

e-mentor

DWUMIĘSIĘCZNIK SZKOŁY GŁÓWNEJ HANDLOWEJ W WARSZAWIE
WSPÓŁWYDAWCA: FUNDACJA PROMOCJI I AKREDYTACJI KIERUNKÓW EKONOMICZNYCH

2014, nr 4 (56)



A. Bytniewski, A. Chojnacka-Komorowska, M. Hernes, K. Matouk, *Zarządzanie wiedzą w zintegrowanych systemach informatycznych zarządzania z wykorzystaniem agentów kognitywnych*, „e-mentor” 2014, nr 4 (56), s. 54–60, <http://dx.doi.org/10.15219/em56.1125>.

Zarządzanie wiedzą w zintegrowanych systemach informatycznych zarządzania z wykorzystaniem agentów kognitywnych

Andrzej Bytniewski, Anna Chojnacka-Komorowska,
Marcin Hernes, Kamal Matouk

W artykule przedstawiono problematykę związaną z zarządzaniem wiedzą w przedsiębiorstwach. Szczególną uwagę zwrócono na sposób implementacji pamięci percepcyjnej agentów kognitywnych funkcjonujących w zintegrowanym systemie informatycznym zarządzania. Pamięć percepcyjna umożliwia bowiem identyfikację w otoczeniu przedsiębiorstwa rozpoznanych obiektów lub dostrzeżenie odstępstw od oczekiwanego stanu tego otoczenia.

Zintegrowane systemy informatyczne zarządzania (ZSIZ) wykorzystywane są powszechnie przez przedsiębiorstwa i – jak wskazuje ich nazwa – charakteryzują się pełną integracją, zwłaszcza na poziomie procesów biznesowych, która oznacza kompleksowość funkcjonalną, czyli obsługę wszystkich sfer działalności przedsiębiorstwa, prawidłowy przepływ informacji pomiędzy podsystemami i modułami, a także możliwości dokonywania różnego rodzaju analiz oraz tworzenia raportów dla kierownictwa¹. Taka budowa ZSIZ sprzyja ich wykorzystaniu do zarządzania wiedzą. Właściwości współczesnych ZSIZ, dotyczące między innymi gromadzenia i analizy danych, a nawet tworzenia wiedzy poprzez automatyczne wyciąganie wniosków na podstawie wyników tej analizy, stają się już niewystarczające. Współcześnie ZSIZ powinien bowiem również posiadać możliwość „rozumienia” znaczenia zjawisk zachodzących w otoczeniu organizacji². Coraz częściej pojawia się też potrzeba podejmowania decyzji w oparciu nie tylko o wiedzę, ale również o doświadczenie, które dotychczas traktowane było jako domena człowieka.

W tym celu wykorzystywane są agenty kognitywne, które nie tylko umożliwiają szybki dostęp do informacji oraz jej szybkie wyszukanie, analizę i wyciąganie wniosków, ale również, oprócz umiejętności reagowania na bodźce z otoczenia, posiadają zdolności poznawcze, dzięki którym mogą uczyć się poprzez

doświadczenie empiryczne zdobywane na drodze bezpośredniej interakcji z otoczeniem³. W konsekwencji pozwala to na automatyczne generowanie wariantów decyzji, a w wielu przypadkach nawet podejmowanie i realizowanie decyzji.

Wykonanie przedstawionych czynności wymaga rozszerzenia ZSIZ i umieszczenia w architekturze agenta wielu modułów, zarówno pamięciowych, jak i procesowych. Współpraca wszystkich tych modułów umożliwia realizację cyklu kognitywnego (poznawczego). Do bardzo złożonych procesów tego cyklu należy zaliczyć interpretację bodźców, ponieważ w tym przypadku nie można zastosować klasycznych metod (np. eksploracji danych), które mogą zostać wykorzystane jedynie do przetwarzania danych ustrukturalizowanych. Agent kognitywny musi natomiast przetwarzać również dane nieustrukturalizowane.

Złożoność przedstawionego problemu stanowi przesłankę do opracowania sposobu implementacji modułu pamięci percepcyjnej, odpowiedzialnej właśnie za interpretację bodźców pochodzących z otoczenia, z wykorzystaniem sieci semantycznej w postaci mapy pojęć. Sposób implementacji pamięci percepcyjnej ma bowiem istotny wpływ na fazy cyklu kognitywnego związane z podejmowaniem decyzji, a w konsekwencji na skuteczność wspomagania realizacji procesów biznesowych w przedsiębiorstwie.

Celem artykułu jest zatem zaprezentowanie sposobu implementacji pamięci percepcyjnej agentów kognitywnych, umożliwiających wykorzystanie wiedzy do zarządzania procesami biznesowymi. Owe agenty kognitywne funkcjonują w stworzonym prototypie zintegrowanego systemu informatycznego zarządzania. Należy podkreślić, że niniejszy artykuł stanowi kontynuację badań przedstawionych w pracy *Wykorzystanie kognitywnych programów agentowych w procesie zarządzania wiedzą w organizacji gospodarczej*⁴.

¹ C. Olszak, H. Sroka, *Zintegrowane systemy informatyczne w zarządzaniu*, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2001.

