

**Beata Gontar, Agnieszka  
Grudzińska-Kuna, Zbigniew Gontar**

---

**Modelowanie choreografii procesów  
biznesowych : analiza wybranych  
aspektów i języków**

---

Ekonomiczne Problemy Usług nr 87, 374-384

---

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](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach  
dozwolonego użytku.

*BEATA GONTAR, AGNIESZKA GRUDZIŃSKA-KUNA, ZBIGNIEW GONTAR*  
Uniwersytet Łódzki

**MODELOWANIE CHOREOGRAFII PROCESÓW BIZNESOWYCH  
– ANALIZA WYBRANYCH ASPEKTÓW I JĘZYKÓW**

**Wprowadzenie**

Tworzenie rozproszonych łańcuchów wartości oraz wzrastające znaczenie elektronicznej komunikacji we współpracy partnerów biznesowych spowodowały wzrost zainteresowania zarządzaniem interakcjami zachodzącymi pomiędzy organizacjami. Wcześniej kooperacja przedsiębiorstw była oparta głównie na interakcjach odpowiedzialnych za nią pracowników, którzy zawsze mogli zareagować w sytuacji kryzysowej. Elektroniczne interakcje wymagają wielu wcześniejszych uzgodnień dotyczących rodzaju wymienianych danych, ich formatu, kolejności i protokołu zachowań związanych z tą wymianą. Wymagają zaprojektowania modelu interakcji.

Celem artykułu jest analiza wybranych języków modelowania choreografii zaproponowanych przez środowisko naukowe, jak i organizacje standaryzacyjne oraz ich ocena według określonego zestawu kryteriów.

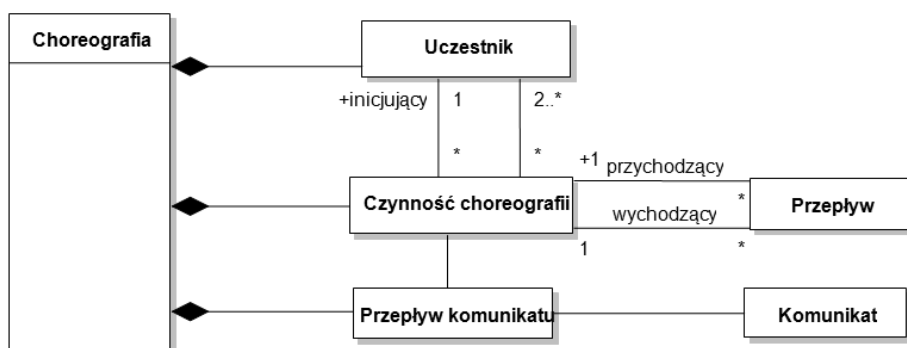
**1. Choreografia i jej modelowanie**

Choreografia jest specyficznym aspektem procesu biznesowego, który opisuje, w jaki sposób partnerzy koordynują swoje działania w łańcuchu wartości. Termin ten został po raz pierwszy zastosowany w 2003 roku przez Ch. Peltza. Definiował on choreografię jako przedstawienie z globalnej perspektywy interakcji pomiędzy wieloma organizacjami lub jednostkami organizacyjnymi uczestniczącymi we

wspólnym procesie<sup>1</sup>. Mimo że pojęcie choreografii powstało w trakcie prac standaryzacyjnych nad usługami sieciowymi, dziś funkcjonuje ono w szerokim kontekście procesów biznesowych, obejmujących wiele organizacji.

Podstawowymi elementami składowymi choreografii są (rysunek 1):

- uczestnik rozumiany jako konkretna organizacja lub rola, jaką organizacja pełni w łańcuchu wartości;
- czynność choreografii rozumiana jako interakcja uczestników polegająca na wymianie komunikatów;
- przepływ, który porządkuje czynności choreografii.



Rys. 1. Podstawowe elementy choreografii

Źródło: opracowanie własne.

