

# Zastosowanie inteligentnych agentów w aplikacjach handlu elektronicznego: wirtualni asystenci

**Karolina Kuligowska**

Uniwersytet Warszawski, Wydział Nauk Ekonomicznych,  
Katedra Informatyki Gospodarczej i Analiz Ekonomicznych

## **Streszczenie:**

Inteligentni agenci, rozległa rodzina aplikacji komputerowych, pozwala zautomatyzować pewną ilość realizowanych zadań, począwszy od prostego makra w Excelu bądź Wordzie, aż po kompleksowe systemy sztucznej inteligencji zdolne do uczenia się w trakcie eksploatacji, wykrywania problemów i do formułowania adekwatnych doń rozwiązań.

Elektroniczni agenci są oprogramowaniem wykonującym konkretne zadania i posiadającym niezbędną wiedzę do ich wykonania. Są to narzędzia autonomiczne i inteligentne, potrafią współdziałać ze swym środowiskiem, a także komunikować się z innymi agentami.

Od momentu rozpowszechnienia się Internetu na skalę światową, wirtualni asystenci przenikają do codzienności, odgrywając coraz większą rolę w aplikacjach elektronicznego handlu. Znajdują wiele istotnych zastosowań w biznesie: zarządzają informacjami oraz przetwarzają je, zarządzają procesami biznesowymi, a także uczestniczą w handlu elektronicznym. Udzielają użytkownikowi informacji poprzez swobodną konwersację oraz działają jako helpdesk dostępny o każdej porze dnia i nocy; nieznużenie odpowiadają na powtarzające się pytania, ucząc się przy tym – im więcej są używani, tym bardziej stają się efektywni. Właśnie w taki styl pracy najlepiej wpasowuje się twór oparty na sztucznej inteligencji.

## **Słowa kluczowe:**

inteligentny agent, handel elektroniczny, wirtualny asystent, sztuczna inteligencja

## **I. Wprowadzenie**

Agenci oprogramowania są autonomicznymi komponentami programów działającymi w imieniu użytkownika lub innego agenta; zazwyczaj otaczają je inni agenci lub procesy, z którymi wchodzi w interakcje. Agenci są odpowiedzialni za realizację zleconych im zadań.

Pierwotnym i jednocześnie najważniejszym założeniem była idea zautomatyzowania niektórych spośród funkcji oprogramowania - agent upraszczał i usprawniał obsługę programów, pomagał w dokonywaniu skomplikowanych obliczeń oraz przewyżnianiu problemów użytkownika interfejsu. W miarę rozwoju nauki, techniki oraz nowych technologii, przy konstrukcji agentów zastosowano architektury sztucznej inteligencji i doskonalono „inteligentną” stronę agentów, która odróżnia agentów od tradycyjnego oprogramowania, posiadającego statyczny pakiet reguł. Większość podstawowej wiedzy agenta jest zaprogramowana, lecz agent potrafi dodawać do tej bazy wiedzę zdobytą w trakcie działania, podczas obserwacji środowiska oraz na podstawie zachowań użytkownika.

Nowe podejście do modelowania inteligentnych systemów znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach, m.in. w aplikacjach handlu elektronicznego. Inteligentni agenci negocjują ceny i przeprowadzają transakcje handlowe oraz uczą i bawią. Dzięki sieci WWW wirtualni asystenci posiadli rację bytu i mogą wpływać na kierunek dalszego rozwoju handlu elektronicznego.

## **II. Inteligentni agenci**

### **Początki**

Podstawą tworzenia inteligentnych agentów był pomysł naśladowania komunikacji człowiek – człowiek. Prototypem wszystkich agentów jest ELIZA – program skonstruowany w 1966 r. w ośrodku badawczym MIT przez Joseph’a Weizenbauma. ELIZA funkcjonowała w stosunkowo nieskomplikowany sposób: identyfikowała słowa-klucze zawarte w pytaniach, a następnie odpowiadała na nie dzięki przypisanym im standardowym odpowiedziom. Jednakże już po kilkuminutowej rozmowie dawało się rozpoznać jej niedoskonałości: odpowiedzi się powtarzały lub nie dotyczyły tematu rozmowy.

Współcześni wirtualni asystenci to agenci potrafiący konwersować na wysokim poziomie, gdyż w zaawansowanym stopniu przetwarzają język naturalny. Zawdzięczają to

postępowi w rozwoju sztucznej inteligencji, gdyż dopiero połączenie obu technologii - agentowości i sztucznej inteligencji - w jeden twór pozwoliło wyodrębnić konstrukcję autonomicznego programu, który samodzielnie wykonuje powierzone mu zadania działając w imieniu użytkownika. Taki agent oprogramowania nazywany jest też inteligentnym agentem ze względu na swój inteligentny sposób postępowania.

### **Podstawowe pojęcia technologii agentowości**

Każdy agent oprogramowania jest programem, lecz aby program był agentem, musi spełnić kilka wymogów. Wspólną, a zarazem najważniejszą cechą wszystkich istniejących agentów jest posiadanie przez każdego z nich pewnego stopnia autonomii (agent może pracować samodzielnie), wykonywanie zadania w imieniu użytkownika oraz przynajmniej częściowa wiedza na temat celów i profilu użytkownika [13]. Poza autonomią agentom przypisuje się również inne cechy: reaktywność, pro-aktywność i komunikatywność. Często dodatkowo wymienia się pojęcie mobilności oraz zdolności uczenia się.

