

Maria Antonina Mach

Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

FORMALIZACJA WIEDZY PRAWNEJ METODĄ VTKB – ANALIZA MOŻLIWOŚCI

1. Wstęp

Wiedza o tym, jakie bariery może tworzyć lub tworzy nasza firma, a także o tym, na jakie bariery może się natknąć, w sposób istotny determinuje kształtowanie strategii. Wiedza zaś na temat kształtowania się barier wejścia w czasie jest potrzebna, aby prawidłowo konstruować scenariusze przemian w gałęzi, aby odpowiednio wybrać rynek docelowy, biorąc pod uwagę m.in. związane z wysokością barier koszty wejścia. Ponadto od wysokości i skuteczności barier – zmiennej w czasie – uzależnione jest zachowanie *status quo* sytuacji konkurencyjnej na rynku, na którym działa przedsiębiorstwo. Niezbędne jest zatem uzupełnienie analizy statycznej barier wejścia o analizę dynamiczną, gdyż zwiększy to trafność decyzji odnoszących się do aktualnych i przyszłych działań strategicznych firmy.

Istotną grupę barier wejścia stanowią bariery prawne. Przykładem takiej bariery jest obowiązek uzyskania koncesji na prowadzenie działalności gospodarczej, ogranicza on bowiem dostępność rynków dla podmiotów gospodarczych.

W niniejszej pracy poruszony został problem konstrukcji bazy wiedzy dla systemu wnioskującego na temat barier prawnych wejścia na rynek – tak, aby jak najpełniej uwzględnić ich aspekt temporalny, umożliwiając wnioskowanie na temat ich zmian w czasie.

2. Formalizacja wiedzy na temat prawnych barier wejścia na rynek

Zanim zostanie przedstawiony przykład związany z barierami prawnymi, ważne jest zwrócenie uwagi na charakterystyczne cechy tekstów prawniczych, gdyż

one warunkują problemy, jakie należy rozwiązać na etapie formalizacji wiedzy prawnej.

W tekstach prawnych znajdujemy takie pojęcia temporalne, jak zdarzenia (które zachodzą), obiekty o określonym okresie istnienia, własności zmieniające się w czasie, a także temporalne relacje i operatory [Vila, Yoshino 1998]. Jeśli chodzi o relacje temporalne, to w tekstach prawnych występują wszystkie ich kombinacje znane z logik temporalnych, czyli:

- interwał-interwał,
- interwał-punkt,
- punkt-punkt [Mackaay i in. 1989].

Oczywiste jest zatem, że logika temporalna, mająca posłużyć do formalizacji tekstu prawnego, powinna być logiką punktowo-interwałową, czyli taką, w której podstawowymi jednostkami temporalnymi są zarówno punkty czasowe, jak i interwały.

Temporalne obiekty i relacje to nie jedyne aspekty czasowe w tekstach prawnych. To tylko jeden z trzech aspektów, a mianowicie aspekt zwany „czasem w prawie”. Pozostałe dwa to „prawo w czasie” i „prawo przejściowe” [Poulin i in. 1989; Mackaay i in. 1989]. Krótko scharakteryzować można te aspekty w sposób następujący:

- a) czas w prawie – temporalne jednostki i relacje w tekstach prawnych,
- b) prawo w czasie – prawo zmienia się w czasie, podobnie jak wiedza prawna, czyli wiedza na temat prawa,
- c) prawo przejściowe – gdy prawo ulega zmianie, stosuje się nie tylko nowe regulacje. Czasami zachodzi konieczność zastosowania poprzednich (starych) reguł, a czasami – obu ich rodzajów.

Podsumowując, aby na potrzeby systemu wnioskującego prawidłowo sformalizować wiedzę prawną, należy uwzględnić co najmniej dwa z wymienionych wyżej aspektów: zmianę prawa w czasie (np. zmiany ustaw), co związane jest z problemem ewolucji bazy wiedzy, oraz – tam, gdzie to potrzebne – elementy temporalne w samych tekstach prawnych.

Do formalizacji temporalnej wybrany został przykład bariery prawnej wywodzącej się z ustawy o swobodzie działalności gospodarczej. Przykład ten dotyczy obowiązku uzyskania koncesji na prowadzenie niektórych typów działalności gospodarczej.

