyką nauczania wykorzystywane są wspólnie do realizacji procesu uczenia. Uczenie się jest istotne zarówno po stronie użytkownika, jak i po stronie systemu. Istotnym założeniem jest to, że to system stanowi bodziec aktywujący proces uczenia. Inteligencja jest traktowana jako zdolność do uczenia się, dlatego obszar interakcji związany z

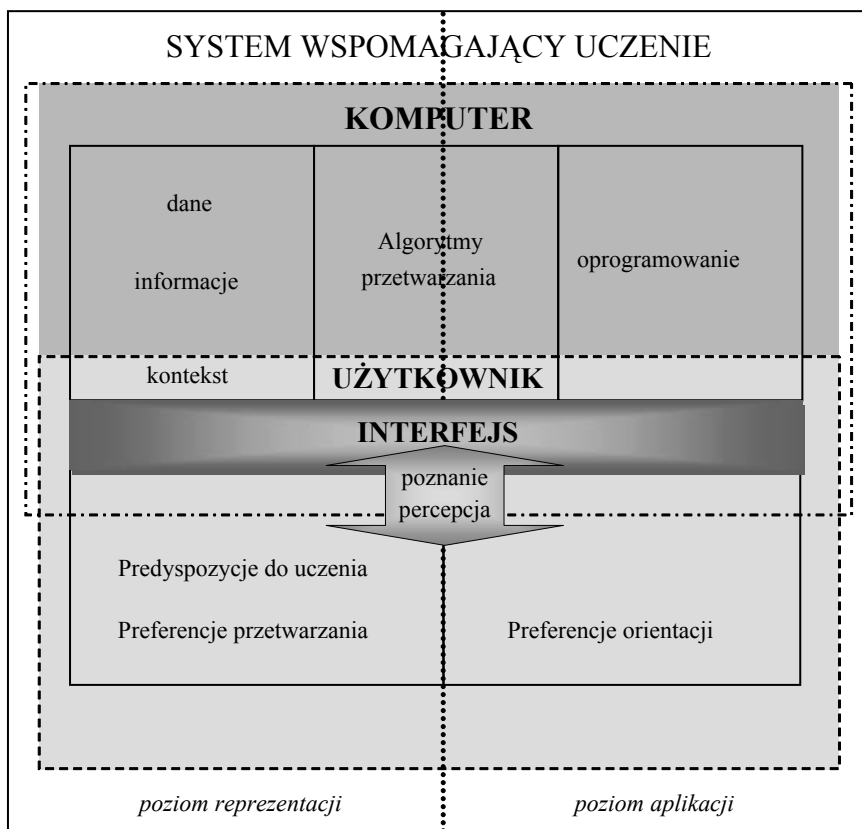
nauczaniem będzie wymagał rozwiązań inteligentnych po stronie systemu. Przykładem uczenia się systemu podczas interakcji z użytkownikiem może być monitorowanie jego zachowań, a następnie przewidywanie oczekiwań i podejmowanych odpowiednich działań. Interakcja ma charakter zawsze dwustronny, gdyż wymiana informacji wymaga sprzężenia zwrotnego i weryfikacji.

Interakcja z użytkownikiem przede wszystkim polega na efektywnym dialogu między człowiekiem a systemem. Percepcja otoczenia użytkownika sprowadza się do postrzegania rzeczywistości nie tylko zewnętrznej, lecz również tej, która jest generowana przez system. Zadaniem warstwy interakcji jest zatem prezentacja informacji w taki sposób, aby możliwe było właściwe przetwarzanie tych informacji przez użytkownika i wykorzystanie ich do kreowania wiedzy. Wiąże się to z zagadnieniem inteligencji, zarówno naturalnej, jak i tej maszynowej. Z jednej strony interfejs powinien wspierać aktywność intelektualną użytkownika, z drugiej zaś spełniać wymogi inteligentnego systemu zastępującego tradycyjnego nauczyciela, odgrywając rolę podmiotu nauczającego.