² A. Bytniewski, M. Hernes, *Wykorzystanie kognitywnych programów agentowych w procesie zarządzania wiedzą w organizacji gospodarczej*, „e-mentor” 2014, nr 2(54), s. 40–45, www.e-mentor.edu.pl/artykul/index/numer/54/id/1092.

³ R. Katarzyniak, *Gruntowanie modalnego języka komunikacji w systemach agentowych*, Akademicka Oficyna Wydawnicza „Exit”, Warszawa 2007.

⁴ A. Bytniewski, M. Hernes, *Wykorzystanie kognitywnych programów*, dz.cyt.

Integracja procesów biznesowych z wykorzystaniem ZSIZ

Jak podaje H. Sroka⁵, przedsiębiorstwa, które potrafią we właściwy sposób zużytkować wiedzę do zarządzania procesami i optymalnego wykorzystywania informacji o swoich wewnętrznych procesach w celu zoptymalizowania funkcjonowania poszczególnych działów, stają się liderami w swoich dziedzinach działalności. Podkreślić należy, że również wiedza uzyskiwana z otoczenia zewnętrznego przedsiębiorstwa jest wykorzystywana przez kadrę zarządzającą w procesach decyzyjnych. D. Chaffey i G. White zaproponowali formalny model wykorzystania wiedzy pochodzącej ze źródeł wewnętrznych i zewnętrznych w systemach informatycznych organizacji⁶.

W literaturze przedmiotu proces biznesowy określany jest w różny sposób. Termin ten definiuje się np. jako zbiór czynności wymagających wkładu na wejściu procesu i dających na wyjściu rezultat mający pewną wartość dla klienta⁷. W przedsiębiorstwie produkcyjnym można zaś przyjąć, że *proces to ustrukturyzowane i mierzalne działania zaprojektowane do produkcji określonego produktu dla szczególnego klienta lub rynku*⁸.

Sprawna i efektywna realizacja procesów biznesowych w przedsiębiorstwie odbywa się dzięki wykorzystaniu zintegrowanych systemów informatycznych zarządzania, umożliwiających zarządzanie wiedzą pozyskiwaną zarówno z samego przedsiębiorstwa, jak też jego otoczenia, i podejmowanie na jej podstawie decyzji gwarantujących dalszy rozwój organizacji. W literaturze przedmiotu i w praktyce spotyka się różne rozwiązania architektury ZSIZ wspomagających realizowanie procesów w przedsiębiorstwie, utożsamianych często z systemami ERP⁹. Przykładem może być koncepcja ZSIZ nazwanego Globalnym ERP¹⁰. W rozwiązaniu tym proponuje się budowę wieloagentowego systemu, który mógłby integrować systemy informatyczne wspomagające funkcjonowanie różnych obszarów przedsiębiorstwa.

Najczęściej jednak zintegrowany system informatyczny zarządzania składa się z podsystemów (środków trwałych, logistyki, zarządzania produkcją, zarządzania zasobami ludzkimi, finansowo-księgo-

wego, controllingu, CRM oraz *business intelligence*), których wzajemne powiązanie z użyciem wspólnej bazy danych wspomaga kadrę zarządzającą w podejmowaniu decyzji na podstawie bieżącej, aktualnej, a tym samym rzetelnie dostarczanej informacji¹¹. Tego typu propozycja architektury ZSIZ umożliwia optymalizację procesów wewnętrznych, jak i zachodzących w otoczeniu przedsiębiorstwa, i z tego też powodu została ona wykorzystana w budowie prototypu ZSIZ implementującego agenty kognitywne¹². Rysunek 1 przedstawia przykład wybranych procesów wykonywanych w przedsiębiorstwie, wraz z określeniem podsystemów ujętych w prototypie ZSIZ, które wspomagają realizację tych procesów.

Wykonywanie procesów zapoczątkowane zostaje na skutek złożenia przez klientów zamówienia na wyroby gotowe. Zamówienia te stanowią podstawę przygotowania planów produkcyjnych i wycenienia zapotrzebowania na materiały do produkcji. Dane takie są niezbędne do zakupu właściwych ilości materiałów, które zostaną wykorzystane w procesie produkcyjnym. Realizację procesów zamyka wyprodukowanie wyrobów i dostarczenie ich do klienta, następnie cykl ten się powtarza. Aby wszystkie procesy realizowane były sprawnie i efektywnie, niezbędne jest właściwe prowadzenie ksiąg rachunkowych oraz cykliczne sporządzanie raportów kontrolnych. Cała wiedza zebrana w trakcie realizacji procesów – począwszy od złożenia zamówienia, a skończywszy na sporządzeniu raportów – służy optymalizacji przebiegu wszystkich procesów, minimalizacji kosztów (optymalnego zakupu i wykorzystania materiałów do produkcji), a tym samym może posłużyć maksymalizacji zysków przedsiębiorstwa czy też obniżeniu finalnej ceny wyrobów gotowych, dzięki czemu staną się one bardziej konkurencyjne na rynku.

Przeprowadzanie procesów możliwe jest tylko dzięki ściślejszej współpracy podsystemów wchodzących w skład prototypu ZSIZ, w tym przypadku CRM, logistyki, zarządzania produkcją, finansowo-księgowego i controllingu.