Autonomia, kluczowa cecha agentowości, bywa często używana w celu zdefiniowania inteligencji agenta. Badacze ujmują inteligencję agenta jako agregat cech: zdolności uczenia się, umiejętności współpracy oraz wysokiego stopnia autonomii [2].

### **Mechanizm działania inteligentnego agenta**

Technologia funkcjonowania agenta daje się stosunkowo łatwo ująć. Aby umożliwić agentowi posiadanie zbioru atrybutów warunkujących jego inteligencję (zdolność uczenia się, umiejętność współpracy oraz wysoki stopień autonomii), należy zawrzeć w jego strukturze odpowiednie części funkcjonalne zwane modułami. Należą do nich [2]:

- „baza wiedzy” - moduł pozwalający zapamiętywać wiedzę agenta; najczęściej realizowany w postaci systemu zarządzania bazą danych (SZBD),
- „kontroler dostępu” – moduł umożliwiający rozpoznanie ontologii „bazy wiedzy”, zazwyczaj realizowany w postaci „inteligentnego” SZBD,
- „interfejs agenta” – moduł dający agentowi obraz jego środowiska,
- „ośrodek uczenia się” – moduł generujący nowe umiejętności,
- „ośrodek rozumowania” – moduł umożliwiający agentowi rozumowanie.

Powyższe moduły powinny być powiązane w taki sposób, aby przepływ informacji, jaki generują, pozwalał na zachowanie odpowiadające koncepcji inteligencji agenta.

Interfejs umożliwia agentowi postrzeganie i zbieranie informacji ze środowiska, w którym jest zaimplementowany, pośrednicząc między „światem” a wnętrzem agenta. Również za pomocą interfejsu agent komunikuje się z użytkownikiem. Zebrane dane – fakty, reguły, wiedza o obiektach – są przetwarzane przez ośrodek rozumowania. Kontroler dostępu zarządza napływem informacji do bazy wiedzy, uruchamiając ośrodek uczenia się i aktualizując bazę wiedzy. Ta ostatnia jest uzupełniana przez całe „życie” agenta – im dłużej on istnieje, tym więcej zbiera doświadczeń.

Fundamentalną przyczyną gromadzenia i zdobywania wiedzy jest używanie jej. Agenci wykorzystują swoją wiedzę do racjonalnego podejmowania decyzji. Inteligencja daje agentom zdolność właściwego decydowania o tym, w jaki sposób działać i jak wykonywać powierzone zadania. Umiejętność uczenia się daje agentowi możliwość lepszego funkcjonowania oraz pozwala kształtować jego zachowanie [4].

W budowaniu agentów największą rolę odgrywają obiektowe języki programowania, które doskonale nadają się do konstrukcji agenta. Najczęściej wykorzystywane są zatem Java, C++, Python, PHP.

Różne zbiory narzędzi do konstruowania oprogramowania agentowego pozwalają budować i rozwijać agentów oraz systemy agentowe. Wykorzystuje się w nich różnorodne architektury i języki programowania oraz rozmaite mechanizmy reprezentowania wiedzy. Ich przeznaczenie jest różne: od rozwiązań akademickich po komercyjne zastosowania. Jako przykład można wymienić środowiska AgentBuilder, Voyager, Sim\_agent, agentTool, Telescript, NQL i wiele innych (szczegółowe techniczne opisy większości istniejących środowisk można znaleźć na stronie: <http://www.agentlink.org/resources/agent-software.php>).

### **III. Zastosowanie wirtualnych asystentów w handlu elektronicznym**

#### **Agenci handlu elektronicznego**

Agenci handlu elektronicznego to różnego typu agenci „handlowi” pośredniczący w transakcjach elektronicznych: agenci sprzedaży i kupna, inteligentne systemy pomocy C2C, agenci handlowi (*merchant agents*), posiadający zintegrowane zdolności negocjacji, oraz agenci porównujący oferty sprzedaży (*comparative shopping agents*) [9].

Wśród agentów handlu elektronicznego można wyróżnić następujące kategorie [8]:

- Agenci kupna (*shopping agents*)

Są to agenci reprezentujący interesy klientów, mają za zadanie wyszukać najkorzystniejszą dla klienta ofertę oraz ułatwić proces zakupu w sklepach internetowych.

Zapewniają klientowi selekcję informacji handlowej dostępnej w sieci informatycznej. Potrafią formułować zamówienia i przeprowadzić częściowo (lub w całości) transakcję handlową bez interwencji użytkownika, w imieniu którego działają. Dzięki współpracy z użytkownikiem oraz na podstawie analizy informacji o jego zwyczajach, agent potrafi także rozpoznać indywidualne preferencje każdego użytkownika, a im dłuższy czas agent utrzymuje relacje z klientem, tym większą wykazuje skuteczność w rozpoznawaniu potrzeb użytkownika.

- Agenci sprzedaży (*selling agents*)

Są to agenci reprezentujący interesy sprzedawców, mają za zadanie usprawniać proces sprzedaży.

Poprzez interfejs tekstowy lub graficzny agenci sprzedaży zapewniają komunikację z klientami danego przedsiębiorstwa na minimum jednym z etapów transakcji handlowej: przed, podczas lub po sprzedaży. W razie potrzeby mogą prowadzić negocjacje z agentami reprezentującymi klientów. Agenci sprzedaży dostosowują ofertę tak, aby spełniała oczekiwania klientów, bazując przy tym na danych dotyczących preferencji konsumentów zebranych poprzez personalizowane profile użytkowników [9].

