

MARCIN HERNES, ANNA CHOJNACKA-KOMOROWSKA, KAMAL MATOUK
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu¹

PRZETWARZANIE WIEDZY NIEUSTRUKTURALIZOWANEJ W OBSZARZE E-BANKINGU

Streszczenie

Istotnym problemem odnoszącym się do e-bankingu jest ocena realizacji usług w celu wyboru satysfakcjonującego rozwiązania dla klienta. W Internecie można wprawdzie znaleźć wiele ocen, jednakże ich czytanie, obiektywne ocenianie i porównywanie między sobą jest bardzo czasochłonne i obarczone dużą możliwością popełnienia błędu. Niezbędne zatem staje się automatyczne przetwarzanie wiedzy nieustrukturalizowanej związanej z e-bankingiem.

Celem niniejszego artykułu jest dokonanie analizy możliwości przetwarzania wiedzy nieustrukturalizowanej w obszarze e-bankingu z wykorzystaniem agentów kognitywnych.

W artykule przedstawiono istotę e-bankingu, dokonano krótkiej charakterystyki procesu przetwarzania wiedzy nieustrukturalizowanej oraz przeprowadzono eksperyment badawczy weryfikujący możliwość wykorzystania agentów kognitywnych w procesie przetwarzania wiedzy nieustrukturalizowanej w rozpatrywanym obszarze.

Słowa kluczowe: e-banking, wiedza nieustrukturalizowana, kognitywne programy agentowe.

Wprowadzenie

Dynamiczny rozwój instytucji finansowych w postaci banków, a w szczególności e-bankingu, oraz dynamiczny wzrost liczby usług przez nie oferowanych sprawił, iż klientowi indywidualnemu niezwykle trudno dokonać wyboru najlepszej instytucji, której warto powierzyć swoje oszczędności lub skorzystać z usług kredytowych. Na forach internetowych można wprawdzie znaleźć wiele ocen tych insty-

¹ Katedra Informatyki Ekonomicznej.

tucji, jednakże ich czytanie, obiektywne ocenianie i porównywanie ich między sobą jest bardzo czasochłonne i obciążone dużą możliwością popełnienia błędu lub po prostu nieodnalezienia najważniejszych opinii z punktu widzenia podjęcia decyzji. Niezbędne zatem stają się automatyczne przetwarzanie wiedzy nieustrukturalizowanej (w szczególności opinii klientów) związanej z e-bankingiem.

Celem niniejszego artykułu jest dokonanie analizy możliwości przetwarzania wiedzy nieustrukturalizowanej w obszarze e-bankingu z wykorzystaniem agentów kognitywnych.

W pierwszej części artykułu przedstawiono istotę e-bankingu. Następnie dokonano krótkiej charakterystyki procesu przetwarzania wiedzy nieustrukturalizowanej. W końcowej części artykułu przeprowadzono eksperyment badawczy weryfikujący możliwość wykorzystania agentów kognitywnych w procesie przetwarzania wiedzy nieustrukturalizowanej w rozpatrywanym obszarze.

1. Istota e-bankingu

Rozwój e-bankowości uzależniony był w głównej mierze od dostępu do szybkiego Internetu. Jak pokazują przeprowadzone badania (Shah i Clarke 2009, s. 3), średnio mniej więcej po 12 miesiącach od momentu uzyskania dostępu do Internetu użytkownicy sieci zaczynają realizować swoje płatności z wykorzystaniem bankowości elektronicznej (e-banking), które to pojęcie oznacza korzystanie z elektronicznych kanałów w zakresie m.in. realizacji obrotu płatniczego (Talecka i Niczyporuk 2004, s. 82). Inaczej bankowość elektroniczna definiowana jest przez E. Janczyk-Strzałę (2011), gdzie rozumiana jest jako forma usług oferowanych przez banki, która polega na umożliwieniu dostępu do rachunku za pomocą urządzenia elektronicznego: bankomatu, komputera, telefonu, terminalu POS oraz linii telekomunikacyjnych. Bankowość elektroniczną można również opisać za W. Kwaśnickim (2004) poprzez zdefiniowanie charakterystycznych obszarów wykorzystania środków informatycznych i telekomunikacyjnych, jak home banking, internet banking, urządzenia elektroniczne jak bankomaty, telefonia stacjonarna i komórkowa.

