

И.В. Каменева, Н.Е. Русакова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАССЛОЕНИЯ ПРЕДИКАТА В МОРФОЛОГИИ РУССКОГО ЯЗЫКА

Аннотация. На сегодняшний день актуальной задачей искусственного интеллекта является задача формализации структур естественного языка. Моделирование морфологических конструкций на языке алгебры конечных предикатов приводит модели к формированию реляционной сети. В связи с этим, в статье рассматривается задача автоматизации построения реляционных сетей любой сложности с помощью метода расслоения конечного предиката, на примере анализа морфологических структур русского языка.

Ключевые слова: Расслоение предиката, Реляционная сеть, Предикат модели, Бинаризация.

Введение

Свободное понимание человеком устной и письменной речи и их синтез создает иллюзию простоты языка. Но уже на морфологическом уровне работы с языком, т.е. уровне обработки отдельного слова, возникают трудности, которые до сих пор еще в достаточной степени не преодолены. На сегодняшний день можно говорить лишь об отдельных фрагментах полной модели естественного языка, полностью задача построения формализованной грамматики русского языка еще далека от решения [1]. Как известно, отношение – это универсальное средство формального описания структуры любых объектов, их свойств, связей между ними, действий над ними, а также любых информационных процессов. В этой связи актуальным является применение языка алгебры предикатов (формульной записи отношений) для формального описания языковых структур.

В работе [2] рассмотрена морфологическая модель склонения потенциальных форм полных непряжательных имен прилагательных русского языка, представленных в звуковой форме. В этой модели процесс перехода от таблицы к соответствующей ей ветви реляционной сети происходит на интуитивном уровне, исходя из правил

грамматики русского языка. В статье рассматривается задача автоматизации этого перехода с помощью применения метода расслоения конечного предиката [3]. Этим методом показано, что произвольный конечный предикат $P(x_1, x_2, \dots, x_m)$ с помощью процедуры его расслоения можно преобразовать в стандартную форму и перейти от нее к сети специального вида, которая формально определяется как реляционная сеть и предназначена для решения уравнения $P(x_1, x_2, \dots, x_m) = 1$.

Описание метода расслоения

Метод расслоения предиката, то есть перехода от произвольной математической структуры к соответствующей ей реляционной сети состоит из следующей последовательности шагов.

Шаг 1. Вводим предикаты эквивалентности $E_i(x_i, x_i)$ ($i = \overline{1, m}$), характеризующие классификаторы предиката $P(x_1, x_2, \dots, x_m)$. Вычисление производится по формуле, которая может использоваться для любого конечного числа переменных x_m :

$$E_i(x_i, x_i) = \forall x_1 \in A_1 \forall x_2 \in A_2 \dots \forall x_{i-1} \in A_{i-1}$$

$$\forall x_{i+1} \in A_{i+1} \dots \forall x_m \in A_m (P(x_1, x_2, \dots, x_{i-1}, x_i, x_{i+1}, \dots, x_m) P(x_1, x_2, \dots, x_{i-1}, x_i, x_{i+1}, \dots, x_m))$$

Шаг 2. Получаем классификаторы предиката $P(x_1, x_2, \dots, x_m)$ в неявном $F_i(x_i, y_i)$ и в явном $f_i(x_i) = y_i$ видах ($i = \overline{1, m}$).

Шаг 3. Строим классифицирующий слой переключательной цепи предиката $P(x_1, x_2, \dots, x_m)$.

