

SPREAD PAGE - WIELOWYMIAROWE MODELOWANIE I ANALIZA PROCESÓW BIZNESOWYCH

Robert WASZKOWSKI

Streszczenie: Rozwój urządzeń elektronicznych powoduje powolne odchodzenie od tekstów drukowanych na rzecz treści publikowanych elektronicznie. Takie treści mogą być prezentowane z uwzględnieniem reprezentacji trójwymiarowej, uwarunkowanej czasowo, aspektowej, warstwowej oraz zależnej od skali.

Inicjatywa Spread Page zajmuje się opracowywaniem notacji i narzędzi reprezentacji wiedzy w sposób nowoczesny, nieograniczany przez technologię tradycyjnego wydruku. Niniejszy artykuł opisuje podejście Spread Page do modelowania procesów biznesowych oraz prototyp narzędzia do modelowania i analizy parametrów procesów biznesowych.

Słowa kluczowe: Spread Page, modelowanie, analiza, procesy biznesowe, BPM

1. Wstęp

Przez tysiąclecia nauka była kojarzona z opracowaniami uwiecznianymi na piśmie i za pomocą rysunków na glinianych tabliczkach, papirusowych zwojach lub papierowych stronach. Przyzwyczailiśmy się i w pewien sposób uzależniliśmy od takiej płaskiej, dwuwymiarowej, w większości monochromatycznej reprezentacji wiedzy opartej na języku pisanym, czasem wzbogaconym dwuwymiarowymi rysunkami i diagramami. Można przypuszczać, że ograniczenia wymuszone przez papier, jako medium, były podstawą narodzin i ewolucji wszystkich notacji używanych obecnie w każdej dyscyplinie naukowej: od biologii, medycyny lub chemii po matematykę i informatykę. Dzisiejsze *signum temporis* to "prostokąt z napisem w środku", który stał się najbardziej dominującym elementem graficznych notacji, służącym do modelowania niemal wszystkiego.

Nowe technologie i media przyniosły znaczną poprawę w tej dziedzinie. Dzisiaj jeden tablet może pomieścić i zaprezentować zawartość tysięcy książek, tekst z hiperłączami (w HTML lub PDF) pozwala czytelnikowi błyskawicznie przejść od jednego fragmentu tekstu do drugiego bez konieczności znajdowania książek i przewracania stron. Multimedia stały się nierozłączną częścią prezentowanych treści. Dzisiejsze urządzenia elektroniczne są niedrogie, ergonomiczne i solidne. Ich ekrany są coraz bardziej przyjazne dla oczu, szybko i precyzyjnie reagują na dotyk, wkrótce będą zapewniać dotykowe informacje zwrotne i prawdziwe możliwości wyświetlania 3D. Wszystko to w oczywisty sposób umożliwia nam korzystanie z nowych, interaktywnych i dynamicznych sposobów prezentacji treści [9].

W artykule opisano nowe możliwości notacji Spread Page do tworzenia modeli procesów biznesowych, takie jak reprezentacje trójwymiarowe, reprezentacja uwarunkowana czasowo, reprezentacja warstwowa, reprezentacja w skali, reprezentacja zorientowana aspektowo. Opracowano metody reprezentacji wiedzy pozwalające opisać w jednym modelu zarówno statyczne, jak i dynamiczne właściwości obiektów. Zaprezentowano również narzędzia, które powstają pod kierownictwem autora artykułu, i które pozwalają na wielowymiarowe modelowanie procesów.

2. Modelowanie procesów biznesowych

Proces biznesowy to seria powiązanych ze sobą działań lub zadań, które rozwiązują określony problem lub prowadzą do osiągnięcia określonego efektu. Proces biznesowy często jest opisywany za pomocą diagramu [7].

Modelowanie procesów biznesowych (ang. business process modeling) to zbiór czynności wykonywanych przez analityków procesów biznesowych w przedsiębiorstwie. Modelowanie procesów ma na celu ustalenie w jaki sposób działa dana organizacja (tak zwany stan AS-IS) i może służyć do określenia docelowego sposobu postępowania (procesy TO-BE) [8].

Zarządzanie procesami biznesowymi (Business Process Management) to definiowanie, wykonywanie i automatyzacja procesów, w których zadania, informacje i dokumenty przekazywane są od jednego uczestnika do drugiego w celu wykonania określonej pracy, zgodnie z definicją procesu [10,11,12].