- Agenci marketingu (*marketing agents*)

Są to agenci zbierający informacje dotyczące klientów i analizujący je za pomocą metod statystycznych i ekonometrycznych. Informacje te, nierzadko prezentowane w Internecie, przechowywane są w bazach danych przedsiębiorstwa w celu ulepszenia akcji promocyjnych oraz dostosowania podaży, w zależności od oczekiwań rynku i strategii danej firmy.

- Wirtualni asystenci (*virtual assistants*)

Są to agenci, którzy w różnorodny sposób asystują użytkownikowi podczas surfowania w Internecie oraz są przewodnikami konkretnych stron internetowych. Prezentują własną firmę, odpowiadając na pytania klientów i doradzając im; wyszukują interesujące klienta wiadomości, dostarczają fachowych informacji, a także bawią rozmową. Służą pomocą użytkownikom stron sklepów internetowych, ułatwiają nawigację na portalach i biorą udział w promocji nowych produktów.

## **Wirtualni asystenci**

Wirtualni asystenci zajmują wśród agentów handlu elektronicznego szczególne miejsce. W swojej koncepcji wznoszą się ponad inne twory, co dzieje się za sprawą ich antropomorfizmu – stanowią one metaforę żywych, ludzkich agentów (*human agents*) [5].

Wirtualni asystenci porozumiewają się poprzez wyświetlanie komunikatów, lub rozmawiając w trybie tekstowym z użytkownikiem. Mają postać animowanych zwierzątek lub tworów abstrakcyjnych; często przybierają formę humanoidalną. Ich technologia, ściśle powiązana z dziedziną sztucznej inteligencji, dopiero rozwija swe możliwości. Ich główne kategorie to:

Agenci pulpitu (*desktop agents*) - są najbardziej rozpowszechnieni i najlepiej znani. Asystują użytkownikowi na ekranie podczas pracy z komputerem, pomagają wykonywać najróżniejsze zadania zintegrowane z programem, w którym występują. Niektórzy agenci zarządzają oprogramowaniem i dbają o pobieranie jego najnowszych aktualizacji, inni zajmują się pocztą elektroniczną - jej filtrowaniem, redagowaniem wiadomości i automatycznych odpowiedzi na e-maile [12]. Jeszcze inni udzielają porad dnia, przypominają o wydarzeniach wpisanych w kalendarzu lub dokonują przeglądu pracy i wyświetlają użytkownikowi wiadomości na interesujące go tematy.

Internetowi przewodnicy (*guide agents*) - na podstawie obserwacji zachowania użytkownika Internetu sugerują mu adresy stron, które potencjalnie mogą wzbudzić jego zainteresowanie. Analizując nawyki nawigującego, odwiedzane przez niego strony internetowe i serwisy, przewodnicy proponują obejrzenie innych stron związanych z preferencjami lub potrzebami konsumenta [12].

Wirtualni ludzie, zwierzęta i światy (*virtual humans, pets and worlds*) – służą bardziej rozrywce niż nauce. Mają „cieszyć oko”, bawić i towarzyszyć codziennie użytkownikowi. Wirtualny przyjaciel jest dobrym kompanem do rozmów i gier towarzyskich. Wirtualne zwierzęta, tak jak żywe, wymagają troski: należy je karmić, poić i głaskać.

Agenci do rozmów, chatterboty (*chatterbots*) – są to programy symulujące konwersację z człowiekiem w języku naturalnym. „Rozmawiają” poprzez Internet z użytkownikiem w trybie tekstowym (na tej samej zasadzie co chat internetowy).

## **Polskie wdrożenia wirtualnych asystentów**

W światowym Internecie współistnieją przewodnicy oprowadzający po serwisach różnorodnych organizacji, wydawnictw lub muzeów – między innymi są to doradcy bankowi,

prawniczy i maklerscy, wirtualny kucharz, przewodnik po serwisie angielskiego parku rozrywki, doradca podatkowy w zakresie zwrotu podatku ze Szwedzkiego Urzędu Skarbowego oraz doradca klienta w serwisie hiszpańskiej kasy chorych.

Duża część internetowych implementacji jest opartych na technologii Lingubot firmy Kiwilogic. W 1997 r. pojawił się pierwszy wirtualny asystent tej firmy. Od tamtej pory Linguboty mają ponad sto wdrożeń w takich językach, jak: niemiecki, angielski, szwedzki, włoski, hiszpański, grecki, a nawet kataloński. Polski przedstawiciel firmy Kiwilogic, firma Fido Interactive sp. z o.o., powstał w 2001 roku i wówczas też rozpoczęto pracę nad pierwszym polskim wirtualnym asystentem.

### **Koncepcja lingubota firmy Kiwilogic**

Lingubot to komercyjny chatterbot, wirtualny asystent stworzony przez niemiecką firmę Kiwilogic. Jest on rodzajem oprogramowania rozpoznającego język naturalny, które potrafi interaktywnie informować użytkowników, będąc obecnym on-line w serwisie internetowym swojego pracodawcy. „Żyjący” na stronie internetowej interaktywny asystent podaje wiarygodne i rzetelne informacje, jest przyjazny i cierpliwy, a ponadto posługuje się naturalnym językiem użytkownika, czyli mową potoczną. Jeśli nie potrafi odpowiedzieć na pytanie, może w każdej chwili połączyć klienta z konsultantem z biura obsługi klienta.