Modelowanie warstwy interakcji niesie ze sobą wiele trudności. Odpowiada ona za komunikację z użytkownikiem, a konkretnie, co jest szczególnie istotne w kontekście nauczania, za prowadzenie jej w sposób dla niego zrozumiały i intuicyjny. W przypadku elektronicznego wspomaganie uczenia mamy do czynienia z nieustrukturalizowanym bytem, jakim jest wiedza w swojej naturze. Ponadto projektowanie sposobu prezentacji polega również na uprzednim ustaleniu celu oraz zadań realizowanych przez interfejs, takich jak: nawigacja, kontrola, komunikacja, ale przede wszystkim na koncentrowaniu się na uczeniu się oraz wspomaganie rozwiązywania problemów czy podejmowania decyzji.

Podstawowymi elementami prezentacji są metafory interfejsu, stanowiące zestawy jego elementów wizualnych oraz akcji i procedur. Wykorzystują one konkretną wiedzę użytkownika, z życia codziennego lub innych dziedzin, potrzebną do szybkiego kojarzenia przeznaczenia i funkcjonalności poszczególnych komponentów. Najważniejszymi z zasad stosowanych w projektowaniu interfejsów są: akuratanść, prostota, odpowiednia wizualizacja danych, adekwatność, przejrzysta struktura oraz przede wszystkim sprzężenie zwrotne [Hassenzahl 2004].

Wizualizacja informacji opiera się na graficznych znaczeniach, które mogą być wykorzystywane do tworzenia oraz przekazywania zrozumiałych, kompletnych wniosków i spostrzeżeń. Angażuje ona doświadczenia, postawy, wartości, oczekiwania, perspektywy oraz opinie, które następnie powinny być właściwie rozumiane, zapamiętane i wykorzystane do dalszego przetwarzania. W obrębie interakcji wyróżniamy dwie podstawowe systemowe warstwy: reprezentacji i aplikacji. Warstwa reprezentacji obejmuje dane, informacje i wiedzę (tworzoną dzięki użytkownikowi i nadawanemu przez niego kontekstowi) oraz algorytmy (procedury) przetwarzania danych. Warstwa aplikacji obejmuje natomiast oprogramowanie oraz przetwarzanie w ramach aplikacji. Interfejs jako narzędzie interakcji stanowi centralny element, dzięki któremu następuje komunikacja z użytkownikiem (rys. 1).



**Rys. 1.** Referencyjny model warstwy interakcji systemu wspomagającego uczenie

Źródło: opracowanie własne.

Zaprezentowany model przedstawia układ strukturalno-funkcjonalny warstwy interakcji systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą. Na rysunku 1 można wyróżnić dwa rodzaje referencji: pierwsza dotyczy obszarów interakcyjnych systemu, druga natomiast odnosi się do użytkownika. Człowiek podczas interakcji z komputerem generuje strumień wiedzy, będące jednocześnie podstawowymi procesami interakcyjnymi: są to percepcja i poznanie (rozumienie). Natomiast cechy archetypowe użytkownika, którymi są predyspozycje do uczenia oraz preferencje do działania w ramach przetwarzania rzeczywistości, stanowią odpowiednik dla warstwy reprezentacji systemu, która jest dedykowana mentalnemu przetwarzaniu reprezentowanej wiedzy przez użytkownika. Preferencje orientacji użytkownika korespondują z poziomem aplikacyjnym systemu, który koncentruje się głównie na funkcjonalności oprogramowania i organizacji zadań.

### 3. Profilowanie użytkownika

Modelowanie profilu użytkownika stanowi część modelowania interakcji z systemem i niejako narzuca sposób funkcjonowania systemu w tym obszarze. *Profillem użytkownika* będzie nazywany model składający się z cech, potrzeb oraz możliwych zachowań użytkownika, istotnych z punktu widzenia funkcjonowania systemu. Do tworzenia profilu użytkownika powinny zostać wykorzystane obrane metody adaptacyjne, odnoszące się do koncepcji postrzegania rzeczywistości, czyli powinno się uwzględnić zarówno percepcyjność ogólną człowieka (zorientowanie na rzeczywistość zewnętrzną), jak i umysłowe przetwarzanie wrażeń i obiektów rzeczywistości.