Ustawa z 1988 r. [Ustawa... 1988], obowiązująca w okresie od 1 stycznia 1989 do 31 grudnia 2000 r. w art. 21 ust. 1 stwierdzała: „Koncesję wydaje się na czas nieoznaczony”. Ustawa z roku 1999 [Ustawa... 1999], obowiązująca od 1 stycznia 2001 r. do 19 lipca 2004 r., w art. 15 ust. 3 stwierdza: „Koncesji udziela się na czas oznaczony, nie krótszy niż 2 lata i nie dłuższy niż 50 lat”. A aktualna ustawa z 2 lipca 2004 r. [Ustawa... 2004], obowiązująca od 20 lipca 2004 r. do chwili obecnej, w art. 47 ust. 3 stanowi, że: „Koncesji udziela się na czas oznaczony, nie krótszy niż 5 lat i nie dłuższy niż 50 lat”. Analizując powyższe zapisy jako temporalną wiedzę prawną, można dostrzec następujące elementy temporalne:

- a) zdarzenia: wydanie koncesji,
- b) obiekty: koncesja,
- c) relacje temporalne: nie krótszy niż ..., nie dłuższy niż ... (te sformułowania można także potraktować jako jakościowe ograniczenia temporalne),
- d) stałe temporalne: 2 lata, 5 lat, 50 lat.

Podstawowymi jednostkami temporalnymi są punkty (np. data wydania koncesji) oraz interwały (np. okres obowiązywania koncesji). Można także rozważać – przy szerszym ujęciu – zdarzenie „cofnięcie koncesji”, które z istoty rzeczy zawsze występuje przed końcem obowiązywania koncesji. Wynika z tego jasno, że przy formalizacji zapisów prawnych należy wybrać formalizm, który przyjmuje ścisły porządek liniowy czasu z relacją poprzedzania. Ponadto musi to być formalizm punktowo-interwałowy, ze względu na występowanie obu rodzajów podstawowych jednostek temporalnych. Te warunki spełnia przyjęcie modelu czasu kalendarzowego, co zresztą wydaje się naturalne i intuicyjne.

Rozpatrując zapisy wszystkich trzech wymienionych ustaw, łatwo można dostrzec dwa z trzech wymienionych wcześniej aspektów temporalnych wiedzy prawnej, a mianowicie aspekt „prawo w czasie” (trzy okresy obowiązywania ustaw) oraz czas w prawie (okres, na jaki wydaje się koncesję). Trzecim aspektem – prawa przejściowego – nie będziemy się w tym miejscu zajmować.

Do formalizacji przykładu zostanie użyta teoria LTR (*Legal Temporal Reasoning*), spełniająca warunki narzucone wyżej. Szczegółowe omówienie tej teorii znajduje się w pracy [Vila, Yoshino 1998], w tym miejscu warto wspomnieć jedynie najbardziej istotną cechę teorii LTR, czyli wykorzystanie tzw. tokenów temporalnych. Służą one do łączenia zdań (stwierdzeń) z odpowiadającymi im czasami, czyli do ich temporalnej kwalifikacji. Tokeny mogą być także argumentami predykatów. Metoda ta wywodzi się z metody argumentów temporalnych [Haugh 1987], w której czas wprowadza się jako jeden argument bądź więcej dodatkowych argumentów. Token temporalny reprezentuje szczególny przypadek zdania temporalnego.

Artykuł prawa w teorii LTR formalizowany jest jako reguła lub reguły, wyrażające relacje pomiędzy wystąpieniem zdarzeń (pod pewnymi warunkami) a ich efektami, którymi jest zachodzenie pewnych cech bądź własności. Język LTR jest językiem regułowym, przy czym nie wymaga dokonywania założeń co do metody późniejszego wnioskowania.

Cytowane wyżej artykuły prawa można ująć w postaci ogólnych reguł:

Jeżeli koncesja została udzielona, to obowiązuje przez czas nieoznaczony (ustawa z 1988 r.).

Jeżeli koncesja została udzielona, to obowiązuje nie krócej niż 2 lata i nie dłużej niż 50 lat (ustawa z 1999 r.).

