

JĘZYK UML JAKO NARZĘDZIE MODELOWANIA PROCESU PROJEKTOWO-KONSTRUKCYJNEGO

Andrzej BAIER, Tomasz R. LUBCZYŃSKI

Streszczenie: W ostatnich latach można zaobserwować dynamiczny rozwój analizy zorientowanej obiektowo. Zunifikowany Język Modelowania jest obecnie jednym z najpopularniejszych języków, umożliwiających taką analizę zagadnienia. Jego elastyczność powoduje, iż może być stosowany w wielu dziedzinach. W tym artykule zaprezentowano możliwość stosowania języka UML do opisu procesów produkcyjnych, na przykładzie procesu projektowo-konstrukcyjnego.

Słowa kluczowe: analiza obiektowa, UML, modelowanie zorientowane obiektowo, Zunifikowany Język Modelowania.

1. Wstęp

Analiza i projektowanie zorientowane obiektowo to obecnie jedne z najpopularniejszych technik projektowania systemów informatycznych. Pojęcie modelowania obiektowego pojawiło się w latach 70 dwudziestego wieku, w rezultacie rozwoju wielu języków programowania o takim zastosowaniu. Rozpoczęty wtedy dynamiczny rozwój, spowodował powstanie w rezultacie wielu metod modelowania. Szerokie pole możliwości mogło przysparzać trudności w wyborze optymalnej dla rozpatrywanej sytuacji metody. W latach dziewięćdziesiątych autorzy trzech popularnych metod modelowania obiektowego rozpoczęli prace nad zunifikowanym językiem modelowania. Grady Booch (autor Metody Booscha), Ivar Jacobson (autor OOSE - Object-Oriented Software Engineering tzn. Obiektowo Zorientowanej Inżynierii Programowania) oraz James Rumbaugh (autor OMT - Object-Modeling Technique tzn. Techniki Modelowania Obiektowego) dążyli w ten sposób do ustabilizowania sytuacji w tej dziedzinie. Powstałe w rezultacie konsorcjum UML wydało w 1997 specyfikację pierwszej wersji języka UML.

Konsorcjum OMG (Object Management Group) powstałe w celu określenia standardów międzyplatformowego, rozproszonego programowania obiektowego jest obecnie odpowiedzialne za definiowanie języka UML w tzw. metamodelu UML (MOF - Meta-Object Facility). Podobnie jak w przypadku innych specyfikacji bazujących na MOF do zapisu UML-a może zostać użyty język XML Metadata Interchange (XMI), oparty na standardzie XML.

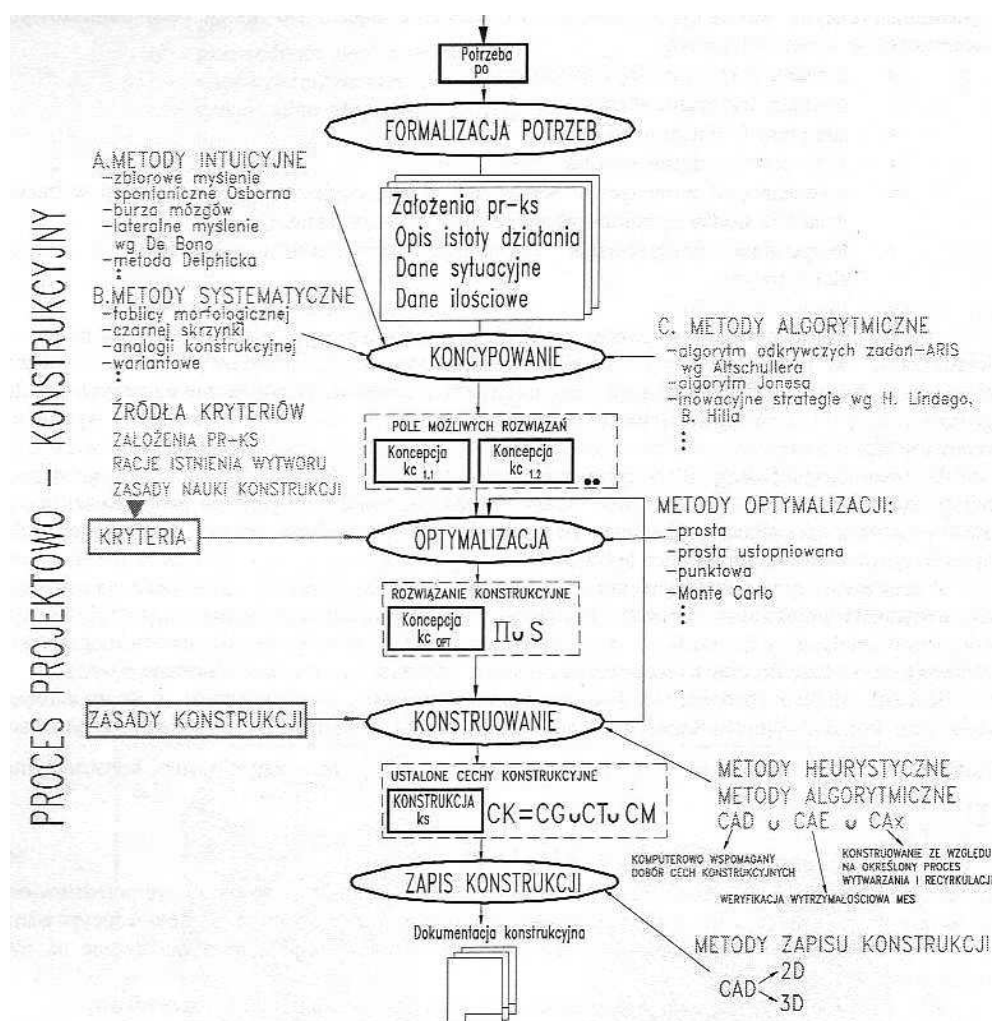
UML został zaprojektowany w języku angielskim i w wyniku różnych tłumaczeń na język polski pojawiły się pewne niejasności np. rozbieżność w przekładzie nazw diagramów. Dlatego też, pojęcia pojawiające się w poniższym tekście są opatrzone angielskimi odpowiednikami.