Шаг 4. Находим предикат $Q(y_1, y_2, \dots, y_m)$, ассоциирующий слою переключательной цепи предиката $P(x_1, x_2, \dots, x_m)$, используя следующую формулу:

$$Q(y_1, y_2, \dots, y_m) = \exists x_1 \in A_1 \exists x_2 \in A_2 \dots \exists x_m \in A_m$$

$$(P(x_1, x_2, \dots, x_m) \wedge F_1(x_1, y_1) \wedge F_2(x_2, y_2) \wedge \dots \wedge F_m(x_m, y_m)).$$

Шаг 5. Производим бинаризацию предиката $Q(y_1, y_2, \dots, y_m)$ с помощью уравнения:

$$Q(y_1, y_2, \dots, y_m) = \exists z \in C (G_1(y_1, z) \wedge G_2(y_2, z) \wedge \dots \wedge G_m(y_m, z)),$$

где

$$G_i(y_i, z) = \exists y_1 \in B_1 \exists \dots y_{i-1} \in B_{i-1}$$

$$\exists y_{i+1} \in B_{i+1} \dots \exists y_m \in B_m R(y_1, y_2, \dots, y_m, z), (i = \overline{1, m});$$

$R(y_1, y_2, y_3)$ – предикат, получаемый из предиката $Q(y_1, y_2, \dots, y_m)$ нумерацией его конститuent единиц.

Шаг 6. Строим ассоциирующий слой переключательной цепи предиката $P(x_1, x_2, \dots, x_m) = t$.

Шаг 7. Задаем $t = 1$ и превращаем схему предиката $P(x_1, x_2, \dots, x_m)$ в реляционную сеть, реализующую отношение P (рис. 4).

Шаг 8. Представляем реляционную сеть в виде многополюсника [4,5].

По ветвям реляционной сети происходит преобразование информации при помощи вычисления линейного логического оператора первого рода:

$$\exists x \in A(P(x) \cdot K(x, y)) = Q_{\max}(y)$$

Сеть отыскивает во всех случаях неискаженных множеств корней уравнения $P(x_1, x_2, \dots, x_m) = 1$ и решает уравнения для любых предикатов $P(x_1, x_2, \dots, x_m)$ при любом числе m предметных переменных x .

2. Математическое описание процесса склонения полных непряжательных имен прилагательных, представленных в звуковой форме

При формальном описании процесса склонения полных непряжательных имен прилагательных, вводим необходимые предметные переменные: x_1 – род формы слова со значениями М – мужской, Ж – женский, С – средний; x_2 – число формы слова со значениями Е – единственное, М – множественное; x_3 – падеж формы слова со значениями И – именительный, Р – родительный, Д – дательный, В – винительный, Т – творительный, П – предложный; x_4 – признак одушевленности формы слова со значениями О – одушевленный, Н – неодушевленный; x_5 – признак употребляемости формы слова со значениями С – современная, А – архаичная; t – тип склонения слова со значениями 1-7; z – окончание формы слова, z_n – левая часть окончания формы слова, z_n – правая часть окончания формы слова; y_1 –

последний звук основы слова, y_2 – признак ударности-безударности, y_3 – признак мягкости-твёрдости.

Математическая модель склонения полных непритяжательных имен прилагательных характеризуется системой бинарных отношений $P_1 - P_{11}$, задаваемых двудольными графами и формулами соответствующих предикатов. Образуя конъюнкцию всех этих предикатов, получаем предикат модели:

$$P(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, r, s, y_1, y_2, y_3, z_n, z_n) = P_1(x_1, r) \wedge P_2(x_2, r) \wedge P_3(x_3, r) \wedge P_4(x_4, r) \wedge P_5(x_5, r) \wedge P_6(y_1, s) \wedge P_7(y_2, s) \wedge P_8(y_3, s) \wedge P_9(s, z_n) \wedge P_{10}(r, z_n) \wedge P_{11}(s, z_n).$$

Предикату модели соответствует отношение модели P , связывающее между собой предметные переменные $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, r, s, y_1, y_2, y_3, z_n, z_n$. Отношение модели P наглядно изображается в виде реляционной сети, которую можно построить для любой модели. В нашем конкретном случае получаем логическую сеть склонения полных непритяжательных имен прилагательных. Она изображена на рис. 1.