Jeżeli koncesja została udzielona, to obowiązuje nie krócej niż 5 lat i nie dłużej niż 50 lat (ustawa z 2004 r.).

W języku teorii LTR formalizacja powyższych reguł wygląda następująco:

Attributes(koncesja, {kto_udziela, komu})

Attributes(zostaje_udzielona, {co})

Attributes (obowiązuje, {co},_,_)

Granularity(day)

Zapis z 1988 r.:

Reguła 1:

If	TT1: koncesja(organ_udzielający, firma)	(P1)
	TT2: zostaje_udzielona(TT1)	(P2)
	Occurs(TT2)	(P3)
Then	Occurs(obowiązuje(TT1), instant(TT2))	(K1)

Reguła 2:

If	TT2: obowiązuje(TT1)	(P4)
	Occurs(TT2)	(P3)
Then	Holds_on(obowiązuje(TT1), period(TT3))	(K2)
	Period(TT3) Equals [instant(TT2), +inf]	(K3)

Zapis z 1999 r.:

Reguła 1: (niezmieniona)

If	TT1: koncesja(organ_udzielający, firma)	(P1)
	TT2: zostaje_udzielona(TT1)	(P2)
	Occurs(TT2)	(P3)
Then	Occurs(obowiązuje(TT1), instant(TT2))	(K1)

Reguła 2:

If	TT2: obowiązuje(TT1)	(P4)
	Occurs(TT2)	(P3)
Then	Holds_on(obowiązuje(TT1), period(TT3))	(K2)
	Period(TT3) Equals [2y, 50y]	(K4)

Zapis z 2004 r.:

Reguła 1: (niezmieniona)

If	TT1: koncesja(organ_udzielający, firma)	(P1)
	TT2: zostaje_udzielona(TT1)	(P2)
	Occurs(TT2)	(P3)
Then	Occurs(obowiązuje(TT1), instant(TT2))	(K1)

Reguła 2:

If	TT2: obowiązuje(TT1)	(P4)
	Occurs(TT2)	(P3)
Then	Holds_on(obowiązuje(TT1), period(TT3))	(K2)
	Period(TT3) Equals [5y, 50y]	(K5)

Formalizacja powyższa została wcześniej zaprezentowana w pracy [Mach, Gawel 2005], obecnie została nieco uproszczona – uwzględniono bowiem spostrzeżenie, iż reguła pierwsza nie ulega jakimkolwiek zmianom, jest jedynie regułą „porządkującą”,

istotnym zmianom zaś podlega w istocie jedynie konkluzja reguły 2. Przesłankom (P) i konkluzjom (K) reguł przypisano numery, co będzie mieć znaczenie przy formalizacji aspektu zmian prawa w czasie (punkt 3). Przyjęto granulację czasową 1 dzień, która w tym przypadku jest najbardziej odpowiednia i naturalna – ustawy bowiem zmieniają się i obowiązują w okresach określanych konkretnymi datami.

Wszystkie przykładowe reguły pozwalają uwzględnić w bazie wiedzy jedynie aspekt „czasu w prawie”, nie obejmują zaś aspektu „prawo w czasie”. Nietrudno zauważyć, że czas ważności reguł pokrywa się z okresami obowiązywania ustaw. Zatem pierwsze dwie ważne są nad interwałem [01/01/1989, 31/12/2000], trzecia i czwarta – nad interwałem [01/01/2001, 19/07/2004], piąta i szósta zaś – nad interwałem [20/07/2004, $+\infty$]. Oczywiście, aby konstruowana baza wiedzy mogła być wykorzystana do zadań inteligentnej analizy zmian w otoczeniu przedsiębiorstwa, ten drugi aspekt też musi zostać uwzględniony.

3. Metoda VTKB – zarys

W pracy [Lorentzos i in. 1999] poruszono problem utrzymania ewoluujących w czasie regułowych baz wiedzy (w ogóle, nie tylko prawniczych), proponując trzy metody utrzymania baz wiedzy, wywodzące się z teorii temporalnych baz danych, określone wspólną nazwą VTKB (*Valid Time Knowledge Bases* – Bazy Wiedzy Czasu Rzeczywistego):

- a) włączenie czasu ważności na poziomie kolejnych wersji bazy wiedzy,
- b) włączenie czasu ważności na poziomie reguł,
- c) włączenie czasu ważności na poziomie składowych reguł.

