

Stanisław Kędzierski

Akademia Ekonomiczna w Katowicach

OGRANICZENIA TEMPORALNE I DEONTYCZNE W MODELOWANIU PROCESÓW BIZNESOWYCH

1. Wstęp

Znaczna część systemów informatycznych w przedsiębiorstwie realizuje zachodzące w nim procesy gospodarcze. Proces gospodarczy definiowany jest jako częściowo uporządkowany zbiór czynności. Projektant takiego procesu musi go stworzyć z określonych czynności elementarnych. Czynności te wykonywane są przez agentów (osoby, maszyny, grupy osób lub maszyn).

Do modelowania procesów wykonywanych w organizacjach stosowane są różne narzędzia formalne: automaty skończone, algebra procesów, a zwłaszcza szereg logik nieklasycznych, jak: logika akcji, logika deontyczna, logika temporalna, logika domniemań. Logiki te służą do przedstawiania zależności zachodzących pomiędzy uczestnikami procesów biznesowych.

Istotnym problemem jest niesprzeczność i spójność projektowanego procesu oraz możliwość formalnego sprawdzenia wymienionych własności.

Na procesy biznesowe można patrzeć z wielu punktów widzenia. Do najczęściej spotykanych należą następujące ujęcia, które za podstawowe uznają zbiory: czynności, ról, aktorów, ograniczeń, reguł. W zależności od przyjętej podstawy budowany jest następnie model procesu biznesowego.

Podczas modelowania procesów biznesowych istotną rolę odgrywa czas. Dlatego też ważne jest właściwe jego modelowanie (przyjęcie odpowiedniego modelu). Będzie to miało wpływ na odpowiednie wyrażenie ograniczeń czasowych występujących w procesach biznesowych. Istnieją trzy rozumienia czasu [Klimek 1999, s. 20 i nast.]:

- czas liniowy,
- czas rozgałęziony,
- czas równoległy.

Na potrzeby niniejszej pracy przyjmuje się liniową interpretację czasu. Niniejsza praca poświęcona jest przedstawieniu modelowania ograniczeń czasowych i deontycznych na potrzeby modelowania procesów biznesowych.

2. Podstawowe pojęcia temporalne

Czas absolutny przedstawiany jest jako punkt i zwykle wyrażany jest za pomocą czasu uniwersalnego (obejmującego różne strefy czasowe). Stosując czas absolutny, można stosować następujące relacje: „<”, „≤”, „=”, „>”, „≥”, oznaczające odpowiednio „przed”, „przed lub w tym samym czasie”, „po”, „po lub w tym samym czasie”. Przedział czasowy (odcinek czasu) definiowany jest jako para wartości absolutnych czasowych (t_1, t_2) przy założeniu, iż t_1 poprzedza t_2 ($t_1 \leq t_2$).

Czas relatywny (względny) stosowany jest w modelowaniu czasu trwania niezależnie od dowolnego punktu czasu, np. trzy dni, dwa tygodnie, pół roku. Do porównywania dwu wartości czasu relatywnego stosuje się następujące operatory czasu relatywnego oznaczające odpowiednio: „mniejszy niż”, „mniejszy niż lub równy”, „równy”, „większy niż”, „większy niż lub równy”. Czas relatywny nie ma często odniesień temporalnych jednak bardzo często występuje w połączeniu z czasem absolutnym, np. trzy dni po dacie 1, przy czym data 1 jest wyznaczana dynamicznie (podanie musi być rozpatrzone trzy dni po dacie jego złożenia).

Czas powtarzalny (okresowy, cykliczny) definiowany jest za pomocą pojęć czasu absolutnego (punktu czasu) oraz czasu względnego. Czas powtarzalny jest zbiorem uporządkowanych punktów czasu takich, że odległość pomiędzy dwoma kolejnymi punktami czasu jest stała i odnosi się do pewnej wartości czasu relatywnego d . Wartość w czasie cyklicznym można przedstawić jako:

$$r = (tp, tk, d),$$

gdzie t_p i t_k odpowiadają początkowi i końcowi przedziału, który reprezentuje dziedzinę czasu cyklicznego, d zaś jest czasem względnym wskazującym odległość pomiędzy punktami czasu. W praktyce pojęcie czasu cyklicznego stosowane jest do opisywania zdarzeń występujących regularnie, poczynając od jakiegoś punktu czasu, i powtarzanych do osiągnięcia innego punktu czasowego.