Oprócz udzielania fachowych porad i informacji, wirtualni asystenci oferują także użytkownikowi swobodną konwersację i rozrywkę. Atrakcyjności dodaje im umiejętność przyciągania uwagi poszukujących poszczególnych produktów internautów.

### **Fido**

Fido [15] - pierwszy lingubot w języku polskim - jest botem demonstracyjnym, a więc tylko ukazuje możliwości technologiczne wirtualnego doradcy oraz udziela rozmówcom informacji na swój temat; opowiada także o swoich twórcach. Stanowi ponadto zaawansowane narzędzie marketingowe, gdyż w czasie rozmowy generuje raporty dla pracodawcy na temat samej rozmowy oraz zachowania użytkownika. Przez swoje ponad dwuletnie istnienie Fido rozmawiał z ponad ćwierć milionem internautów [1]. Orientuje się w gustach i oczekiwaniach klientów dzięki znajomości statystyki poruszanych przez nich tematów rozmów.

Fido prowadzi z użytkownikami Sieci swobodną rozmowę, świetnie radzi sobie z podtrzymywaniem konwersacji. Zdarza się, że czegoś nie rozumie i wówczas prosi o uściślenie wypowiedzi. Potrafi zadawać pytania i wtrącać luźne uwagi, a nawet opowiada żarty. Bez większych problemów prowadzi rozmowy na tematy ogólne, opowiada o swoich zainteresowaniach, co z kolei czyni rozmowę bardziej przyjemną i atrakcyjną.

Fido jest sympatycznym mężczyzną w wieku średnim, ubranym w elegancki garnitur i krawat. Posiada swój własny charakter, poczucie humoru, ulubione tematy rozmów. W trakcie konwersacji Fido reaguje, pokazując całą gamę emocji: śmieje się, krzywi, smuci. Swój stan emocjonalny ujawnia poprzez uczucia zawarte w swoich wypowiedziach; o jego nastroju informują użytkownika zdjęcia odzwierciedlające jego stany.

Celem firmy Fido Interactive sp. z o.o. jest tworzenie lingubotów sprawdzających się jako przedstawiciele biura obsługi klienta, wirtualni sprzedawcy lub spełniający inne funkcje doradcze. Każda firma wymaga innego wirtualnego asystenta, dlatego linguboty są bardzo zindywidualizowane i nad każdym czuwa zespół specjalistów współtworzących go, od programistów po lingwistów i psychologów.

## **Adam**

Pierwszym polskim przedsiębiorstwem, które skorzystało z usług wirtualnego doradcy i zatrudniło lingubota Adama [16], jest firma Ster-Projekt S.A. – wiodący integrator technologii informatycznych. W końcu roku 2003 Ster-Projekt zdecydował się zastosować nowoczesną formę komunikacji z klientem w postaci wirtualnego doradcy Adama. Po wejściu na stronę internetową firmy, użytkownika pozdrawia Adam, który nawiązuje kontakt z klientem i udziela odpowiedzi na pytania dotyczące swojej firmy o każdej porze dnia i nocy. Adam specjalizuje się również w dziedzinie podpisu elektronicznego, prezentuje ofertę działu Systemów Bezpieczeństwa oraz Rozwiązań Biznesowych Ster-Projekt S.A. Adam zna aktualny kurs akcji swego pracodawcy, podstawowe wskaźniki giełdowe, pomaga także rozmówcy nawiązać kontakt z odpowiednim działem firmy.

Adam, podobnie jak Fido, oprócz bogatych tekstowych środków wyrazu, posiada również osobowość i całą gamę uczuć, jaką można zaobserwować na jego twarzy podczas rozmowy. Na potrzeby Adama zrobiono ponad 350 zdjęć, obrazujących emocje w zależności od treści wypowiedzi [7].

Projekt wdrożenia Adama, jako konsultanta w serwisie internetowym Ster-Projekt, miał na celu kreację nowatorskiego i nowoczesnego narzędzia komunikacji z potencjalnymi



klientami firmy. Głównym celem było umożliwienie użytkownikom stosunkowo łatwego i szybkiego pozyskiwania dokładnych danych na temat przedsiębiorstwa oraz gromadzenie informacji z otoczenia firmy w zakresie oczekiwań klientów i badań rynku.

W czasie pierwszych czterech miesięcy „życia” Adam rozmawiał z niemal 19.000 osób, udzielając informacji na temat swego pracodawcy w zakresie dostarczanych produktów i relacji inwestorskich. Opowiadał także o emisji akcji oraz możliwości podjęcia pracy w jego firmie. Wdrożenie technologii Lingubot spowodowało, że oglądalność serwisu internetowego Ster-Projekt wzrosła aż o 607 procent [7].

### **Obcojęzyczni wirtualni doradcy - bardziej zaawansowani technologicznie**

Pierwsze polskie implementacje lingubotów niewątpliwie są sukcesem. Pomimo krótkiej działalności, już teraz można mówić o korzyściach, jakie przysporzyli pracodawcom. W miarę powiększania swoich baz wiedzy i udoskonalania, staną się niekwestionowanymi ekspertami w swoich dziedzinach. Potencjał ich możliwości można przewidzieć, przyglądając się już istniejącym, bardziej technologicznie zaawansowanym obcojęzycznym wirtualnym asystentom.