Jak twierdzą autorzy, do zastosowań prawnych najlepiej nadaje się metoda trzecia, choć nie podają na poparcie tej tezy żadnego przykładu.

W metodzie pierwszej mamy do czynienia ze zbiorem kolejnych wersji baz wiedzy. Według definicji podanej w pracy [Lorentzos i in. 1999], „jeżeli $KB[i_0, i_1)$, ..., $KB[i_{n-1}, i_n)$ reprezentują n baz wiedzy dotyczących tego samego obszaru ekspertyzy, $n \geq 1$, $i_0, \dots, i_n \in T$, $i_0 < i_1 < \dots < i_n$ oraz wszystkie bazy wiedzy są parami różne, to zbiór $\{KB[i_0, i_1), \dots, KB[i_{n-1}, i_n)\}$ oznaczany VTKB jest zbiorem kolejnych wersji baz wiedzy” [Lorentzos i in. 1999, s. 319].

Każda wersja V_i jest przechowywana w osobnej tabeli, nazwanej także V_i . Dla każdej reguły system zapamiętuje tam identyfikator (R#), numer wersji (V#), kod reguły. System utrzymuje też tabelę VERSIONS, w której zapisuje czas ważności każdej z wersji VTKB.

W metodzie drugiej, polegającej na znakowaniu czasowym reguł, dowolna baza wiedzy KB_i składa się dokładnie z tych reguł, które są ważne w punkcie i . Dzięki temu wszystkie reguły wszystkich wersji są w jednej tabeli. System utrzymuje tylko dwie tabele: RULES i VERSIONS.

Metoda trzecia polega na wprowadzeniu czasu na poziomie składowych (komponentów) reguł. Przyjęcie takiego rozwiązania powoduje, że każdej składowej reguł przypisany zostaje czas ważności i należy utrzymywać w systemie 6 tabel: VERSIONS, RULES, C_CODE (kody warunków), S_CODE (kody konkluzji), CONDITIONS (czas ważności warunków) oraz CONCLUSIONS (czas ważności konkluzji).

Naszym zdaniem, wszystkie trzy wymienione wyżej metody nadają się do utrzymania baz wiedzy na temat prawnych barier wejścia, choć każda z nich dawałaby inne możliwości co do prowadzenia wnioskowania i udzielania przez system odpowiedzi na zapytania typu historycznego. Zostanie to pokazane na przykładach odnoszących się do wszystkich trzech metod włączania czasu do bazy wiedzy.

4. Formalizacja ewolucji wiedzy i możliwości jej wykorzystania

Zgodnie z założeniami metody VTKB, zaprezentowanej w punkcie poprzednim, ewolucja bazy wiedzy zapisanej w języku LTR zostanie sformalizowana poprzez wprowadzenie czasu na różnych poziomach szczegółowości, dzięki czemu możliwe będzie przeanalizowanie możliwości każdej z metod co do obsługi zapytań o charakterze historycznym oraz jako źródła wiedzy dla dalszego wnioskowania.

Metoda I – czas na poziomie wersji baz wiedzy

W omawianym przykładzie odpowiednie tabele mogłyby przybrać następującą postać:

$t = 0$

VERSIONS		RULES		
V#	Czas	R#	V#	Kod
V0	[0; +∞)	R1	V0	R1(P1, P2, P3, K1)
		R2	V0	R2(P4, P3, K2, K3)

$t = 4017$

VERSIONS		RULES		
V#	Czas	R#	V#	Kod
V0	[0; 4016]	R1	V0	R1(P1, P2, P3, K1)
V1	[4017; +∞)	R2	V0	R2(P4, P3, K2, K3)
		R2	V1	R2(P4, P3, K2, K4)

$t = 5679$

VERSIONS		RULES		
V#	Czas	R#	V#	Kod
V0	[0; 4016]	R1	V0	R1(P1, P2, P3, K1)
V1	[4017; 5678]	R2	V0	R2(P4, P3, K2, K3)
V2	[5679; +∞)	R2	V1	R2(P4, P3, K2, K4)
		R2	V2	R2(P4, P3, K2, K5)

