

Cezary Stępniaak

Integracyjna rola przestrzeni informacyjnej w modelowaniu procesów biznesowych

Ekonomiczne Problemy Usług nr 87, 513-521

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

CEZARY STĘPNIAK

Politechnika Częstochowska

INTEGRACYJNA ROLA PRZESTRZENI INFORMACYJNEJ W MODELOWANIU PROCESÓW BIZNESOWYCH

Wprowadzenie

Współczesna rywalizacja o klienta powoduje, że przedsiębiorstwa odchodzą od produkcji wielkoseryjnej na rzecz współpracy w pojedynczymi odbiorcami, dążąc do maksymalnego zaspokojenia ich potrzeb. W tej sytuacji przejście na zasady zarządzania procesowego staje się wyzwaniem dla kierownictw współczesnych przedsiębiorstw. Konieczność jednostkowego traktowania każdego klienta oraz podejmowanie różnego rodzaju współpracy z innymi podmiotami gospodarczymi powodują, że liczba i różnorodność realizowanych procesów utrudniają w dużym stopniu ich uporządkowanie i zarządzanie nimi. Dzieje się tak nawet mimo zastosowania narzędzi technologii informacyjnej do wspierania zarządzania realizowanymi procesami.

Coraz powszechniejsze stają się różnego typu narzędzia (np. BPMN – *Business Process Modeling Notation*) czy nawet całe pakiety służące do modelowania procesów biznesowych (np. ARIS – *Architektur Integrierter Informationssysteme*). Dzięki wspomnianym narzędziom można rozszerzać funkcjonalność współczesnych systemów informatycznych, które służą do wspierania realizacji procesów w przedsiębiorstwie. Ponadto w przedsiębiorstwach korzysta się jeszcze z innych narzędzi do opisu i modelowania procesów charakterystycznych dla poszczególnych obszarów działalności (np. modele księgowo).

Stosowane modele mogą być wykorzystywane do projektowania nowych procesów (wymagają wtedy pozyskiwania lub tworzenia nowych zasobów wiedzy)

lub do opisu ich realizacji (pełnią wtedy funkcje informacyjne)¹. Zastosowanie różnych typów modeli nie zawsze sprzyja ich integracji.

W niniejszym artykule przedstawiono problematykę przestrzeni informacyjnej przedsiębiorstwa. Stosując metodologię systemów informacji przestrzennej wykorzystującą problematykę przestrzeni informacyjnej przedsiębiorstwa, można integrować modele *ex ante* (służące do projektowania), jak i *ex post* (przeznaczone do opisu zjawisk rzeczywistych). Dzięki temu istnieje możliwość weryfikacji modeli projektowanych procesów poprzez wykorzystanie danych rzeczywistych opisujących przypadki ich realizacji.

1. Pojęcie przestrzeni informacyjnej

Słownikowe pojęcie przestrzeni to „trójwymiarowa rozciągłość nieokreślona i nieograniczona, w której zachodzą wszystkie zjawiska fizyczne”². Współczesne nauki do swoich metodologii wprowadzają przestrzenie abstrakcyjne, bazujące głównie na modelach matematycznych, gdzie wybrane cechy definiują osie przestrzeni. Definiowane w ten sposób przestrzenie mogą być wielowymiarowe i tylko dla celów wizualizacji ogranicza się je do trzech wybranych osi.

B. Stefanowicz, prowadząc rozważania na temat natury informacji, przedstawił własną definicję przestrzeni informacyjnej. W swych rozważaniach definiuje informację jako treść komunikatu. Następnie definiuje przestrzeń komunikatów (K), opisując ją poprzez obiekty (O), ich atrybuty (A) i nadając im wymiar czasowy (T). Przedstawia to następujący wzór³:

$$K = O \times A \times T$$

Obiekty w komunikatach są reprezentantami informacji, a ich relacje mogą tworzyć szerszy kontekst i stanowić czynnik budujący wiedzę w przedsiębiorstwie. Współczesne warunki gospodarcze zmieniają się dynamicznie, w związku z tym uwzględnienie czynnika czasu staje się bardzo istotną kwestią.