Firmy wykorzystują przepływy pracy do koordynowania zadań między ludźmi i synchronizowania danych między systemami, mając na celu poprawę wydajności organizacji [13,14].

Modelowanie procesów biznesowych to nie tylko ustalanie przebiegów czynności, ich kolejności i wykonawców. Proces biznesowy, żeby działał prawidłowo musi operować na danych.

Pojawienie się pewnych danych w organizacji inicjuje proces biznesowy. Na przykład wpłynięcie zamówienia inicjuje proces produkcji i dostawy, wpłynięcie wniosku o urlop inicjuje proces obsługi urlopu.

W trakcie realizacji procesu dane wejściowe uzupełniane są o inne dane dostępne w przedsiębiorstwie. W znacznej mierze są to dane z rejestrów, jakie przedsiębiorstwo prowadzi. Dla procesu produkcji i dostawy będą to dane o posiadanym asortymencie, parametrach czasowych i kosztowych procesów produkcyjnych, niezbędnych podzespołach i surowcach, stanach magazynowych, dostępności personelu. Dla procesu obsługi wniosku urlopowego będą to dane o pracownikach, ich wykorzystanym urlopie, możliwościach zastępstw, wymaganych akceptacjach.

Sama obsługa procesu również niesie za sobą fakt produkowania dodatkowych danych. W wyniku realizacji kolejnych zadań procesu uzupełniane są lub modyfikowane zapisy w rejestrach. Fakt zakończenia procesu powoduje, że w rejestrach przedsiębiorstwa pojawiają się zmodyfikowane, spójne i zweryfikowane zapisy odzwierciedlające bieżący stan.

Oprócz danych procesy przetwarzają również dokumenty. Z punktu widzenia procesu dokumenty są danymi, którym nadano ścisłą formę. I podobnie jak w przypadku danych fakt pojawienia się (dostarczenia do przedsiębiorstwa) nowych dokumentów może spowodować uruchomienie procesu biznesowego. Dane w dokumentach wymagają najczęściej dodatkowej obróbki, tak, żeby można je było wyodrębnić, zweryfikować i używać w procesie.

Dostarczane nowe dokumenty mogą uzupełniać dane już uruchomionych procesów. Jest to dość zaawansowany aspekt modelowania procesów biznesowych i nie wszystkie notacje przewidują taką ewentualność. Często dla zamodelowania takiego zjawiska używa się odrębnych procesów.

Kolejnym elementem modelowania procesów biznesowych są reguły biznesowe. W skrócie, są to pewne, opisane formalnie, zasady, według których wyznaczane są

parametry w procesie biznesowym. Parametry natomiast wpływają na przebieg procesu, gdyż to właśnie na nich oparte są elementy decyzyjne.

Model procesu biznesowego nie byłby pełen, gdyby nie uwzględnić w nim jego uczestników, czyli osób (lub czasami zautomatyzowanych systemów), które wykonują zadania zdefiniowane w procesie.

Wyznaczanie wykonawców do zadań jest zagadnieniem samym w sobie. Bardzo rzadko sprowadza się to do prostego przypisania osoby do roli. W praktyce należy również zmierzyć się z takimi zagadnieniami jak wybór wykonawcy spośród wielu równorzędnych wykonawców, ustalanie zastępstw dla wykonawców, którzy nie są dostępni w czasie gdy zadanie powinno zostać wykonane, wyznaczanie wykonawców na podstawie wartości parametrów w konkretnej instancji procesu a nawet określanie zaawansowanych zasad wyznaczania wykonawcy na podstawie ich pełnomocnictw i uprawnień do reprezentacji.

Wszystkie te aspekty modelowania procesów biznesowych nie mieszczą się niestety na pojedynczych, dwuwymiarowych diagramach i w praktyce każdy z nich modelowany jest za pomocą innej notacji. Takie podejście powoduje, że modelujący nie jest w stanie przekazać bezpośrednich powiązań pomiędzy modelowanymi elementami procesów. Zastosowanie podejścia Spread Page może okazać się sposobem na uzupełnienie luk w modelach i spowodować, że odpowiednio przygotowane modele procesów będą znacznie bardziej kompletne i lepiej czytelne dla ich odbiorców.

3. Podejście Spread Page w modelowaniu procesów

Podejście Spread Page zakłada użycie kilku alternatywnych metod reprezentacji wiedzy. Każda z tych metod może być użyta do zilustrowania innego aspektu projektowanego modelu. Poniżej zostały opisane poszczególne metody wizualizacji.