Przyjęto – podobnie jak w formalizacji reguł za pomocą LTR – granulację czasu 1 dzień. Dzień 1 stycznia 1989 oznaczono jako 0, zatem w konsekwencji 31 grudnia 1999 to $t = 4016$, 1 stycznia 2000 $t = 4017$, 19 lipca 2004 to $t = 5678$, a 20 lipca 2004: $t = 5679$. Litery P i K oznaczają odpowiednio przesłanki i konkluzje reguł, sformułowanych w języku LTR.

Przy zapisie takim, jak ten zaprezentowany wyżej, w rzeczywistości system byłby w stanie odpowiedzieć na pytanie, w jakich okresach obowiązywały poszczególne ustawy (są one bowiem tożsame z wersjami bazy wiedzy), ile było w badanym okresie poszczególnych wersji ustawy oraz jakiej postaci są zapisy w najnowszej wersji ustawy. Nie byłoby możliwe natomiast uzyskanie odpowiedzi np. na zapytanie, jakie wcześniej były zapisy odnoszące się od długości okresu obowiązywania koncesji lub co w kolejnych wersjach ustawy nie ulegało zmianie. System nie mógłby zatem – nawet mając odpowiednie reguły wnioskowania w bazie reguł – ani wnioskować, czy bariera wejścia związana z okresami obowiązywania koncesji zmniejsza się czy zwiększa, ani też wysnuwać wniosków wiążących np. trendy w kształtowaniu się wysokości barier wejścia z tym, jakie ugrupowania w danym okresie sprawowały władzę. Oczywiście jest więc, że warto pokusić się o zapis zmian (czasu) na poziomie reguł i na poziomie składowych reguł.

Metoda II – czas na poziomie reguł

Tabele dla metody drugiej przybiorą następującą postać:

$t = 0$

VERSIONS		RULES			
V#	Czas	R#	V#	Czas	Kod
V0	[0; +∞)	R1	V0	[0; +∞)	R1(P1, P2, P3, K1)
		R2	V0	[0; +∞)	R2(P4, P3, K2, K3)

$t = 4017$

VERSIONS		RULES			
V#	Czas	R#	V#	Czas	Kod
V0	[0; 4016]	R1	V0	[0; +∞)	R1(P1, P2, P3, K1)
V1	[4017; +∞)	R2	V0	[0; 4016]	R2(P4, P3, K2, K3)
		R2	V1	[4017; +∞)	R2(P4, P3, K2, K4)

$t = 5679$

VERSIONS		RULES			
V#	Czas	R#	V#	Czas	Kod
V0	[0; 4016]	R1	V0	[0; +∞)	R1(P1, P2, P3, K1)
V1	[4017; 5678]	R2	V0	[0; 4016]	R2(P4, P3, K2, K3)
V2	[5679; +∞)	R2	V1	[4017; 5678]	R2(P4, P3, K2, K4)
		R2	V2	[5679; +∞)	R2(P4, P3, K2, K5)

Dzięki powtórzeniu okresów obowiązywania w obu tabelach, system może odpowiedzieć teraz na takie pytania, jak: kiedy obowiązywała która wersja ustawy, jak wyglądały poszczególne wersje ustawy, ile było różnych wersji reguły R_i (czyli np., ile było zmian w długości okresu obowiązywania koncesji), w jakich okresach obowiązywały poszczególne wersje reguły R_i (czyli np., kiedy koncesję przyznawano z mocy ustawy na dłużej, a kiedy na krócej), które reguły nie uległy zmianie (czyli co się w kolejnych wersjach ustawy nie zmieniło). Oczywiście poszerza to zakres wnioskowania prowadzonego przez system, ponieważ – mając odpowiednio skonstruowane reguły wnioskowania – będzie on mógł wnioskować np. o kierunku zmian wysokości barier, a w konsekwencji – o warunkach wejścia na rynek (por. uwagi do metody pierwszej).