3. Ograniczenia temporalne

Ograniczenia temporalne to nic innego jak reguły, które określają kolejność, czas i trwanie pojedynczych akcji. Wyróżnić można twarde i miękkie ograniczenia czasowe. Pierwsze z nich zwykle są wynikiem pewnych konsekwencji, jeśli odpowiednie akcje nie zostały wykonane, a było to konieczne (np. zbyt późne złożenie wniosku). Może mieć to istotne znaczenie dla akcji, gdzie dowolne odchylenie od nakazanego działania może być nielegalne, niebezpieczne lub bardzo kosztowne.

Drugi rodzaj ograniczeń pociąga za sobą to, iż ograniczenie temporalne może być osłabione przez pewne okoliczności, przy czym każda okoliczność powoduje pewne kary (np. późniejsze oddanie projektu).

Notacja

Przed rozpoczęciem formalnego definiowania ograniczeń temporalnych warto uściślić pewne pojęcia:

- nr-akcji jest unikatowym numerem akcji,
- operator temporalny $\in \{<, \leq, =, >, \geq\}$ stosowany do porównywania dwu wartości czasu absolutnego lub relatywnego,
- limit czasu jest wartością czasu relatywnego odpowiadającą wyznaczonemu limitowi czasu,
- typ $\in \{t, m\}$ określa typy ograniczeń temporalnych: t – twarde, m – miękkie,
- odniesienie temporalne $\in \{p, k\}$ stosowane do oznaczenia p – początku i k końca akcji,
- deadline (końcowy czas dopuszczalny do wykonania akcji) jest wartością czasu absolutnego, np. data1, data2,
- odległość jest czasem relatywnym określającym dystans pomiędzy dwoma punktami czasu,
- okres jest wartością czasu relatywnego określającego cykl powtarzania akcji,
- punkt czasu b i punkt czasu e są dwoma punktami czasu absolutnego opisującymi dziedzinę czasu powtarzalnego,
- czas jest wartością czasu absolutnego, w którym akcja ma miejsce.

Po zdefiniowaniu pojęć mogą one być wykorzystane do formalnych definicji ograniczeń temporalnych. Ograniczenia trwania podają granice trwania pojedynczej akcji (np.: złożenie odwołania od decyzji urzędu musi być dokonane przed upływem dwu tygodni). Formalnie zapisuje się to:

Trwanie(nr-akcji, operator temporalny, limit czasu, typ).

Na przykład

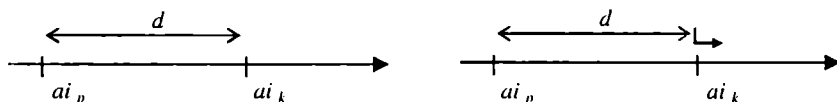
$$\text{Trwanie}(ai, \leq, d, t)$$

oznacza, iż akcja ai musi być zakończona nie później niż w czasie d (jest to ograniczenie twarde). Podobnie

$$\text{Trwanie}(ai, \geq, d, m)$$

oznacza, że akcja ai powinna mieć miejsce nie wcześniej niż w czasie d (jest to ograniczenie miękkie).

Należy podkreślić, iż temporalne ograniczenia trwania nie określają momentu, w którym akcja powinna lub musi się rozpocząć oraz powinna lub musi się zakończyć. Twarde i miękkie ograniczenia przedstawia rys. 1.



Rys.1. Twarde i miękkie ograniczenia trwania akcji ai

Ograniczenie absolutnego końca podaje w terminach czasu absolutnego granicę, kiedy akcja musi lub powinna się zakończyć, co zapisuje się formalnie:

Deadline(nr-akcji, odniesienie temporalne, operator temporalny, deadline, typ).

Na przykład:

Deadline(ai, k, ≤, data1, t)

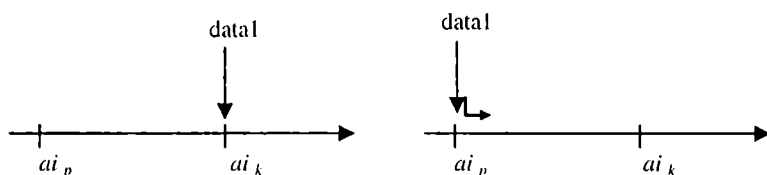
podaje, że akcja ai musi być zakończona nie później niż data1.