3.1. Reprezentacja trójwymiarowa

Modele trójwymiarowe (3D) przedstawiają obiekty fizyczne za pomocą zbioru punktów w przestrzeni trójwymiarowej. Punkty te są połączone w różne figury, takie jak trójkąty, linie, krzywe, powierzchnie, itd.. Modele 3D są zbiorem danych - punktów i innych informacji. W związku z tym można je tworzyć ręcznie, algorytmicznie (modelowanie proceduralne) lub skanować. Ich powierzchnie można dodatkowo zdefiniować za pomocą mapowania tekstury.

Obecnie modele 3D są wykorzystywane w wielu różnych dziedzinach. Branża medyczna używa szczegółowych modeli narządów. Mogą one być tworzone na podstawie wielu obrazów 2D ze skanowania rezonansem magnetycznym lub tomografią komputerową. Przemysł filmowy wykorzystuje postaci i obiekty 3D do animowanych i rzeczywistych filmów. Branża gier wideo wykorzystuje je jako elementy gier komputerowych i wideo. Sektor naukowy natomiast może korzystać na przykład z bardzo szczegółowych modeli związków chemicznych [1]. Przemysł architektoniczny wykorzystuje modele 3D do demonstrowania projektowanych budynków i krajobrazów zamiast tradycyjnych, fizycznych modeli architektonicznych i makiet. Społeczność inżynierska wykorzystuje je jako projekty nowych urządzeń, pojazdów i konstrukcji. Modele 3D mają zatem wiele różnorodnych zastosowań w nauce i przemyśle.

W przeciwieństwie do modeli 2D, modele 3D mogą zawierać o wiele więcej szczegółów opisujących modelowane zjawiska. Dlatego warto zastosować je w inżynierii oprogramowania jako rozszerzenie wcześniej używanej notacji. Pierwsze próby

modelowania procesów biznesowych z wykorzystaniem wizualizacji 3D dokonano w Instytucie Informatyki Stosowanej i Metod Formalnych Opisów na Universität Karlsruhe w Niemczech [2].

3.2. Reprezentacja uwarunkowana czasowo

W wielu dyscyplinach naukowych istnieją modele z elementami lub relacjami między nimi, które zmieniają się w czasie. Dynamiczne sieci są jednym z wielu przykładów. Są one bardzo często opisywane jako wykresy zmieniające się w czasie, które składają się nie tylko z zestawów węzłów i krawędzi, ale także mają dodatkowy zestaw zmiennych czasowych, który przechowuje zmiany w czasie [3].

Modele zmieniające się w czasie mogą być postrzegane jako obiekt z taśmą filmową, który pozwala przeskakiwać z określonego momentu do następnego lub poprzedniego. Może również odtworzyć film animowany w zadanym okresie czasu.

3.3. Reprezentacja warstwowa

Nowoczesne mapy cyfrowe to w rzeczywistości kolekcje warstw. Mapy cyfrowe miały na początku taką samą funkcjonalność jak mapy papierowe. Były to tylko zdjęcia przedstawiające drogi wyznaczone w terenie oraz ich okolicę. Jednak wraz z rozwojem map cyfrowych w związku z rozwojem technologii GPS w ostatnim dziesięcioleciu, dodano aktualizowane na bieżąco informacje o ruchu drogowym [4], użyteczne miejsca i lokalizacje usług, co sprawiło, że mapy cyfrowe są teraz jeszcze bardziej przyjazne użytkownikom [5]. Tradycyjne widoki map stanowią tylko część ich cyfrowej zawartości. W wielu przypadkach użytkownicy mogą wybierać między widokami standardowymi, satelitarnymi i hybrydowymi.

Jednakże reprezentacja warstwowa jest używana nie tylko w przypadku geograficznej reprezentacji map. Warstwy są powszechnie używane w edycji i przetwarzaniu obrazów cyfrowych. W medycznej analizie obrazu warstwy są bardzo potężnymi narzędziami do zbierania danych z różnych źródeł, prezentowania ich razem, rozdzielania różnych analizowanych obrazów i wspierania lekarzy w podejmowaniu decyzji.

Wiele naukowych notacji można przedstawić jako warstwy. Takie podejście pozwala zaprezentować poszczególne aspekty zbudowanego modelu na różnych warstwach i analizować je oddzielnie lub razem, w zależności od ustawień widoczności warstwy.