Choć bankowość elektroniczna jest stosunkowo nową usługą na rynkach, i to zarówno polskim, jak i światowym, to wyodrębnia się już cztery główne fazy jej rozwoju. Najczęściej przez autorów nazywane są one w następujący sposób (Electronic 2001; Macierzyński 2012):

1. Internet jako narzędzie marketingu,
2. wprowadzenie interakcji z klientem,
3. pełny zakres transakcji i usług bankowych,
4. strategiczne wykorzystanie Internetu.

Wraz z pojawianiem się każdej kolejnej fazy zmniejsza się rola informacyjna, a rozbudowuje coraz bardziej aktywna współpraca z indywidualnym odbiorcą usług

bankowych. Rozbudowany i wszechstronny serwis bankowości elektronicznej ma więc na celu przede wszystkim pozyskanie nowego klienta, a następnie utrzymanie go poprzez oferowanie usług dostosowanych do ich indywidualnych oczekiwań oraz wprowadzanie nowych usług i funkcjonalności (Młynik 2012). Dalszy rozwój bankowości elektronicznej może być związany z koniecznością dostosowania oferty, i to nie tylko przez banki, ale także przez firmy telekomunikacyjne, do potrzeb osób nie korzystających w chwili obecnej z takich usług. Pomimo znacznego i dynamicznego rozwoju bankowości internetowej w Polsce na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat można zauważyć też pewne bariery rozwojowe. Należą do nich przede wszystkim:

- niepewność związana z zapewnieniem przez bank odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa przeprowadzanych transakcji,
- wysokie koszty związane z wdrożeniem nowoczesnych technologii przez banki,
- brak zaufania społeczeństwa do e-gospodarki.

Jednakże po stronie zalet korzystania z bankowości elektronicznej można znaleźć korzyści finansowe, i to zarówno po stronie klienta, jak i banku. Jak wskazuje P. Młynik (2012), profesjonalnie wdrożony system bankowości elektronicznej może zaprocentować w przyszłości znaczącym obniżeniem kosztów, nawet do poziomu 15–20%, co powodowane jest nieporównywalnie mniejszym kosztem przeprowadzenia pojedynczej transakcji za pomocą serwisu banku internetowego. W tradycyjnym oddziale bankowym wynosi on około 1,07 (USD), natomiast wykorzystując Internet tylko 0,01 (USD). Dużo wyższe są także koszty utrzymania konta klienta w oddziale tradycyjnym niż koszt utrzymania konta w ofercie wirtualnej. Jednocześnie przy tak wyraźnym obniżeniu kosztów możliwa jest obsługa przez bank internetowy czterokrotnie większej liczby klientów w porównaniu ze stworzoną tym samym kosztem siecią placówek i oddziałów.

Dynamiczny rozwój bankowości elektronicznej oraz produktów i usług oferowanych przez banki spowodował, iż coraz trudniej potencjalnemu klientowi wybrać bank optymalnie dopasowany do jego potrzeb. Często bowiem oferta banku konstruowana jest w sposób uniemożliwiający łatwe jej porównanie z ofertą konkurencji. Zestawienie przykładowych usług oferowanych przez banki w podziale na różne kategorie usług przedstawia tabela 1.

Istotną cechą bankowości elektronicznej jest jej interaktywność, pozwalająca na aktywną komunikację klienta z bankiem, bez konieczności wychodzenia z domu. Pojawiają się więc nowe kierunki rozwoju takich usług, jak chociażby: Call-Back-Button², Telewebsystems³ czy wideokonferencje. Uwzględniają one coraz to inne

² Call-Back-Button – sposób inicjowania połączeń telekomunikacyjnych poprzez stronę internetową i naciśnięcie odpowiedniego klawisza, polegający na zwrotnym oddzwanianiu.