Bardzo podobnie definiuje się absolutny deadline

A-Deadline(ai, p, ≤, data1, m),

który określa, iż akcja ai powinna rozpocząć się nie później niż data1.

Rys. 2 przedstawia twarde i miękkie ograniczenia absolutnego deadline.



Rys. 2. Twarde i miękkie ograniczenia absolutnego deadline

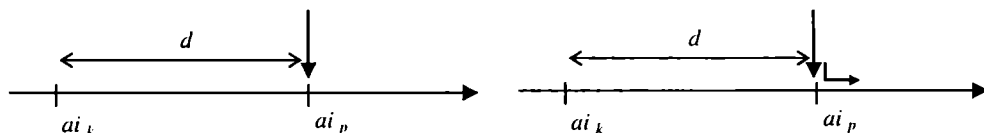
Względne ograniczenie deadline wyznacza granicę, kiedy akcja musi, lub powinna, rozpocząć się lub zakończyć w zależności od początku lub zakończenia innej akcji. Odległość pomiędzy dwoma punktami odniesień temporalnych wyraża się terminami czasu relatywnego. Formalny zapis jest następujący:

R-deadline(nr-akcji1, odniesienie temporalne, operator temporalny, nr-akcji2, odniesienie temporalne, odległość, typ)

Na przykład:

R_Deadline (aj, p, ≤, ai, k, d, t)

oznacza, że akcja aj musi rozpocząć się nie później niż w czasie d po zakończeniu akcji ai . Rysunek 3 pokazuje ograniczenia względnego deadline.



Rys. 3. Twarde i miękkie względne ograniczenia deadline

Źródło: opracowanie własne.

Ograniczenia względnego deadline mogą być również stosowane do definiowania kolejności pojedynczych akcji, jak np.:

$R_Deadline (aj, p, =, ai, p, -, m),$

co oznacza, iż akcje ai oraz aj powinny rozpocząć się w tym samym czasie.

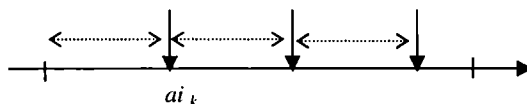
Okresowe (cykliczne) deadline służą określaniu występowania akcji za pomocą pojęć czasu cyklicznego. Formalnie:

$P_Deadline (nr-akcji, odniesienie\ temporalne, okres-czasu, punkt-czasu-b, punkt-czasu-e, typ).$

Na przykład:

$P_Deadline (ai, k, d, data1, data2, t)$

oznacza, że akcja ai powinna być zakończona zawsze o czasie d , począwszy od daty1 aż do daty2. Rysunek 4 przedstawia ten rodzaj ograniczeń.



Rys. 4. Powtarzalne ograniczenia deadline

Źródło: opracowanie własne.

Wszystkie ograniczenia temporalne powinny być wzajemnie zgodne. Zbiór ograniczeń temporalnych jest wzajemnie zgodny wtedy i tylko wtedy, jeśli możliwe jest takie wartościowanie atrybutów temporalnych (początek, koniec oraz trwanie) dla wszystkich akcji, aby wszystkie ograniczenia temporalne były spełnione.

Na przykład jeśli dane są następujące ograniczenia: raz na tydzień należy utworzyć kopię danych oraz kopia danych musi być wykonana w porze nocnej. Jest więc możliwe znalezienie takich wartości atrybutów czasowych, aby akcja była wykonana raz w tygodniu w porze nocnej.

4. Ograniczenia deontyczne

W modelowaniu procesów zachodzących w organizacjach istotne znaczenie ma pojęcie roli [Kędzierski 1998; 2002]. W modelach opartych na rolach, role i ich uprawnienia mogą być specyfikowane jawnie, aby zapobiec możliwym nieporozumieniom lub niejednoznacznościom. Dzięki zastosowaniu pojęcia atrybutów temporalnych specyfikacja procesu biznesowego wymaga dwu atrybutów temporalnych: czasu absolutnego wskazującego, kiedy proces został zlecony, oraz przedziału czasu, w którym proces winien się zakończyć. Formalnie proces można zapisać:

Proces (nr-procesu, data-zlecenia, początek, koniec),

początek i koniec zaś są dwoma punktami czasu absolutnego wskazującymi na graniczne daty rozpoczęcia i zakończenia procesu. W praktyce mogą istnieć procesy, których zakończenie zależeć będzie od okoliczności nadzwyczajnych, co może skutkować wcześniejszym ich zakończeniem (np. śmierć jednego z uczestników procesu).