3.4. Reprezentacja w skali

W geografii im większa skala mapy, tym więcej jej szczegółowych cech może być przedstawionych. Mapa pokazująca sieć wodną niewielkiego obszaru może pokazać rzekę jako wielobok wraz z jej dopływami. Mapa w małej skali obejmująca ten sam obszar pokazywałaby tę samą rzekę jako linię, a dopływy zostałyby usunięte (proces znany jako uogólnienie). Im mniejsza jest skala mapy, tym mniej szczegółowo będą przedstawione jej elementy [6].

Komputerowe systemy graficzne i animacyjne wykorzystują skalowanie do reprezentacji obiektów. Nie ma potrzeby rysowania każdego szczegółu obiektu, który pojawia się w bardzo dużej odległości od obserwatora. Jednak w przypadku, gdy ten sam obiekt zbliża się do obserwatora, konieczne jest odkrycie jego szczegółów, aby wyglądał dobrze na ekranie.

W modelach naukowych czasami istnieje potrzeba spojrzenia na model "z daleka". Takie zobrazowanie nie musi być szczegółowe. Na przykład w ogólnym widoku modelu danych nie ma potrzeby wykazywania wszystkich atrybutów encji. Prostokąty reprezentujące encje, ich nazwy wewnątrz i linie reprezentujące relacje między nimi są w takiej skali wystarczające. Dodatkowe szczegóły mogą pojawiać się po zbliżeniu modelu. Wówczas istotne będą atrybuty encji, ich wymagalność, opisy związków, ich krotności i obligatoryjność.

3.5. Reprezentacja zorientowana aspektowo

Czasami model powinien być nieco inaczej przedstawiony, w zależności od tego, do kogo jest adresowany. Na przykład, jeśli chodzi o model umowy prawnej, różne części tego modelu są ważne dla różnych osób zaangażowanych w jego konsultowanie i akceptację. Zamiast dostarczać im całego tekstu umowy, mogliby otrzymywać te części, które są ważne szczególnie dla nich i w preferowanej przez nich formie. To jest podstawowa idea reprezentacji zorientowanych aspektowo.

4. Korzyści stosowania podejścia Spread Page w modelowaniu procesów

Modelowanie procesów biznesowych za pomocą Spread Page daje wymierne korzyści. Dzięki technikom opisanym w poprzednich rozdziałach model może być bardziej czytelny i szczegółowy. Poniższa tabela opisuje, w jaki sposób można wykorzystywać różne reprezentacje Spread Page do modelowania procesów biznesowych.

Tab. 1. Użycie reprezentacji Spread Page w modelowaniu procesów biznesowych

Reprezentacje Spread Page	Trójwymiarowa	Uwarunkowana czasowo	Warstwowa	Skalowalna	Zorientowana aspektowo
Aspekty modelowania procesów					
Diagram procesu biznesowego				X	X
Dane procesu		X	X		X
Dokumenty					X
Reguły biznesowe				X	
Role	X				X

Źródło: opracowanie własne

W przypadku diagramów procesów biznesowych reprezentacja skalowalna może być wyjątkowo użyteczna. Pozwala ona umieszczać na jednym schemacie zarówno ogólny widok procesu, jak i jego widok szczegółowy. Takie podejście pomaga w zrozumieniu procesów i umożliwia przejście do szczegółów bez utraty kontekstu analizowanej części procesu. Reprezentacja zorientowana aspektowo jest również pomocna przy tworzeniu diagramów procesów biznesowych. Dzięki tego rodzaju wieloaspektowym diagramom projektant procesu może skupić się na danym zagadnieniu w ramach modelu, mając inne aspekty ukryte, o ile nie są one ważne na tym etapie analizy.

W przypadku modelowania danych procesowych przydatne są reprezentacje uwarunkowane czasowo i reprezentacje warstwowe. Pozwalają one na pokazanie historycznych zmian modelu danych. Ponadto reprezentację aspektową wraz z reprezentacją warstwową można wykorzystać do określenia poziomów dostępności dla różnych części danych procesowych. Takie podejście jest również jedynym sposobem na ustanowienie indywidualnej wymagalności danych dla każdego zadania w modelu procesu biznesowego.

Zawartość dokumentu nie musi być taka sama dla różnych grup czytelników. Każdy z nich mógłby być zainteresowany inną częścią dokumentu i mógł patrzeć na niego z różnych stron. Właśnie dlatego reprezentacja zorientowana aspektowo najlepiej nadaje się do opisu dokumentów przetwarzanych przez proces.