Metoda III – czas na poziomie komponentów reguł

Nasuwa się także spostrzeżenie, że w tym konkretnym przykładzie zmianie uległa tylko konkluzja reguły 2, stąd konkluzja K3 zmieniła się na K4 i wreszcie K5. Można więc także zapisać tę ewolucję bazy wiedzy za pomocą metody trzeciej. Przykładowe tabele przybierają następującą postać:

$t = 0$

VERSIONS	
V#	Czas
V0	[0; +∞)

RULES		
R#	V#	Czas
R1	V0	[0; +∞)
R2	V0	[0; +∞)

CONDITIONS		
R#	P#	Czas
R1	P1	[0; +∞)
R1	P2	[0; +∞)
R1	P3	[0; +∞)
R2	P4	[0; +∞)
R2	P3	[0; +∞)

CONCLUSIONS		
R#	K#	Czas
R1	K1	[0; +∞)
R2	K2	[0; +∞)
R2	K3	[0; +∞)

C_CODE

P#	Kod
P1	TT1: koncesja(organ_udzielający, firma)
P2	TT2: zostaje_udzielona(TT1)
P3	Occurs(TT2)
P4	TT2: obowiązuje(TT1)

S_CODE

K#	Kod
K1	Occurs(obowiązuje(TT1), instant(TT2))
K2	Holds_on(obowiązuje(TT1), period(TT3))
K3	Period(TT3) Equals [instant(TT2), +inf]

$t = 4017$

VERSIONS	
V#	Czas
V0	[0; 4016]
V1	[4017; +∞)

RULES		
R#	V#	Czas
R1	V0	[0; +∞)
R2	V0	[0; 4016]
R2	V1	[4017; +∞)

CONDITIONS

R#	P#	Czas
R1	P1	[0; +∞)
R1	P2	[0; +∞)
R1	P3	[0; +∞)
R2	P4	[0; +∞)
R2	P3	[0; +∞)

CONCLUSIONS

R#	K#	Czas
R1	K1	[0; +∞)
R2	K2	[0; +∞)
R2	K3	[0; 4016]
R2	K4	[4017; +∞)

C_CODE

P#	Kod
P1	TT1: koncesja(organ_udzielający, firma)
P2	TT2: zostaje_udzielona(TT1)
P3	Occurs(TT2)
P4	TT2: obowiązuje(TT1)

S_CODE

K#	Kod
K1	Occurs(obowiązuje(TT1), instant(TT2))
K2	Holds_on(obowiązuje(TT1), period(TT3))
K3	Period(TT3) Equals [instant(TT2), +inf]
K4	Period(TT3) Equals [2y, 50y]

$t = 5679$

VERSIONS

V#	Czas
V0	[0; 4016]
V1	[4017; 5678]
V2	[5679; +∞)

RULES

R#	V#	Czas
R1	V0	[0; +∞)
R2	V0	[0; 4016]
R2	V1	[4017; 5678]
R2	V2	[5679; +∞)

CONDITIONS

R#	P#	Czas
R1	P1	[0; +∞)
R1	P2	[0; +∞)
R1	P3	[0; +∞)
R2	P4	[0; +∞)
R2	P3	[0; +∞)

CONCLUSIONS

R#	K#	Czas
R1	K1	[0; +∞)
R2	K2	[0; +∞)
R2	K3	[0; 4016]
R2	K4	[4017; 5678]
R2	K5	[5679; +∞)

C_CODE

P#	Kod
P1	TT1: koncesja(organ_udzielający, firma)
P2	TT2: zostaje_udzielona(TT1)
P3	Occurs(TT2)
P4	TT2: obowiązuje(TT1)

S_CODE

K#	Kod
K1	Occurs(obowiązuje(TT1), instant(TT2))
K2	Holds_on(obowiązuje(TT1), period(TT3))
K3	Period(TT3) Equals [instant(TT2), +inf]
K4	Period(TT3) Equals [2y, 50y]
K5	Period(TT3) Equals [5y, 50y]

Jak łatwo zauważyć, dzięki wprowadzeniu czasu ważności na poziomie komponentów reguł (a w zasadzie na wszystkich trzech poziomach – wersji bazy wiedzy, reguł i komponentów) uzyskujemy dostęp do informacji temporalnych dotyczących każdego rodzaju zmian: ustawy, jej części (zapisów prawnych) oraz konkretnych elementów tych zapisów. System może odpowiedzieć zatem na takie pytania, jak np.:

