

Zastosowanie metod sztucznej inteligencji wspomagających kontakty z klientami na przykładzie chatterbotów

The use of programs based on artificial intelligence method – chatterbots in creating relations with clients

Dorota Rogowska

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej
i Logistyki, email: d.rogowska@pb.edu.pl

Abstract

This paper presents the use of artificial intelligence method in creating successful relations with clients. Particular attention is devoted to the systems, which are being placed on corporate websites. These programs called chatterbots (chatbots, virtual agents, etc.) are designed to simulate an intelligent conversation with human users.

Keywords: artificial intelligence, virtual agent, chatterbot, client

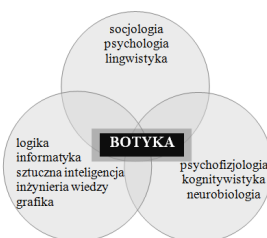
Wstęp

Rozwój metod i technik sztucznej inteligencji wpływa na coraz powszechniejsze ich wykorzystywanie w wielu aspektach funkcjonowania przedsiębiorstwa. Ważnym obszarem jest prowadzenie działań marketingowych zorientowanych na utrwalenie relacji z dotychczasowymi klientami poprzez zachęcenie ich do kontaktów z firmą w przyszłości, a także zdobyciu nowych, potencjalnych klientów. Tradycyjne formy kontaktów z klientami okazują się niewystarczające, coraz częściej wspomagane są przez wykorzystanie internetowych serwisów przedsiębiorstw. Istnienie takich stron, szczególnie w przypadku dużych przedsiębiorstw, związane jest zwykle z potrzebą zgromadzenia dużej ilości informacji nt. oferowanych produktów, punktów dystrybucyjnych, a także innych danych, których znalezienie w serwisie nie zawsze jest proste.

Rozwiązaniem, które powoli zyskuje popularność jest zamieszczanie na portalach tzw. chatterbotów – programów komputerowych, zdolnych do symulowania rozmowy z ludźmi¹. Pełnią one rozliczne funkcje, m.in. informacyjną – udzielając informacji klientom nt. oferty oraz samego przedsiębiorstwa, promocyjną (tworzą pozytywny wizerunek), czy też doradczą. Tego typu rozwiązania w Polsce zastosowały już m.in. ING Bank Śląski, Amica Wronki S.A., InPost, Ceramika Paradyż a także IKEA, Mennica Polska, Polskie Radio Euro).

1. Pojęcia i definicje

Botyka, to pojęcie, które funkcjonuje w literaturze od niedawna. Jest to nowy dział nauki, wykorzystujący wiedzę o modelowaniu oraz symulowaniu zachowań w celu tworzenia cyfrowych postaci². Przede wszystkim, jest to dyscyplina, która czerpie z wielu różnych dziedzin nauki: nauk informatycznych, nauk o komunikacji oraz podmiotach, i in. (Rys. 1). Głównym jej celem jest zwiększanie skuteczności w relacjach człowiek-maszyna (z ang. *Human-Computer Interaction* – HCI).



Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://www.aibotworld.com/botyka.html>, stan z dn. 25.10.2010 r.

Rys. 1. Powiązanie botyki z innymi dziedzinami nauki

Z kolei bot (efekt prac botyki), zdefiniować można jako program zastępujący człowieka w wykonywaniu pewnych czynności. Jest to aplikacja charakteryzująca się pewną swobodą funkcjonowania, zawdzięczająca tę zdolność zastosowaniu sztucznej inteligencji: systemów ekspertowych, sztucznych sieci neuronowych,

¹ Domingues M., Wazlawick R., 2005. *Printed Media, Hypertext and Chatterbots in Learning. A Comparative Study*. (w:) *E-Training Practices for Professional Organizations*, IFIP, USA, s. 239-245.