³ Telewebsystems – system komunikacji głosowej umożliwiający kontakt bezpośrednio ze strony internetowej.

i wyższe wymagania klientów banków oraz odpowiadają na zgłaszane przez niego potrzeby. Coraz częściej można mówić też o one-to-one banking (Szpringer 2002, str. 141–142), w którym najważniejsze jest zindywidualizowane podejście do klienta, dzięki kompleksowemu zastosowaniu podsystemu CRM (*Customer Relationship Management*).

Tabela 1

Klasyfikacja internetowych usług bankowych

Kategoria usług	Oferowane usługi
Produkty poprawiające wygodę	bankowość mobilna, mobilne płatności, powiadomienia SMS
Usługi na rzecz osób trzecich	płatności internetowe i płacenie rachunków, przelewy zagraniczne, zlecenia stałe polecenia zapłaty, płatności do urzędów skarbowych, płatności do ZUS
Inne produkty finansowe	ubezpieczenia na życie, ubezpieczenia komunikacyjne, ubezpieczenia majątkowe
Produkty inwestycyjne	otwieranie i zarządzanie depozytami na rachunku, zakup/sprzedaż jednostek uczestnictwa w funduszach inwestycyjnych, zakup/sprzedaż obligacji i innych instrumentów inwestycyjnych możliwość korzystania z rachunku maklerskiego
Produkty finansowe	aplikacja o pożyczkę, aplikacja o kartę kredytową
Proste produkty bankowe	otwieranie rachunku i zarządzanie nim, aplikacje kart debetowych

Źródło: (Chojnacka-Komorowska 2013, Gospodarka 2012).

2. Przetwarzanie wiedzy nieustrukturalizowanej

W procesie przetwarzania wiedzy nieustrukturalizowanej, realizowanym również w wieloagentowych systemach wspomagania decyzji finansowych, stosowane są następujące metody (Potiopa 2011; Baldoni i in. 2012):

- wyszukiwanie informacji,
- ekstrakcja informacji,
- eksploracja tekstu,
- przetwarzanie języków naturalnych (Natural Language Processing).

Głównym celem **wyszukiwania informacji** jest znalezienie odpowiedzi na pytanie użytkownika wśród kolekcji dokumentów. **Ekstrakcja** polega na zidentyfikowaniu instancji pewnej predefiniowanej klasy zdarzeń, ich powiązań oraz wystąpień w dokumentach pisanych w języku naturalnym (Pham i Pham 2012). Celem

eksploracji tekstu jest poznanie ukrytych w tekście informacji z wykorzystaniem metod dostosowanych do dużej liczby danych tekstowych (Łapczyński 2010, s. 66). **Przetwarzanie języków naturalnych** zawiera mechanizmy próbujące dokonać „zrozumienia” kontekstu tekstu. W metodach tych nie są obliczane wartości podobieństwa termów, ale przeprowadzane są następujące kategorie analiz tekstu (Sołdacki 2006):

Płytką analiza tekstu jest określana jako analiza tekstu, której efekt jest niepełny w stosunku do głębokiej analizy tekstu. Zwykle ograniczenie polega na rozpoznawaniu struktur nierekurencyjnych lub o ograniczonym poziomie rekurencji, które mogą być rozpoznane z dużym stopniem pewności.

Głęboka analiza tekstu jest procesem komputerowej analizy lingwistycznej wszystkich możliwych interpretacji i relacji gramatycznych występujących w tekście naturalnym. Taka pełna analiza może być bardzo złożona.

W procesie analizy dokumentów tekstowych często wykorzystuje się semantyczne metody reprezentacji wiedzy, w tym sieci semantyczne (Dudycz 2013). Dzięki ich zastosowaniu możliwa jest szeroko rozumiana reprezentacja wiedzy, w której istotną kwestią jest zwrócenie uwagi na wzajemne zależności występujące pomiędzy obiektami.