Proces biznesowy może być określany jako zbiór ograniczeń deontycznych, czyli nakazów, dozwoleń i zakazów nakładanych na poszczególnych uczestników procesu, którzy reprezentowani są przez role. Ograniczenia deontyczne opierają się na logice deontycznej, która może być wzbogacona o pojęcia czasowe.

W dalszych rozważaniach przyjęto, iż polecenie wykonania procesu biznesowego π (swoistego kontraktu – umowy zawartej pomiędzy zleceniodawcą a wykonawcą) zostało przekazane w momencie data_1 i obowiązywać będzie w czasie od pp do pk co zapisuje się następująco:

$C(\pi, \text{data}_1, pp, pk)$.

Nakazy (obligacje) są formalnie przedstawiane jako:

$O(\text{rola}, \text{nr-akcji}, \text{referencja-temporalna}, \text{operator-temporalny}, \text{deadline}, \text{todległość}, \text{op}, \text{ok})$,

co odczytuje się w następujący sposób: rola jest zobowiązana do wykonania akcji nr-akcji albo przed czasem deadline albo co każdą t odległość, począwszy od op , a kończąc na ok . Pojęcia op oraz ok definiują czasookres obowiązywania ograniczeń deontycznych. Definiowanie ograniczeń deontycznych nie jest prostym zagadnieniem. Można mówić, że zostało ono wykonane właściwie, jeżeli spełnione są następujące warunki:

1) przedział czasu (op, ok) musi zawierać się w całości w przedziale (pp, pk) , czyli

$$pp \leq op \leq ok \leq pk,$$

2) czas absolutny deadline musi zawierać się w okresie obowiązywania ograniczeń deontycznych:

$$op \leq \text{deadline} \leq ok,$$

3) jeśli mamy do czynienia z czasem cyklicznym, rola musi mieć zdolność do wykonania akcji najpóźniej przed końcem czasu *ok*

$$op + \text{toddległość} \leq ok.$$

Na przykład zapis

$$O(R1, ai, k, \leq, \text{data1}, -, t1, t2)$$

podaje, że rola *R1* jest zobligowana do ukończenia akcji *ai* nie później niż *data1*. Zobowiązanie to zachowuje swą ważność od czasu *t1* do momentu *t2*. Okazuje się, iż ograniczenie deontyczne pociąga za sobą ograniczenia temporalne.

Jeśli *data1* = *t2*, wtedy *deadline* nie może być przesunięty i ograniczenia temporalne stają się ograniczeniami twardymi.

$$A\text{-Deadline} (a1, k, \leq, \text{data1}, t),$$

$$A\text{-Deadline} (a1, p, >, t1, t).$$

Jeśli *data1* < *t2*, wtedy powyższe ograniczenia temporalne stają się ograniczeniami miękkimi, jeśli *data1* może być przesunięta do *t2*.

$$A\text{-Deadline} (a1, k, \leq, \text{Data1}, m).$$

Podobnie zachodzi również:

$$O(R1, a3, k, =, -, d, t1, t2),$$

czyli, że rola *R1* jest zobowiązana do wykonywania akcji *a3* zawsze o czasie *d*, poczynając od czasu *t1* aż do czasu *t2*. jako wynik generowane jest następujące ograniczenie temporalne:

$$P\text{-Deadline} (a3, k, d, t1, t2, t).$$

Dozwolenia

Pozwolenie może być przedstawione formalnie jako:

$$P(\text{role}, \text{nr-akcji}, \text{odniesienie-temporalne}, \text{operator-temporalny}, \text{deadline}, \text{toddległość}, pp, pk),$$

co oznacza, że rola ma pozwolenie na wykonanie czynności nr-akcji albo czasu *deadline*, albo co *t* odległość, począwszy od *pp* aż do *pk*. Pozwolenie jest prawidłowo zdefiniowane, jeśli spełnione są następujące warunki:

– pozwolenie jest ważne podczas całego czasu, w którym proces może być wykonywany,

- wartość czasu absolutnego deadline powinna zawierać się w czasie ważności pozwolenia,
- jeśli mamy do czynienia z czasem cyklicznym, rola powinna być zdolna do wykonania nr-akcji co najmniej jeden raz.

