

ЮБИЛЕЙНА НАУЧНА СЕСИЯ – 30 ГОДИНИ ФМИ  
ПУ “ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ”, ПЛОВДИВ, 3-4.11.2000

## **ИЗПОЛЗВАНЕ НА МРЕЖИ ЗА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА СЛУЧАИ В КОНКРЕТНО ПРИЛОЖЕНИЕ СВЪРЗАНО С ЕЛЕКТРОННАТА ТЪРГОВИЯ**

**Генчо Димитров Стоицов, Иван Марков Димитров**

В статията е разгледана възможността за интегриране на методи принадлежащи към технологията Разсъждения Базирани на Случаи с конкретно приложение свързано с електронната търговия. По-специално е обърнато внимание на метода Мрежи за Възстановяване на случаи. Разгледана е система за обслужване на агенция за недвижими имоти, където е заложен и горепосочения метод.

### **1. Въведение**

Има различни дефиниции за това какво представлява електронната търговия. Аспектът, в който ще я разглеждаме можем да я дефинираме като: обмяна на информация, стоки и услуги чрез електронната мрежа.

Електронната търговия може да се определи и като електронно пазаруване. В този случай на преден план излизат отношенията между клиент и продавач. Търговецът изготвя своя интернет страница, в която описва наличния асортимент от стоки и услуги, с които разполага, като се стреми максимално да улесни купувача при неговото запознаване или избор. От друга страна в повечето случаи търсенето на информация и продукти в Интернет от клиенти им коства много усилия и време. Основната причина за това е липсата на интелигентна подкрепа, както при обикновените бизнес процедури. Най-често се използват електронни каталози или бази данни. При първия подход има търсене по индекс, който представлява йерархия от описателни на продуктите и подпомага търсенето им. Вторият подход за търсене на стоки и услуги е базиран на изискванията на потребителя. Той въвежда своите искания, а базата данни търси подходящите продукти. Това предполага клиента да притежава достатъчно знания за това което търси. По практично би било, ако тези знания, присъщи на истинския продавач, бъдат заложили в системата, така че тя да осигурява на потребителя една по-добра услуга и удобства за селекция на стоките. Целта на използването на Разсъждения Базирани на случаи(РБС/Case-Based Reasoning Technology(CBR)) в електронната търговия цели именно това – удобство и по-добра услуга.

Ще разгледаме възможността за интегриране на РБС метод в процеса преди и по време на продажба в примерна система "ПроНИ", обслужваща агенция за недвижими имоти.

### **2. Мрежи за възстановяване на случаи (МВС)**

МВС (Case Retrieval Net/CBRN) [1], са част от РБС технологията включваща в себе си възстановяване на относително малък брой от важни случаи от голямата База Случаи

(БС). Те са семантични мрежи, които чрез процеса на разпростираща се активизация възстановяват смислово сходни случаи. Следват дефиниране на основните понятия :

**дефиниция 1. Информационната единица (ИЕ)** е базовата структура за представяне на знания за дадена приложна област. ИЕ-а може да бъде наредена двойка  $\langle$  атрибут, стойност  $\rangle$ , която представя знанието атомарно. ИЕ-а може да бъде съставена от други ИЕ-и от по ниско ниво.

**дефиниция 2.** Един случай се състои от:

- уникален идентификатор на случая, наречен дескриптор.
- множество от ИЕ-и.

**дефиниция 3. Основна Мрежа за Възстановяване на Случаи (ОМВС)** наричаме множеството  $N = [E, C, \sigma, \rho, \Pi]$ , където:

- $E$  - ограничено множество от възли на ИЕ-и.
- $C$  - ограничено множество от възли на случаи.
- $\sigma$  - функция на подобие :  
 $\sigma : E \times E \rightarrow R$ , която описва подобие  $\sigma(e', e'')$  между двете ИЕ-и  $e'$  и  $e''$ .
- $\rho$  - функция на значимост  
 $\rho : E \times C \rightarrow R$ , която описва значимостта  $\rho(e, c)$  на възела на ИЕ-а  $E$  към възела на случая  $c$ .
- $\Pi$  - множеството от функции на разпространение  
 $\Pi_n : R_E \rightarrow R$ , за всеки възел  $n \in E \cup C$ .

Графично мрежата може да се представи като граф с възли  $E \cup C$ , които са свързани помежду си с дъги.