Na zagranicznych stronach internetowych wirtualni asystenci już się zdomowili i często bywają zatrudniani w charakterze doradców, przewodników lub sprzedawców.

Wirtualny asystent Jochen Keller jest specjalistą w zakresie rekrutacji w niemieckojęzycznym serwisie SAP [17]. W firmie SAP pracuje wielu utalentowanych i doświadczonych specjalistów z branży informatycznej, a Jochen ma za zadanie pozyskiwać do współpracy z firmą SAP chętnych kandydatów dysponujących wysokimi kwalifikacjami i dużą motywacją do pracy.

Lingubot Sara to doradca klienta w serwisie hiszpańskiej kasy chorych [18]. Jej animowana kobieca postać informuje o rodzajach ubezpieczeń zdrowotnych oraz innych dostępnych usługach, takich jak Klub Zdrowia, infolinia czy też możliwość przeprowadzenia zabiegów medycznych.

Wchodząc na stronę sztokholmskiego Muzeum Techniki wita i oprowadza Roberta, wirtualny przewodnik tego muzeum [19]. Animowany robot przedstawia historię robotyki, obecne osiągnięcia oraz przyszłość tej dziedziny. Podaje linki do stron WWW dotyczących techniki i związanych z nią dyscyplin naukowych.

Ministerstwo Edukacji Niemiec, na swym serwisie poświęconym edukacji młodzieży, zatrudniło asystenta Wolfganga Schuhmachera [20]. Wolfgang opowiada młodzieży, w jaki

sposób założyć i prowadzić własną firmę. Wyjaśnia również, jak sporządzać biznesplan, analizować rynek oraz zarządzać przedsiębiorstwem. Wszystko to w ramach przeznaczonego dla młodych ludzi konkursu dotyczącego prowadzenia wirtualnej firmy w Niemczech.

Nie tylko linguboty zamieszkują Internet. Firma Oddcast oferuje narzędzie [V]Host SitePal™ do budowy animowanych, mówiących asystentów, tzw. awatarów (*avatars*) [21].

Intellim Research Inc., partner firmy Oddcast, umieścił w sieci dziesięć demonstracyjnych SitePal'ów [22], postaci różnej płci, wieku i rasy, które odpowiadają na pytania użytkownika przy użyciu syntetyzatora mowy i wciągają w miłą pogawędkę, prezentując swe zdolności komunikacyjne.

Internetowa firma SeatBeltPads.com, produkująca wysokiej jakości pasy bezpieczeństwa do samochodów, zatrudniła SitePal'a Carolyn [23]. Wirtualna prezenterka oprowadza po serwisie i opowiada o usługach firmy, prezentuje materiały używane do produkcji pasów, zachęca odwiedzających do nawiązania kontaktu. Zachowuje się jak żywa - tak jak człowiek mruga oczami oraz wodzi nimi za kursorem myszki, ruszając głową kiedy mówi.

Oprócz Kiwilogic i Oddcast innym producentem wirtualnych asystentów jest firma Conversive Inc [24]. Od jesieni 2000 r. dostarcza Verboty (*Verbally Enhanced Software Robot*) zbudowane w oparciu o autorską technologię Verbot™, będące połączeniem sztucznej inteligencji, znajomości języka naturalnego oraz animacji w czasie rzeczywistym z syntetyzatorem mowy. Firma proponuje dwie wersje Verbota: Standard Edition i Player. Dzięki darmowej wersji Verbot Player klient może zapoznać się z podstawowymi możliwościami tego asystenta, takimi jak przetwarzanie języka naturalnego, pomoc on-line, możliwość animacji twarzy, umiejętność czytania plików formatu TXT i RTF, wybór osobowości postaci, rozległa baza wiedzy. Dla zaawansowanych użytkowników przeznaczony jest komercyjny Verbot Standard Edition wyposażony w dużo większą bazę wiedzy, opartą na języku XML, edytor synonimów, wbudowany system rozpoznawania środowiska, zindywidualizowaną wymowę i wiele innych funkcji. Verbot otwiera programy, czyta na głos elektroniczne książki, łąduje strony WWW do przeglądarki i potrafi mówić kilkoma językami. Jego postać bazuje na animacjach Microsoft Agent, więc w każdej chwili można łatwo zmienić jego wygląd.

Centrum naukowe eLab [25], będące częścią Vanderbilt University Sloan Center for Internet Retailing, bada zachowanie konsumentów w Internecie. Przeprowadza w tym celu doświadczenia w swym wirtualnym laboratorium, dokonuje przeglądów narzędzi marketingowych on-line, prowadzi bibliotekę na temat e-commerce. Eksperymenty z

dziedziny marketingu i elektronicznego handlu, przeprowadzane na wirtualnym panelu dyskusyjnym dostarczają eLab obszernej naukowej wiedzy o konsumentach i ich zachowaniach. Wszystko na temat eLab wie Paige, Verbot firmy Conversive Inc. Paige opowiada o działalności wirtualnego laboratorium, a także odpowiada na stawiane jej pytania. Agent ten przyczynia się do misji centrum badawczego eLab, jaką są studia nad elektronicznym handlem i marketingiem on-line.