Zapewnienie adaptacyjnej interakcji z użytkownikiem można uzyskać wyłącznie dzięki zastosowaniu metod sztucznej inteligencji, zwłaszcza jeżeli dotyczy ona systemu wspomagającego uczenie się. Biorąc pod uwagę postulowane w niniejszym artykule podłoże psychologiczne, należy stwierdzić, że w modelowaniu warstwy interakcji systemu pojawia się dodatkowy aspekt. Istnieje bowiem szczególny wpływ wyróżnionych preferencji i predyspozycji użytkownika na sposób interagowania z systemem. Czynniki te powinny znaleźć swoje odzwierciedlenie w strukturze interfejsu oraz funkcjonalności systemu.

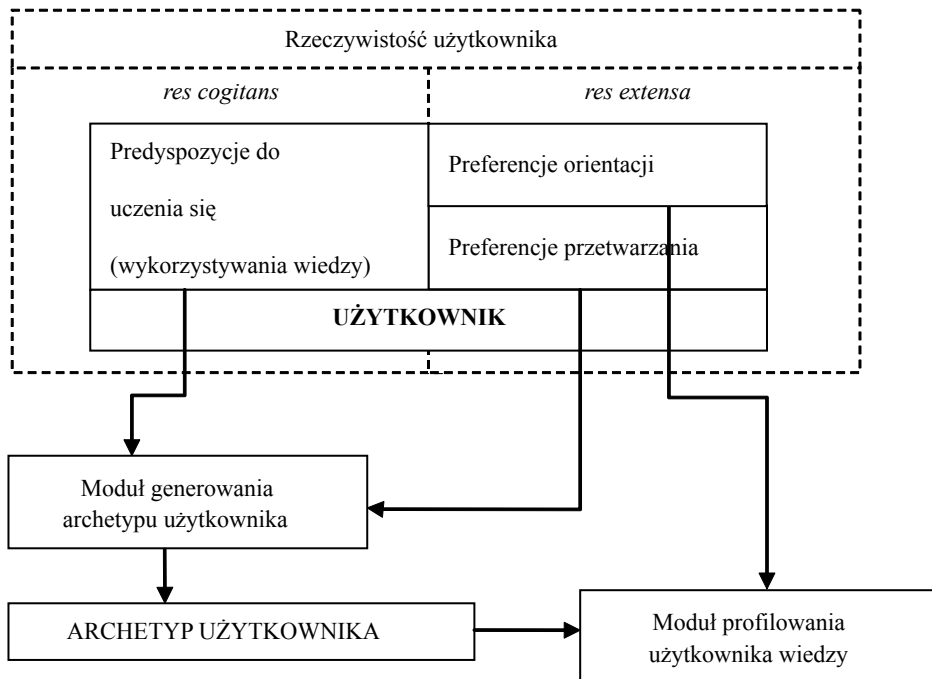
Wspomniana w poprzednim punkcie metoda oparta na preferencjach według charakterystyk kategorii orientacji mentalnej odnosić się będzie do funkcjonowania w rzeczywistości zewnętrznej. Natomiast za interpretację rozumową świata zewnętrznego odpowiadać będzie metoda adaptacji oparta na predyspozycjach do uczenia się oraz metoda preferencji obejmująca wytyczne kategorii przetwarzania. Na podstawie określenia sposobu postrzegania rzeczywistości oraz mentalnego obrazowania jej elementów można zdefiniować *archetyp użytkownika*.