Podsystem CRM realizuje procesy związane z zapewnieniem jak najściślejszych więzi z klientami oraz gromadzeniem informacji o ich preferencjach zakupowych, co ma na celu zwiększenie sprzedaży.

⁵ H. Sroka, *Zintegrowane Systemy Zarządzania ERP w gospodarce wirtualnej*, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2009.

⁶ D. Chaffey, G. White, *Business Information Management*, Prentice Hall, London–New York 2011.

⁷ M. Hammer, J. Champy, *Reengineering w przedsiębiorstwie*, Neumann Management Institute, Warszawa 1996.

⁸ T.H. Davenport, *Process innovation. Reengineering. Work Through Information Technology*, Harvard Business School Press, Cambridge 1993.

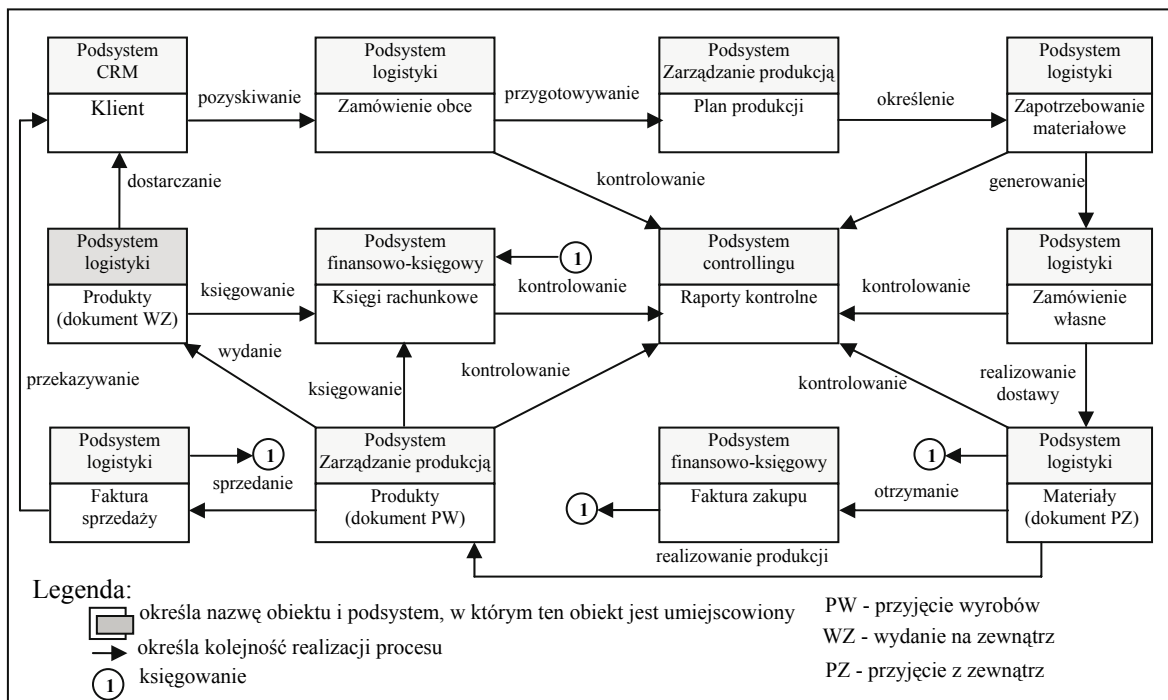
⁹ E. Nazemi, M.J. Tarokh, G.R. Djavanshir, *ERP: a literature survey*, „International Journal of Advanced Manufacturing Technology” 2012, Vol. 61, No. 9–12, s. 999–1018, <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-011-3756-x>.

¹⁰ D. Plikynas, *Multiagent Based Global Enterprise Resource Planning: Conceptual View*, „WSEAS transactions on business and economic” 2008, Vol. 5, No. 6, s. 372–382.

¹¹ A. Bytniewski (red.), *Architektura zintegrowanego systemu informatycznego zarządzania*, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 2005.

¹² M. Hernes, *A Cognitive Integrated Management Support System for Enterprises*, [w:] *Proceedings of 6th International Conference on Computational Collective Intelligence Technologies and Applications*, „Lecture Notes in Artificial Intelligence”, Springer Verlag, 2014, s. 252–261, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-11289-3_26.

Rysunek 1. Przykład wybranych procesów wykonywanych w przedsiębiorstwie wraz z określeniem podsystemów wyróżnionych w prototypie ZSIZ wspomagających ich realizację



Źródło: opracowanie własne.

Jednym ze szczegółowych zadań tego podsystemu jest pozyskiwanie i ewidencjonowanie zamówień obcych i nadzór nad ich realizacją.