Firma Extempo Systems Inc. [26] dostarcza usługi i narzędzia w zakresie aplikacji e-learning. Opracowane przez nią oprogramowanie umożliwia redukcję kosztów szkoleń pracowników oraz zwiększenie efektywności wewnętrznej i zewnętrznej komunikacji w przedsiębiorstwie. Za pomocą technologii Smart Character™ można łatwo i szybko zbudować wirtualnego trenera, który wyglądem i zachowaniem przypomina człowieka. Expert Agent™ szkoli pracowników, ułatwia zdobycie praktycznych umiejętności w procesie komunikacji oraz pomaga przyswoić wiedzę w zakresie obsługi klienta, sprzedaży bezpośredniej, zarządzania i informacji o produkcie. Interaktywny trener komunikuje się w języku naturalnym z użytkownikami i znajduje zastosowanie w dziedzinach związanych z uczeniem się i komunikacją, głównie w e-learningu oraz rozrywce, może również być zintegrowany z już istniejącym systemem szkolenia pracowników.

W amerykańskim serwisie ekologicznym z dziećmi rozmawia animowany piesek EarthDog, pierwszy wirtualny zwolennik ochrony środowiska [27]. Ten interaktywny nauczyciel skonstruowany przez firmę Extempo opowiada dzieciom o swoich przygodach podczas walki z zanieczyszczeniami przyrody, daje lekcje ekologii, uczy o sposobach ochrony środowiska naturalnego, a także zachęca najmłodszych do podjęcia działań w tej sprawie.

Kolejnym producentem wirtualnych asystentów jest Zabaware Inc [28]. Firma ta dostarcza asystentów Ultra Hal - agentów pulpitu, elektroniczne sekretarki oraz wirtualnych reprezentantów i prezenterów serwisów. Asystent Hal rozmawia na różnorodne tematy, dokładnie zapamiętuje podane mu numery telefonów i adresy e-mail; przypomina o spotkaniach i urodzinach znajomych. Na żądanie otwiera programy komputerowe lub wyszukuje tematy pomocy. Ultra Hal uczy się słownictwa i zachowań od użytkownika, zatem jego osobowość ciągle się rozwija.

Powyższe przykłady to tylko niewielka próbka zagranicznych asystentów istniejących w Internecie. Nie sposób opisać wszystkich, lecz wspólna cecha każdego z nich to umiejętność nawiązywania relacji z użytkownikami oraz rozmawiania z nimi dzięki

połączeniu nowoczesnych technologii informatycznych i technik dziedziny sztucznej inteligencji.

#### **IV. Wymierne korzyści dostarczane przez wirtualnych asystentów**

##### **Korzyści wynikające z zastosowania wirtualnego asystenta**

Wirtualny asystent powiększa dochody pracodawcy, będąc nieustannie dyspozycyjnym on-line, a równocześnie pozwala oszczędzić koszty związane z przeładowaniem telefonicznej obsługi klienta. Usługi przez niego wykonywane zwiększają satysfakcję klientów rozbudowanych portali, którzy nie muszą już tracić czasu na żmudne wyszukiwania interesujących ich informacji w całym serwisie. Asystent jest także użyteczny w zbieraniu bezcennych danych marketingowych na temat klientów, gdyż bazuje na automatycznie rejestrowanych konwersacjach. Interaktywny doradca jest poza tym niezastąpionym partnerem do rozmowy - tak jak człowiek okazuje emocje i posiada własny niepowtarzalny charakter.

Głównym przymiotem wirtualnego asystenta jest jego indywidualizacja. Podczas konstrukcji określa się pełnioną przez niego funkcję w serwisie i dostosowuje się go do potrzeb przyszłego pracodawcy. Wirtualny doradca może być zatrudniony w różnym charakterze, na przykład jako:

- sprzedawca w internetowym sklepie,
- doradca klienta,
- konsultant,
- wirtualny reprezentant,
- przewodnik po serwisie WWW,
- zaawansowane narzędzie marketingowe do badania rynku,
- partner do pogaduszek, przyjaciół.

Listę tę można wydłużać; ograniczona jest ona tylko wyobraźnią ludzi zatrudniających asystentów.

Kolejny walor wirtualnego agenta to możliwość zastosowania go w wielu dziedzinach, dla których Internet jest jednym z głównych kanałów komunikacji: e-commerce, e-marketing, doradztwo, konsulting, public relations, rozrywka. Wszędzie tam, gdzie niezbędny jest

kontakt z klientem, mogą pracować wirtualni asystenci. Z tego zaś wyłania się kolejna cecha: wielozadaniowość.

Zazwyczaj wirtualny asystent pełni kilka różnych funkcji. Każda rozmowa z klientem jest cennym źródłem informacji, stąd wirtualny sprzedawca jest jednocześnie narzędziem marketingowym do zbierania danych o konsumentach.

Dalsze zalety wynikające z zatrudnienia interaktywnego asystenta to uatrakcyjnienie serwisu oraz zwiększenie jego oglądalności, a także łatwość dostarczania informacji użytkownikom. Wiele stron internetowych jest do siebie podobnych pod względem zawartości i oferowanych usług. Implementacja wirtualnego doradcy pozwala przedsiębiorstwu wyróżnić się i dać realną przewagę nad konkurencją.