Coraz częściej w celu przetwarzania wiedzy nieustrukturalizowanej wykorzystywane są kognitywne programy agentowe, które realizują funkcje poznawcze i decyzyjne, takie, jakie zachodzą w ludzkim mózgu, dzięki temu potrafią zrozumieć rzeczywiste znaczenie obserwowanych zjawisk i procesów biznesowych zachodzących, między innymi, na rynkach finansowych (Duch 2010).

3. Eksperyment badawczy

W celu analizy wiedzy nieustrukturalizowanej wykorzystano architekturę The Learning Intelligent Distribution Agent (LIDA) (Franklin i Patterson 2006). Zaletą tej architektury jest jej emergentno-symboliczny charakter, dzięki czemu możliwe jest przetwarzanie wiedzy zarówno ustrukturalizowanej (numerycznej i symbolicznej), jak i nieustrukturalizowanej (zapisanej w języku naturalnym). Metody analizy dokumentów tekstowych z wykorzystaniem agenta kognitywnego zostały scharakteryzowane w pracach (Bytniewski i Hernes 2014; Hernes 2015) (ze względu na ograniczenie objętości tekstu nie będą one przedmiotem analizy w niniejszym artykule). Zaprezentowany zostanie natomiast eksperyment badawczy weryfikujący możliwość przetwarzania opinii dotyczących e-bankingu. W celu weryfikacji poprawności metody analizy dokumentów tekstowych przeprowadzono eksperyment badawczy polegający na porównaniu wyników analizy automatycznej z wynikami analizy przeprowadzonej przez człowieka (eksperta), czyli analizy ręcznej. W eksperymencie tym przyjęto następujące założenia:

1. Analizie poddano opinie dotyczące usług z zakresu e-bankingu znajdujące się na stronach sklepów internetowych, portali umożliwiających porównywanie cen oraz na forach internetowych.
2. Przeprowadzono płytką analizę tekstu.
3. Liczba analizowanych opinii: 300. Ograniczenie to wynika z faktu, że w odniesieniu do każdej opinii musiała zostać przeprowadzona ręczna jej analiza, co jest procesem czasochłonnym.
4. Na potrzeby niniejszego eksperymentu analizie poddano 4 cechy:
 - opłaty – wysokość opłat pobieranych za świadczone usługi,
 - usługi – jakość oferowanych usług, ich różnorodność, konkurencyjność, ale także ogólna ocena banku w przypadku gdy żadne z kryteriów nie zostało wskazane,
 - interfejs – łatwość korzystania z serwisu internetowego,
 - bezpieczeństwo – szczególnie w zakresie transakcji internetowych.
5. Przyjęto, że jeżeli opinia nie zawiera informacji o wydźwięku danej cechy, to jej wydźwięk jest identyczny z wydźwiękiem opinii.
6. Zastosowano metodę uczenia się z nauczycielem. Na podstawie korpusu (zbioru) uczącego zawierającego 50 opinii dokonano konfiguracji parametrów agenta kognitywnego.
7. W celu określenia poprawności wyników analizy automatycznej w odniesieniu do wyników analizy ręcznej zastosowano następujące miary:
 - skuteczność – miara ta określa stosunek liczby opinii, których wydźwięk (lub wydźwięk cech) został określony automatycznie, do liczby opinii, których wydźwięk (lub wydźwięk cech) został określony ręcznie; miara ta pozwala stwierdzić, w ilu przypadkach wydźwięk opinii (lub wydźwięk cech) nie został określony przez agenta (agent nie określił, czy opinia [cecha] jest pozytywna, negatywna, czy też neutralna); kolejne wykorzystywane miary odnoszą się jedynie do opinii (cech) skutecznie rozpoznanych przez agenta jako pozytywne lub negatywne (opinie neutralne nie są brane pod uwagę),
 - precyzja – określa dokładność klasyfikacji w obrębie rozpoznanej klasy opinii i definiowana jest w następujący sposób:

$$p = \frac{oop}{oop - onp}$$

gdzie:

p – precyzja,

oop – opinie pozytywne rozpoznane jako pozytywne,

onp – opinie negatywne rozpoznane jako pozytywne.