**дефиниция 4.** Дъгата между две ИЕ-и  $e'$  и  $e'' \in E$  (аналогично между случай  $c \in C$  и свързаната с него по смисъл ИЕ-а  $e \in E$ ) наричаме нулева, ако  $\sigma(e', e'') = 0$  (аналогично, ако  $\rho(e, c) = 0$ ).

Един възел на ИЕ-а  $e \in E$  принадлежи на възел на случай  $c \in C$ , ако  $\rho(e, c) \neq 0$ . Степента на значимост на тази ИЕ-а към конкретния случай зависи от стойността на функцията  $\rho(e, c)$ . Аналогично можем да кажем, че степента на подобие между две ИЕ-и  $e'$  и  $e'' \in E$  зависи от стойността на функцията  $\sigma(e', e'')$ .

Ако приемем, че даден възел  $n \in E \cup C$  има някаква степен на активизация, то функциите  $\Pi_n$  изчисляват новата степен на активизация на този възел на базата на старата.

**дефиниция 5.** Активизацията на ОМВС  $N = [E, C, \sigma, \rho, \Pi]$  наричаме функцията  $\alpha : E \cup C \rightarrow R$ .

Неформално активизацията  $\alpha(e)$  на възела на една ИЕ-а  $e \in E$  изразява значението и относно актуалния проблем. Стойностите на  $\alpha(e)$  и  $\rho(e, c)$ , където  $e \in E$  и  $c \in C$  се използват за възстановяване на случаи. Отрицателните стойности могат да бъдат използвани като индикатор за отхвърляне на случаите, съдържащи тази ИЕ-а.

Формално разпространяващата се активизация се дефинира така:

**дефиниция 6.** Нека да разгледаме ОМВС  $N = [E, C, \sigma, \rho, \Pi]$  с множеството от възли на ИЕ-и  $E = \{e_1, \dots, e_S\}$  и нека

$\alpha_t: E \cup C \rightarrow R$  е функция на активизация в момент  $t$ . Активизацията на възли на случаи на ИЕ-и  $e \in E$  в момент  $t+1$  се изчислява по формулата:

$$\alpha_{t+1} = \pi_e(\sigma(e_1, e), \alpha_t(e_1), \dots, \sigma(e_S, e), \alpha_t(e_S))$$

Активизацията на възли на случаи  $c \in C$  в момент  $t+1$  се изчислява по формулата:

$$\alpha_{t+1}(C) = \pi_c(\rho(e_1, c), \alpha_t(e_1), \dots, \rho(e_S, c), \alpha_t(e_S))$$

Началната активация се дава чрез:

$$\alpha_0(e) = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

Ще уточним, че  $\alpha_0(e)=1$  е началната активация на възли на ИЕ-и, които се съдържат в подадената към мрежата заявка, а  $\alpha_0(e)=0$  е началната активация на всички останали.

В действителност процесът на възстановяване на случая, чрез разпространяваща се активация е един тристъпков процес:

**1 стъпка - Заявка:** Подаваме заявка към мрежата. В тази стъпка се определя стойността на  $\alpha_0$  за всички възли на ИЕ-и.

**2 стъпка - Подобие:** Активацията  $\alpha_0$  се разпространява към всички възли на ИЕ-и  $e \in E$ :

$$\alpha_1 = \pi_e(\sigma(e_1, e), \alpha_0(e_1), \dots, \sigma(e_S, e), \alpha_0(e_S))$$

**3 стъпка - Значимост:** Резултата от стъпка 2 се разпространява към възлите на случаи  $c \in C$ :

$$\alpha_2(C) = \pi_c(\rho(e_1, c), \alpha_1(e_1), \dots, \rho(e_S, c), \alpha_1(e_S))$$

На базата на всичко написано дотук можем да направим следното обобщение:

**Обобщение:** Разглеждаме една ОМВС  $N=[E, C, \sigma, \rho, \Pi]$  с функция на активация  $\alpha_t$ . Резултатът от възстановяване на случай за дадена активация  $\alpha_0$  е подреден ред от случаи, съгласно активацията  $\alpha_2(C)$  за възлите на случаите  $c \in C$ .