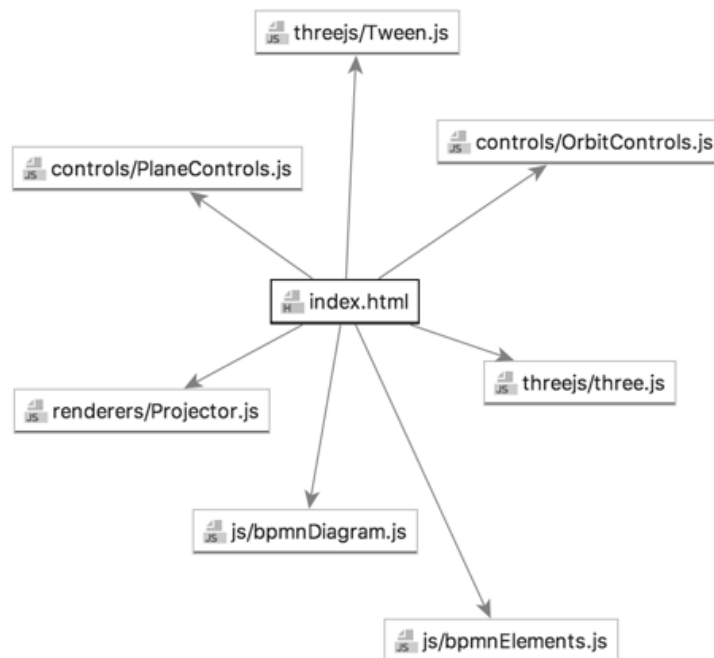
Reprezentacja w skali może być używana do modelowania reguł biznesowych. Pomaga przedstawić na jednym diagramie zarówno ogólne, jak i szczegółowe widoki diagramu reguł biznesowych. Reprezentacja w skali jest również przydatna ze względu na hierarchiczne rozmieszczenie modeli reguł biznesowych. Dzięki temu można wykonywać operacje takie jak drill-down i rollup.

Każdy pracownik może odgrywać wiele różnych ról w procesach biznesowych realizowanych w przedsiębiorstwie. W jednym procesie może być osobą, która wprowadza dane procesowe, w drugiej - osobą zatwierdzającą zadania. Właśnie dlatego reprezentacja zorientowana aspektowo znajduje tu swoje zastosowanie. Role są niezależne od struktury organizacyjnej. Jednak pracownicy są częścią ogólnej struktury organizacyjnej oraz pełnią role w procesach. Daje to dość skomplikowaną siatkę zależności. Dzięki trójwymiarowej reprezentacji wszystkie te zależności można pokazać na jednym schemacie.

5. Narzędzia do modelowania procesów

Reprezentacja wiedzy w podejściu Spread Page wymaga specjalizowanych narzędzi. Wytwarzanie wieloaspektowych oraz wielowymiarowych modeli w tradycyjny sposób byłoby kilkakrotnie bardziej pracochłonne. Narzędzia takie powinny po pierwsze wspierać wytwarzanie diagramów trójwymiarowych, po drugie powinny wspomagać analityków w mniej lub bardziej zautomatyzowanym wyodrębnianiu poszczególnych aspektów modelu.

Jedno z takich narzędzi powstaje w Wydziale Cybernetyki WAT oraz firmie Tecna pod nazwą spModeler. Dostarcza ono środowisko do trójwymiarowego modelowania i analizy procesów biznesowych. Środowisko powstaje jako aplikacja webowa dostępna przez przeglądarkę, za pomocą której możliwe jest zarówno tworzenie diagramów procesów, jak i analiza ich parametrów w przestrzeni trójwymiarowej. Struktura aplikacji pokazana jest na rysunku 1.

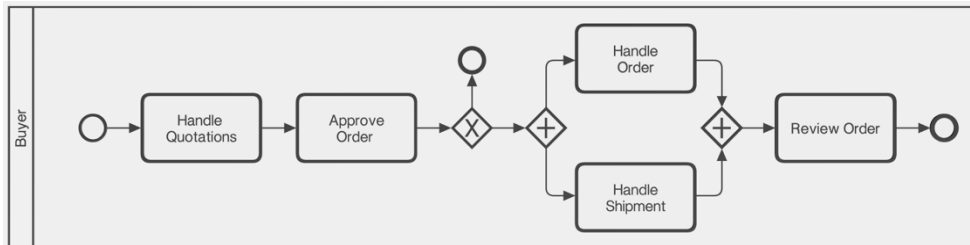


Rys. 1. Struktura aplikacji do modelowania i analizy procesów biznesowych w 3D
Źródło: opracowanie własne

Oprogramowanie składa się z dwóch autorskich modułów: bpmnDiagram oraz bpmnElements. Dodatkowo wykorzystywane są dostępne biblioteki JavaScript: Three, Projector, OrbitControls, PlaneControls, Tween.