Choreografia formalizuje sposób współdziałania jej uczestników. Jest rodzajem kontraktu pomiędzy współdziałającymi organizacjami<sup>2</sup>. Umożliwia analitykom zrozumienie, analizę i optymalizację procesów przekraczających granice pojedynczej organizacji.

Poprzez wyabstrahowanie wymiany komunikatów z wewnętrznych procesów kooperantów i jej logiczne uporządkowanie w postaci konwersacji modele choreografii stwarzają szanse na uniknięcie konfliktów w planowanej współpracy. Uzgodniony model choreografii może być zamapowany do wewnętrznych modeli procesów każdego z partnerów. Model choreografii umożliwia również specyfikację interfejsów współpracujących procesów.

Najprostszy sposób modelowania choreografii wydaje się połączenie modeli uczestniczących w niej procesów w punktach wymiany komunikatów. Jed-

<sup>1</sup> C. Peltz, *Web Services Orchestration and Choreography*, Computer 2003.

<sup>2</sup> <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>

nakże tak powstały model będzie ciągle przedstawiał wzajemne połączenia z punktu widzenia poszczególnych właścicieli procesów. Choreografia jako zorientowana na wymianę komunikatów, ich powiązania, przebieg interakcji i wynikającą z niego zależność zachowań uczestników wymaga języka modelowania, który będzie opierał na jej podstawowych elementach, ujedynolcał słownictwo i dostarczał odpowiednich konstrukcji umożliwiających w łatwy sposób przedstawienie typowych scenariuszy biznesowych.

## 2. Języki modelowania choreografii

Rosnące zainteresowanie modelowaniem choreografii pobudziło środowisko naukowe oraz organizacje standaryzacyjne do poszukiwania odpowiednich narzędzi. Poszukiwania te przejawiały się w licznych opracowaniach dotyczących wykorzystania już istniejących notacji, języków i platform implementacyjnych (np. Message Sequence Charts, Diagramy komunikacji UML, BPMN, BPEL, ebXML BPSS), tworzeniu nowych standardów (WS-CDL), a nawet tworzeniu nowych metodyk (UMM). Autorom szczególnie interesujący wydaje się wpływ propozycji badawczych, takich jak iBPMN, Let's Dance i BPEL4Chor, na rozwój standardów, z tego względu staną się one przedmiotem rozważań.

Modelowanie procesów biznesowych może odbywać się na różnych poziomach abstrakcji. Modele konceptualne mogą być tworzone dla celów opisowych i dokumentacyjnych, mogą służyć specyfikacji mającej na celu identyfikację możliwości poprawy procesów. Modele techniczne mogą stanowić podstawę budowania systemów bądź zawierać na tyle szczegółowe informacje, aby mogły być bezpośrednio wykonywane przez silniki procesów. Wydaje się, że w choreografii nie ma jednego wspólnego języka, który pozwalałby modelować na wszystkich poziomach abstrakcji. Jest wyraźny podział na języki niezależne od implementacji operujące na poziomie konceptualnym (UMM, BPMN, MSC, Let's Dance) oraz zorientowane na implementacje i wykonanie procesu (WSFL, BPEL4Chor, BPEL<sup>Gold</sup>, ebXML BPSS, WS-CDL).

## 3. Od modelowania wzajemnych powiązań do modelowania interakcji

### iBPMN

BPMN jest standardem *de iure i de facto* modelowania procesów biznesowych. W wersjach 1.x współpraca pomiędzy wieloma organizacjami mogła być modelowana wyłącznie za pomocą kolaboracji. W kolaboracji uczestnicy i ich procesy są powiązani za pomocą przepływów komunikatów, przy czym same komunikaty mogą, ale nie muszą być pokazane na diagramie. Również procesy poszcze-

gólnych uczestników kolaboracji mogą być szczegółowo zamodelowane albo mogą mieć postać czarnej skrzynki. O ile BPMN 1.x radził sobie bardzo dobrze z modelowaniem pojedynczego procesu, w przypadku wielu procesów analitycy mogli napotkać szereg problemów, jak na przykład wieloinstancyjność uczestników, nadmiarowość polegającą na modelowaniu tych samych elementów w każdym z procesów oraz możliwość zablokowania całej współpracy w przypadku błędów w modelu.