- a) kiedy obowiązywały poszczególne ustawy,
- b) ile w danym okresie było zmian ustawy,
- c) jak wyglądały poszczególne wersje ustawy, nie tylko aktualnie obowiązująca,
- d) ile było różnych wersji konkretnego zapisu w ustawie,
- e) kiedy dany zapis został włączony do ustawy,
- f) jak długo dany zapis ustawy obowiązywał/obowiązuje,
- g) które zapisy nie uległy zmianie w pewnym okresie,
- h) jak wyglądały poszczególne elementy interesującego nas zapisu ustawy (np. jak kształtowały się okresy, na jakie może być przyznana koncesja),
- i) jaki był kierunek zmian ustawodawczych odnośnie do długości koncesji,
- j) od kiedy obowiązuje dany okres długości koncesji,
- k) które elementy zapisów ulegały zmianie w pewnym okresie, a które nie.

Wydaje się zatem słuszna teza postawiona w cytowanej już pracy [Lorentzos i in. 1999], iż metoda trzecia wprowadzania czasu do bazy wiedzy najlepiej nadaje się do zastosowań prawnych – czego dowodem jest przedstawiony wcześniej przykład. Jednakże ostateczny wybór metody zapisu ewolucji bazy wiedzy w czasie zależeć będzie oczywiście od tego, na jakim poziomie szczegółowości planowane jest wnioskowanie i jakie są potrzeby użytkowników systemu wnioskującego.

5. Podsumowanie

Jawne ujęcie aspektu czasowego w bazie wiedzy daje istotne korzyści. Odnosząc się do przykładu prawnych barier wejścia – czas ujęty jawnie pozwala sformalizować wszystkie zapisy ustaw, nawet te zawierające sformułowania temporalne („czas w prawie”), a także wnioskować na temat zmian prawa w czasie – na różnych poziomach szczegółowości. W połączeniu z odpowiednio skonstruowanymi regułami wnioskowania pozwoliłoby to na uzyskanie znacznie bardziej trafnych wniosków niż w przypadku, gdy zarówno baza wiedzy/faktów, jak i reguły są statyczne. Jesteśmy przekonani, że wnioski te w równym stopniu odnoszą się również do otoczenia przedsiębiorstwa w ogóle, gdyż bariery wejścia stanowią znakomite odzwierciedlenie otoczenia jako takiego, można w nich bowiem spotkać te wszystkie problemy i cechy, które powodują, że formalizacja zmian w otoczeniu i ich analiza przez system inteligentny stanowią szczególne wyzwanie.

Należy także podkreślić, że wykorzystanie jednej z metod proponowanych w pracy [Lorentzos i in. 1999] w prosty sposób zapewnia identyfikację tych fragmentów bazy bądź baz wiedzy, które uległy zmianie w wyniku zmiany w dokumentach źródłowych, co upraszcza problem utrzymania bazy wiedzy.

Przedstawiony wyżej przykład formalizacji bariery prawnej dobrze ilustruje korzyści, jakie przyniosłoby zastosowanie reprezentacji temporalnej, a mianowicie:

a) metoda utrzymywania poszczególnych wersji baz wiedzy pozwoliłaby na uwzględnienie w późniejszej analizie przeszłych i aktualnych zmian w prawie.

Dzięki temu możliwe byłoby także przewidywanie prawdopodobnych zmian przyszłych. Oczywiście, ani sama reprezentacja temporalna wiedzy, ani zachowywanie kolejnych wersji baz wiedzy takich możliwości nie daje; zarówno analiza, jak i przewidywanie zmian stanowią zadania dla mechanizmu wnioskującego. Jednak z całą pewnością przyjęte w przykładzie rozwiązania stanowią niezbędną bazę dla realizacji tych zadań;

b) reprezentacja temporalna w sposób oczywisty wiąże zmiany – w tym przypadku prawa – z kontekstem temporalnym, umiejscawia je w czasie, co pozwala na prowadzenie analizy historycznej co do kierunków zmian barier prawnych, na analizę trendów tych zmian, co także może stanowić podstawę późniejszego wnioskowania co do zmian w przyszłości;