- czułość – określa stosunek liczby opinii rozpoznanych przez agenta jako pozytywne do wszystkich opinii pozytywnych, definiowana jest w następujący sposób:

$$c = \frac{oop}{oop - opn}$$

gdzie:

c – czułość,

oop – opinie pozytywne rozpoznane jako pozytywne,

opn – opinie pozytywne rozpoznane jako negatywne.

Wszystkie z przedstawionych miar przyjmują wartości z zakresu 0 do 1.

Eksperyment badawczy przeprowadzono w następujący sposób:

1. W bazie danych zapisano 300 losowo wybranych opinii odczytanych ze stron internetowych, serwisów porównujących ceny oraz forów internetowych.
2. Dokonano ręcznej analizy (adnotacji tych opinii).
3. Następnie utworzono zbiór uczący zawierający 50 losowo wybranych opinii, na podstawie których dokonano parametryzacji agenta kognitywnego. Opinie te pogrupowano również ze względu na stopień trudności (trzy grupy: grupa 1 – wydzwięk opinii i cech łatwy do określenia, grupa 3 – wydzwięk opinii i cech trudny do określenia) rozpoznawania ich wydzwięku oraz wydzwięku cech telefonów charakteryzowanych w tych opiniach (tabela 2). Scharakteryzowane wcześniej miary poprawności wyników analizy obliczano w odniesieniu do poszczególnych grup stopnia trudności.

Tabela 2

Rodzaje opinii według stopnia trudności ich analizy

Lp.	Przykładowa treść opinii
1	Najgorszy bank, z jakim współpracowałem; nie mam ochoty nawet pisać, co mnie irytuje.
2	Mimo iż korzystam z mBanku od kilku lat i wszystko wydawało się być jak najbardziej w porządku – wciąż rosnące opłaty oraz problem ze spłatą kredytu (pomimo wpłaty rat pieniądze są ściągane ponownie).
3	Uwaga. Zrobiłem przedwczoraj przelew ekspresowy z mBanku na swoje drugie konto w Eurobanku na znaczną dla mnie kwotę – moja ostatnia kasa!!! O zgrozo!!! Prowizja 5 zł. NAJGORSZE jest to, że wczoraj kasa nie dotarła, na moim profilu w MBANK info o przelewie, że nie został jeszcze zrealizowany, a cofnąć się nie da i kasa w kosmosie!!!

Źródło: opracowanie własne.

Rozpatrując opinie pierwszej grupy, należy stwierdzić, że zawierają one jedynie zwroty dotyczące wydzwięku opinii (nie zawierają informacji dotyczących poszczególnych cech), rozpoznanie tego wydzwięku jest łatwe, natomiast wydzwięk poszczególnych cech przyjmowany jest jako wydzwięk opinii. Drugą grupę stanowią opinie zawierające informacje o wydzwięku poszczególnych cech. Trudności mogą dotyczyć rozpoznania da-

nej cechy. Trzecia grupa opinii jest grupą najtrudniejszą do przeprowadzenia analizy, gdyż opinie należące do tej grupy odnoszą się np. do kilku banków/usług w jednej opinii. Trudność polega z jednej strony na określeniu, do którego banku/usługi przypisać wydźwięk opinii, z drugiej zaś strony na określeniu, do którego banku/usługi przypisać cechy charakteryzowane w opinii.

4. Kolejny krok polegał na przeprowadzaniu przez agenta analizy tych opinii i zapisywaniu jej wyników w bazie danych.
5. W ostatnim kroku zostały obliczone miary poprawności wyników analizy automatycznej.

Zestawienie otrzymanych wyników zawiera tabela 3.