Powyższe ograniczenia BPMN 1.x oraz zainteresowanie modelowaniem choreografii ze strony przemysłu sprawiły, że w ramach projektu badawczego prowadzonego przez Hasso Plattner Institute i SAP RI w Brisbane zaproponowano rozszerzenie notacji BPMN o modelowanie interakcji procesów – iBPMN. Choreografia w iBPMN modelowana jest pomiędzy symbolami właścicieli procesów (*pool*). Podstawowymi elementami są interakcje mające symbol koperty oraz przepływy (przebieg interakcji). Interakcje, podobnie jak komunikaty w BPMN, są zdarzeniami i stanowią połączenie koperty białej i czarnej, ponieważ iBPMN zakłada się, że wysłanie i odebranie komunikatu następuje w tym samym czasie. Użycie osobnego symbolu dla interakcji pozwoliło na jej dekompozycję. Wprowadzono pojęcie interakcji złożonej. Ponadto zaproponowano symbol wieloinstancyjnej roli oraz nieskierowanego przepływu komunikatów. W iBPMN poszczególne przebiegi interakcji nie są *explicite* przypisane do żadnego z partnerów biznesowych. Inaczej przedstawia się problem bramek decyzyjnych – podjęcie decyzji jest przypisane do określonego uczestnika za pomocą asocjacji<sup>3</sup>.

### Let's Dance

Język zaproponowany i rozwijany w ramach projektu SAP RI i Politechniki w Queensland w 2006 roku<sup>4</sup>. Został zaprojektowany w oparciu o Service Interaction Patterns i Workflow Patterns. Umożliwia przedstawienie choreografii z perspektywy jej uczestników (*role-based view*), kamieni milowych (*milestone view*) i interakcji (*interaction-based view*).

W diagramach ról podstawowymi elementami języka są uczestnicy i ich relacje. Przyjęto, że rola może przedstawiać więcej niż jednego uczestnika. Kanały reprezentują wzajemne interakcje między uczestnikami procesu. Przy modelowaniu ról można wykorzystać możliwość tworzenia ich hierarchii.

Drugim rodzajem diagramu jest diagram kamieni milowych. Kamienie reprezentują cele, które mają zostać osiągnięte w trakcie choreografii.

---

<sup>3</sup> G. Decker, A. Barros, *Interaction Modeling Using BPMN*, Business Process Management Workshops Lecture Notes in Computer Science 2008, Vol. 4928/2008, s. 208–219.

<sup>4</sup> J.M. Zaha, A. Barros, M. Dumas, A. ter Hofstede, *Let's Dance, A Language for Service Behavior Modeling*, w: R. Meersman, Z. Tari i in., OTM 2006, LNCS 4275, s. 145–162, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006.

Podstawowa interakcja jest kombinacją dwóch rodzajów czynności: wysłania i odebrania komunikatu. Interakcja może mieć status: rozpoczęta, włączona, ukończona lub pominięta. Dodatkowo występują relacje złożone.

W diagramie interakcji zadanie choreografii jest przedstawiane za pomocą prostokąta podzielonego na trzy części. Dolna część zawiera nazwę komunikatu, górna zaś jest podzielona na dwie części, z których pierwsza wskazuje nadawcę, a druga odbiorcę. Zadanie jest dwukierunkowe (wysłanie komunikatu i odebranie).