Odpowiednio zaprojektowana sztuczna osobowość przybliży klientowi firmę oraz jej produkty i usługi. Niebagatelne znaczenie ma rys psychologiczny postaci, jej powierzchowność, poczucie humoru, zainteresowania. Humanoidalny wirtualny asystent buduje emocjonalną więź z klientem oraz wywołuje pozytywne skojarzenia z marką firmy. Wygląd zewnętrzny asystenta dopełnia całość jego wizerunku jako przedstawiciela przedsiębiorstwa [6].

Właśnie pierwsza wizyta w serwisie może wywrzeć na internaucie szczególne wrażenie. Jeżeli strona będzie przeładowana informacjami lub też zbyt uboga, to użytkownik nie zajrzy tam już po raz drugi. Wirtualny asystent umożliwia prezentację firmy w korzystnym świetle już od „pierwszego wejrzenia” i sprawia, że potencjalny klient czuje się mile widziany. Interaktywny doradca zawsze na niego czeka i chętnie służy pomocą. Dzięki asystentowi firma pokazuje, że dba o komfort klienta oraz wychodzi naprzeciw jego potrzebom.

### **Wymierne profity**

Wirtualni asystenci powodują wzrost przychodów ze sprzedaży on-line i obniżają koszty obsługi klienta, dostarczając konsultanta dostępnego przez dwadzieścia cztery godziny na dobę. Rozmowa prowadzona głosowo lub za pomocą zdań wpisywanych z klawiatury jest dużo tańsza w porównaniu do innych kanałów komunikacji takich jak: telefon, e-mail i chat „na żywo”.

Firma Oddcast czerpie duże korzyści dzięki zatrudnianym przez nią awatarom [29]. Również z doświadczeń firmy LimoHosting wynika, że SitePal™ obecny na firmowej stronie internetowej zwiększa konkurencyjność oferowanych przez nią usług [30]. Marka stała się

lepiej rozpoznawalna dla klientów, którzy chętniej korzystają z serwisu zaabsorbowani mówiącym asystentem.

Timothy Kurtis wyznaje, że odkąd awatar został wprowadzony na stronę firmy Creative Cards 4U, oferującej ręcznie zdobione kartki i blankiety okolicznościowe, zaobserwowano 35% wzrost sprzedaży [31].

Na stronie ottawskiego klubu szachowego wirtualny asystent zwiększył liczbę odwiedzin serwisu o 15%. Dzięki niemu członkowie klubu oraz globalnej społeczności szachowej mogą komunikować się w profesjonalny i zarazem dość oryginalny sposób [32].

Na serwisie LucasArts, oferującym gry komputerowe, asystent Yoda dostarcza użytkownikom interaktywnej pomocy w zakresie instalacji, aktualizacji i nowości [33]. Kiedy nie potrafi podać właściwego rozwiązania, proponuje wysłanie pytania do konsultanta firmy. Według LucasArts Yoda odpowiada na pięćset do tysiąca pytań dziennie i tym samym zastępuje trzydziestu trzech operatorów serwisu pozakupowego.

Jak udowadniają powyższe przykłady, wykorzystanie technologii interaktywnych asystentów pozwala osiągnąć wymierne korzyści, a już na pewno spore oszczędności. Niezależne raporty (*Kana, Forrester Research*) potwierdzają opłacalność wdrożenia sztucznych osobowości. Inteligentni agenci przeciętnie o 15% - 40% odciążają telefoniczną obsługę klienta (*call center*) oraz znacznie obniżają koszty jego funkcjonowania, co przekłada się na spadek opłat za połączenia z infoliniami. Zastosowanie wirtualnego asystenta wywiera duży wpływ na oglądalność serwisu oraz powoduje średnio 20% - 30% wzrost zawieranych transakcji on-line [7].

### **Perspektywy rozwoju interaktywnego asystenta**

Obserwując obecne zastosowania agentów, można wysnuć wniosek, że technologia interaktywnych asystentów jest technologią przyszłości i posiada duże szanse rozwoju. Agenci wciąż doskonalą się, stają się bardziej inteligentni i lepiej zintegrowani ze środowiskiem użytkownika [10]. Sztuczna inteligencja, do tej pory obecna tylko w laboratoriach naukowych, zaczyna być powszechnie wykorzystywana.

W niedalekiej przyszłości wirtualni asystenci staną się zapewne niezbędnym elementem serwisów internetowych. Już dziś pracują na witrynach zarówno stricte komercyjnych, jak i tych związanych z sektorem publicznym. Aktualnie opracowywane wdrożenie tej technologii w telefonach komórkowych (WAP i SMS) świadczy o rosnącym zainteresowaniu inteligentnymi agentami oraz o nieustannym rozwoju ich zastosowań.

Obecnie wiele asystentów wyposażonych jest w syntetyzator mowy, a niektórym z nich można wydawać głosowe polecenia. W najbliższej przyszłości wewnątrz telefonów komórkowych zaistnieją mówiący osobiści asystenci. Komendy głosowe będą obsługiwać funkcje notesu, kalendarza, książki adresowej, planera, karty kredytowej itp.

Zapewne już w najbliższej przyszłości inteligentni agenci naturalnie przeewoluują od roli pośredników i osobistych asystentów, do tworców samodzielnie podejmujących decyzje. Powoli z „obserwatorów” i analityków przekształcą się w pełnoprawnych uczestników wirtualnych rynków. Nie bez znaczenia jest także zdolność inteligentnych agentów do przemieszczania się - agenci mobilni, będący podstawą spektakularnego rozwoju handlu elektronicznego [3], będą mogli bez trudu pracować w różnorodnych otoczeniach dzięki swej niezależności od środowiska implementacji.