2. Zastosowanie UML

Język UML służy głównie do tworzenia modeli informatycznych. Został

zaprojektowany do definiowania, wizualizowania, konstruowania i dokumentowania systemów oprogramowania, jego zastosowanie nie jest jednak ograniczone tylko do tych celów. UML używany jest także np. do wizualizacji struktur organizacyjnych czy modelowania procesów biznesowych. Dzięki swojej elastyczności może też zostać zastosowany do opisu procesów przemysłowych, a także do projektowania zmian w tychże procesach.

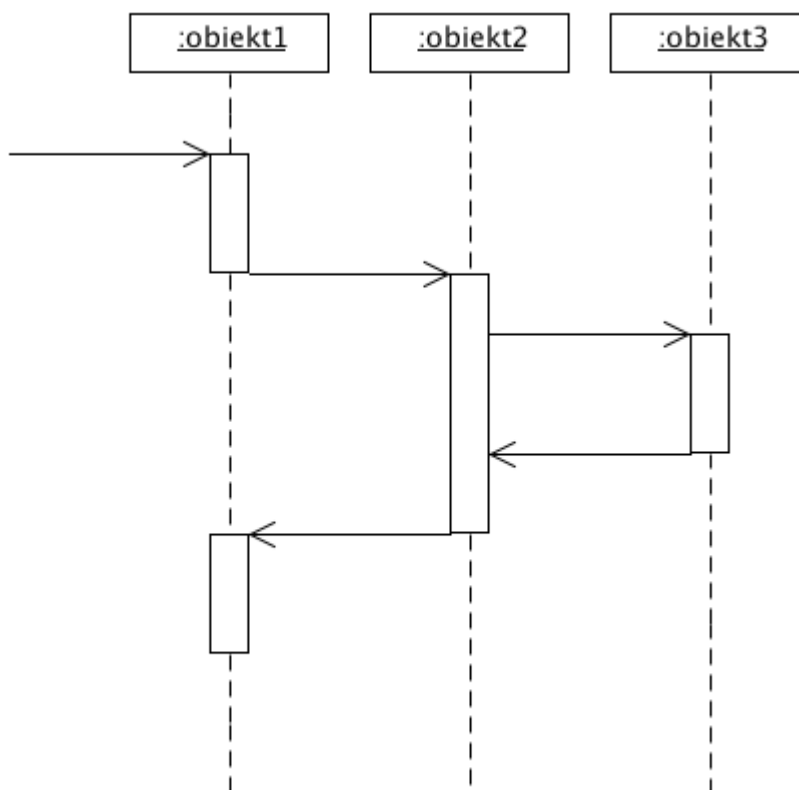
W niniejszym artykule zaprezentowano zastosowanie języka UML do opisu procesów produkcyjnych. Jako przykład posłużył proces projektowo-konstrukcyjny. Schemat typowego procesu projektowo-konstrukcyjnego przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Schemat procesu projektowo-konstrukcyjnego [2]

Na podstawie danych w nim zawartych, można utworzyć diagram przebiegu (ang. sequence diagram) zgodny ze specyfikacją UML. Diagram przebiegu jest narzędziem służącym

prezentacji sekwencji interakcji obiektów w czasie oraz momentu użycia poszczególnych elementów wchodzących w skład opisywanego systemu.