### **BPMN 2.0**

Opublikowana w styczniu 2011 roku wersja 2.0 BPMN umożliwia modelowanie choreografii jako rozszerzenia kolaboracji. Choreografie mogą być modelowane w ramach kolaboracji lub poza nią. Węzłami w diagramie są tzw. czynności choreografii. Podstawowym elementem czynności jest zadanie choreografii reprezentujące wzorzec wymiany komunikatów (*message exchange pattern*). Uczestnicy są częścią zadania. Zadanie może być jedno- lub dwukierunkowe, ale nie zakłada się, że odpowiedź następuje bezpośrednio po odebraniu komunikatu. Może też mieć dołączone komunikaty. Tak jak standardowe zadanie BPMN, może ono również zawierać znaczniki, określając powtarzalność zadania (pętla, wieloinstancyjność współbieżna i sekwencyjna). Istnieje również możliwość wskazania wieloinstancyjnego uczestnika. W modelowaniu choreografii obowiązuje jedna kluczowa zasada: inicjator zadania choreografii musi być również zaangażowany w poprzednie zadanie w roli nadawcy lub odbiorcy. Czynności choreografii mogą być złożone (subchoreografia). W modelach mogą występować również wywołania choreografii oraz wywołania globalnych zadań choreografii pozwalające na włączenie do definicji danego procesu elementów innych predefiniowanych choreografii. Choreografia zawiera również elementy charakterystyczne dla całej notacji BPMN (przepływy, bramki, zdarzenia). Nie posiada jednak żadnego centralnego mechanizmu przechowywania danych, dlatego nie można w niej używać obiektów danych ani repozytoriów. Dane konieczne do ewaluacji warunków w bramkach decyzyjnych mogą być przesyłane jedynie za pomocą komunikatów. Niestety, nie ma sposobu na wskazanie decydenta w modelu choreografii. Można to wywnioskować jedynie z odpowiadającej temu modelowi kolaboracji.

### **WS-CDL**

WS-CDL (2005) jest propozycją standardu rekomendowaną przez W3C w zakresie modelowania interakcji usług sieciowych na potrzeby choreografii<sup>5</sup>. Podstawowym elementem WS-CDL jest interakcja pomiędzy dwoma usługami sieciowymi z wykorzystaniem jednego (żądanie lub odpowiedź) lub dwóch komunikatów (żądanie i odpowiedź). W trakcie interakcji, pomiędzy usługami sieciowymi, przekazywane są zarówno informacje, jak i określone kanały komunikacji definiujące gdzie i w jaki sposób informacje są wymieniane. Treść informacji jest

---

<sup>5</sup> <http://www.w3.org/TR/ws-cdl-10/>

ustrukturyzowana z wykorzystaniem definicji typów zdarzeń i typów aktywności. Przepływ sterowania jest definiowany z wykorzystaniem konstrukcji odwołujących się do wzorców przepływu sterowania (*control flow patterns*).

WS-CDL nie wspiera bezpośrednio interakcji, w której liczba uczestników biorących udział w choreografii jest znana dopiero na etapie wykonania, integracji z językami orkiestracji usług sieciowych (BPEL) oraz różnorodności technicznych realizacji wykorzystywanych usług sieciowych<sup>6</sup>.

### **BPEL4Chor i BPEL<sup>Gold</sup>**

BPEL jest językiem opisu procesów biznesowych jako usług sieciowych (Web Services). W tym sensie BPEL umożliwia kompozycję procesów biznesowych z wykorzystaniem usług sieciowych i jest wykorzystywany do orkiestracji usług sieciowych w jeden proces biznesowy<sup>7</sup>.

BPEL pozwala na zdefiniowanie modelu procesu w dwóch warstwach: abstrakcyjnej oraz wykonywalnej. W warstwie abstrakcyjnej definiowany jest profil procesu z określonym sposobem jego użycia. W warstwie wykonywalnej definiowana jest kompozycja usług internetowych oraz ich interakcja. Wykonywalny proces zapisany w języku BPEL i wdrożony z wykorzystaniem silnika BPEL jest sam oferowany jako usługa sieciowa.

Implementacja choreografii z globalnej perspektywy jest możliwa tylko w ograniczonym zakresie, ponieważ w języku BPEL istnieje możliwość poprawnego zdefiniowania interakcji usług sieciowych tylko pomiędzy dwoma partnerami. To skłoniło grupę badaczy z Uniwersytetu w Poczdamie oraz Uniwersytetu w Stuttgarcie do badań nad rozszerzeniem języka BPEL o warstwę umożliwiającą zdefiniowanie choreografii z globalnej perspektywy, a jednocześnie pozwalającą na utworzenie wykonywalnego procesu na podstawie tak zdefiniowanej choreografii. Dla rozszerzenia przyjęto nazwę BPEL4Chor.