Zdefiniowane matematycznie przestrzenie informacji można wizualizować, korzystając z dostępnych narzędzi technologii informacyjnej. Na zdefiniowane przestrzenie można nanosić poszczególne obiekty (O). Ich alokacja zależy od wartości atrybutów przestrzennych (A_p) odnoszących się do cech definiujących osie

¹ Do funkcji informacyjnych zalicza się: ewidencję danych, informowanie i sprawozdawczość, automatyczną analizę i kontrolę realizowanych procesów oraz wspieranie procesów decyzyjnych. Zob. m.in. *Komputerowe wspomaganie biznesu*, red. A. Nowicki, Placet, Warszawa, 2006.

² *Słownik języka polskiego*, red. M. Szymczak, t. 2, PWN, Warszawa 1979.

³ B. Stefanowicz, *Informacja*, Wyd. SGH, Warszawa 2004, s. 51.

wymiaru danej przestrzeni. Drugi element istotny dla wizualizacji obiektów w przestrzeni to argumenty opisujące (A_o). Atrybuty opisujące pozwalają na określenie sygnatury znaku reprezentującego dany obiekt w trakcie wizualizacji, a ponadto pozwalają na określenie roli danego obiektu w prezentowanej zbiorowości.

Współczesnym informacjom coraz częściej przypisuje się wartości przestrzenne. Oznacza to, że poszczególne obiekty można wizualizować przy wykorzystaniu map geograficznych. W tym wypadku współrzędne geograficzne będą atrybutami przestrzennymi. Natomiast sposób prezentacji danego obiektu zależy będzie od wartości atrybutu opisującego, według którego nastąpi wizualizacja.

Jednakże można poszczególne wspomniane obiekty wizualizować na przestrzeniach zdefiniowanych matematycznie (według osi współrzędnych XY – 2D lub XYZ – 3D). Jak wspomina B. Stefanowicz, na przestrzeni można wykonywać różne operacje. Zaliczyć do nich można m.in. ograniczenie przestrzeni, jej złożenie lub zakrzywienie (w tym wypadku byłaby to operacja odwrotna do kartograficznej, gdzie mapa na płaszczyźnie wizualizuje kształt kuli ziemskiej).

Do tego dochodzi czynnik czasu. Jeśli przyjąć, że każdy obiekt (O) jest niezależny, to kwestia jego wizualizacji sprowadziłaby się do jego alokacji w zdefiniowanej przestrzeni. Jednakże w praktyce gospodarczej przedstawiciele różnych zbiorowości biorą udział w wielu procesach (zdarzeniach). Mowa tu m.in. o takich zbiorowościach jak pracownicy, kontrahenci, poszczególne maszyny i urządzenia. Analiza ich aktywności jest niezwykle istotna dla kadry menadżerskiej przedsiębiorstw.

Dlatego każde zdarzenie zarejestrowane w postaci komunikatu (K) powinno równocześnie odwoływać się do właściwych obiektów informacyjnych, jeśli są już one zarejestrowane w systemie. W ten sposób zwiększa się integralność zasobów informacyjnych, zmniejszając równocześnie ich redundantność, a przede wszystkim można wykazać aktywność danego obiektu.

Wspomniana aktywność może być wizualizowana za pomocą animacji lub symulacji zdarzeń z udziałem poszczególnych obiektów informacyjnych, a bazować będzie na szeregach czasowych, które utworzone zostaną poprzez przywiązywanie kolejnych komunikatów dotyczących danego obiektu. W tym przypadku każdy komunikat musi zawierać określenie czasowe.

Jak widać, na podstawie definicji B. Stefanowicza można dokonać wizualizacji poszczególnych komunikatów w odpowiednio zdefiniowanej przestrzeni. Wymaga to jednak formalizacji opisu zdarzeń zachodzących w przedsiębiorstwie oraz zapewnienia spójności danych przechowywanych w systemach informatycznych przedsiębiorstw lub pozyskiwanych z sieci rozległych, takich jak Internet.