² Wiak S., Kosiorowski P., 2010. *The Use of Psycholinguistics Rules in Case of Creating an Intelligent Chatterbot*. *Lecture Notes in Computer Science* 6114, s. 689-697.

itp³. Szczególną odmianą bota jest chatterbot – program komputerowy, zaprojektowany w celu prowadzenia inteligentnych rozmów przy użyciu języka naturalnego z człowiekiem. Tego typu programy nazywane są także wirtualnymi agentami, wirtualnymi doradcami, chatbotami, awatarami, lingubotami⁴. Ich rola sprowadza się do przyjmowania komunikatów przekazywanych przez użytkownika w formie pisemnej bądź ustnej, a następnie na podstawie odpowiednich algorytmów generowaniu określonych odpowiedzi. Wyzwaniem dla twórców jest zbudowanie takich systemów, które sprawiłyby, aby „wirtualny rozmówca” prowadził konwersację na równi z człowiekiem. Konieczne jest bowiem, aby chatterbot nie tylko odpowiadał na pytania, ale także inicjował rozmowę i kierował nią „zapamiętując” jej temat. Zadaniem chatterbota jest prowadzenie rozmowy w taki sposób, aby użytkownik miał wrażenie, że rozmawia z żywym, inteligentnym człowiekiem. Istotnym sprawdzianem tej umiejętności jest Test Turinga, nazwany tak po angielskim matematyku Alanie Turingu. Zaproponował on bowiem w 1950 roku test, za pomocą którego możliwa jest odpowiedź na pytanie: „czy maszyny myślą?”. Test ten polega na przeprowadzeniu rozmowy w języku naturalnym przez sędziego-człowieka z dwiema stronami: maszyną oraz człowiekiem. Pozytywny wynik testu następuje wtedy, gdy sędzia nie jest w stanie odróżnić, która rozmowa była prowadzona przez komputer. W takim wypadku można byłoby stwierdzić, że maszyna myśli⁵.

W oparciu o Test Turinga, corocznie przeprowadzany jest konkurs Nagrody Loebnera. W 1990 roku Hugh Loebner – amerykański informatyk, wspólnie z Centrum Nauk Behawioralnych Uniwersytetu Cambridge zaproponował sto tysięcy dolarów nagrody oraz złoty medal dla komputera, który pozytywnie przejdzie Test Turinga. Dotychczas nikt nie zbudował tak doskonałego programu, aby „oszukać” sędziów. Jednak co roku przyznawany jest brązowy medal oraz trzy tysiące dolarów dla komputera, którego odpowiedzi najbardziej przypominają wypowiedzi ludzkie⁶.

2. Generacje chatterbotów

Historia chatterbotów sięga lat 60. XX wieku. Pierwsze wersje (m.in. ELIZA) oparte były o proste techniki rozpoznawania i porównywania wzorców, umożliwia-

³ Wiak S., Kosiorowski P., *The Use...*, op. cit.

⁴ Deryugina O.V., 2010. *Chatterbots*. Scientific and Technical Information Processing 37(2), s. 143-147.

⁵ Turing A.M., 1950. *Computing machinery and intelligence*. Mind 59, s. 433-460.

⁶ *Strona internetowa Hugh Loebnera*. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: <http://www.loebner.net/Prizef/loebner-prize.html>, stan z dn. 25.10.2010 r.

jące dopasowanie odpowiedzi do stawianych przez użytkownika pytań. W kolejnej generacji chatbotów skupiono się na wykorzystaniu technik sztucznej inteligencji. Budowa programów trzeciej generacji oparta jest na językach znaczników (z ang. *markup language*)⁷. Poniżej opisane zostały przykłady chatterbotów reprezentujących wymienione generacje.