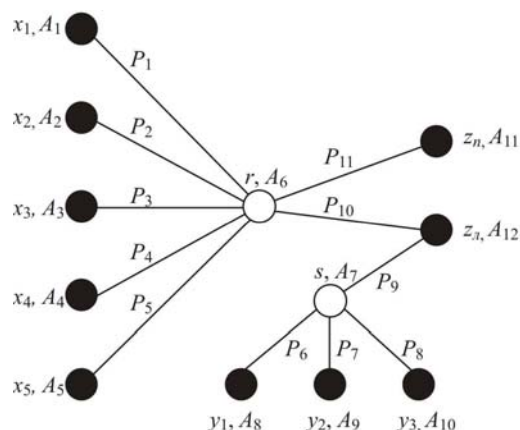


Рисунок 1 -Строение модели реляционной сети склонения полных непритяжательных имен прилагательных русского языка, представленных в звуковой форме

Рассмотрим каждое из вышеописанных бинарных отношений. Переменная x_1 и номер влияния контекста на слово r связаны отношением P_1 :

$$P(x_1, r) = x_1^M (r^1 \vee r^4 \vee r^5) \vee (x_1^M \vee x_1^C)(r^2 \vee r^3 \vee r^6 \vee r^7) \vee x_1^{\mathcal{K}} (r^8 \vee r^9 \vee r^{10} \vee r^{11} \vee r^{12}) \vee x_1^C r^{13} \vee (x_1^M \vee x_1^{\mathcal{K}} \vee x_1^C) \wedge (r^{14} \vee r^{15} \vee r^{16} \vee r^{17} \vee r^{18} \vee r^{19}).$$

Аналогично записываются отношения P_2, P_3, P_4, P_5 связывающие переменные x_2, x_3, x_4, x_5 и r :

$$P_2(x_2, r) = x_2^E (r^1 \vee r^2 \vee r^3 \vee r^4 \vee r^5 \vee r^6 \vee r^7 \vee r^8 \vee r^9 \vee r^{10} \vee r^{11} \vee r^{12} \vee r^{13}) \vee x_2^M (r^{14} \vee r^{15} \vee r^{16} \vee r^{17} \vee r^{18} \vee r^{19});$$

$$P_3(x_3, r) = x_3^H (r^1 \vee r^8 \vee r^{14}) \vee x_3^P r^2 \vee x_3^D (r^3 \vee r^{16}) \wedge x_3^B (r^4 \vee r^5 \vee r^{10} \vee r^{17} \vee r^{18}) \vee x_3^T (r^6 \vee r^7 \vee r^{11} \vee r^{12} \vee r^{19}) \vee (x_3^P \vee x_3^D \vee x_3^B) r^9 \vee (x_3^H \vee x_3^B) r^{13} \vee (x_3^P \vee x_3^D) r^{15};$$

$$P_4(x_4, r) = x_4^H (r^4 \vee r^{17}) \vee x_3^O (r^5 \vee r^{18}) \vee (x_4^H \vee x_3^O) \wedge (r^1 \vee r^2 \vee r^3 \vee r^6 \vee r^7 \vee r^8 \vee r^9 \vee r^{10} \vee r^{11} \vee r^{12} \vee r^{13} \vee r^{14} \vee r^{15} \vee r^{16} \vee r^{19});$$

$$P_5(x_5, r) = x_5^C r^{11} \vee x_5^A r^{12} \vee (x_5^C \vee x_5^A) \wedge (r^1 \vee r^2 \vee r^3 \vee r^4 \vee r^5 \vee r^6 \vee r^7 \vee r^8 \vee r^9 \vee r^{10} \vee r^{13} \vee r^{14} \vee r^{15} \vee r^{16} \vee r^{17} \vee r^{18} \vee r^{19}).$$

Далее переходим к описанию классов последних звуков основы слова, которые зависят от признаков ударности-безударности и твердости-мягкости. После классификации последних букв основы слова перенумеровываем значения типов склонения (табл. 1-2).