Przykład dozwolenia

$$P(R1, ai, p, >, data1, -, t1, t2)$$

mówi, że rola R1 ma pozwolenie na rozpoczęcie akcji *ai* po czasie *data1* i że jest ono ważne od *t1* do *t2*. Pozwolenia nie powodują ograniczeń temporalnych, ponieważ nie nakazują one konieczności wystąpienia akcji *ai*. Pozwolenia raczej wywołują następujące oszacowania:

$$Ewystąpienie(ai, p, >, data1),$$

$$Ewystąpienie(ai, k, \leq, t2),$$

które oznaczają, iż oczekuje się, że akcja *ai* rozpocznie się po *data1* i zakończy się przed czasem *t2*.

W odniesieniu do czasu cyklicznego możliwe jest przedstawienie następującego ograniczenia periodycznego:

$$P(R2, ai, p, =, -, d, pp, pk),$$

które mówi, że rola R2 ma pozwolenie na wykonanie akcji *ai* zawsze o czasie *d*, począwszy od *pp*, a skończywszy na *pk*. To ograniczenie pociąga za sobą następujący ciąg oszacowań temporalnych:

$$Ewystąpienie(ai, p, =, pp+d),$$

$$Ewystąpienie(ai, p, =, pp+2d),$$

...

przy czym da się też oszacować liczbę tych ograniczeń; nie powinna ona być większa niż:

$$pp + nd \leq pk.$$

Zakazy

Zabronienia przeznaczone są do wyrażania sytuacji, w których pewne akcje są niedozwolone. Formalny zapis jest następujący:

$$F(rola, nr-akcji, odniesienie-temporalne, operator-temporalny, aczas, fp, fk).$$

co oznacza, iż zakazane jest, aby rola wykonała akcję nr-akcji w pewnym przedziale czasu. Przedział ten podany jest w wartościach absolutnych, ważność zaś ograniczenia deontycznego rozciąga się od *fp* do *fk*. Deontyczne ograniczenie

zakazu uważa się za poprawnie zdefiniowane, jeśli spełnione są następujące warunki:

- okres ważności ograniczenia nie może przekroczyć okresu na wykonanie procesu,
- absolutna wartość czasu *aczas* powinna mieścić się wewnątrz okresu czasu ograniczenia temporalnego.

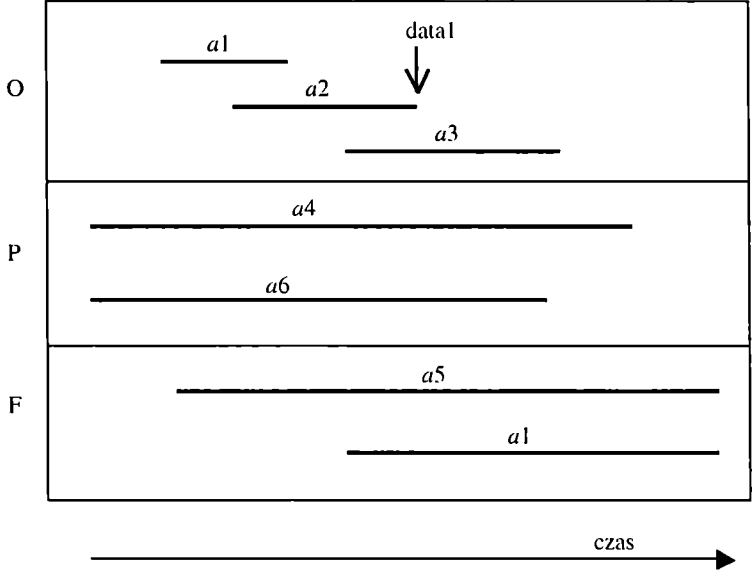
Zakaz wykonania danej akcji przez jedną rolę nie pociąga za sobą tego samego zakazu dla innych ról.