W 1966 roku Joseph Weizenbaum, pracownik Instytutu Technologii w Massachusetts przedstawił pierwszy tego typu program o nazwie ELIZA. Miała ona pełnić rolę psychoanalityka. Bot ze względu na swoją budowę nie był wolny od błędów. Zasada działania była bowiem oparta na rozpoznaniu struktury zdania i znalezieniu w nim słów kluczowych, a następnie wygenerowaniu odpowiedzi w formie pytania poprzez proste przekształcenie zdań użytkownika. Stosowana była także zamiana zaimka z pierwszej osoby na drugą. Zabiegi te miały na celu stworzenie wrażenia rozmowy z żywą osobą. Próby okazały się jednak nieudolne. Głównymi zarzutami w stosunku do programu była jego niedokładność, błędy semantyczne i gramatyczne, a także nielogiczność odpowiedzi⁸.

Kolejne znane chatterboty to: PARRY (1972) – symulujący paranoidalnego schizofrenika oraz RACTER (1983), którego autorzy – William Chamberlain i Thomas Etter – twierdzili, iż program ten w całości sam „napisał” książkę. Podawane jest to w wątpliwość, ponieważ nigdy nie zdołali tego udowodnić⁹.

Wśród chatterbotów nowszej generacji, wymienić można: Albert One, Elbot oraz ALICE. Programy te działają poprzez poszukiwanie wzorców w wypowiedziach rozmówcy, a następnie na podstawie reguł zapisanych w bazie wiedzy wskazują odpowiedzi. Pierwszy z nich uzyskał nagrodę Loebnera w latach 1998 i 1999. Program Elbot, stworzony przez Freda Roberta w roku 2008 był bardzo bliski zdobycia złotego medalu w konkursie Loebnera. Trzech z dwunastu oceniających go sędziów nie zdołało odróżnić go od człowieka. Warunkiem przejścia Testu Turinga było bowiem przekonanie 30% sędziów¹⁰.

Budowa przez dr Richarda Wallace'a programu ALICE (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*), który trzykrotnie zdobył nagrodę Loebnera (w latach 2000, 2001 i 2004) oparta została na języku znaczników AIML (*Artificial Intelligence Markup Language*). Program zbudowany jest z ponad 40 tys. elementów – kategorii, przedstawionych w formie pytań i odpowiedzi¹¹. Budowa ALICE opiera

⁷ Neves A., Barros F., 2003. *XbotML: A Markup Language for Human Computer Interaction via Chatterbots*. Lecture Notes in Computer Science 2722, s. 171-181.

⁸ Wiak S., Kosiorowski P., *The Use...*, op. cit.

⁹ Deryugina O.V., *Chatterbots...*, op.cit.

¹⁰ Ibidem.

¹¹ Grozdowski K., Pelikant A., 2007. *Tworzenie chatterbota Chris*. Zeszyty Naukowe WSIInf 6(1), s. 15-28.

się na prawie Zipfa (z ang. *Zipf's Law*), sformułowanym przez amerykańskiego lingwistę i filologa Georga Kingsleya Zipfa, zajmującego się badaniami nad częstotliwością występowania słów w różnych językach. Zauważył on, że owa częstotliwość jest odwrotnie proporcjonalna do pozycji w rankingu słów uporządkowanych od najczęściej do najrzadziej występujących. W związku z tym pierwsze słowo w rankingu występuje około dwa razy częściej niż słowo drugie¹². Język AIML, ze względu na swoją prostą i zrozumiałą budowę w znacznym stopniu przyczynił się do rozpowszechnienia stosowania tego typu rozwiązań na stronach internetowych. Największymi jego wadami są, przede wszystkim, problemy z płynnością rozmów w przypadkach braku informacji, a także nierozpoznanie przez program znaczenia wypowiedzi użytkownika¹³.

Szczególnym przykładem chatterbota jest Jabberwacky. Jego istota leży w bazie wiedzy, która tworzona jest na podstawie informacji, jakie bot uzyskuje z dotychczas przeprowadzonych rozmów. Może on prowadzić konwersacje w różnych językach, których jest w stanie nauczyć się od swoich użytkowników¹⁴.