Dzięki zastosowaniu zaawansowanych bibliotek graficznych powstało pierwsze na rynku narzędzie do tworzenia diagramów w technologii wykorzystywanej do tej pory przez silniki graficzne gier komputerowych. Nowe narzędzie pozwala zatem na dowolne transformacje diagramów w przestrzeni, stosowanie trójwymiarowej reprezentacji, w tym również z użyciem perspektywy, a także na operowanie światłem i cieniem.

Dla celów reprezentacji funkcji oprogramowania wybrano diagram z dokumentacji notacji BPMN 2.0. Na rysunku 2 przedstawiono wspomniany diagram a jednocześnie sposób jego prezentacji w narzędziu spModeler w trybie edycji.



Rys. 2. Diagram procesu biznesowego w notacji BPMN

Źródło: Business Process Model And Notation Specification Version 2.0

Kod opisujący powyższy diagram procesu biznesowego przedstawiono poniżej. Część powtarzających się elementów została usunięta i zastąpiona znakiem „(...)” aby niepotrzebnie nie zwiększać objętości niniejszego artykułu.

```

<script src="js/threejs/three.js"></script>
<script src="js/threejs/Tween.js"></script>
<script src="js/controls/OrbitControls.js"></script>
<script src="js/renderers/Projector.js"></script>
<script src="js/bpmnElements.js"></script>
<script src="js/bpmnDiagram.js"></script>

<script>

  var diagram = new Diagram();
  diagram.init();

  var e1 = new Event( diagram, -1000, 0, 6 );
  diagram.addElement( e1 );

  var flow1Points = [
    new THREE.Vector2( -960, 0 ),
    new THREE.Vector2( -860, 0 )
  ];
  var flow1Shape = new THREE.Shape( flow1Points );
  var f1 = new Flow( diagram, flow1Shape, 4 );
  diagram.addElement( f1 );

  var a1 = new Activity( diagram, -685, 0, 7, " Handle\nQuotations" );
  diagram.addElement( a1 );

  (...)

  //SWIMLANE
  var s1 = new Swimlane ( diagram, 200, 0, 2750, 700, 4, "Buyer" );
  diagram.addElement( s1 );

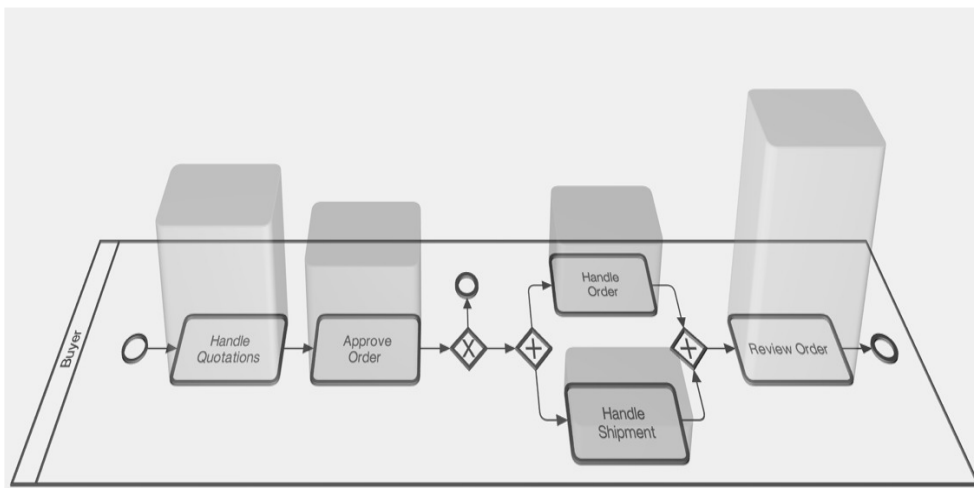
  diagram.animate();

</script>

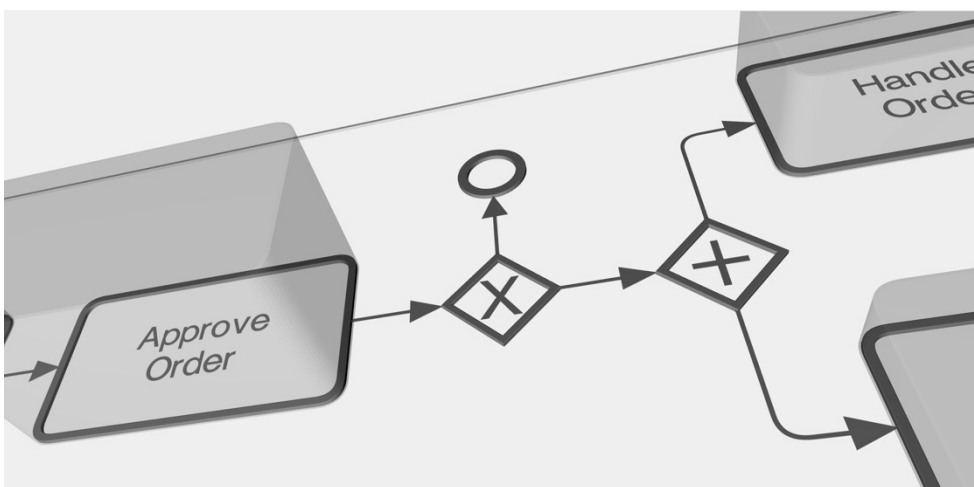
```