Inteligentni agenci zostali na stałe wpisani w przyszłość internetowego handlu nie tylko z powodu ich różnorodności i elastyczności, lecz również ze względu na wszechstronne możliwości zastosowań oraz na rozległe spektrum firm inwestujących w nie. W trwającej obecnie erze informacji każde przedsiębiorstwo, które nie inwestuje w technologię agentów, ryzykuje rynkową agonię [11].

## **V. Podsumowanie**

Rozwój inteligentnych agentów to wyzwanie nie tylko dla inżynierów, programistów, teoretyków i praktyków architektur sztucznej inteligencji, lecz również dla ekonomistów i menedżerów ze względu na rosnące zastosowanie inteligentnych agentów w Internecie, biznesie oraz w zarządzaniu [14].

O przydatności interaktywnych asystentów świadczy m.in. fakt, iż wykorzystuje się ich zarówno w przedsięwzięciach B2C, jak i w B2B. Wirtualni doradcy sprawdzają się nie tylko w dziedzinach związanych ściśle z e-commerce, takich jak informatyka, finanse, konsulting, farmacja, motoryzacja itp. Znajdują oni zastosowanie również w sektorze publicznym – w ministerstwach i urzędach skarbowych – co potwierdza wszechstronność ich zastosowań i nieograniczony potencjał przystosowawczy.

W odróżnieniu od tradycyjnych transakcji dokonywanych strumieniowo, inteligentni agenci stworzyli nowy model rynku. Ceny i inne parametry transakcji nie muszą być już stałe: agenci sprzedaży potrafią interaktywnie „szyć na miarę” handlowe oferty dla poszczególnych konsumentów. To właśnie nowe możliwości rynku połączone z istotną redukcją kosztów transakcji zrewolucjonizują handel elektroniczny.

## Literatura

- [1] Adamczyk M., *Linguboty – gadatliwi goście z Internetu*, Gazeta.pl, <http://serwisy.gazeta.pl/nauka/1,34150,1969743.html>
- [2] Anglerot S., Bonnet G., Regnault G., *Les Agents Intelligents sur Internet*, Ecole Polytechnique de l'Université de Nantes, DUTUL 1999-2000
- [3] Brzykcy G., *Wybrane środowiska do budowania systemów agentowych*, Pro Dialog Nr 15 (2003), Wydawnictwo Nakom, Poznań 2003
- [4] Gannon T., Bragger D., *Data Warehousing with Intelligent Agents*, Intelligent Enterprise No 1, Vol. 1, 1998
- [5] Kerschberg L., *Agent-Based Web Services for E-Business*, WISE Tutorial 2001
- [6] Konkol S., *Obsługa na bitach*, Businessman, raport marzec 2004 (156)
- [7] Koralewski M., *Wirtualny doradca*, e-Fakty, [http://www.e-fakty.pl/trend.php?subaction=showfull&id=1079184497&archive=&start\\_from=&ucat=6&](http://www.e-fakty.pl/trend.php?subaction=showfull&id=1079184497&archive=&start_from=&ucat=6&)
- [8] Kuligowska K., *Wirtualni asystenci w handlu elektronicznym* (praca magisterska), Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2004
- [9] Moukas A., Guttman R., Zacharia G., Maes P., *Agent-mediated Electronic Commerce: An MIT Media Laboratory Perspective*, [http://www.csd.ucl.ac.uk/~hy490-05/lectures/session4/papers/Mokasetal\\_agentbased.e-com.pdf](http://www.csd.ucl.ac.uk/~hy490-05/lectures/session4/papers/Mokasetal_agentbased.e-com.pdf)
- [10] Nabeth T., Angehrn A.A., Roda C., *Enhancing Knowledge Management Systems with Cognitive Agents*, Systèmes d'Information et Management No 2, Vol. 8, 2003
- [11] Nwana H.S., *Software Agents: An Overview*, Knowledge Engineering Review No 3, Vol. 11, Cambridge University Press 1996
- [12] Revelli C., *Intelligence stratégique sur Internet*, Dunod, Paris 2000
- [13] Richard R., *Le Papillon digital : 1 – Les règles de l'Internet économie*, ENI Editions 2001
- [14] Zeleny M. (ed.), *The IEBM Handbook of Information Technology in Business*, Business Press 2000
- [15] <http://www.fido.pl>
- [16] <http://www.sterprojekt.pl>,
- [17] <http://www.sap.com/germany/aboutSAP/jobs>
- [18] <http://www.dkvseguros.com>
- [19] <http://www.tekniskamuseet.se/robotics>
- [20] <http://jug.internet-simulation.com>



- [21] <http://www.oddcast.com/sitepal>
- [22] <http://www.intellibuddy.com>
- [23] <http://www.seatbeltpads.com>
- [24] <http://www.vperson.com>
- [25] <http://elab.vanderbilt.edu>
- [26] <http://www.extempo.com>
- [27] <http://www.earthdog.com>
- [28] <http://www.zabaware.com/home.html>
- [29] [http://www.oddcast.com/sitepal/products/sp\\_testimonials.html](http://www.oddcast.com/sitepal/products/sp_testimonials.html)
- [30] <http://www.limohosting.com>
- [31] <http://www.creativecards4u.com>
- [32] <http://www.ottawachessclub.com>
- [33] <http://support.lucasarts.com>