3. Budowa chatterbota

Niezbędnymi elementami chatterbotów, bez względu na generację, do której należą są:

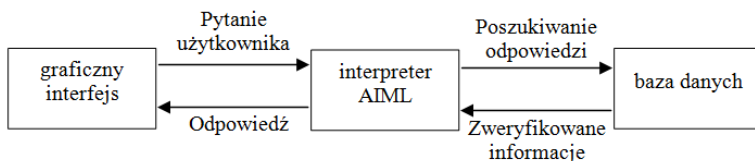
- interfejs, za pomocą którego odbywa się komunikacja z użytkownikiem;
- baza danych (lub wiedzy) zawierająca zgromadzoną wiedzę, przedstawioną na różne sposoby;
- mechanizmy pozwalające na powiązanie dwóch wymienionych elementów.

Popularnym językiem wykorzystywanym do budowy chatterbotów jest AIML. Oprogramowanie tworzone na jego podstawie składa się z trzech elementów: interfejsu, interpretera AIML oraz bazy danych. Zależności występujące pomiędzy tymi trzema składowymi przedstawia rys. 2.

¹² Goh O.S., Fung C.C., Wong K.W., 2008. *Query Based Intelligent Web Interaction with Real World Knowledge*, New Generation Computing 26(1), s. 3-22.

¹³ Neves A., Barros F., *XbotML...*, op.cit.

¹⁴ *Strona internetowa programu Jabberwacky*. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: <http://www.jabberwacky.com>, stan z dn. 25.10.2010 r.



Źródło: Wiak S., Kosiorowski P., 2010. *The Use of Psycholinguistics Rules in Case of Creating an Intelligent Chatterbot*. Lecture Notes in Computer Science 6114 s. 692.

Rys. 2. Schemat działania chatterbota zbudowanego w oparciu o język AIML

Komunikacja z programem odbywa się przy pomocy interfejsu graficznego. Najczęściej ma on postać podobną do wyglądu znanych komunikatorów internetowych. Poza polem, w którym użytkownik wpisuje swoje pytania, widzi on także na ekranie obraz człowieka lub animację postaci (nie zawsze humanoidalnej)¹⁵. Zwraca się także szczególną uwagę na kreację postaci, z którą użytkownik będzie prowadził rozmowę. Poza charakterystycznym wyglądem zewnętrznym, nadaje się jej również imię, a także cechy psychologiczne, jak np. poczucie humoru, zainteresowania¹⁶.

Najważniejszą składową każdego chatterbota związaną z jego funkcjonalnością jest mechanizm analizy tekstu, będący wyszukiwarką, która ze zgromadzonej bazy wiedzy odnajduje najwłaściwsze w danej sytuacji informacje. Zawiera on procedury odpowiadające za przeanalizowanie dostarczonego przez użytkownika tekstu (zapytania), a także generowaniu adekwatnej odpowiedzi. Ważne jest, aby zastosowane przy jego budowie metody, w jak najlepszy sposób odzwierciedlały sposób rozumowania człowieka.

Podstawowa metoda poszukiwania odpowiedzi, polega na zastosowaniu dwóch typów wyszukiwarek: macierzowej oraz specjalnej. Wyszukiwarka specjalna porównuje zdania wprowadzane przez użytkownika z wyrażeniami i zdaniami zgromadzonymi w bazie danych, macierzowa natomiast porównuje w ten sam sposób zestawy pojedynczych słów. Każde poszukiwanie odpowiedzi składa się z trzech etapów^{17,18}:

Etap 1: W etapie tym następuje uruchomienie **wyszukiwarki specjalnej**. Jeżeli w tym kroku zostanie znaleziona odpowiedź, to jest ona przedstawiana użytkownikowi

¹⁵ Grozdowski K., Pelikant A., *Tworzenie...*, op.cit.

¹⁶ Pawlak A., 2006. *Ogólna koncepcja wspomaganie procesu projektowania i analizy przy wsparciu technologicznym inteligentnych systemów dialogowych*. V Konferencja Informatyki Stosowanej 26-27 V 2006 r., Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełm.