Tabela 3

Wyniki analizy wydźwięku opinii o telefonach oraz cech telefonów dokonanej przez agenta

Grupa opinii	Miara	Wydźwięk opinii	Wydźwięk cech			
			Oplaty	Usługi	Interfejs	Bezpieczeństwo
1	Skuteczność	0,675	0,630	0,601	0,663	0,621
	Precyzja	0,651	0,635	0,593	0,612	0,638
	Czułość	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	Skuteczność	0,612	0,532	0,588	0,593	0,564
	Precyzja	0,582	0,563	0,542	0,556	0,512
	Czułość	0,523	0,545	0,511	0,520	0,501
3	Skuteczność	0,502	0,328	0,345	0,389	0,418
	Precyzja	0,411	0,335	0,331	0,328	0,412
	Czułość	0,423	0,345	0,325	0,387	0,368
Średnia	Skuteczność	0,596	0,497	0,511	0,548	0,534
	Precyzja	0,548	0,511	0,489	0,499	0,521
	Czułość	0,649	0,630	0,612	0,636	0,623

Źródło: opracowanie własne.

Generalizując wyniki analizy opinii o telefonach komórkowych przeprowadzonej przez agenta analizy tekstu, można stwierdzić, że skuteczność rozpoznawania wydźwięku poszczególnych cech jest niższa od skuteczności rozpoznawania wydźwięku całej opinii, czyli nie wszystkie wyrazy (wyrażenia) świadczące o wydźwięku cechy zaadnotowane ręcznie zostały znalezione przez agenta. Wynikało to

głównie z faktu, że nie wszystkie z tych wyrazów (wyrażeń) występowały w opiniach ze zbioru uczącego. Należy również zauważyć, że niskie wartości miar precyzji i czułości w odniesieniu do wydźwięku cech zawartych w opiniach grupy 3 oznaczają, że wydźwięk tych cech w wielu przypadkach nie został rozpoznany prawidłowo, tzn. wiele cech posiadających opinię pozytywną zostało rozpoznanych jako cechy posiadające opinię negatywną lub odwrotnie.

Na podstawie analizy opinii agent kognitywny stwierdził również, że najwyżej oceniane cechy to „usługi” i „interfejs”, natomiast najniżej oceniane cechy to „opłaty” i „bezpieczeństwo”. W odniesieniu do tych cech banki powinny zatem podjąć działania zmierzające do poprawy jakości świadczonych usług.

Podsumowanie

Przetwarzanie wiedzy nieustrukturalizowanej w e-bankingu stanowi istotny element w doskonaleniu jakości usług w tym obszarze.

Wyniki eksperymentu badawczego przeprowadzonego w niniejszym artykule pozwalają wysunąć wniosek, że agent kognitywny prawidłowo rozpoznaje wydźwięk opinii oraz wydźwięk cech usługi w przypadku opinii, w których wydźwięk ten jest jednoznacznie określony. Natomiast w przypadku opinii charakteryzujących się niejednoznacznością w opisie wydźwięku poszczególnych cech lub zawierających charakterystykę kilku banków/usług w jednej opinii agent miał trudności w określeniu wydźwięku cech usługi. Z tego też względu konieczne jest prowadzenie dalszych prac badawczych mających na celu zwiększenie poprawności rozpoznawania wydźwięku cech usług przez agenta. Prace te mogą dotyczyć zarówno zmian w algorytmie funkcjonowania agenta kognitywnego, jak i w ich konfiguracji. Niezbędne jest również opracowanie procedur umożliwiających automatyczne podejmowanie decyzji na podstawie rezultatów analizy.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/11/D/HS4/04096.

Literatura

1. Bytniewski A., Hernes M. (2014), *Analiza opinii klientów o produkcie dokonywana w kognitywnym zintegrowanym systemie informatycznym zarządzania*, w: *Systemy Wspomagania Organizacji*, red. T. Porębska-Miąc, H. Sroka, Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
2. Chojnacka-Komorowska A. (2013), *Rozwój bankowości elektronicznej w Polsce*, w: *Systemy informatyczne a rozwój społeczeństwa informacyjnego*, red. A. Bytniewski, Wrocław: Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu.