Podsystem logistyki posiada wszystkie najważniejsze funkcje wspierające pracowników działu logistyki w efektywnej pracy. Pozwala on na utrzymanie optymalnych stanów magazynowych umożliwiających sprawne funkcjonowanie działu produkcyjnego, wspiera realizację obrotu magazynowego, przetwarza zamówienia obce uzyskane z podsystemu CRM i na ich podstawie generuje zagregowane zlecenie na wyroby gotowe, które automatycznie dostarczane jest do podsystemu zarządzania produkcją przygotowującego zapotrzebowanie na materiały, na podstawie którego podsystem logistyki automatycznie generuje zamówienia własne na zakup potrzebnych materiałów i wysyła je do dostawców. Całość zadań podsystemu logistyki zamyka wysłanie wyrobów gotowych do klienta, a następnie automatyczne odnotowanie tego faktu w systemie.

W podsystemie zarządzania produkcją realizowane jest natomiast planowanie produkcji na trzech poziomach: strategicznym, taktycznym i operacyjnym oraz wykonywane są zlecenia na wyroby zamówione przez klientów. Zlecenia na wyroby muszą uwzględniać zdolności produkcyjne przedsiębiorstwa. Plan produkcji ujmuje zlecenia na wyroby i zawiera wykaz i informację o ilości wyrobów, które należy wyprodukować w danym okresie (tydzień, miesiąc, rok).

Za sprawy związane z finansami przedsiębiorstwa w prototypie ZSIZ odpowiadają z kolei dwa podsystemy:

- a) finansowo-księgowy, którego głównym zadaniem jest ewidencjonowanie zdarzeń gospodarczych, oraz
- b) controllingu, który wspiera zarządzanie poprzez takie swoje funkcje jak: planowanie, kontrola i sterowanie; w największym zakresie wykorzystywany jest on w zarządzaniu wiedzą w przedsiębiorstwie, gdyż to on jest dostarczycielem największej liczby informacji pozyskiwanych przez kadre zarządzającą na potrzeby podejmowania decyzji – i to zarówno strategicznych, jak i operacyjnych.

Tylko bieżący przepływ informacji pomiędzy wszystkimi podsystemami pozwala na sprawną i efektywną realizację procesów biznesowych w przedsiębiorstwie.

Rozpatrywany prototyp ZSIZ zbudowany został z wykorzystaniem architektury agenta kognitywnego *The Learning Intelligent Distribution Agent (LIDA)*, składającego się z następujących modułów:

- pamięci roboczej,
- globalnej pamięci roboczej,
- pamięci sensorycznej,
- pamięci percepcyjnej,
- pamięci epizodycznej,
- pamięci deklaratywnej,
- pamięci sensoryczno-motorycznej,
- selekcji działań,
- bieżącej świadomości.

Struktura i funkcjonowanie agenta LIDA scharakteryzowane zostały dość szczegółowo w kilku

pracach¹³, jednak nie opisano bliżej sposobu implementacji pamięci percepcyjnej, co zostanie przedstawione w dalszej części artykułu.

Implementacja pamięci percepcyjnej

W początkowej fazie cyklu kognitywnego istotnym zadaniem jest odbieranie i interpretowanie bodźców pochodzących z otoczenia. Odbieranie bodźców, za które odpowiedzialny jest moduł pamięci sensorycznej, należy zaliczyć do procesów dość prostych, gdyż jest ono realizowane za pomocą klasycznych funkcji odczytu danych (może to być np. odczyt opinii klienta o produkcie ze strony forum internetowego). Natomiast bardzo istotnym modulem architektury agenta w pierwszej fazie cyklu kognitywnego jest pamięć percepcyjna, definiowana jako zdolność interpretowania bodźców przychodzących poprzez rozpoznanie ich cech indywidualnych, dokonanie ich kategoryzacji oraz określenie relacji pomiędzy cechami i kategoriami, przy jednoczesnym posiadaniu zdolności uczenia się tych umiejętności¹⁴. Pamięć percepcyjna umożliwia więc identyfikację w otoczeniu rozpoznanych obiektów lub dostrzeżenie odstępstw od oczekiwanego stanu tego otoczenia. Pamięć percepcyjna działa jak

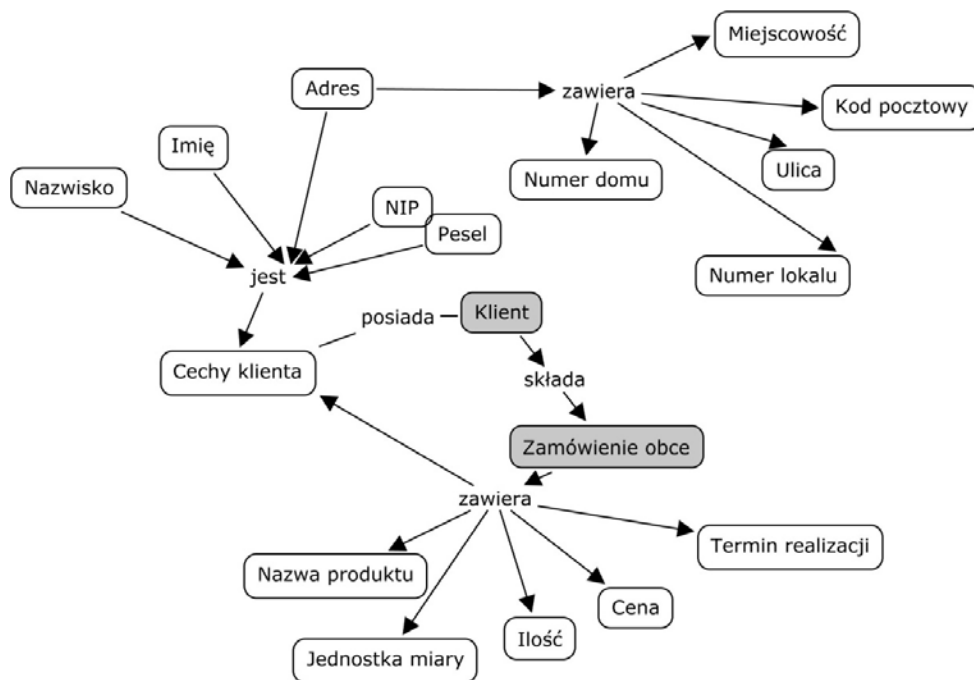
filtr, pobierając w każdej chwili z pamięci sensorycznej najbardziej istotne informacje, a wyniki percepcji przekazywane są do pamięci roboczej.