Archetyp stanowi rzeczywistą podstawę profilowania użytkownika oraz bazowy wzorzec indywidualnych cech związanych z przyswajaniem wiedzy. Na archetyp użytkownika w kontekście wykorzystywania wiedzy składają się predyspozycje do uczenia się oraz preferencje związane z przetwarzaniem informacji, rozwiązywaniem problemów i podejmowaniem decyzji. Wyznaczenie metod adaptacyjnych pozwala jednocześnie na określenie *cech archetypowych*, które stanowią odzwierciedlenie metod wspomagających uczenie się w przypadku predyspozycji oraz wytyczne do wspomagania zarządzania wiedzą w odniesieniu do preferencji z kategorii przetwarzania. Odwołując się do znaczenia zmysłów w poznawaniu świata, należy podkreślić, że wykorzystywanie jednego zmysłu nie pozwala na skuteczne wykorzystywanie informacji o otaczającej nas rzeczywistości. Do tworzenia wzorców pojęciowych mózg potrzebuje zaangażowania wszystkich zmysłów. Dlatego też „przyswajalność” informacji i wiedzy determinowana jest przez dostosowanie wizualizacji do naturalnych predyspozycji użytkownika.

W zaprezentowanym ujęciu profilowanie użytkownika odbywa się w ramach dwóch etapów. Pierwszy dotyczy kreowania archetypu użytkownika, drugi natomiast

obejmuje generowanie właściwego profilu użytkownika systemu (rys. 2). Dwuetapowość procesu tworzenia profilu jest podyktowana zróżnicowaniem atrybutowym archetypu i profilu użytkownika. Archetyp stanowi wzorzec niezależny, który może być aplikowany w dowolnym systemie uczącym. Natomiast proces profilowania jest ściśle związany z funkcjonalnością systemu, a bazuje na uprzednio zdefiniowanym archetypie.

Na rysunku 2 wyróżniono „rzeczywistość użytkownika”, która stanowi zbiór subiektywnych uwarunkowań wpływających na postrzeganie rzeczywistości obiektywnej. Jako że nie jest możliwe indywidualne wnioskowanie w pełni o obiektywizmie postrzeganych zjawisk, przy modelowaniu profilu użytkownika konieczne staje się skoncentrowanie na jego subiektywnym postrzeganiu i zaprojektowanie interakcji zorientowanej na jego indywidualne subiektywne potrzeby. W kartezjańskim ujęciu rzeczywistości *res cogitans*, jako tej istniejącej w umyśle użytkownika, i *res extensa*, jako rzeczywistości zewnętrznej, zostały zaklasyfikowane odpowiednio preferencje oraz predyspozycje do pozyskiwania i wykorzystywania wiedzy.



### INTELIĞENTNY SYSTEM WSPOMAGAJĄCY UCZENIE

**Rys. 2.** Konceptualny model profilowania użytkownika w inteligentnym systemie wspomagającym uczenie

Źródło: opracowanie własne.