Таблица 1

Таблица 2

Зависимость y_1 от типа склонения t Зависимость классов y_1 от типа склонения s

y_1	$y_2 y_3$			
	УТ	УМ	БТ	БМ
б	1	3	5	7
ч	-	3	-	7
г	-	4	6	-
ж	2	-	5	-

t

y_1	$y_2 y_3$			
	УТ	УМ	БТ	БМ
б	1	3	6	9
ч	-	4	-	10
г	-	5	7	-
ж	2	-	8	-

s

$$P_6(y_1, s) = (y_1^б \vee y_1^ч \vee y_1^г \vee y_1^ж \vee y_1^б \vee y_1^ч \vee y_1^г \vee y_1^ж \vee y_1^б \vee y_1^ч \vee y_1^г \vee y_1^ж \vee y_1^б \vee y_1^ч \vee y_1^г \vee y_1^ж) (s^1 \vee s^3 \vee s^6 \vee s^9) \vee (y_1^ч \vee y_1^ж \vee y_1^б \vee y_1^г) \wedge (s^4 \vee s^{10}) \vee (y_1^г \vee y_1^ж \vee y_1^б) (s^5 \vee s^7) \vee (y_1^ж \vee y_1^б \vee y_1^ч) (s^2 \vee s^8);$$

$$P_7(y_2, s) = y_2^Y (s^1 \vee s^2 \vee s^3 \vee s^4 \vee s^5) \vee y_2^B (s^6 \vee s^7 \vee s^8 \vee s^9 \vee s^{10});$$

$$P_8(y_3, s) = y_3^T (s^1 \vee s^2 \vee s^6 \vee s^7 \vee s^8) \vee y_3^M (s^3 \vee s^4 \vee s^5 \vee s^9 \vee s^{10}).$$

Для описания отношений $P_9(r, z_n)$ и $P_{10}(r, z_n)$ вводим левую z_n и правую z_n части окончания. Окончание z естественным образом расчленяется на левую и правую части, например, ого → (о, го). Основанием для разделения окончания на левую и правую части является то, что правая часть окончания определяется исключительно влиянием контекста (признаки $x_1 - x_5$), тогда как левая часть окончания определяется, кроме того, еще и типом склонения слова s .

$$P_9(r, z_n) = z_n^{\ddot{y}}(r^1 \vee r^4 \vee r^9 \vee r^{11}) \vee z_n^{\text{bo}}(r^2 \vee r^5) \vee z_n^{\text{my}} r^3 \vee z_n^{\text{m}}(r^6 \vee r^7 \vee r^{16}) \vee z_n^{\ddot{y}\text{я}} r^8 \vee z_n^{\ddot{y}\text{ю}}(r^{10} \vee r^{12}) \vee z_n^{\ddot{y}\text{e}}(r^{13} \vee r^{14} \vee r^{17}) \vee z_n^{\text{x}}(r^{15} \vee r^{18}) \vee z_n^{\text{ми}} r^{19};$$

$$P_{10}(r, z_n) = (z_n^{\text{bi}} \vee z_n^{\text{и}} \vee z_n^{\text{o}} \vee z_n^{\ddot{e}})(r^1 \vee r^4) \vee (z_n^{\text{э}} \vee z_n^{\text{e}} \vee z_n^{\text{o}} \vee z_n^{\text{o}'}) \vee z_n^{\ddot{e}}(r^2 \vee r^3 \vee r^5 \vee r^7 \vee r^9 \vee r^{11} \vee r^{12} \vee r^{13}) \vee (z_n^{\text{a}} \vee z_n^{\text{я}} \vee z_n^{\text{a}'} \vee z_n^{\text{я}'}) r^8 \vee (z_n^{\text{y}} \vee z_n^{\text{ю}} \vee z_n^{\text{y}'} \vee z_n^{\text{ю}'}) r^{10}.$$