W celu implementacji pamięci percepcyjnej agenta kognitywnego wykorzystany został standard mapy pojęć (*topic map*), wprowadzony przez International Organization for Standardization (ISO/IEC 13250:2000). Mapy pojęć są rodzajem sieci semantycznych – umożliwiają zapis informacji o ontologii i taksonomii danych uporządkowanych semantycznie¹⁵. Należy podkreślić, że w koncepcji mapy pojęć brakuje wyraźnego rozróżnienia (takiego jakie występuje np. w diagramie klas), które pojęcia odzwierciedlają obiekty, a które atrybuty lub zadania (czynności). Można również zauważyć, że mapa pojęć zawiera najczęściej powiązania typu rodzic – potomek.

Należy podkreślić, że opracowany z wykorzystaniem mapy pojęć schemat pojęciowy może być przeniesiony do struktury agentów kognitywnych funkcjonujących w systemie. W pamięci percepcyjnej agenta odwzorowuje się aktualny stan środowiska, w którym znajduje się sieć semantyczna składająca się z pojęć i powiązań (asocjacji) między nimi.

W celu zobrazowania omawianego zagadnienia na rysunku 2 przedstawiono przykład mapy pojęć

Rysunek 2. Przykład uproszczonej mapy pojęć związanych z procesami realizowanymi w podsystemie CRM



Źródło: opracowanie własne.

¹³ S. Franklin, F.G. Patterson, *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*, Society for Design and Process Science, San Diego 2006; A. Bytniewski, M. Hernes, *Wykorzystanie kognitywnych programów agentowych...*, dz.cyt., s. 40–45.

¹⁴ M.E. Bitterman, *Phyletic difference in learning*, „*American Psychologist*” 1965, Vol. 20, No. 6, s. 396–410, <http://dx.doi.org/10.1037/h0022328>.

¹⁵ H. Dudycz, *Mapa pojęć jako wizualna reprezentacja wiedzy ekonomicznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.

odnoszącej się do podsystemu CRM, który jest częścią składową tworzonego prototypu ZSIZ zaprezentowanego uprzednio na rysunku 1.

Opracowana mapa pojęć stanowi podstawę projektowania struktury agenta kognitywnego. W architekturze LIDA pojęcia reprezentowane są za pomocą tzw. nodów, natomiast asocjacje za pomocą tzw. linków. Konfiguracji nodów i linków dokonuje się w pliku konfiguracyjnym, zapisywanym w strukturze języka XML.

Rysunek 3 przedstawia przykład konfiguracji odpowiadającej mapie pojęć zaprezentowanej na rysunku 2.

W celu lepszego zobrazowania zawartości pamięci percepcyjnej agent kognitywny automatycznie przedstawia graficzną reprezentację skonfigurowanych nodów i linków w postaci sieci semantycznej, posia-

dającej charakterystykę zbliżoną do mapy pojęć (por. rysunek 4, na którym jednakże, dla większej czytelności, ograniczono liczbę nodów i linków). Właściwości nodów oraz poziomy aktywacji linków (oznaczone kropkami na rysunku 4) określone są w implementacji kodu programowego klasy związanej z danym nodem lub linkiem.

W procesie uczenia się agenta kognitywnego mogą zostać wygenerowane nowe pojęcia oraz nowe asocjacje, które zostaną automatycznie zapisane w pamięci agenta w celu ich wykorzystywania, mimo że nie zostały one wcześniej skonfigurowane.