2. Modelowanie procesów biznesowych

Współcześnie stosowane są różne narzędzia służące do modelowania. W zależności od procedur korporacyjnych przedsiębiorstwa mogą one pełnić funkcje pomocnicze, gdzie kierownicy za pomocą schematów i grafik rozpisują na papierze zadania do wykonania dla poszczególnych pracowników (np. grafy, tablice krzyżowe, harmonogramy Gantt). Jednakże można również stosować ściśle sformalizowane narzędzia, służące nie tylko do wyznaczenia zadań, ale do projektowania całych procedur korporacyjnych. W tym celu można zastosować m.in. takie narzędzia, jak: UML (*Unified Modeling Language*)⁴, BPMN⁵, BPML (*Business Process Modeling Language*) czy OWL (*Web Ontology Language*)⁶. Na bazie różnych notacji i języków tworzone są narzędzia informatyczne i integrowane z systemami informatycznymi przedsiębiorstw. Tworzone modele można następnie implementować do systemów informatycznych, dzięki czemu służyć będą one do bieżącego zarządzania zaprojektowanymi procedurami.

W ramach wspomnianych narzędzi nie tylko używa się ściśle określonych symboli, których stosowanie wyznaczają określone reguły gramatyczne, ale również istotna jest warstwa logiczna i słownikowa, która musi być zgodna z terminologią stosowaną w przedsiębiorstwie i zapisaną w jego systemie informatycznym. Innymi słowy, projektant procesów musi stosować aparat terminologiczny stosowany w przedsiębiorstwie.

Biorąc pod uwagę różnorodność potrzeb kontrahentów i klientów, a także dostępność narzędzi modelowania, można zaprojektować wiele modeli. Problemy zaczynają się w trakcie ich analizy, kontroli oraz koordynacji ich realizacji, kiedy dostępne w przedsiębiorstwie zasoby trzeba dzielić na różne procesy.

Zresztą modelowanie w przedsiębiorstwie może być postrzegane pod różnymi kątami widzenia. W niniejszych rozważaniach podjęto kwestię dwóch kryteriów: czasu i odniesienia opracowanych modeli do rzeczywistości. Biorąc za kryterium czas, przyjęto modelowanie *ex ante* – stosowane do tworzenia nowych procedur, oraz *ex post*, gdzie tworzone modele w sposób uproszczony odzwierciedlają stan przedsiębiorstwa.

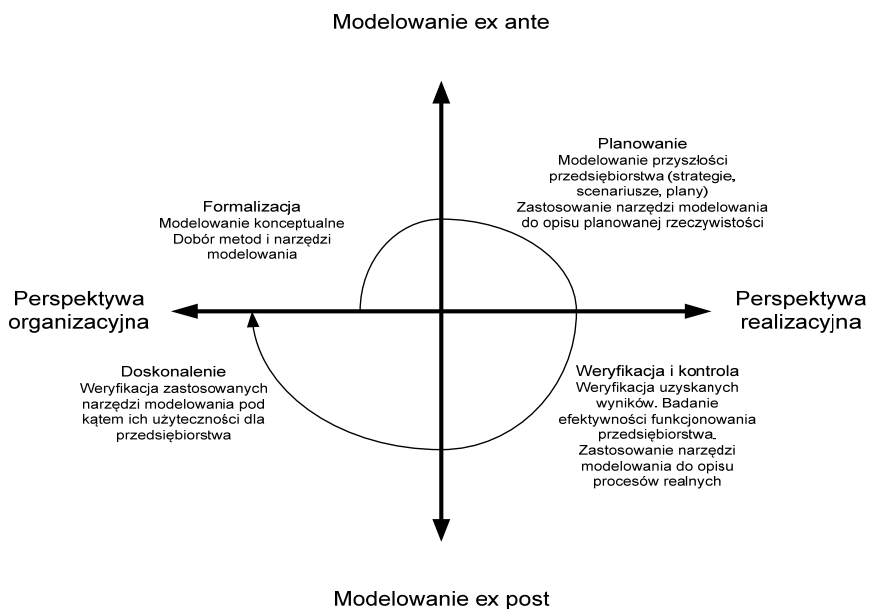
Według drugiego kryterium w przedsiębiorstwie można przyjąć dwie perspektywy modelowania: organizacyjną – czyli związaną z tworzeniem nowej wartości (np. projektowanie nowych procesów lub doskonalenie już istniejących), oraz realizacyjną – polegającą na bieżącej ewidencji, analizie, kontroli i weryfikacji realizo-

⁴ W. Dąbrowski, A. Stasiak, M. Wolski, *Modelowanie systemów informatycznych w języku UML 2.1 w praktyce*, WN PWN, Warszawa 2007.