Классы левых частей окончания z_n связаны с типами склонения следующим отношением: $1 = \{\text{ы, о, ф, у}\}$, $2 = \{\text{ы, э, а, у}\}$, $3 = \{\text{и, е, я, ю}\}$, $4 = \{\text{и, о, а, у}\}$, $5 = \{\text{ы', о', а', у'}\}$, $6 = \{\text{и', о', а', у'}\}$, $7 = \{\text{и', ё, я', ю'}\}$. Эти классы при пересечении всегда дают единственный звук, например $1 \cap 2 = 1 = \{\text{ы, о, ф, у}\} \cap 2 = \{\text{ы, э, а, у}\} = \{\text{ы}\}$. Отношение $P_{11}(s, z_n)$ описывает эту связь.

$$P_{11}(s, z_n) = s^1(z_n^{\text{bi}} \vee z_n^{\text{o}} \vee z_n^{\text{a}} \vee z_n^{\text{y}}) \vee s^2(z_n^{\text{bi}} \vee z_n^{\text{э}} \vee z_n^{\text{a}} \vee z_n^{\text{y}}) \vee (s^3 \vee s^4)(z_n^{\text{и}} \vee z_n^{\text{e}} \vee z_n^{\text{я}} \vee z_n^{\text{ю}}) \vee s^5(z_n^{\text{и}} \vee z_n^{\text{o}} \vee z_n^{\text{a}} \vee z_n^{\text{y}}) \vee (s^6 \vee s^8)(z_n^{\text{и}'} \vee z_n^{\text{o}'} \vee z_n^{\text{a}'} \vee z_n^{\text{y}'}) \vee s^7(z_n^{\text{и}'} \vee z_n^{\text{o}'}) \vee z_n^{\text{a}'} \vee z_n^{\text{y}'} \vee (s^9 \vee s^{10})(z_n^{\text{и}} \vee z_n^{\text{ё}} \vee z_n^{\text{я}'} \vee z_n^{\text{ю}'}).$$

3. Применение метода расслоения к морфологической задаче

В рассмотренном примере, классификация последних букв основы слова и переход к значениям типов склонения слова происходит на интуитивном уровне с использованием правил русского языка. Попробуем сформировать эту таблицу и перейти от нее к реляционной сети с использованием метода расслоения. Пусть таблица признаков слова представлена табл. 3.

Таблица 3

y_1	y_2, y_3			
	УТ	УМ	ВТ	ВМ
б, в, д, з, л, м, н, п, р, с, т, ф	1	1	1	1
ч, щ, й, #,	0	1	0	1
г, к, х	0	1	1	0
ж, ц, ш	1	0	1	0

$$P(y_1, y_2, y_3)$$

Совершенная дизъюнктивная нормальная форма исходного предиката P равна:

$$P(y_1, y_2, y_3) = (y_1^{\text{б}} \vee y_1^{\text{в}} \vee y_1^{\text{д}} \vee y_1^{\text{з}} \vee y_1^{\text{л}} \vee y_1^{\text{м}} \vee y_1^{\text{н}} \vee y_1^{\text{п}} \vee y_1^{\text{р}} \vee y_1^{\text{с}} \vee y_1^{\text{т}} \vee y_1^{\text{ф}}) y_2^{\text{у}} y_3^{\text{т}} \vee (y_1^{\text{ч}} \vee y_1^{\text{щ}} \vee y_1^{\text{й}} \vee y_1^{\text{#}}) y_2^{\text{у}} y_3^{\text{м}} \vee (y_1^{\text{г}} \vee y_1^{\text{к}} \vee y_1^{\text{х}}) y_2^{\text{в}} y_3^{\text{т}} \vee (y_1^{\text{ж}} \vee y_1^{\text{ц}} \vee y_1^{\text{ш}}) y_2^{\text{в}} y_3^{\text{м}} \vee (y_1^{\text{г}} \vee y_1^{\text{к}} \vee y_1^{\text{х}}) y_2^{\text{в}} y_3^{\text{т}} \vee (y_1^{\text{ж}} \vee y_1^{\text{ц}} \vee y_1^{\text{ш}}) y_2^{\text{в}} y_3^{\text{м}} \vee (y_1^{\text{г}} \vee y_1^{\text{к}} \vee y_1^{\text{х}}) y_2^{\text{в}} y_3^{\text{т}} \vee (y_1^{\text{ж}} \vee y_1^{\text{ц}} \vee y_1^{\text{ш}}) y_2^{\text{в}} y_3^{\text{м}}.$$