Elementarne pojęcia temporalne w połączeniu ze złożonymi wyrażeniami temporalnymi pozwalają na czasową charakterystykę wykonywania akcji w zespołach pracowniczych z uwzględnieniem czasu trwania i zależności temporalnych zachodzących pomiędzy akcjami. W uzupełnieniu możliwe jest określenie spójności temporalnej pewnych akcji zakazanych w pewnym okresie. Przy rozpatrywaniu procesów biznesowych wykonywanych w organizacjach akcje przypisywane są rolom. Powoduje to, iż temporalna charakterystyka akcji przypisana jest do ról. Analiza procesów biznesowych musi więc uwzględniać ograniczenia zarówno czasowe, jak i deontyczne. Podczas rozpatrywania specyfikacji procesów biznesowych istotną częścią są charakterystyki ról, ich wzajemnych zobowiązań i innych reguł (polityki) kierujących działaniem organizacji. Reguły te mogą być formalnie stosowane do zdefiniowania spójności działania (zarówno temporalnego, jak i deontycznego) uczestników procesu. Formalna specyfikacja może być wejściem do narzędzi automatycznego śledzenia wykonywania procesu.

5. Graficzna reprezentacja ograniczeń deontycznych i temporalnych

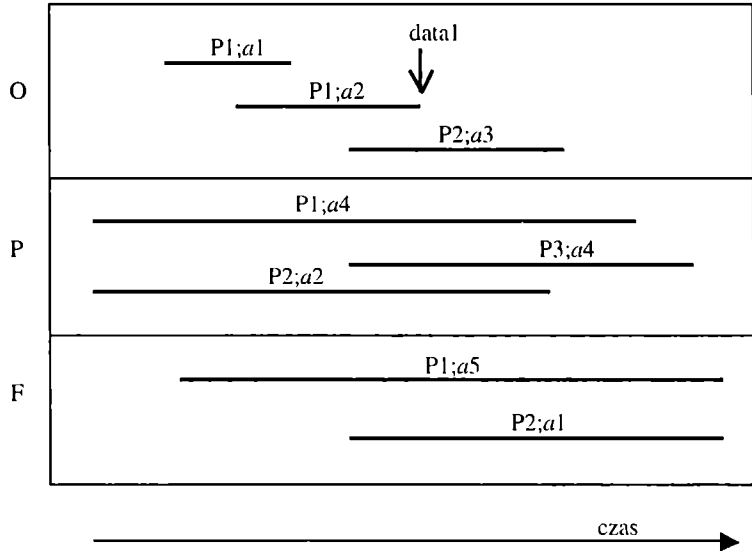
Proces biznesowy można rozumieć jako zbiór ograniczeń deontycznych. Specyfikacja procesu biznesowego może się więc rozpocząć od podania ograniczeń deontycznych dla poszczególnych ról: obowiązków, dozwoleń i zakazów. Dla każdej roli można graficznie przedstawić jej ograniczenia deontyczne i temporalne. Ograniczenia temporalne przedstawione są w kontekście deontycznym. Rola podzielona jest na trzy obszary odpowiadające obowiązkowi (O), pozwoleniom (P) i zakazom (F). W każdym obszarze wyrysowane są czasy dla każdej z akcji, w których musi, może lub nie może ona wystąpić. Wszystkie akcje mieszczą się pomiędzy czasem pp a czasem pk.

Idea przedstawiona na rys. 5 może być uogólniona na przedstawienie wszystkich ograniczeń deontyczno-temporalnych dla danej roli w procesach biznesowych, w których jest ona zaangażowana. Pozwala to na głębszą analizę ograniczeń temporalnych, jakie musi spełnić rola. Rysunek 6 przedstawia taką sytuację.



Rys. 5. Okno roli R

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 6. Zbiorcze zestawienie uczestnictwa roli R1 w procesach P1, P2, P3

Źródło: opracowanie własne.

6. Weryfikacja spójności deontycznej

Mając specyfikację ograniczeń deontycznych, można wykonać sprawdzenie spójności temporalnej. Jest to szczególnie ważne w przypadku dużej liczby ograniczeń. Weryfikacja opiera się na następujących regułach.