3. Duch W. (2010), *Architektury kognitywne, czyli jak zbudować sztuczny umysł*, w: *Neurocybernetyka teoretyczna*, red. R. Tadeusiewicz, Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
4. *Electronic Banking: The Ultimate guide to business and technology of online banking* (2001), SCN Education B.V.
5. Franklin S., Patterson F.G. (2006), *The LIDA architecture: Adding new modes of learning to an intelligent, autonomous, software agent*, w: *Proceedings of the International Conference on Integrated Design and Process Technology*, San Diego: Society for Design and Process Science.
6. *Gospodarka elektroniczna w bankach. Elektroniczne usługi finansowe w Polsce w przededniu akcesji do UE*, http://www.zbp.pl/photo/ftb/elektroniczna_w_bankach.pdf [dostęp 26.03.2012].
7. Hernes M. (2015), *Performance Evaluation of the Customer Relationship Management Agent's in a Cognitive Integrated Management Support System*. *Transactions on Computational Collective Intelligence*, XVIII, LNCS 9240, Springer.
8. Janczyk-Strzała E. (2011), *Rozwój i przyszłość bankowości elektronicznej w Polsce*, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu nr 25/2011.
9. Kwaśnik W. (2004), *Ekonomiczne problemy bankowości elektronicznej*, CBKE e-biuletyn 3/2004, http://www.bibliotekacyfrowa.pl/Content/24747/Ekonomiczne_problemy.pdf [dostęp 26.12.2015].
10. Łapczyński A. (2010), *Systemy ekstrakcji informacji*, Zeszyt Naukowy nr 814, Kraków, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.
11. Macierzyński M. (2012), *Fazy rozwoju bankowości internetowej*, <http://www.prnews.pl> [dostęp 26.03.2012].
12. Młynik P. (2012), *Javatech. Systemy bankowości internetowej*, http://www.javatech.com.pl/fs/client/jt/doc/raport_eBanking.pdf [dostęp 30.03.2012].
13. Pham L.V., Pham S.B. (2012), *Information extraction for Vietnamese real estate advertisements*. *Fourth International Conference on Knowledge and Systems Engineering (KSE)*, Danang.
14. *Rozwój bankowości elektronicznej zależy od upowszechnienia szybkiego Internetu*, http://biznes.gazetaprawna.pl/artykuly/561222,rozwoj_bankowosci_elektronicznej_zalezy_od_upowszechnienia_szybkiego_internetu.html [dostęp 26.03.2012].
15. Shah M., Clarke S. (2009), *E-Banking Management: Issues, Solutions, and Strategies*, New York: IGI Global, Hershey.
16. Sołdacki P. (2006), *Zastosowanie metod płytkiej analizy tekstu do przetwarzania dokumentów w języku polskim*, rozprawa doktorska, Warszawa: Politechnika Warszawska.
17. Szpringer W. (2002), *E-commerce, e-banking. Wyzwania globalizacji*, Warszawa: Difin.
18. Talecka A., Niczyporuk P. (2004), *Bankowość. System bankowy i usługi*, Białystok: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku.

AN UNSTRUCTURED KNOWLEDGE PROCESSING IN E-BANKING

Summary

Dynamic development of e-banking caused extremely difficult to make a choice, by individual user, which services to use. In cyberspace it is possible to find many opinions about these services, but their reading, objectively evaluating and comparing them with each other is very time consuming and subject to high possibility of error or not find major reviews in terms of decision making by user. It is therefore necessary to automated processing of unstructured knowledge (in particular customer opinions) associated with e-banking. The purpose of this paper is to analyze an unstructured knowledge processing capabilities in the area of e-banking using cognitive agents.

Keywords: e-banking, unstructured knowledge processing, cognitive agents.

Translated by Marcin Hernes