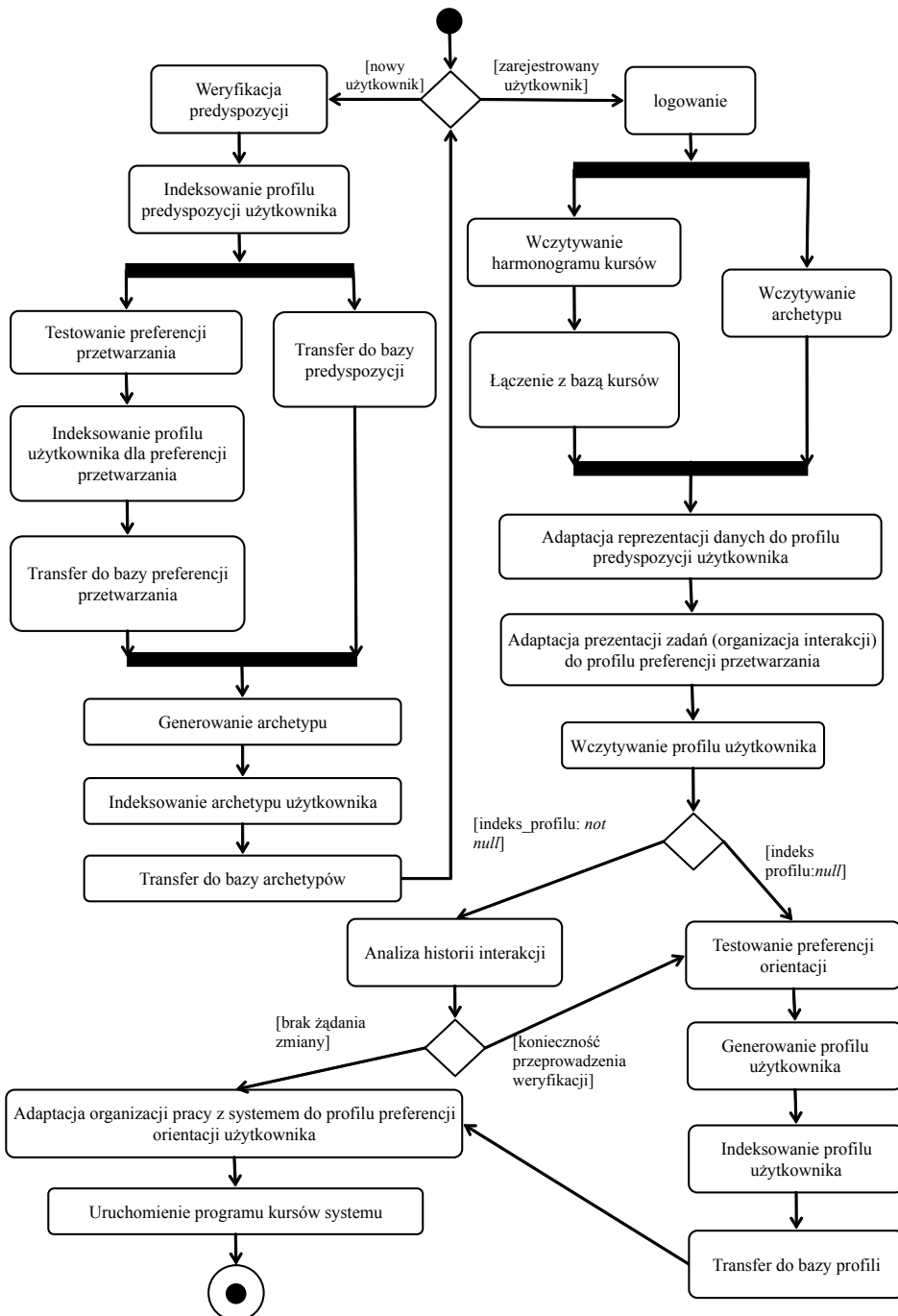
Należy również pamiętać, że cechy odnoszące się do predyspozycji ewoluują w czasie, co jest spowodowane stałą aktywnością mózgu. Jeżeli użytkownik na bieżąco korzysta z zasobów wiedzy do rozwiązywania problemów, wzrastają jego zdolności zarówno percepcyjne, jak i analityczne. Jest to spowodowane tworzeniem się nowych wzorców, dzięki którym rozwiązywanie zadań określonego typu zajmuje mniej czasu, a przy tym staje się efektywniejsze. Preferencje związane z typami osobowościowymi również ulegają zmianom, ale nie jest to proces ewolucyjny – raczej redefiniowanie preferencji związanych z wiekiem lub uwarunkowaniami zewnętrznymi.

Konkludując, można stwierdzić, iż zarówno archetyp, jak i model użytkownika systemu powinny być na bieżąco weryfikowane. Warto też podkreślić, że weryfikowane predyspozycje użytkownika są atrybutami pasywnymi. Oznacza to, że podczas korzystania z oprogramowania użytkownik nie deklaruje bezpośrednio zmian funkcjonalności systemu. System sam dostosowuje sposób prezentacji do indywidualnych potrzeb. Natomiast w przypadku predyspozycji użytkownik jest stroną aktywną interakcji, ponieważ to on sam narzuca sposób funkcjonowania systemu.