$$\vee y_1^M \vee y_1^H \vee y_1^П \vee y_1^D \vee y_1^C \vee y_1^T \vee y_1^Ф) y_2^B y_3^M \vee (y_1^Ч \vee y_1^Ш \vee y_1^Й \vee y_1^#) y_2^Y y_3^M \vee (y_1^Ч \vee y_1^Ш \vee y_1^Й \vee y_1^#) y_2^B y_3^M \vee (y_1^Г \vee y_1^К \vee y_1^Х) y_2^Y y_3^M \vee (y_1^Г \vee y_1^К \vee y_1^Х) y_2^B y_3^T \vee (y_1^Ж \vee y_1^Ц \vee y_1^Ш) y_2^Y y_3^T \vee (y_1^Ж \vee y_1^Ц \vee y_1^Ш) y_2^B y_3^T .$$

Вводим предикаты эквивалентности и получаем классификаторы предиката $P(y_1, y_2, y_3)$ в неявном виде $F_i(y_i, h_i)$.

y_1	б	в	д	з	л	м	н	п	р	с	т
h_1	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б

y_1	ф	ч	щ	й	#	г	к	х	ж	ц	ш
h_1	б	ч	ч	ч	ч	г	г	г	ж	ж	ж

y_2	У	Б
h_2	У	Б

y_3	Т	М
h_3	Т	М

$$F_1(y_1, h_1) = (y_1^б \vee y_1^в \vee y_1^д \vee y_1^з \vee y_1^л \vee y_1^м \vee y_1^н \vee y_1^п \vee y_1^р \vee y_1^с \vee y_1^т) h_1^б \vee (y_1^ч \vee y_1^щ \vee y_1^й \vee y_1^#) y_1^ч \vee (y_1^г \vee y_1^к \vee y_1^х) h_1^г \vee (y_1^ж \vee y_1^ц \vee y_1^ш) h_1^ж ;$$

$$F_2(y_2, h_2) = y_2^У h_2^У \vee y_2^Б h_2^Б ;$$

$$F_3(y_3, h_3) = y_3^Т h_3^Т \vee y_3^М h_3^М .$$

Находим предикат $Q(h_1, h_2, h_3)$ – предикат видов склонения слов, ассоциирующий слою переключательной цепи предиката $P(h_1, h_2, h_3)$. Таблица отношения, соответствующего предикату $Q(h_1, h_2, h_3)$, наборы значений переменных в которой пронумерованы значениями вспомогательной переменной s , представлена в табл. 4.

Таблица 4

h_1	h_2	h_3	s
б	У	Т	1
ж	У	Т	2
б	У	М	3
ч	У	М	4
г	У	М	5
б	Б	Т	6
г	Б	Т	7
ж	Б	Т	8
б	Б	М	9
ч	Б	М	10