Modelowanie choreografii w BPEL4Chor realizowane jest w następujących etapach<sup>8</sup>:

- specyfikacja typów uczestników procesu oraz samych uczestników,
- specyfikacja dokumentów przekazywanych pomiędzy uczestnikami,
- specyfikacja zachowań użytkowników w kontekście przepływu danych,

---

<sup>6</sup> A. Barros, M. Dumas, P. Oaks, *A critical overview of the web services choreography description language*, Business Process Trends White Paper 2005.

<sup>7</sup> <http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/OS/wsbpel-v2.0-OS.html>

<sup>8</sup> G. Decker, O. Kopp, F. Puhlmann, *Service Referrals in BPEL-based Choreographies*. 2nd European Young Researchers Workshop on Service Oriented Computing (YR-SOC 2007); G. Decker, O. Kopp, F. Leymann, M. Weske, *BPEL4Chor, Extending BPEL for Modeling Choreographies*, Proceedings of the IEEE 2007 International Conference on Web Services (ICWS), USA, IEEE Computer Society 2007.

- (opcjonalnie) przypisanie konkretnych usług internetowych do realizacji określonych działań.

BPEL4Chor wykorzystuje trzy artefakty: opis zachowań uczestników, topologię uczestników oraz związanie uczestników z technologią. Opis zachowań uczestników definiuje obserwowane przepływy sterowania dla określonego uczestnika. Topologia uczestników definiuje strukturalne aspekty choreografii poprzez opisanie uczestników i wymienianych między nimi komunikatów. Związanie uczestników z technologią dostarcza technicznej konfiguracji dotyczącej formatów danych i typów portów.

W roku 2009 na Uniwersytecie w Stuttgarcie został opracowana koncepcja magistrali usług dostosowanej do choreografii – Choreography-Aware Service Bus (CSB) oraz język BPEL<sup>Gold</sup>, umożliwiający sprawdzenie zgodności choreografii z CSB<sup>9</sup>. BPEL<sup>Gold</sup> wykorzystuje BPEL 2.0 oraz BPEL4Chor. Gold oznacza tu „GLObal Definition”.

Utworzenie wykonywalnego pliku choreografii w języku BPEL – wykorzystującego CSB – obejmuje trzy etapy:

- modelowanie choreografii w języku BPEL<sup>Gold</sup>,
- automatyczne generowanie opisów zachowań uczestników choreografii w BPEL4Chor na podstawie choreografii utworzonej w BPEL<sup>Gold</sup>,
- wygenerowanie wykonywalnego pliku w języku BPEL.

Modelowanie choreografii w BPEL<sup>Gold</sup> zasadza się na schemacie zapożyczonym z BPEL4Chor. Nowym elementem jest modelowanie interakcji procesu z wykorzystaniem abstrakcyjnych procesów BPEL oraz podstawowego profilu, który dostarcza globalnego obrazu interakcji pomiędzy uczestnikami i profilu rozszerzonego, który umożliwia dodatkowe działania wykonywane przez globalnego obserwatora.

#### 4. Ocena języków choreografii

Artykuł przedstawia próbę oceny omówionych wyżej języków choreografii zgodnie z zaproponowanymi w literaturze<sup>10</sup> i przez autorów wymaganiami dotyczą-

---

<sup>9</sup> O. Kopp, L. Engler, T. van Lessen, F. Leymann, J. Nitzsche, *Interaction Choreography Models in BPEL: Choreographies on the Enterprise Service Bus*, S-BPM ONE 2010 – the Subjectoriented BPM Conference 2011.

<sup>10</sup> G. Decker i in., *Interaction Services, from Specification to Execution*, w: Data and Knowledge Engineering, Elsevier 2009; M. Cortes-Cornax M.i in., *Evaluating Choreographies in BPMN 2.0 using Extended Quality Framework*, w: Dijkman R. i in., *BPMN 2011, LNBP 95*, Springer–Verlag Berlin Heidelberg 2011.



cymi projektowania choreografii, jej realizacji i implementacji – poniżej lista z krótkim opisem.