Pierwszym rodzajem deontycznej niespójności jest sytuacja, w której ta sama rola jest zobligowana do wykonania danej akcji, oraz wykonanie tej akcji jest zabronione w tym samym okresie.

Następujące ograniczenia deontyczne:

$$O(R_i, a_i, p, \leq, data1, -, t1, t2),$$

$$F(R_i, a_i, p, >, data2, -, t3, t4)$$

są deontycznie niespójne, jeśli przedziały $(t1, data1)$ oraz $(data2, t4)$ zachodzą na siebie.

Następująca para ograniczeń deontycznych:

$$O(R_i, a_i, k, =, -, d, t1, t2),$$

$$F(R_i, a_i, p, >, data2, -, t3, t4)$$

jest wzajemnie niespójna, jeśli tylko przedziały czasu $(t1+d, t2)$ oraz $(t3, t4)$ zachodzą na siebie.

Innym przykładem występowania niespójności deontycznej może być sytuacja, kiedy rola ma pozwolenie na wykonanie akcji i jednocześnie zabronione jest wykonanie tej akcji w tym samym okresie czasu. Dlatego też następujące ograniczenia deontyczne:

$$P(R_i, a_i, p, \leq, data1, -, t1, t2),$$

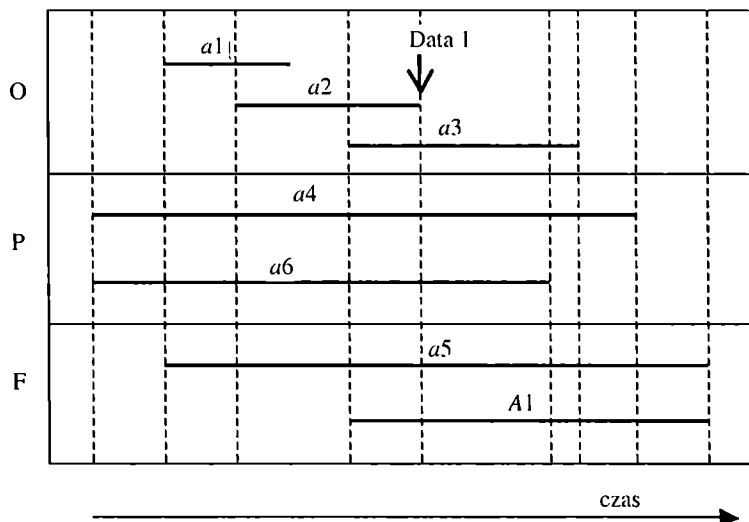
$$F(R_i, a_i, p, >, data2, -, t3, t4)$$

są wzajemnie niespójne, jeśli przedziały czasu $(t1, data1)$ oraz $(data2, t4)$ zachodzą na siebie.

W podobny sposób można weryfikować wzajemną niespójność zobowiązań związanych z daną rolą.

Duża liczba ograniczeń deontycznych może stwarzać problemy z ręczną weryfikacją niespójności przejawiające się w jej czasochłonności oraz skłonnością do generowania błędów (spowodowanych koniecznością porównywania wszystkich par kombinacji ograniczeń deontycznych związanych z tą samą akcją). Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie graficznej reprezentacji ograniczeń deontycznych opartej na pojęciu roli. Algorytm weryfikacji ograniczeń temporalnych polega na wskazaniu wszystkich punktów czasowych odpowiadających początkom i końcom przedziałów czasu obowiązywania ograniczeń. Mając zdefinio-

wane punkty czasu, wykreśla się pionowe linie przechodzące przez wszystkie trzy obszary (O, P, F). Rysunek 7 przedstawia możliwą sytuację.



Rys. 7. Weryfikacja spójności deontycznej

Źródło: opracowanie własne.

W celu zweryfikowania niespójności deontycznej w sposób bardziej sformalizowany konieczne byłoby całkowite przejrzenie roli część po części. Weryfikacja graficzna jest przyjazna użytkownikom i może być w łatwy sposób zautomatyzowana. Na przykład jeśli ta sama akcja została wskazana w pierwszym (O) i trzecim (F) obszarze, oznacza to wykrycie niespójności. Podobna procedura może być zastosowana do wykrywania innego rodzaju niespójności, która może zachodzić pomiędzy dozwoleńcami a zakazami.