⁵ BPMN 2.0 – *Business Proces Model and Notification*, <http://www.bpmb.de/index.php/BPMNPoster2010>

⁶ M. Dean, G. Schreiber., *OWL Web Ontology Language. W3C Recommendation* (2004), <http://www.w3.org/TR/owl-ref/>

wanych modeli. Wspomniane dwa kryteria ułożono w układ XY i zaprezentowano w ujęciu przestrzennym. Natomiast sam opis procesu modelowania ujęto, wykorzystując model spiralny⁷, stosowany w procedurach tworzenia systemów informatycznych. Patrz rysunek 1.



Rys. 1. Przestrzenne ujęcie procesów modelowania w przedsiębiorstwie

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawione przestrzenne ujęcie problematyki modelowania w przedsiębiorstwach zakłada, że jest to zjawisko ciągłe. Dlatego w jego ramach wyróżniono cztery fazy:

- Formalizacja – polegająca na określeniu potencjalnych źródeł wartości dodanej dla przedsiębiorstwa, a następnie zaprojektowaniu procedur procesów. Wspomniane procedury stanowią skutek egzemplifikacji wiedzy i doświadczenia menedżera – projektanta procesu.
- Planowanie – związane jest z wdrożeniem opracowanych procedur procesów do praktyki gospodarczej. W ramach tej fazy określa się zasady reali-

⁷ Zob. m.in. *Wstęp do systemów informacyjnych zarządzania w przedsiębiorstwie*, red. A. Nowicki, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002.

zacji konkretnych, realnych procesów oraz wyznacza się rzeczywiste wskaźniki efektywności dla konkretnych procesów.

- Weryfikacja i kontrola – polega na budowie modelu realnego stanu przedsiębiorstwa. Wspomniany model wykorzystuje dane rzeczywiste zapisane w systemie informacyjnym przedsiębiorstwa lub pozyskane z sieci rozległych (Internet). W tym wypadku istotne jest dopasowanie terminologiczne wewnętrznych zasobów informacyjnych przedsiębiorstwa z danymi pochodzącymi z otoczenia.
- Doskonalenie – polega na analizie i weryfikacji zaprojektowanych procedur procesów. Wszak nie wszystkie procedury procesów mogą być zaprojektowane optymalnie lub zmienić się mogą warunki ich realizacji. Dlatego istotna jest weryfikacja stosowanych modeli procesów wraz ze wskazaniem kierunków zmian.

Przedstawiony cykl jest powielany wielokrotnie, dopóki funkcjonuje dane przedsiębiorstwo. Jego efektem jest ciągłe doskonalenie procedur działania przedsiębiorstwa i dopasowywanie się do zmieniających się warunków. Z drugiej strony należy pamiętać, że współczesne korporacje mają coraz bardziej rozbudowane, a przy tym nie zawsze sztywne struktury organizacyjne. Stąd procedury korporacyjne stają się wyznacznikiem funkcjonowania poszczególnych jednostek organizacyjnych i pojedynczych pracowników.

Mnogość procesów i pracowników powoduje trudności w syntetycznym ujęciu wszystkich zjawisk w przedsiębiorstwie.