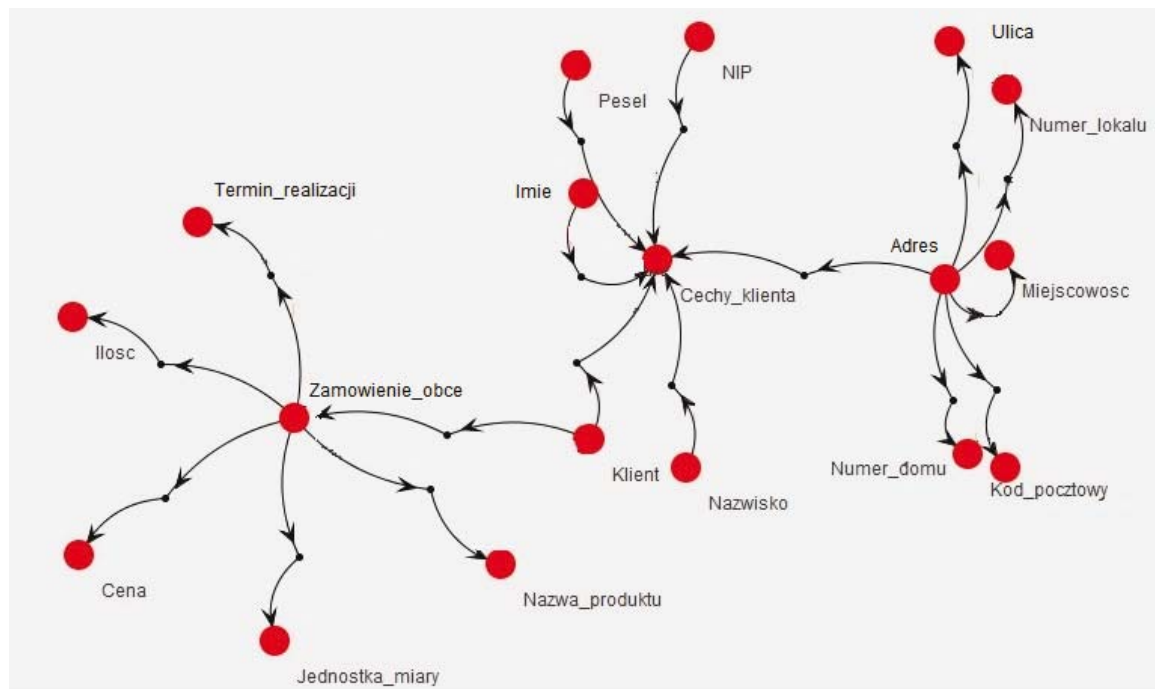
Funkcjonowanie pamięci percepcyjnej w praktyce można zaprezentować na przykładzie. Przyjmijmy, że pamięć sensoryczna agenta podsystemu CRM odebrała z otoczenia dane związane z zamówieniami pocho-

Rysunek 3. Konfiguracja nodów i linków odpowiadająca mapie pojęć z rysunku 2

```
<param name="nodes">
    Klient, Cechy_klienta, Nazwisko, Imie, NIP, Pesel, Adres,
    Miejscowosc, Kod_pocztowy, Ulica, Numer_domu, Numer_lokalu,
    Zamowienie_obce, Nazwa_produkту, Jednostka_miary, Ilosc, Cena, Termin_realizacji
</param>
<param name="links">
    Klient:Cechy_klienta, Nazwisko:Cechy_klienta, Imie:Cechy_klienta, NIP:Cechy_klienta,
    Pesel:Cechy_klienta, Adres:Cechy_klienta,
    Adres:Miejscowosc, Adres:Kod_pocztowy, Adres:Ulica, Adres:Numer_domu, Adres:Numer_lokalu,
    Zamowienie_obce:Nazwa_produkту, Zamowienie_obce:Jednostka_miary, Zamowienie_obce:Ilosc,
    Zamowienie_obce:Cena, Zamowienie_obce:Termin_realizacji, Klient:Zamowienie_obce
</param>
```

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 4. Wizualizacja przykładowych nodów i linków wygenerowana automatycznie przez agenta podsystemu CRM



Źródło: opracowanie własne.

dzące z różnych źródeł. Ich interpretacja przez pamięć percepcyjną może przedstawiać się następująco:

1. Dane A (źródło: skan pisma): „Nazywam się Katarzyna Nowak, zamawiam 15 szt. produktu 1 po 20 euro za sztukę. Prosiłabym o dostawę do Wrocławia, kod pocztowy 50-150, ul. Rynek 200, do dnia 20 maja 2014 roku. Prosiłabym również o wystawienie faktury VAT – mój NIP: 111-222-33-44”.

Interpretacja: pamięć percepcyjna rozpozna obiekt (nod) Klient o następujących cechach (atrybutach): nazwisko: „Nowak”, imię: „Katarzyna”, NIP: „111-222-33-44”, oraz jego adres: miejscowość: „Wrocław”, kod pocztowy: „50-150”, ulica: „Rynek”, numer domu: „200”. Rozpoznany zostanie również obiekt – zamówienie obce, zawierający następujące atrybuty: nazwa produktu: „Produkt 1”, jednostka miary: „szt.”, ilość: „15”, cena: „20 euro”, termin realizacji: „20.05.2014”.

Rozpoznane zostaną również powiązania pomiędzy nodami, np. klient złożył zamówienie. Ponieważ zidentyfikowane zostały wszystkie wymagane obiekty, cechy i zależności pomiędzy nimi, możliwe jest przyjęcie zamówienia (realizowane przez pozostałe moduły architektury agenta).

2. Dane B (źródło: e-mail): „Zamawiam 20 szt. produktu 2 po 50 euro. Odbiorę za dwa dni. Proszę o rabat. Mój e-mail: mzieliński@com.pl. Z poważaniem M. Zieliński”.