Rys. 2. Typowy diagram przebiegu wg specyfikacji UML

Typowy diagram przebiegu przedstawia rysunek 2. Reprezentacja graficzna obiektów jest zgodna z wytycznymi UML-a. Od każdego z nich wyprowadzona jest linia przerywana nazywana linią życia obiektu. Pole umieszczone wzdłuż tej linii nazywane jest aktywacją i przedstawia czas, w którym obiekt wykonuje przypisaną mu operację. Obiekty rozłożone są od lewej do prawej w górnej części diagramu (za wyjątkiem obiektów tworzonych podczas przebiegu procesu). Czas na diagramie przedstawiony jest jako przesunięcie względem osi pionowej. Komunikacja pomiędzy obiektami reprezentowana jest za pomocą strzałek z grotami odpowiedniego rodzaju, zależnymi od typu komunikatu jaki przedstawiają.

3. Przebieg procesu projektowo-konstrukcyjnego wg specyfikacji UML

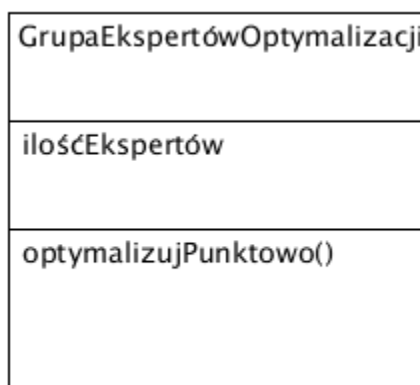
Pierwszym krokiem, w celu opisanego procesu projektowo-konstrukcyjnego za pomocą UML jest utworzenie diagramu klas (ang. class diagram). Diagram ten to narzędzie służące do modelowania statycznych elementów projektu, przedstawiające typy obiektów w

analizowanym systemie i zależności między nimi. Reprezentacją graficzną klasy w modelu UML jest prostokąt z umieszczoną wewnątrz nazwą klasy. Kolejne, oddzielone pola poniżej mogą zawierać atrybuty klasy i jej działania (rys. 3).



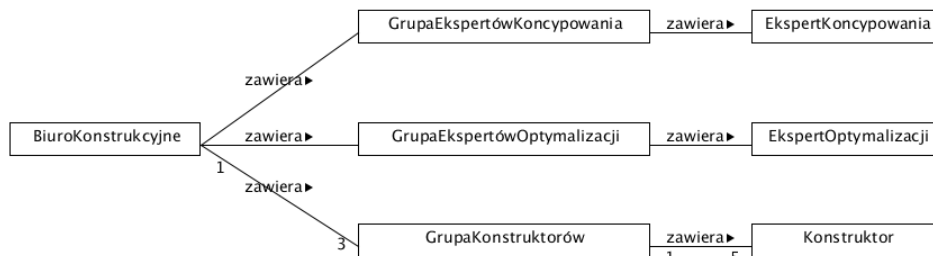
Rys. 3. Graficzna reprezentacja klasy wg specyfikacji UML

W postaci klas zapisano wszystkie elementy projektowanego systemu. Przykładowo, rozpatrując element schematu „Optymalizacja”, przedstawiono go pod postacią ikony klasy GrupaEkspertówOptymalizacji, obrazującej grupę pracowników biura projektowo-konstrukcyjnego wydzielonych do zadań optymalizacji (rys 4). Przykładowy atrybut ilośćEkspertów określa liczebność grupy, a optymalizujPunktowo() to przykładowe działanie. Wielokropek w polach atrybutów i działań informuje, iż nie wszystkie atrybuty/działania zostały wymienione.