3. Integracja modeli biznesowych z wykorzystaniem wizualizacji przestrzennej

Wizualizacja przestrzenna procesów zachodzących w przedsiębiorstwie wymaga ujednoczenia aparatu pojęciowego stosowanego w modelach w skali całego przedsiębiorstwa. Każdy obiekt (O) podlegający wizualizacji może być przypisany tylko w jedno miejsce przestrzeni (bez względu na to, czy będzie to punkt, linia, plama, czy poligon). Dlatego każde kolejne komunikaty odwołujące się do danego obiektu (O) muszą być mu przypisane. Dzięki temu do każdego obiektu przypisywane będą wszystkie komunikaty, jakie go będą dotyczyć. W ten sposób utworzone zostaną szeregi czasowe (T – przy założeniu, że każdy komunikat ma odwołania czasowe, co ma miejsce w systemach informatycznych).

Do obsługi komunikatów można przypisać odpowiednie funkcje stosowane w metodologii obiektowej⁸ czy ontologiach⁹ służących do pozyskiwania zasobów

⁸ Zob. m.in. E. Yourdon, C. Argila, *Analiza obiektowa i projektowanie. Przykłady zastosowań*, WNT, Warszawa 2000.

informacyjnych z otoczenia, a następnie dopasowywanych do danych przechowywanych w wewnętrznych systemach informatycznych.

Integracja modeli biznesowych z wykorzystaniem wizualizacji przestrzennej bazuje na czterech elementach:

- modelach referencyjnych baz danych systemów informatycznych i przechowywanych w nich zasobach informacyjnych,
- ontologiach stosowanych w usługach webowych do integracji zasobów informacyjnych,
- regułach formalizacyjnych narzędzi modelowania,
- zasadach modelowania przestrzennego bazującego na metodologii systemów informacji przestrzennej¹⁰.

Celem integracji jest stworzenie uniwersalnego narzędzia pozwalającego na przeprowadzenie procesu modelowania bezpośrednio na podstawie wizualizacji z użyciem przestrzeni informacyjnych lub stworzenie podstaw konwersji modeli opracowanych za pomocą dotychczasowych narzędzi do wspomnianej postaci. Na podstawie przestrzeni informacyjnej mogą być opracowane mapy przedsiębiorstw, które umożliwią wizualizację wielu procesów równocześnie, zarówno tych zaprojektowanych (przedstawionych w perspektywie organizacyjnej), jak i tych realnych (perspektywa realizacyjna). Reguły wizualizacji przedstawia poniższa procedura:

- Wizualizacja odbywać się będzie w przestrzeniach zdefiniowanych geograficznie lub heurystycznie na podstawie gromadzonych komunikatów (K).
- Na wyznaczone przestrzenie nanoszone są obiekty (O). Ich alokacja zależy od wartości ich atrybutów przestrzennych (A_p) i jest stała dla danej przestrzeni (chyba że natura danego obiektu związana jest z ruchem, np. przesyłana paczka w firmie logistycznej).
- Dobór symbolu obiektu nastąpi na podstawie wartości atrybutu opisującego (A_o) zdefiniowanego na danej warstwie tematycznej. Na tworzonych mapach można nakładać wiele warstw tematycznych. Od użytkownika będzie zależęć, ile warstw nałoży, aby mapa była dla niego nośnikiem odpowiednich danych, a równocześnie była czytelna.
- Do każdego obiektu można podłączyć hiperłącze, dzięki czemu będzie można uzyskać o nim więcej danych.
- Komunikaty (K) opisujące poszczególne obiekty powinny być uporządkowane pod względem tematycznym i czasowym. Dzięki temu będzie można dokonać wizualizacji zjawisk według wybranych warstw tematycznych i zachodzących zmienności w czasie.

⁹ Zob. m.in. F. Baader, I. Horrocks, U. Sattler, *Description Logics*. In "Handbook on Ontologies", Edited by S. Staab and R. Studer, Series „International Handbooks on Information Systems. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2004.

¹⁰ L. Litwin, G. Myrda, *Systemy informacji geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*, Helion, Gliwice 2005.

- Zastosowanie modelowania przestrzennego może służyć również do modelowania zjawisk bezpośrednio na mapach. Oczywiście musi to być zgodne z symboliką stosowaną w ramach danej warstwy tematycznej. Wyniki modelowania mogą być zapisywane w normatywnych bazach danych systemu informatycznego.