Interpretacja: pamięć percepcyjna rozpozna obiekt (nod) klient o następujących cechach (atrybutach): nazwisko: „Zieliński”, imię: „M.”. Nie zostanie natomiast rozpoznany adres klienta. Rozpoznany zostanie również obiekt zamówienie obce, zawierający następujące atrybuty: nazwa produktu: „Produkt 2”, jednostka miary: „szt.”, ilość: „20”, cena: „50 euro”, termin realizacji: „za dwa dni”. Ponieważ dostrzeżone zostanie odstępstwo od oczekiwanego stanu tego otoczenia – nowy nod: „Rabat” – agent powinien nauczyć się go rozpoznawać, czyli należy umieścić ten nod w pamięci percepcyjnej jako atrybut zamówienia obcego. Można w tym celu wykorzystać metodę uczenia się z nauczycielem (w tym przypadku człowiek wskazuje umiejscowienie nowego pojęcia w pamięci percepcyjnej) lub metodę uczenia się bez nauczyciela (przykładowo agent poszukuje w internecie pojęcia „Rabat” i sprawdza, z jakimi pojęciami jest ono najczęściej powiązane).

Zamówienie nie może zostać zrealizowane, ponieważ nie zostały zidentyfikowane wszystkie niezbędne obiekty i powiązania między nimi. W tej sytuacji agent powinien wysłać e-mailem prośbę o uzupełnienie danych (czynność ta realizowana jest przez pozostałe moduły architektury agenta).

3. Dane C: (źródło: formularz umieszczony na stronie internetowej firmy – dokument w formacie XML):

```
„<?xml version="1.0"?>
```

```
<CECHY_KLIENTA>
```

```
<NAZWISKO>Adamiak</NAZWISKO>
```

```
<IMIĘ>Henryk</IMIĘ>
```

```
<ADRES>
```

```
<MIEJSCOWOŚĆ>Poznań</MIEJSCOWOŚĆ>
```

```
<KOD_POCZTOWY>50-100</KOD_POCZTOWY>
```

```
<ULICA>Krótka</ULICA>
```

```
<NUMER_DOMU>10</NUMER_DOMU>
```

```
<NUMER_LOKALU>2</NUMER_LOKALU>
```

```
<NIP>333-444-11-22</NIP>
```

```
</CECHY_KLIENTA>
```

```
<ZAMÓWIENIE_OBCE>
```

```
<NAZWA_PRODUKTU>Produkt3</NAZWA_PRODUKTU>
```

```
<JEDNOSTKA_MIARY>szt.</JEDNOSTKA_MIARY>
```

```
<ILOŚĆ>10</ILOŚĆ>
```

```
<CENA>30</CENA>
```

```
<TERMIN_REALIZACJI>2014-05-31</TERMIN_REALIZACJI>
```

```
</ZAMÓWIENIE_OBCE>”
```

Interpretacja: ponieważ w pamięci sensorycznej znajdują się dane ustrukturalizowane, wszystkie wymagane obiekty, cechy i zależności pomiędzy nimi zostaną zidentyfikowane, a więc zamówienie będzie realizowane.

Należy wyraźnie podkreślić, że przedstawiony sposób implementacji pamięci percepcyjnej agenta kognitywnego umożliwi w konsekwencji przetwarzanie zarówno danych ustrukturalizowanych, jak i nieustrukturalizowanych, oraz interpretację znaczenia tych danych. Jak można zauważyć na podstawie przedstawionego przykładu, wykorzystanie agenta kognitywnego w znaczny sposób przyczyniło się do zwiększenia szybkości zbierania zamówień z różnych źródeł, a na podstawie tak zebranej wiedzy można przejść do dalszych etapów realizacji procesów biznesowych w przedsiębiorstwie. Zbieranie zamówień z wykorzystaniem agentów kognitywnych oraz automatyczne kontrolowanie ich poprawności przyczynia się do poprawy jakości wiedzy, jaką dysponuje kadra zarządzająca, i pozwala w znacznie dokładniejszy sposób zaplanować dalsze etapy realizacji złożonych zamówień.

Przedstawiony sposób wykorzystania mapy pojęć dla podsystemu CRM należałoby zastosować do odwzorowania wszystkich podsystemów należących do ZSIZ, co stworzyłoby zintegrowaną mapę pojęć dla całego przedsiębiorstwa.

Architektura agenta kognitywnego LIDA została wykorzystana w rozwiązaniach praktycznych pozwalających m.in. automatycznie wyszukiwać możliwości podjęcia pracy przez marynarzy służących w Marynarce Wojennej Stanów Zjednoczonych. Rozwiązanie dotyczące zastosowania tej architektury w ZSIZ są obecnie w fazie prototypowej.

Podsumowanie

Prawidłowe rozpoznawanie obiektów, kategorii, działań i zdarzeń występujących zarówno w otoczeniu zewnętrznym, jak i wewnątrz agenta kognitywnego, uzależnione jest od sposobu implementacji jego pamięci percepcyjnej. Wykorzystanie w tym celu mapy pojęć pozwala na semantyczne odzwierciedlenie wiedzy z zakresu ekonomii i zarządzania oraz na ucze-

nie się nowych pojęć i powiązań, co w konsekwencji umożliwia realizację procesu gruntowania symboli¹⁶. Zaletą tego podejścia jest możliwość bezpośredniej implementacji mapy pojęć w pamięci percepcyjnej kognitywnego programu agentowego LIDA, wykorzystanego w budowie prototypu ZSIZ.