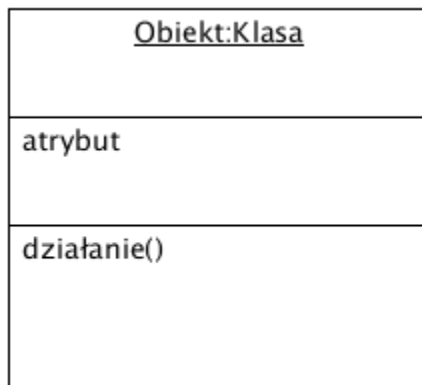
Rys. 4. Ikona klasy GrupaEkspertówOptymalizacji

Po zdefiniowaniu klas opisujących wszystkie elementy występujące w rozpatrywanym procesie, wykonano diagram klas, ukazujący zależności między poszczególnymi elementami systemu. Przykładowo, dla wspomnianego wyżej biura projektowo-konstrukcyjnego zawierającego grupy ekspertów optymalizacji, koncipowania i konstruktorów, diagram przedstawiono na rys 5.



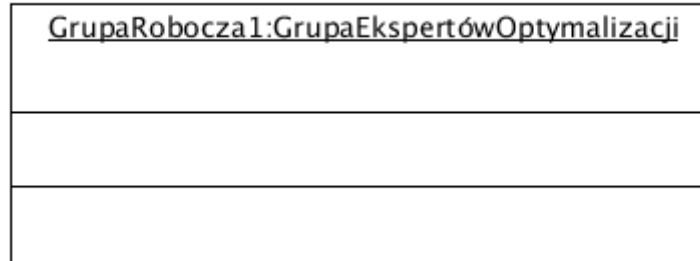
Rys. 5. Diagram klas

Przy powiązaniach klas, oprócz zwrotów (reprezentowanych przez grot) mogą zostać zobrazowane także liczebności powiązań. Przykładowo powiązanie Konstruktor-GrupaKonstruktorów zawiera dodatkową informację, iż konstruktor należy do grupy w stosunku 5 do 1, tzn pięć obiektów pierwszej klasy należy do jednego obiektu drugiej klasy. Diagramy klas służą do prezentacji typów obiektów. W celu ukazania pojedynczego elementu systemu należy posłużyć się diagramami obiektów (ang. object diagram). Obiekt jest graficznie reprezentowany podobnie jak klasa, przy czym nazwa obiektu składa się z nazwy egzemplarza poprzedzonej nazwą klasy (razem podkreślone). Rodzaj atrybutów i działań obiektu określony jest przez diagram klasy do jakiej należy obiekt. (rys 6)



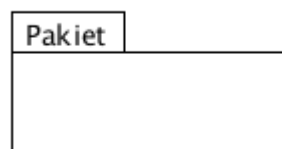
Rys. 6. Graficzna reprezentacja obiektu wg specyfikacji UML

W przypadku rozpatrywanego procesu projektowo-konstrukcyjnego, przykładowy obiekt należący do klasy GrupaEkspertówOptymalizacji został przedstawiony na rysunku 7.



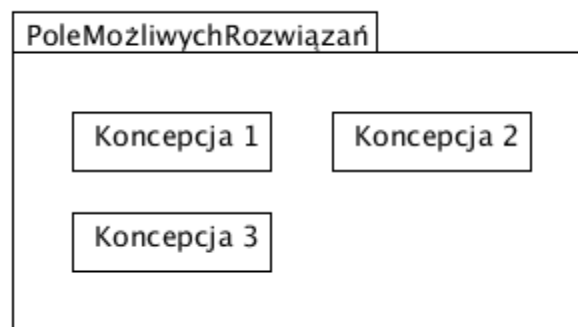
Rys. 7. Obiekt GrupaEkspertówOptymalizacji

Jednym z elementów UML służących do grupowania obiektów jest Pakiet (ang. package). Graficzną reprezentację pakietu przedstawia rysunek 8.