Sposób reprezentacji wiedzy w kursach elektronicznych może być definiowany automatycznie (w przypadku predyspozycji), a także wywoływany proceduralnie przez samego użytkownika (w przypadku preferencji przetwarzania). W tym ujęciu archetyp użytkownika decyduje o tym, w jaki sposób pozyskiwana przez niego wiedza powinna być reprezentowana, a następnie prezentowana na poziomie interfejsu. Predyspozycje określają sposób prezentacji na poziomie obiektów wiedzy, preferencje dotyczą prezentacji problemów (zadań). Pełny profil użytkownika odnosi się do sposobu interakcji z systemem w obszarze funkcjonalnym i organizacji zadań. Przedstawiony model zawiera uproszczoną koncepcję interakcji z wyróżnieniem jedynie podstawowych elementów. Problem adaptacji systemu do indywidualnych potrzeb użytkownika reprezentowanych przez predyspozycje i preferencje jest bowiem w praktyce znacznie bardziej złożony.

#### **4. Implementacja mechanizmów adaptacyjnej interakcji w systemach wspomagających uczenie**

Podstawowym problemem aplikacyjnym jest trudność związana z implementacją bazy wiedzy dla kursów elektronicznych oraz wzorców reprezentacji. Kolejnym ograniczeniem jest duża złożoność metodologii tworzenia testów weryfikujących i reguł systemowych analizujących historie interakcji w ramach zaproponowanych metod adaptacji dla systemów wspomagających uczenie się. Rysunek 3 przedstawia diagram czynności związanych z modelowaniem adaptacji funkcjonalności systemu do profilu użytkownika. W przypadku istnienia gotowego profilu w bazie systemu cała procedura ogranicza się do weryfikacji zadań wykonywanych rutynowo przez użytkownika i prezentacji w formie zgodnej z indywidualnymi preferencjami.



Rys. 3. Diagram adaptacji systemu do profilu użytkownika w systemie wspomagającym uczenie

Źródło: opracowanie własne.