Algorytm sprawdzania niespójności deontycznej roli

Dla każdego punktu czasu, w którym rozpoczyna się lub kończy akcja:

Sprawdź spójność dla funkcyj O oraz F

Sprawdź spójność dla funkcyj P oraz F

Kolejnym zagadnieniem godnym rozpatrzenia jest sprawdzenie, czy dwie role lub więcej ról może mieć inne operatory deontyczne dla określonej akcji. W ogólnym przypadku nie powinno generować to powstania błędu. Jeśli jednak uwzględni się czynnik czasu, istnieje możliwość powstania konfliktu. Jeśli na przykład w danym momencie dwie różne role mają przeciwne uprawnienia (O oraz F) do wykonania danej akcji, to zachodzi wątpliwość, która z ról może wykonać daną akcję. Innymi słowy, przy dynamicznym traktowaniu przydzielania ról do akcji należy zwrócić szczególną uwagę na możliwość wykonania akcji.

Szczególnym przypadkiem jest niemożliwość wykonania akcji przez wszystkie role (agentów przypisanych do roli) w rozpatrywanym odcinku czasu a , w którym akcja musi być wykonana.

7. Uwagi końcowe

Model organizacji jest częścią wiedzy o niej. W modelu organizacji najistotniejszymi elementami są: cele, struktura, normy i procesy zachodzące w organizacji i jej otoczeniu. Procesy wykonywane przez aktorów odgrywających różne role służą do osiągania celów organizacji. W niniejszej pracy podjęta została próba poznania możliwości modelowania dynamiki zachodzących w organizacji procesów biznesowych z zastosowaniem aparatu logik nieklasycznych (temporalnej i deontycznej).

Wśród wielu metod opisu procesu biznesowego właśnie stosowanie metod formalnych daje możliwość precyzyjnego opisu procesu. Najbardziej odpowiadające opisowi działań pojedynczych osób lub jednostek organizacyjnych są logiki modalne.

Model organizacji oparty na pojęciu roli w istotny sposób ułatwia modelowanie procesów zachodzących w przedsiębiorstwach. W pracy pojęcie roli wykorzystano do modelowania procesu ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań czasowych i deontycznych. Istnieje możliwość formalnej weryfikacji projektu procesu biznesowego opisanego notacjami logiki.

Literatura

- Kędzierski S., *Checking Correctness of Business Processes Specification in Action Logic*, [w:] *BIS 2000 4th International Conference on Business Information Systems*, red. W. Abramowicz, M. Orłowska, Poznań, 12-13 kwietnia 2000, Springer-Verlag 2000, s. 297-305.
- Kędzierski S., *Formalne metody opisu komunikacji biznesowej*, [w:] *Systemy Wspomagania Organizacji SWO'2001*, red. J. Gołuchowski, H. Sroka, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2001, s. 232-239.
- Kędzierski S., *Modelowanie organizacji za pomocą ról*, [w:] *Wspomaganie decyzji – integracja systemów*, VIII Konferencja z cyklu Komputerowe Systemy Wielodostępne KSW'2002, Bydgoszcz-Ciechocinek 2002, s. 38-44.
- Kędzierski S., *Modelowanie ról w systemach informatycznych*, [w:] *Pozyskiwanie wiedzy z baz danych*, red. A. Baborski, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 787, AE, Wrocław 1998, s. 274-281.
- Klimek R., *Wprowadzenie do logiki temporalnej*, Wydawnictwa AGH, Kraków 1999.
- Marciszewski W., *Modalność*, [w:] *Logika formalna. Zarys encyklopedyczny z zastosowaniem do informatyki i lingwistyki*, red. W. Marciszewski, PWN, Warszawa 1987, s. 311-319.
- Ziemia Z., *Logika deontyczna*, [w:] *Logika formalna. Zarys encyklopedyczny z zastosowaniem do informatyki i lingwistyki*, red. W. Marciszewski, PWN, Warszawa 1987, s. 331-337.

TEMPORAL AND DEONTIC CONSTRAINTS IN BUSINESS PROCESS MODELLING

Summary

Business process can be modelled in different ways. Deontic operators augmented with time are one of the most interesting methods of modelling business processes. Deontic operators represent actor's behaviour in business process execution. In this paper a simple method of checking time constraints consistency is presented.