### 3. Кратко описание на програмна система "ПроНИ" използваща МВС

С цел да се направят наблюдения върху поведението на модела описан по-горе бе реализирана програмна система "ПроНИ". Тя е създадена за подпомагане и улесняване на работата в агенция за недвижими имоти. Системата дава възможност за набиране и използване на пълен набор от информация както по отношение на търсенето и предлагането на пазара за наеми, така и за покупко - продажба на недвижими имоти. Съответните списъци съдържат и допълнителна информация за всеки един имот, която може да бъде предоставена на клиента с цел по-пълно и цялостно запознаване с предлаганата оферта. Възможни действия са:

- въвеждане на нови оферти появили се на пазара.
- актуализация на стари такива при настъпили частични промени в тях.
- отдаване под наем или продажба.

- извеждане на справки отразяващи моментното състояние на пазара.
- помощ по отношение на настройките на системата.
- използване на МВС (СВРН метода) за търсене на информация.

### 3.1. Работа на програмната система

Първият много важен етап в работата на всяка агенция за недвижими имоти е изграждането и поддържането на База Данни както за офертите за наеми, така и за офертите за продажби на имоти.

Посочените по-долу атрибута отразяват най-важните и най-често използвани пунктове при описание на дадено желание на клиента независимо дали става въпрос за отдаване под наем или за покупко - продажба. Това са :

- |               |               |
|---------------|---------------|
| • Квартали    | • Изложение   |
| • Обзавеждане | • Състояние   |
| • Отопление   | • Вид строеж  |
| • Телефон     | • <b>Цена</b> |
| • Тип жилище  |               |

Клиентът задава своите изисквания за имота, който търси да наеми или да закупи, на системата и тя търси дали има такива оферти, които да отговарят на поставените условия. Това обаче съвсем не означава, че след като информацията е налице системата ще върне достатъчен брой подходящи оферти, защото всичко зависи от Базата Данни, с която разполага фирмата - от това колко често е добавяна нова и осъвременявана вече съществуващата информация.

### 3.2 Нужда от разумна подкрепа

Както отбелязахме в началото проста БД няма да е достатъчна за това приложение, защото не може да осигури разумна подкрепа при продажбите. От значение са следните неща :

- системата трябва да може да работи с незначително допитване, както и с допитване съдържащо значителни на брой изисквания
- системата трябва да може да предлага подходящи алтернативи, ако никоя от офертите не задоволява купувача
- системата трябва да може да избягва ситуации, при които не се прави никаква оферта на клиента както и тези, при които клиента е оставен с прекалено голям брой оферти

Този проблем е решен с включването на МВС (описан по-горе), благодарение на които могат да се открият и някои неосъзнати от клиента желаниа. Използването на този метод позволява предлагането на допълнителни оферти сходни с неговите първоначални желаниа. За да се използват МВС първо трябва да се определят функциите на подобие и значимост съответно между ИЕ(отделният атрибут съставляващ офертата) и възела на случая(офертата) и между ИЕ и ИЕ. За целта ние ги заменихме с наречните от нас коефициенти на подобие. Това са стойности в интервала [-1;1], чиято цел е да дават информация за това до каква степен две ИЕ са съвместими една с друга, т.е. в каква степен едината може успешно да замени другата. Тези стойности са изчислени на базата на статистически проучвания на мнението на клиентите.

#### **4. Бъдещо развитие**

В момента се изготвя виртуална агенция за недвижими имоти, включваща методи от РБС. Целта е тя да помага на клиентите в Интернет при търсенето на оферти от този тип, като максимално улеснява тяхната задача.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Mario Lenz, Brigitte Bartsch, Hans-Dieter Burkhard, Stefan Wess - **Case-Based Reasoning Technology from Foundations to Applications**, Springer'98

Генчо Стоицов ул. Кукуш 17 ет.3 ап. 9  
e-mail:stoitzov@usa.net

Иван Марков Димитров с.Златитрап обл. Пловдивска  
e-mail:ivamar@ulcc.uni-plovdiv.bg

### **UTILIZATION THE CASE RETRIEVAL NET WITHIN A CONCRETE APPLICATION ASSOCIATES WITH ELECTRONIC COMMERCE**

**Guencho Dimitrov Stoitzov, Ivan Markov Dimitrov**

In this publication, we discussing possibility for integration of Case-Based Reasoning(CBR) technology with a concrete application associates with Electronic Commerce. In particular we pay attention to the Case Retrieval Net method. We will describe another application which utilizes CBR technology during pre-sales and sales: The real estate property business.