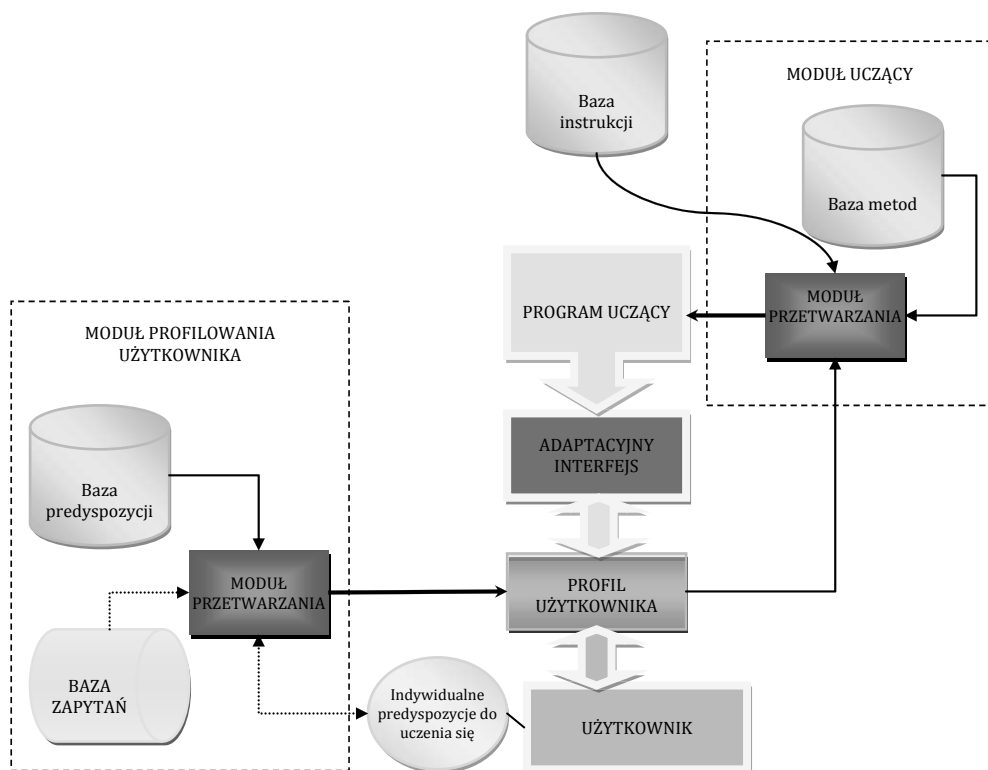


Do realizacji poszczególnych zadań związanych z realizacją kursów moduł profilowania użytkownika łączy się z bazą wiedzy, która tym wypadku powinna być rozumiana jako baza struktur reprezentacji informacji. Następnie, po wczytaniu odpowiedniego profilu użytkownika, następuje domyślne dla niego ustawienie funkcji systemu wraz z żadaną prezentacją zadań i informacji. W przypadku nowego użytkownika następuje weryfikacja predyspozycji oraz preferencji przetwarzania w celu wygenerowania archetypu.

Obydwie procedury wykonywane są niezależnie, aby w miarę potrzeby zmiany któregośkolwiek parametru nie była konieczna weryfikacja całego archetypu, a jedynie obszaru związanego z preferencjami lub predyspozycjami. W celu weryfikacji pełnego profilu użytkownika system dokonuje okresowej analizy historii interakcji. W praktyce użytkownik powinien mieć możliwość żądania dodatkowych opcji prezentacyjnych lub funkcjonalnych, wówczas system na podstawie analizy historii interakcji „proponuje” użytkownikowi dodatkowe, uprzednio zadeklarowane możliwości, a następnie dokonuje aktualizacji profilu. Dynamika interakcji powinna uwzględniać zmiany w czasie, dlatego też bieżąca analiza wymagań stwarza możliwość lepszego dopasowania do indywidualnych potrzeb użytkownika. Na poziomie warstwy reprezentacji należałoby skoncentrować się na przetwarzaniu zarówno algorytmicznym danych zawartych w bazie, jak i tych, które są wprowadzane do systemu: symbolicznym oraz niesymbolicznym, które odnosi się w głównej mierze do logiki rozmytej, sieci neuronowych i algorytmów genetycznych (uczenia maszynowego), a także na modułach wnioskujących wykorzystywanych zarówno przy maszynowym uczeniu, jak i wnioskowaniu z baz wiedzy czy doborze reprezentacji wiedzy do profilu użytkownika. Algorytmy przetwarzania wykorzystywane są do pobierania danych z baz, a następnie przetwarzania na użyteczność programów komputerowych w warstwie oprogramowania (poziom aplikacyjny systemu). Na poziomie algorytmicznym realizowany jest proces reprezentacji wiedzy, a następnie „przekazanie” do modułów prezentacyjnych przez aplikacje do warstwy interfejsowej (*display*).

Kolejnym istotnym aspektem jest wizualna prezentacja informacji, udostępniająca funkcje np. dla słabiej widzących (rozszerzenie możliwości wykorzystania multimediiów), uwzględnienie indywidualnych preferencji odnoszących się do interfejsu oraz nastroju użytkownika, co według badań Khana, Hieronsa i Brinkmana znacznie wpływa na efektywność wykonywanej pracy [Khan i in. 2006]. Możliwością, a raczej koniecznością jest uzupełnienie zaprezentowanego podejścia o bardziej szczegółowe miary w celu stałego dążenia do coraz lepszego dopasowania do użytkownika.

Rysunek 4 przedstawia przykład konstrukcji modułu uczącego wykorzystującego metodę uwzględniającą indywidualne predyspozycje użytkownika. Podstawowym założeniem dla modelu i jednocześnie warunkiem zastosowalności jest stworzenie środowiska uczącego, co w praktyce oznacza odpowiednio zaprojektowaną interakcję, której głównym zadaniem jest adaptacja sposobu funkcjonowania systemu wspomagającego uczenie do indywidualnych potrzeb użytkownika.



**Rys. 4.** Model systemu wspomagającego uczenie zorientowanego na predyspozycje użytkownika

Źródło: opracowanie własne.