¹⁷ Wiak S., Kosiorowski P., *The Use...*, op. cit.

¹⁸ El-Agizy E., Zamzam M., 2005. *Tworzymy sztuczną inteligencję botów*. Software Developer's Journal 12, s. 12-17.

kowi. W przeciwnym wypadku program przechodzi do etapu drugiego.

Etap 2: W tym kroku **wyszukiwarka macierzowa** porównuje wypowiedź użytkownika z danymi zapisanymi w odpowiedniej bazie danych i podobnie jak w poprzednim etapie, nie znajdując odpowiedzi przechodzi do kolejnego etapu.

Etap 3: Ostatni krok to wykorzystanie tzw. **pliku jednego słowa**, który jest najmniej skuteczny w generowaniu odpowiedzi, bowiem na podstawie pojedynczych słów próbuje się odnaleźć wypowiedź, która będzie się chociaż w małym stopniu odnosiła do tekstu użytkownika.

Dokładność generowanej odpowiedzi, w dużym stopniu zależy od etapu, w którym program jest w stanie ją odnaleźć, a także od wielkości baz danych. Im więcej rekordów, tym łatwiej użytkownik uzyska właściwą informację. Baza danych musi być wyposażona w wiedzę ogólną, specjalistyczną, a także związaną z „osobowością” wykreowanej postaci, co czyni ją dosyć obszerną. W związku z tym, udoskonalenie działania chatterbota może polegać na rozbudowywaniu tejże bazy, bądź też rozwinięciu mechanizmów jej przeszukiwania.

S. Wiak i P. Kosiorowski proponują usprawnienia w postaci zastosowania psycholingwistyki (działu psychologii zajmującego się analizą procesu przetwarzania informacji językowych przez człowieka, obejmujący zagadnienia jej odbioru, rozumienia, interpretacji, a także wytwarzania i komunikowania¹⁹). Proponują zastosowanie synonimów, hiponimów (słów o węższym znaczeniu od słowa podstawowego) i hiperonimów (słów o szerszym znaczeniu od słowa podstawowego). Algorytmy oparte o te mechanizmy zostają wykorzystane, gdy w bazie danych brakuje sformułowań stosowanych przez użytkownika. Umożliwia to zwiększenie skuteczności w udzielaniu przez program odpowiedzi²⁰.

Podstawowym problemem, który stoi przed projektantem i pomysłodawcą chatterbota jest zakres rozmów, jaki będzie w przyszłości realizowany przez program. W związku z tym, mechanizmy określania odpowiedzi, powinny być jak najbardziej elastyczne, aby mogły reagować na różne sformułowania stosowane przez rozmówcę. Projektanci muszą także pamiętać, aby program w przypadku braku dostatecznej wiedzy generował wymijające odpowiedzi, bądź też kierował rozmowę w kierunku takich tematów, na które będzie posiadał wystarczające informacje. Potrzebne są też mechanizmy poszerzania wiedzy chatterbotów, uczenia ich.

Często w celu uatrakcyjnienia systemów stosuje się mechanizmy wychwytyjące powtarzające się pytania (sprawia to, że bot jest bardziej podobny do człowieka, który zdenerwuje się, jeśli spytamy go o tą samą kwestię parę razy podczas jednej

¹⁹ *Encyklopedia PWN*. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: www.pwn.pl, stan z dn. 25.10.2010 r.

²⁰ Wiak S., Kosiorowski P., *The Use...*, op. cit.

rozmowy). Wprowadza się także w bazach wiedzy przysłowia, dowcipy, algorytmy wychwytywania kłamstw, czyli odpowiedzi na ten sam temat na różne sposoby. Stosuje się też metody dodawania imion użytkownika przy odpowiedziach podawanych w systemie. W związku z tym, większość botów w Internecie zaczyna swoją rozmowę od pytania o imię rozmówcy.