$R(h_1, h_2, h_3, s)$

$Q(h_1, h_2, h_3)$

Производим бинаризацию предиката $R(h_1, h_2, h_3, s)$. Для предиката $P(h_1, h_2, h_3)$ имеем:

$$R(h_1, h_2, h_3, s) = (h_1^{\sigma} h_2^{\gamma} h_3^T) s^1 \vee (h_1^{\kappa} h_2^{\gamma} h_3^T) s^2 \vee (h_1^{\sigma} h_2^{\gamma} h_3^M) s^3 \vee (h_1^{\psi} h_2^{\gamma} h_3^M) s^4 \vee (h_1^{\Gamma} h_2^{\gamma} h_3^M) s^5 \vee \\ \vee (h_1^{\sigma} h_2^B h_3^T) s^6 \vee (h_1^{\Gamma} h_2^B h_3^T) s^7 \vee (h_1^{\kappa} h_2^B h_3^T) s^8 \vee (h_1^{\sigma} h_2^B h_3^M) s^9 \vee (h_1^{\psi} h_2^B h_3^M) s^{10} .$$

$$G_1(h_1, s) = h_1^{\sigma}(s^1 \vee s^3 \vee s^6 \vee s^9) \vee h_1^{\kappa}(s^2 \vee s^8) \vee h_1^{\psi}(s^{10} \vee s^4) \vee h_1^{\Gamma} s^7 ;$$

$$G_2(h_2, s) = h_2^{\gamma}(s^1 \vee s^2 \vee s^3 \vee s^4 \vee s^5) \vee h_2^B(s^6 \vee s^7 \vee s^8 \vee s^9 \vee s^{10}) ;$$

$$G_3(h_3, s) = h_3^T(s^1 \vee s^2 \vee s^6 \vee s^7 \vee s^8) \vee h_3^M(s^3 \vee s^4 \vee s^5 \vee s^9 \vee s^{10}) ;$$

После преобразований, таблица связи признаков слова с типом склонения представлена табл. 5, полностью совпадающей с табл. 2, в которой значения переменных y_i совпадают со значениями h_i в табл. 5.

Строим ассоциирующий слой переключательной цепи предиката $P(y_1, y_2, y_3, h_1, h_2, h_3, s) = g$, где $g \in \{0, 1\}$, (рис. 2).