Model przedstawia wykorzystanie zdefiniowanych predyspozycji w systemie wspomagającym uczenie. System zbudowany jest z dwóch ekspertowych modułów: modelowania użytkownika oraz modułu uczącego, który na podstawie zdefiniowanych zestawów predyspozycji dobiera w ramach kursu program uczący oraz odpowiedni interfejs. Poza uwzględnieniem i definiowaniem typu użytkownika model adaptacyjnej interakcji z użytkownikiem zapewniać będzie dostosowanie poziomu wykorzystania systemu do poziomu zaawansowania użytkownika, pełniąc niejako rolę przewodnika po dostępnych opcjach i funkcjach.

## 5. Podsumowanie

W artykule wyróżnione zostały metody weryfikujące charakterystyki użytkownika oraz pozwalające na dopasowanie funkcjonalności systemu do indywidualnych potrzeb wynikających ze zidentyfikowanych cech związanych z procesem przyswajania wiedzy w ramach kursów elektronicznych. Indywidualne nachylenie metodolo-

gii projektowania interfejsów może stanowić sposób aktywizacji indywidualnych zasobów wiedzy użytkownika przez procesy personalizacji. Interakcja stanowi zatem płaszczyznę połączenia personalizacji w obszarze zarówno wiedzy, jak i funkcjonalności interfejsu systemu. Przy obecnym rozwoju technologicznym istnieje wiele możliwości, które można wykorzystać przy projektowaniu zaawansowanych interfejsów. Na przykład aktualnie techniki rozpoznawania gestów nie dotyczą już wyłącznie operowania wskaźnikiem myszy, lecz istnieje możliwość rozpoznawania naturalnych gestów użytkownika za pomocą minikamery. Mamy do czynienia wtedy z połączeniem rzeczywistości wirtualnej oraz rozszerzonej interakcji. Podstawowymi ograniczeniami są i będą trudności w identyfikacji czynników warunkujących zachowania użytkownika. Zaprezentowane metody adaptacji stanowią wyłącznie jeden z aspektów personalizacji zarówno sposobu przekazywania wiedzy, jak i interakcji z użytkownikiem. Koncepcja modelowania warstwy interakcji w systemie wspomagającym uczenie stanowi zaledwie wycinek problematyki projektowania interfejsów z wykorzystaniem czynników o podłożu psychometrycznym, dlatego też powinna być stale rozwijana, a także uzupełniana o szerszy kontekst oraz dodatkowe aspekty związane z dialogiem pomiędzy człowiekiem a maszyną, jak również w kontekście realizacji procesów uczenia.

## Literatura

- Bravo C. i in., *Designing the human computer interaction: trends and challenges*, „Journal of Universal Computer Science” 2008 no 14 (9).
- Hassenzahl M., *The interplay of beauty, goodness, and usability in interactive products*, „Human-Computer Interaction” 2004 no 19 (4).
- Khan I.A. i in., *Programmer's mood and their performance*, Proceedings of the 13th European Conference on Cognitive Ergonomics: Trust and Control in Complex Socio-Technical Systems, 2006.
- Niesler A., Wydmuch G., *Predisposition-based intelligent tutoring system. Adaptive user profiling in human-computer interaction*, [w:] *Proceedings of the Fourth International Conference on Information System and Technologies*, WEBIST, vol. 1, J. Cordeiro, J. Filipe, S. Hammoudi (red.). Funchal, Portugal: INSTICC, May 2008.
- Niesler A., Wydmuch G., *User profiling in intelligent tutoring systems based on Myers-Briggs personality types*, Proceeding of the International Multiconference of Engineers and Computer Scientists IMECS 2009, Hong Kong 2009.

## ADAPTIVE INTERACTION MECHANISMS MODELING IN TUTORING SYSTEMS

**Summary:** The aim of the article is to propose a solutions for interaction modeling in intelligent tutoring systems. The ability to learn depends especially on psychological conditions, which determine the uniqueness of an individual user. With traditional teaching better results can be achieved by treating each user individually, according to their needs and capabilities. Therefore an intelligent tutoring system should provide full implementation of training programmes support, along with simultaneous adaptation of teaching and learning support to the individual user's needs as well.