Z uwagi na fakt, że mapę pojęć uznano za standard, jej wykorzystanie prowadzi do osiągnięcia szeroko promowanej obecnie przez Komisję Europejską interoperacyjności systemów, w tym zintegrowanych systemów informatycznych zarządzania.

Bibliografia

Bitterman M.E., *Phyletic difference in learning*, „American Psychologist” 1965, Vol. 20, No. 6, s. 396–410, <http://dx.doi.org/10.1037/h0022328>.

Bytniewski A. (red.), *Architektura zintegrowanego systemu informatycznego zarządzania*, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 2005.

Bytniewski A., Hernes M., *Wykorzystanie kognitywnych programów agentowych w procesie zarządzania wiedzą w organizacji gospodarczej*, „e-mentor” 2014, nr 2(54), s. 40–45, www.e-mentor.edu.pl/artykul/index/numer/54/id/1092.

Chaffey D., White G., *Business Information Management*, Prentice Hall, London–New York 2011.

Davenport T.H., *Process innovation. Reengineering. Work Through Information Technology*, Harvard Business School Press, Cambridge 1993.

Dudycz H., *Mapa pojęć jako wizualna reprezentacja wiedzy ekonomicznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.

Franklin S., Patterson F.G., *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*, Society for Design and Process Science, San Diego 2006.

Hammer M., Champy J., *Reengineering w przedsiębiorstwie*, Neumann Management Institute, Warszawa 1996.

Hernes M., *A Cognitive Integrated Management Support System for Enterprises*, [w:] *Proceedings of 6th International Conference on Computational Collective Intelligence Technologies and Applications*, „Lecture Notes in Artificial Intelligence”, Springer Verlag, 2014, s. 252–261, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-11289-3_26.

Katarzyniak R., *Gruntowanie modalnego języka komunikacji w systemach agentowych*, Akademicka Oficyna Wydawnicza „Exit”, Warszawa 2007.

Nazemi E., Tarokh M.J., Djavanshir G.R., *ERP: a literature survey*, „International Journal of Advanced Manufacturing Technology” 2012, Vol. 61, No. 9–12, s. 999–1018, <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-011-3756-x>.

Olszak C., Sroka H., *Zintegrowane systemy informatyczne w zarządzaniu*, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2001.

Plikynas D., *Multiagent Based Global Enterprise Resource Planning: Conceptual View*, „WSEAS transactions on business and economic” 2008, Vol. 5, No. 6, s. 372–382.

Sroka H., *Zintegrowane Systemy Zarządzania ERP w gospodarce wirtualnej*, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2009.

Knowledge management in integrated IT management systems with the use of cognitive agents

The article presents the issues related to knowledge management by using the integrated management information systems. The aim of the article is to develop the manner of cognitive agent's perceptual memory implementation. The agents run in the prototype of integrated management information system, named CIMIS, which is used in knowledge management process in business organizations. CIMIS is based on the LIDA cognitive agent architecture. The paper draws attention to the business processes integration with the use of the information systems. Using such research methods as literature study, case study and computer simulation, the authors present how to use a topic map standard for perceptual memory implementation. This is very important module of agent's architecture responsible for proper recognition of an object, categories, activities and events occurring both in external and internal agent's environment. The solution presented in this paper allows for automatic interpretation, by an agent, of the phenomena occurring in the enterprise's environment. It has a positive impact on the process of knowledge management. Since the topic map is an international standard, it allows to achieve an interoperability of different information systems.

POLECAMY

Katarzyna Jasińska,
Tomasz Szapiro,
*Zarządzanie procesami
realizacji projektów
w sektorze ICT*,
Wydawnictwo Naukowe
PWN, Warszawa 2014

Celem publikacji jest zaprezentowanie nowatorskiej koncepcji zarządzania procesami realizacji projektów w organizacjach sektora technologii informacyjno-komunikacyjnych. W dobie wzrostu roli ICT w gospodarce projekty realizowane

w tym zakresie często okazują się mało efektywne i nieskuteczne. Dlatego też autorzy w swojej książce poruszają takie zagadnienia, jak: dostosowanie wewnętrznych procesów działalności przedsiębiorstwa do wymogów realizacji projektów ICT, uwspólnienie podejścia do zarządzania procesami i projektami w organizacjach ICT czy czynniki sukcesu w zarządzaniu projektami ICT. Publikacja zawiera ponadto charakterystykę polskiego sektora ICT. Adresowana jest nie tylko do kadry zarządzającej organizacjami ICT, ale także do wszystkich osób zainteresowanych realizacją projektów z tego obszaru. Publikację można nabyć w księgarni internetowej wydawnictwa: <http://ksiegarnia.pwn.pl>



¹⁶ Problem gruntowania symboli rozumie się jako działanie tych procesów poznawczych, które odpowiadają za ustalanie i utrzymywanie związku pomiędzy znakami języka i odpowiadającymi im obiektami świata rzeczywistego.