3. Zastosowania chatterbotów w przedsiębiorstwach

Tak zbudowane systemy, znajdują zastosowanie w serwisach internetowych przedsiębiorstw. Dzięki nim, możliwe jest uzyskanie informacji związanych z przedmiotem działalności, ofertą handlową, siedzibą firmy oraz pozostałych danych, których wstępnie potrzebuje klient. Pełnią także funkcje doradcze, promocyjne, itp.

Często boty traktowane są jako maskotki, swoistego rodzaju logo firmy, przyciągające uwagę klientów, znudzonych przeglądaniem standardowo zbudowanych stron internetowych. Powoduje to dłuższy pobyt na stronie internetowej, a także częstszy na nią powrót. Przyciągają również uwagę pozwalając na uzyskanie większej otwartości na przyjmowanie informacji, niż podczas czytania i przeglądania stron. Ułatwia to kreowanie dobrego wizerunku firmy i jej produktów, a także wywołuje pozytywne emocje związane z marką. Dzięki temu, użytkownik nie zniechęci się po zmianach w wyglądzie i strukturze serwisu²¹.

Chatterboty wykorzystywane są także do nawigacji na portalach. Umożliwiają bowiem szybsze wyszukiwanie konkretnych informacji. Skłaniają też do zwrócenia uwagi na najważniejsze dane np. dotyczące promocji, nowych produktów firmy itp. W trakcie rozmowy, mogą otwierać odpowiednie portale i inne pliki, które są w danej chwili potrzebne. Eliminują efekt rezygnacji z zainteresowania kontaktem z przedsiębiorstwem związanej z nieznalezieniem wystarczających informacji.

W przypadku przedsiębiorstw, które prowadzą sprzedaż swoich produktów drogą internetową, sprawdzają się jako wirtualni doradcy i sprzedawcy, którzy 24 godziny na dobę 7 dni w tygodniu są w stanie pomóc w podjęciu decyzji o wyborze towarów oraz mogą przyjąć zamówienie. Ponadto wspierają sprzedaż poprzez tzw. cross selling, oferując dodatkowe wyposażenie i akcesoria pomocnicze i komplementarne w stosunku do produktu podstawowego.

²¹ Pawlak A., Wolski M., 2005. *Wykorzystanie technologii internetowych chatterbotów w nowoczesnych działaniach marketingowych*. V Konferencja Informatyki Stosowanej 20-21 V 2005r., Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełm.

Chatterboty automatyzują takie działania przedsiębiorstwa, które nie wymagają bezpośredniego uczestnictwa człowieka. Stosowane są do obsługi klientów, dzięki czemu możliwa jest podstawowa selekcja związana, m.in. z obsługą reklamacji. Wstępny wywiad przeprowadzony przez wirtualnego doradcę pozwala na rozwiązanie prostych problemów, a w momencie braku potrzebnej wiedzy skierowanie do odpowiedniego pracownika przedsiębiorstwa. Eliminowany jest dzięki temu problem długiego oczekiwania na połączenie z biurem obsługi klienta. Powoduje to znaczne zmniejszenie kosztów obsługi przy jednoczesnej poprawie efektywności komunikacji z klientami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Brak konieczności oczekiwania na połączenie z konsultantem oraz natychmiastowość uzyskiwania odpowiedzi na pytania przyczyniają się do zwiększenia satysfakcji klienta.

Kolejnym zastosowaniem chatbotów jest e-marketing przejawiający się możliwością łatwego zebrania wiedzy o indywidualnych upodobaniach, preferencjach klienta. Tego typu badania marketingowe związane są z niskimi kosztami, a także odznaczają się dużym stopniem wiarygodności, ze względu na bezpośredni kontakt z respondentem. Możliwe jest też raportowanie i dokonywanie analiz o transakcjach przeprowadzonych w kolejnych okresach. Chatterboty są także alternatywnymi nośnikami reklamowymi, a także umożliwiają zebranie danych kontaktowych – numeru telefonu, adresu e-mailowego od potencjalnych klientów.