Efekty integracyjne widać będzie we wszystkich czterech fazach modelowania wspomnianych wcześniej. Podstawowe zagadnienia przedstawia tablica 1.

Tabela 1

Rozszerzenie dostępnych funkcji dzięki zastosowaniu przestrzeni informacyjnych

Faza	Modelowanie biznesowe tradycyjnymi narzędziami	Rola integrująca
Formalizacja	Budowa modeli pojedynczych procesów. Oddzielne wiązanie różnych procesów. Jednolita baza pojęciowa dla wszystkich narzędzi	Wizualizacja według wybranych typów obiektów. Możliwość prezentacji wielu modeli procesów powiązanych z prezentowanymi obiektami O
Planowanie	Wyznaczanie zadań realizacyjnych, bieżących wskaźników efektywności, planów strategicznych	Wizualizacja zakładanych planów według warstw tematycznych
Weryfikacja i kontrola	Kontrola realizacji zakładanych planów, określanie czynników niezgodności	Tworzenie map rozbieżności. Wizualizacja różnych aspektów niezgodności
Doskonalenie	Określenie potrzeb doskonalenia. Weryfikacja i tworzenie nowych modeli biznesowych	Wizualizacja nanoszonych zmian. Możliwość nanoszenia zmian bezpośrednio na mapach

Źródło: opracowanie własne.

Za tradycyjne narzędzia, przedstawione w tabeli 1, należy uważać różnorodne schematy, diagramy, grafy, a nawet pakiety informatyczne, które umożliwiają opracowanie i równoczesną wizualizację procedur pojedynczych procesów.

Podsumowanie

Zastosowanie przestrzeni informacyjnej do modelowania biznesowego jest współcześnie możliwe z wielu względów. Do ważniejszych należy zaliczyć ogólny trend do wizualizacji zjawisk za pomocą technik opisowych. Wizualizacja przestrzenna pozwala dodatkowo na równoczesną prezentację wielu zjawisk.

Są oczywiście pewne uwarunkowania, które należy spełnić. Należy do nich m.in. konieczność stosowania ujednoliconego słownika terminologicznego w skali przedsiębiorstwa, konieczność dopasowywania zewnętrznych zasobów informacyj-

nych do rozwiązań stosowanych wewnątrz organizacji, a także konieczność ścisłego przestrzegania reguł formalizacji stosowanych narzędzi.

Literatura

1. Baader F., Horrocks I., Sattler U., *Description Logics*. In "Handbook on Ontologies", Edited by S. Staab and R. Studer, Series „International Handbooks on Information Systems”, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2004.
2. BPMN 2.0 – *Business Process Model and Notification*, <http://www.bpmb.de/index.php/BPMNPoster> 2010
3. Dąbrowski W., Stasiak A., Wolski M., *Modelowanie systemów informatycznych w języku UML 2.1 w praktyce*, WN PWN. Warszawa 2007.
4. Dean, M., Schreiber, G., *OWL Web Ontology Language. W3C Recommendation*
5. (2004), <http://www.w3.org/TR/owl-ref/>
6. *Komputerowe wspomaganie biznesu*, red. A. Nowicki, Placet, Warszawa 2006.
7. Litwin L., Myrda G., *Systemy informacji geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*, Helion, Gliwice 2005.
8. *Słownik języka polskiego*, red. M. Szymczak, PWN, Warszawa 1979.
9. Stefanowicz B., *Informacja*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2004.
10. *Wstęp do systemów informacyjnych zarządzania w przedsiębiorstwie*, red. A. Nowicki, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002.
11. Yourdon E., Argila C., *Analiza obiektowa i projektowanie. Przykłady zastosowań*, WNT, Warszawa 2000.

INTEGRATION ROLE OF INFORMATION SPACE IN BUSINESS PROCESS MODELING

Summary

The paper shows a conception of using information space in business process modeling. B. Stefanowicz defines information space as combination of communiqué (K), objects (o), attributes (A) and time (T). The basis of the conception is a model of spatial approach in business modeling

Translated by Cezary Stępnia