Narzędzie spModeler umożliwia modelowanie procesów biznesowych w przestrzeni trójwymiarowej. Dzięki temu możliwe jest prezentowanie pewnych parametrów procesu z wykorzystaniem trzeciego wymiaru. Dodatkowo modelowany diagram można obracać, przybliżać i oddalać, zmieniać kąt obserwacji.

Takie operacje pozwalają prezentować różne aspekty procesu z różną dokładnością w zależności od kontekstu (rys. 3 i rys. 4).



Rys. 3. Diagram procesu biznesowego w narzędziu spModeler w trybie analizy
Źródło: opracowanie własne



Rys. 4. Widok diagramu w przestrzeni trójwymiarowej po dokonaniu przekształceń – zbliżenie, zmiana kąta padania, zobrazowanie wartości parametrów
Źródło: opracowanie własne.

Zastosowanie trzeciego wymiaru pozwala zaprezentować dowolną liczbę parametrów procesu bezpośrednio na diagramie. Poszczególne aktywności procesu biznesowego reprezentowane są pod odpowiednim kątem, tak, żeby możliwe było wizualizowanie ich parametrów w postaci podobnej do wykresu słupkowego. Jeżeli należy pokazać na diagramie więcej niż jeden parametr dla danej aktywności, to słupek wykresu zostaje

podzielony na poszczególne sekcje, po jednej dla każdego parametru. Każda sekcja wykresu słupkowego wyposażona jest dodatkowo w etykietę, która może prezentować wartość liczbową. Dodatkową informację reprezentuje kolor wyświetlanego słupka.

Dostęp do poszczególnych parametrów możliwy jest dzięki możliwościom interakcji z wykresem. Dowolny fragment wykresu może być oglądany pod dowolnym kątem oraz z bliższej lub dalszej odległości. Nie ma zatem problemu z wzajemnym przesłaniem się elementów diagramu.

Dodatkowo, w miarę oddalania obserwatora od wykresu, możliwa jest redukcja liczby wyświetlanych słupków reprezentujących wartości parametrów zadań procesu. Przy większym oddaleniu, a więc w mniejszej skali, wyświetlane mogą być tylko najważniejsze parametry. Unika się w ten sposób nieczytelnej reprezentacji kilku słupków z wartościami parametrów na bardzo małej powierzchni.

6. Wnioski

Modelowanie procesów może być dokładniejsze, jeżeli zastosujemy wymienione w artykule techniki. Podejście Spread Page znacząco rozszerza możliwości reprezentacji modelu w porównaniu do tradycyjnych notacji opartych na symbolach przedstawianych na dwuwymiarowych, monochromatycznych, statycznych diagramach.

Zaprezentowane oprogramowanie, dzięki stosowaniu technik i rozwiązań znanych z gier komputerowych, otwiera możliwości modelowania procesów w sposób bardziej nowoczesny, dynamiczny, interaktywny, dający zarówno możliwości analizy obrazu ogólnego jak i zagłębiania się w szczegóły.