Rys. 8. Ikona pakietu

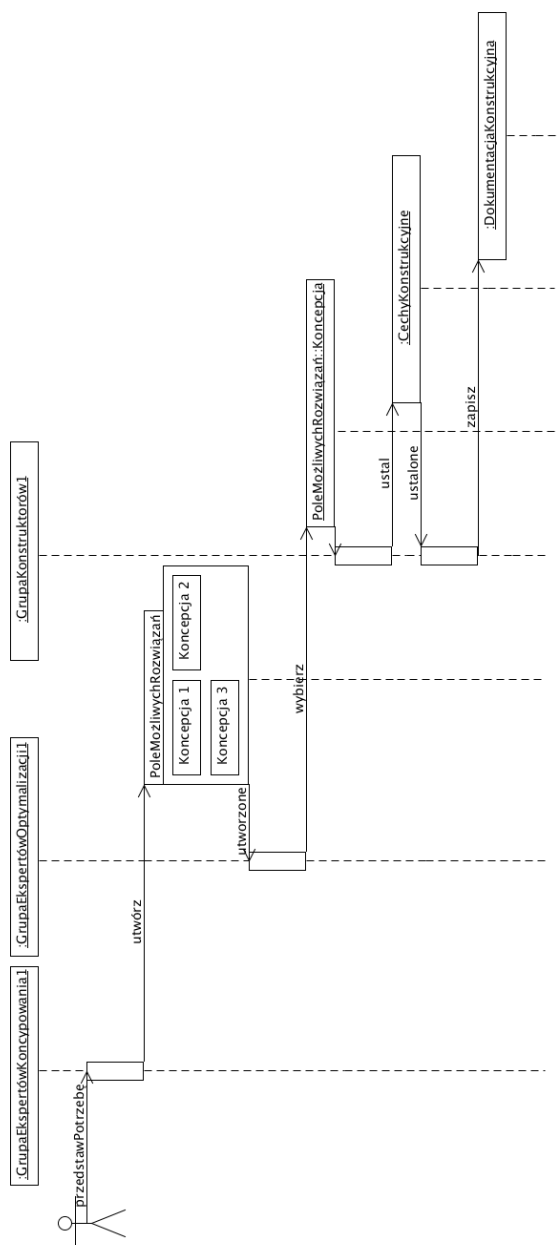
W omawianym przykładzie posłużono się nim do przedstawienia pola możliwych rozwiązań, składającego się z pewnej ilości koncepcji otrzymanych na drodze koncygowania (rys. 9).



Rys. 9. Pakiet PoleMożliwychRozwiązań

Mając przygotowane wszystkie elementy statycznego opisu systemu, utworzono diagram przebiegu. Komunikaty przesyłane między obiektami są typu prostego – z przekazaniem sterowania od obiektu do obiektu. Obiekty takie jak pole możliwych rozwiązań tworzone są podczas przebiegu procesu, dlatego też znajdują się w odpowiednim miejscu na osi czasu.

Schematyczna figurka aktora inicjującego ciąg zdarzeń została użyta jako przedstawienie sformalizowanych potrzeb określanych przez zleceniodawcę biura projektowo-konstrukcyjnego (przy czym element ten nie należy do zestawu znaków przypisanych do diagramów przebiegu). Gotowy diagram przebiegu procesu projektowo-konstrukcyjnego przedstawia rys. 10.



Rys. 10. Diagram przebiegu procesu projektowo-konstrukcyjnego

4. Podsumowanie

Język UML powstał jako narzędzie wspomagające programowanie obiektowe. Pomimo tego, iż przeznaczony jest głównie do tworzenia modeli informatycznych, jego elastyczność umożliwia także zastosowania w innych dziedzinach. UML jest używany także do modelowania procesów biznesowych, czy reprezentacji schematów organizacyjnych. Jak pokazano w niniejszym artykule, może być także zastosowany w opisie procesu projektowo konstrukcyjnego. Możliwe jest dostosowanie dokładności analizy obiektowej do potrzeb, a cechy UML-a takie jak np. hermetyzacja umożliwiają analizę tylko wybranego aspektu rozpatrywanego procesu. W związku z tym zunifikowany język modelowania jest także odpowiednim narzędziem do projektowania zmian w istniejących procesach, w tym także procesie projektowo konstrukcyjnym.

Literatura

1. Schmuller J.: UML dla każdego. Wydawnictwo Helion. Gliwice 2003.
2. Gendarz P.: Wspomaganie komputerowe CAD/CAM. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2007.
3. UML 2.0 Specification. Opublikowana on-line. <http://www.omg.org/spec/UML/2.2/>

Dr hab. inż. Andrzej BAIER, Prof. nzw. w Pol. Śl.

Mgr inż. Tomasz R. LUBCZYŃSKI

Instytut Automatykacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów
Wytwarzania

Wydział Mechaniczny Technologiczny Politechniki Śląskiej

44-100 Gliwice, ul. Konarskiego 18a

tel./fax.: (0-32) 237-16-24

e-mail: andrzej.baier@polsl.pl

tomasz.lubczynski@polsl.pl