- Notacja graficzna pozwala na łatwiejsze przedstawienie ról biznesowych, interakcji i wzajemnych zależności w modelu.
- Różnorodność perspektyw modelowania. Język choreografii powinien umożliwiać przedstawianie modelu choreografii z różnych perspektyw i na różnym poziomie abstrakcji.
- Dekompozycja modeli ma umożliwiać podział modelu na mniejsze części.
- Dekompozycja interakcji. Języki choreografii muszą umożliwiać dekompozycję interakcji do elementów atomowych.
- Ponowne użycie choreografii. Język powinien zapewniać wielokrotne użycie predefiniowanych modeli choreografii oraz integrację zależności i ról.
- Przypisanie uczestnika do decyzji – określenie odpowiedzialności poszczególnych uczestników za podejmowanie decyzji dotyczących ich interakcji.
- Wieloinstancyjność uczestników. Każda rola biznesowa może występować w modelu w wielu instancjach (ich liczba może być znana lub nie).
- Przekazywanie referencji na uczestnika. W modelu musi powinno być możliwe przekazanie za pomocą komunikatu referencji na innego uczestnika.
- Anulowanie. W choreografii trzeba przewidzieć sytuację, w której uczestnik zmienia zdanie i chce się wycofać, anulując pewną część choreografii.
- Ograniczenia czasowe. W procesie ważne jest zamodelowanie reakcji na upływ czasu.
- Formaty komunikatów. Format wiadomości określa pożądaną zawartość komunikatu, jego syntaktykę i format zawartych w nim danych.
- Korelacja komunikatów. Język choreografii musi pozwalać na zdefiniowanie identyfikatora komunikatów należących do jednej instancji procesu.
- Obsługa wyjątków. Z powodów technicznych może zdarzyć się, że wiadomość nie zostanie dostarczona lub jej zawartość będzie błędna – stąd konieczność zdefiniowania obsługi wyjątków.
- Integracja z językami orkiestracji. Języki choreografii muszą pozwalać na integrację z BPEL, włączając w to łatwe generowanie procesów BPEL oraz wyodrębnianie choreografii z procesów BPEL-owych.

W tabeli 1 przedstawiono ewaluację omawianych języków choreografii według wyspecyfikowanych powyżej kryteriów. Języki podzielono na dwie grupy. Pierwsza z nich to języki konceptualne (niezależne od implementacji). Drugą grupę stanowią języki zorientowane na implementację i wykonanie procesów.

Tabela 1

## Ewaluacja języków choreografii

| Wymagania                              | iBPMN | Let's Dance | BPMN 2.0 | BPEL4Chor | BPELGold | WS-CDL |
|--|-------|-------------|----------|-----------|----------|--------|
| Notacja graficzna                      | +     | +           | +        |           |          |        |
| Różnorodność perspektyw modelowania    | +     | +           | +        | +         |          | +      |
| Dekompozycja modeli                    | +     |             | +        |           |          |        |
| Dekompozycja interakcji                | +     | +           | +        |           |          |        |
| Ponowne użycie choreografii            | +     |             | +        |           |          |        |
| Przypisanie uczestnika do decyzji      | +     | +           |          | +         | +        |        |
| Wieloinstancyjność uczestników         | +     | +           | +        | +         | +        |        |
| Przekazywanie referencji na uczestnika |       |             |          | +         | +        | +      |
| Anulowanie                             |       | +           |          | +         | +        |        |
| Ograniczenia czasowe                   | +     |             | +        | +         | +        | +      |
| Formaty komunikatów                    |       |             |          | +         | +        | +      |
| Obsługa wyjątków                       | +     |             | +        | +         | +        | +      |
| Korelacja komunikatów                  |       |             | +        | +         | +        | +      |
| Integracja z językami orkiestracji     |       |             | +        | +         | +        |        |

Źródło: opracowanie własne.