Таблица 5

		$h_2 h_3$				
h_1		УТ	УМ	БТ	БМ	
б		1	3	6	9	s
ч		-	4	-	10	
г		-	5	7	-	
ж		2	-	8	-	

$R(h_1, h_2, h_3, s)$

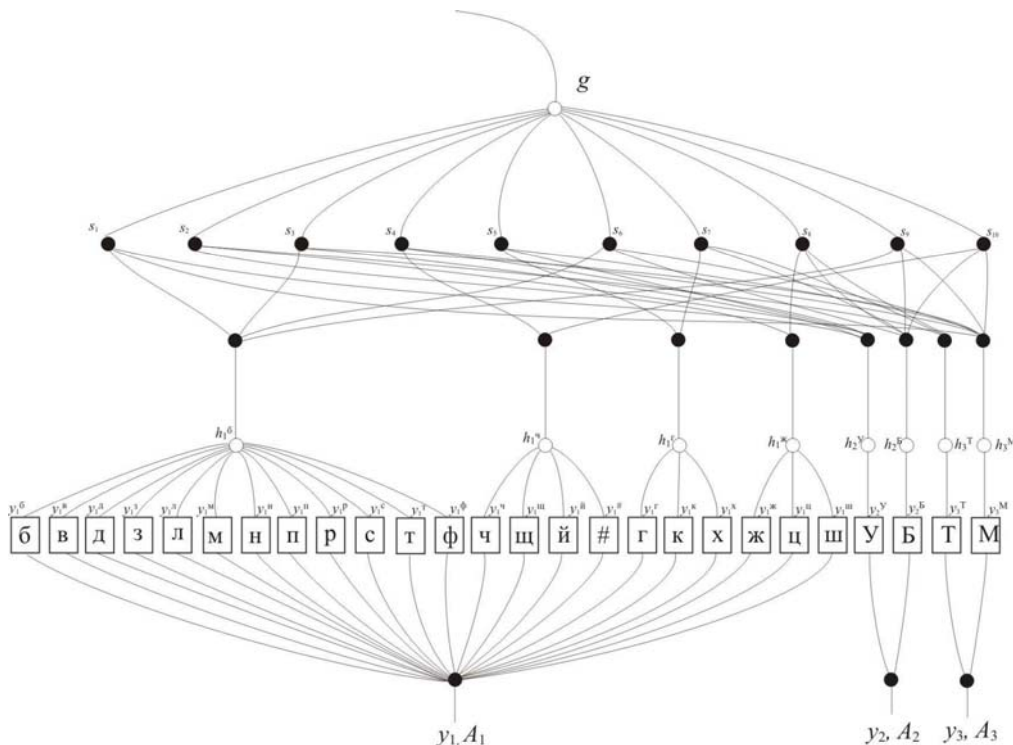


Рисунок 2 - Переключательная цепь

$$T(s) = s^1 \vee s^2 \vee s^3 \vee s^4 \vee s^5 \vee s^6 \vee s^7 \vee s^8 \vee s^9 \vee s^{10} .$$

$$R(h_1, h_2, h_3, s) = G_1(h_1, s) \wedge G_2(h_2, s) \wedge G_3(h_3, s) .$$

На рис. 3 представлена реляционная сеть для отношения $P(y_1, y_2, y_3, h_1, h_2, h_3, s) = g$.

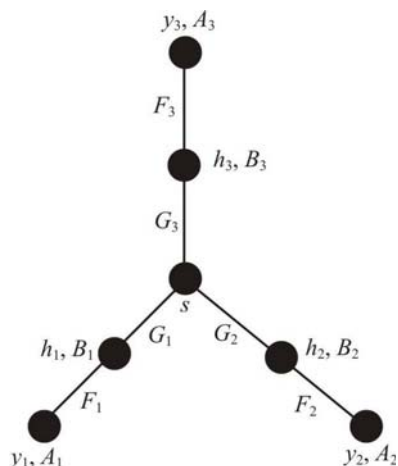


Рисунок 3 - Реляционная сеть, полученная расслоением

Выводы

В статье найдено практическое применение методу расслоения конечного предиката для конкретной морфологической задачи моделирования процесса склонения полных непритяжательных имен прилагательных, представленных в звуковой форме. Проверено, что сеть отыскивает во всех случаях неискаженные множества корней уравнения $P(x_1, x_2, \dots, x_m) = 1$ и решает уравнения для любых предикатов $P(x_1, x_2, \dots, x_m)$ при любом числе m предметных переменных x . Проверена правильность составления таблицы, определяющей связь признаков слова с типом склонения. В дальнейшей работе планируется применить метод расслоения для признаков контекста и образования словоформы, в результате чего оценить работоспособность метода для полной модели склонения, объединив воедино отдельные части реляционной сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко М.Ф. Мозгоподобные структуры [Текст] / М.Ф. Бондаренко, Ю.П. Шабанов-Кушнарченко. – Київ: Наукова думка. – 2011. – 160 с.
2. Русакова Н. Е. Модель устной речи [Текст] / Н. Е. Русакова // Бионика интеллекта: научн.-техн. журнал. – 2010. – №1(72). – С. 94 – 97.
3. Русакова Н.Е. О методе расслоения конечного предиката [Текст] / Н.Е. Русакова//Бионика интеллекта: научн.-техн. журнал. – 2011. – №3 (77). – С. 50 – 53.
4. Бондаренко М.Ф. О реляционных сетях [Текст] / М.Ф. Бондаренко, Н.П. Кругликова, И.А. Лещинская, Н.Е. Русакова, Ю.П. Шабанов-Кушнарченко // Бионика интеллекта. – 2010. – № 3. – С. 8-13.
5. Бондаренко М.Ф. О булевых реляционных сетях [Текст]/ М.Ф. Бондаренко, И.В. Каменева, Н.Е. Русакова, Ю.П. Шабанов-Кушнарченко, И.Ю. Шубин // Бионика интеллекта: научн.-техн. журнал. – 2011. – №1 (75). – С. 3 – 7.