Zakończenie

Zastosowanie chatterbotów stanowi szansę, szczególnie w przypadku przedsiębiorstw, które w swej działalności charakteryzują się częstymi kontaktami z klientem. Dzięki nim możliwe jest bowiem przeniesienie części rutynowych działań z pracowników na programy komputerowe. W tym czasie ludzie mogą skupić się na bardziej skomplikowanych zadaniach.

Funkcjonowanie „wirtualnych pracowników” wiąże się niewątpliwie z usprawnieniem zarządzania relacjami z klientem przy jednoczesnym obniżeniu kosztów jego obsługi. Pracują oni 24 godziny na dobę 7 dni w tygodniu, nie potrzebują urlopów, nie chorują, nie denerwują się słysząc po raz kolejny to samo pytanie, a także nie można ich sprowokować do kłótni. Ponadto, mogą w tym samym czasie obsługiwać większą liczbę osób, reprezentując jednocześnie indywidualne podejście do każdej z nich.

Dotychczas z technologii internetowych chatterbotów skorzystały w Polsce, m.in. takie jednostki jak: Ergo Hestia (doradca klienta o imieniu Hubert), Wyższa Szkoła Handlu i Finansów Międzynarodowych w Warszawie (Karen), Invest Bank

(Ewa), InPost (Anna – udzielająca głównie informacji na temat usługi Paczkomaty 24/7). Dotychczasowe rosnące zainteresowanie wykorzystaniem chatterbotów jako „wirtualnych pracowników” pozwala zatem stwierdzić, że tendencja ta utrzyma się w najbliższej przyszłości.

Piśmiennictwo

1. Deryugina O. V., 2010. *Chatterbots*. Scientific and Technical Information Processing 37(2).
2. Domingues M., Wazlawick R., 2005. *Printed Media, Hypertext and Chatterbots in Learning. A Comparative Study*. (w:) E-Training Practices for Professional Organizations, IFIP, USA.
3. El-agizy E., Zamzam M., 2005. *Tworzymy sztuczną inteligencję botów*. Software Developer's Journal 12.
4. *Encyklopedia PWN*. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: www.pwn.pl, stan z dn. 25.10.2010 r.
5. Goh O. S., Fung C. C., Wong K. W., 2008. *Query Based Intelligent Web Interaction with Real World Knowledge*, New Generation Computing 26(1).
6. Grozdowski K., Pelikant A., 2007. *Tworzenie chatterbota Chris*, Zeszyty Naukowe WSInf 6(1).
7. Neves A., Barros F., 2003. *XbotML: A Markup Language for Human Computer Interaction via Chatterbots*. Lecture Notes in Computer Science 2722.
8. Pawlak A., 2006. *Ogólna koncepcja wspomagania procesu projektowania i analizy przy wsparciu technologicznym inteligentnych systemów dialogowych*, V Konferencja Informatyki Stosowanej 26-27 V 2006 r., Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełm.
9. Pawlak A., Wolski M., 2005. *Wykorzystanie technologii internetowych chatterbotów w nowoczesnych działaniach marketingowych*, V Konferencja Informatyki Stosowanej 20-21 V 2005r., Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełm.
10. *Strona internetowa Hugh Loebnera*. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: <http://www.loebner.net/Prize/loebner-prize.html>, stan z dn. 25.10.2010 r.
11. *Strona internetowa programu Jabberwacky*. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: <http://www.jabberwacky.com>, stan z dn. 25.10.2010 r.
12. *Strona internetowa aibotworld.com*. Dokument elektroniczny. Tryb dostępu: www.aibotworld.com/botyka.html, stan z dn. 25.10.2010 r.
13. Turing A. M., 1950. *Computing machinery and intelligence*. Mind 59, s. 433-460.
14. Wiak S., Kosiorowski P. 2010. *The Use of Psycholinguistics Rules in Case of Creating an Intelligent Chatterbot*. Lecture Notes in Computer Science 6114.