## Podsumowanie

Języki choreografii pozwalają na modelowanie choreografii z różnych perspektyw. W celu ewaluacji języków według wybranych przez autorów kryteriów zastosowano podział na języki niezależne od implementacji operujące na poziomie konceptualnym (iBPMN, BPMN 2.0, Let's Dance) i zorientowane na implementację i wykonanie procesu (BPEL4Chor, BPEL<sup>Gold</sup>, WS-CDL).

Niedostatki istniejących standardów sprowokowały środowisko naukowe do przedstawienia propozycji ich rozszerzenia. Część z nich została zaakceptowana przez organizacje standaryzujące (OMG) i zaowocowała powstaniem nowej wersji (BPMN 2.0). BPMN 2.0 został opracowany w taki sposób, by zebrać najlepsze doświadczenia naukowe iBPMN i Let's Dance, stąd spełnia on najwięcej wymagań.

Przeprowadzona analiza wskazuje, że języki konceptualne pozwalają na pełniejsze modelowanie cech choreografii związanych z jej rzeczywistym przebiegiem i najczęściej występującymi scenariuszami (SIP).

WS-CDL jest jedynym standardem *de iure* dedykowanym choreografii. Jednakże nie zyskał on szerszej akceptacji ze względu na brak kompatybilności z BPEL. Z powyższej analizy wynika, że spełnia on najmniejszą liczbę kryteriów.

OASIS nie przewiduje na razie rozszerzenia standardu BPEL o modelowanie choreografii.

## Literatura

1. Barros A., Dumas M., Oaks P., *A critical overview of the web services choreography description language*, Business Process Trends White Paper 2005.
2. Cortes-Cornax M., Dupuy-Chessa S., Riue D., Dumas M., *Evaluating Choreographies in BPMN 2.0 using Extended Quality Framework*, w: Dijkman R. i in., *BPMN 2011, LNBIP 95*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011.
3. Decker G., Barros A., *Interaction Modeling Using BPMN*, w: Business Process Management Workshops, Lecture Notes in Computer Science 2008, Vol. 4928.
4. Decker G., Kopp O., Leymann F., Weske M., *BPEL4Chor: Extending BPEL for Modeling Choreographies*, Proceedings of the IEEE 2007 International Conference on Web Services (ICWS), USA, IEEE Computer Society 2007.
5. Decker G., Kopp O., Puhlmann F., *Service Referrals in BPEL-based Choreographies*. 2nd European Young Researchers Workshop on Service Oriented Computing, YR-SOC 2007.
6. Gontar B., Grudzińska-Kuna A., Gontar Z., Kaczorowska A., Pamuła A., Papińska-Kacperek J., *How IT Tools Support Business Process Management Life Cycle Standards: Survey Of Standards And Market Offer* (w druku).
7. <http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/OS/wsbpel-v2.0-OS.html>
8. <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>
9. <http://www.w3.org/TR/ws-cdl-10/>
10. Kopp O., Engler L., van Lessen T., Leymann F., Nitzsche J., *Interaction Choreography Models in BPEL: Choreographies on the Enterprise Service Bus*, S-BPM ONE 2010 – the Subject-oriented BPM Conference 2011.
11. Peltz C., *Web Services Orchestration and Choreography*, Computer 2003.
12. Zaha J.M., Barros A., Dumas M., ter Hofstede A., *Let's Dance: A Language for Service Behavior Modeling*, w: R. Meersman, Z. Tari i in.: OTM 2006, LNCS 4275, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006.

**MODELING A BUSINESS PROCESS CHOREOGRAPHY  
SELECTED ASPECTS AND LANGUAGES**

**Summary**

Choreography is notion for capturing the publicly observable message exchange between integration partners. To model and realize successful interaction between business partners a choreography language is needed. Paper reviews selective characteristics of choreography languages to present their mutual influence and differences between them.

*Translated by Beata Gontar, Agnieszka Grudzińska-Kuna, Zbigniew Gontar*