Należy oczekiwać dużych postępów w metodach reprezentacji wiedzy w niedalekiej przyszłości. Dostępne już teraz nośniki mediów elektronicznych i idące za nimi możliwości dynamicznego wyświetlania zawartości oraz operowania nią za pomocą gestów myszą lub ręką nie są obecnie w pełni wykorzystywane.

Istnieje zatem możliwość odejścia od tradycyjnych notacji, które ograniczone są możliwościami publikacyjnymi i wymuszają konieczność tworzenia diagramów dających się umieścić na papierowych lub udających papierowe nośnikach danych. Nośniki elektroniczne nie muszą być wykorzystywane dokładnie w taki sam sposób jak nośniki papierowe.

Otworzenie możliwości publikacji artykułów naukowych i komercyjnych w taki sposób, jaki opisuje podejście Spread Page pozwoli na dużo większą inwencję w zakresie opracowywania nowych notacji i metod tworzenia modeli z ich wykorzystaniem.

W konsekwencji powstaną narzędzia wspierające analityków biznesowych w zapisywaniu oraz odczytywaniu modeli w opisany w artykule sposób.

Literatura

1. 3D Scanning Advancements in Medical Science (http://sensing.konicaminolta.us/application_notes/3D-Scanning/Applications-In-Medical-Science). Konica Minolta. Retrieved 24 October 2011.
2. Betz S., Eichhorn D., Hickl S., Klink S., Koschmider A., Li Y., Oberweis A., Trunko R., 3D Representation of Business Process Models, pp. 73-87, Springer (2009)
3. Wehmuth K., A Unifying Model for Representing Time-Varying Graphs, Proc. of the IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics, (2015) (IEEE DSAA'2015), <https://arxiv.org/abs/1402.3488>

4. Navigation device assisting road traffic congestion management. FreshPatents.com. 9 March 2007. <http://www.freshpatents.com/Navigation-device-assisting-road-traffic-congestion-management-dt20080925ptan20080234921.php>. 12 Oct. 2008.
5. Husby J., In-car navigation matures beyond 'Point A to Point B'. Electronic Engineering Times. 28 Jan. 2008. <http://www.automotive-designline.com>. 12 Oct. 2008.
6. Frank A.U., Timpf S., Multiple Representations for cartographic objects in a multi-scale tree - an intelligent graphical zoom. In Computers and Graphics. Special Issue on Modelling and Visualization of Spatial Data in GIS, 18 (6), pp: 823-829 (1994)
7. Wikipedia: Proces biznesowy (online, dostęp: 4.02.2018 - (https://pl.wikipedia.org/wiki/Proces_biznesowy))
8. Wikipedia: Modelowanie procesów biznesowych (online, dostęp: 4.02.2018 - (https://pl.wikipedia.org/wiki/Modelowanie_procesów_biznesowych))
9. Liles D.H., Presley A.R., Enterprise Modelling Within an Enterprise Engineering Framework. In Charnes, J.M., Morrice, D.J., Brunner, D.T. and Swain, J.J. (Eds.), Proceedings of the 1996 Winter Simulation Conference, San Diego, California, December, pp. 993-999 (1996)
10. Streng R.J., BPR Needs BIR and BTR: The PIT-framework for Business Re-engineering. In the Proceedings of the 2nd SISNET Conference, Barcelona, Spain, September (1994)
11. Betz S., Eichhorn D., Hickl S., Klink S., Koschmider A., Li Y., Oberweis A., Trunko R., 3D Representation of Business Process Models in Lecture Notes in Informatics (LNI) – Proceedings, MobIS 2008, pp. 73-80, Bonn, (2008)
12. Wang J., Zhu J., Liang H., Aspect-Oriented Business Process Modeling, IBM Research Report, Beijing, China (2005)
13. Rolland C., Modeling the Requirements Engineering Process, <https://www.researchgate.net/publication/2824908>, Paris, (2015)
14. Dowson M., Iteration in the Software Process. Proc 9th Int Conf on Software Engineering, Monterey, CA (1988)

Dr inż. Robert WASZKOWSKI
 Instytut Systemów Informatycznych / Wydział Cybernetyki
 Wojskowa Akademia Techniczna
 00-908 Warszawa, ul. Witolda Urbanowicza 2
 tel./fax: 602 682 683
 e-mail: robert.waszkowski@wat.edu.pl