c) jawne odniesienie do aspektu temporalnego pozwala na łatwe prowadzenie analizy bieżącej, czyli udzielanie przez system odpowiedzi, jak wygląda stan aktualny. Przy odpowiednio skonstruowanym mechanizmie wnioskowania, implementującym np. prawa przyczynowe, istniałaby także możliwość udzielania wyjaśnień co do przyczyn stanu bieżącego, tym bardziej że prawa przyczynowe mają z natury rzeczy charakter predykcyjny i objaśnieniowy [Tawfik, Neufeld 1999].

Istotną kwestią jest konstrukcja reguł wnioskowania, które odnosząc się do barier wejścia, uwzględniałyby również w sposób jawny odniesienia czasowe. Obecnie prowadzone są prace nad formalizacją takich reguł.

Literatura

- Aggarwal A.K., *A Taxonomy of Sequential Decision Support Systems*. Proc. IS-2001: 4th Annual Informing Science Conference, e-Proceedings, June 19-22, 2001, Kraków, s. 1-11.
- Bench-Capon T., Coenen F., *The Maintenance of Legal Knowledge Based Systems*, „Artificial Intelligence Review” 1992, vol. 6, nr 2, Kluwer Academic Publishers.
- Haugh B.A., *Non-standard Semantics for the Method of Temporal Arguments*, Proc. IJCAI-87: 10th International Joint Conference on Artificial Intelligence, Morgan Kaufmann Publishers, 1987, s. 449-455.
- Lorentzos N.A., Yialouris C.P., Sideridis A.B., *Time-evolving Rule-based Knowledge Bases*, „Data & Knowledge Engineering” 1999, vol. 29, nr 3, s. 313-335.
- Mach M., Gawel T., *Reprezentacja logiczna temporalnych aspektów prawa*, [w:] *Pozyskiwanie wiedzy i zarządzanie wiedzą*, red. M. Nycz, M. Owoc, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 1064, AE, Wrocław 2005.
- Mackaay E., Poulin D., Frémont J., Deniger C., *La composition du temps dans les systèmes experts juridiques*, [w:] *Les annales de l'IRETII*, No 1: Actes du Colloque sur les “Apports de l'informatique à la connaissance du droit”, Montpellier, les 10 et 11 mars 1989, s. 33-47.
- Mommers L., *Transfer Of Knowledge In The Legal Domain*, [w:] *BNAIC-99: Proceedings of the Eleventh Belgium/Netherlands Artificial Intelligence Conference*, eds. E. Postma, M. Gyssens, Maastricht, November 3-4, 1999, s. 171-178.

- Poulin D., Mackaay E., Bratley P., Frémont J., *Time Server – a Legal Time Specialist*, Proc. Third International Conference on Logic, Informatics, Law. Florence, 2-5 November 1989.
- Tawfik A.Y., Neufeld E., *Changing Times: a Causal Theory of Probabilistic Temporal Reasoning*, "JETAI – Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence" 1999, vol. 11, nr 1, January-March.
- Ustawa z dnia 23 grudnia 1988 r. o działalności gospodarczej (DzU 1988 nr 41, poz. 324).
- Ustawa z dnia 19 listopada 1999 r. *Prawo działalności gospodarczej* (DzU 1999 nr 101, poz. 1178).
- Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (DzU 2004 nr 173, poz. 1807).
- Vila L., Yoshino H., *Time in Automated Legal Reasoning*, [w:] *Information and Communications Technology Law*, (eds.) A. Martino, E. Nissan, *Special Issue on Formal Models of Legal Time*, 1998, vol. 7, nr 3.

FORMALISATION OF LEGAL KNOWLEDGE WITH THE VTKB METHOD – ANALYSIS OF METHOD'S ABILITIES

Summary

The paper deals with the problem of formalising changes of a knowledge base that contains legal statements. It shows the significance of legal knowledge (including knowledge concerning legal barriers to entry) for the process of formulating enterprise's strategy. The main part of the paper is devoted to the analysis of different versions of the VTKB method of formalising legal knowledge base's evolution, in the context of reasoning about legal barriers to entry.