

*ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НА ЯЗЫКЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ VISUAL PROLOG*

Н.В. КУШНИР, А.В. КУШНИР, А.Л. КАБАНОВА, А.А. ГВОЗДЕНКО, И.Ю. ДЕЕВА

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
электронная почта: kushnir.06@mail.ru*

Информация для человека играет немаловажную роль, поэтому основной из задач человечества является обработка данной информации и упорядочивание. Семантические сети – это достаточно мощный инструмент для интеллектуального представления данных. На сегодняшний день они повсеместно используются в самых разных областях - от инженерных до медицинских и гуманитарных. Для автоматизации процесса создания семантической сети, а также её обработки, существуют разные информационные системы и инструменты. В данной статье будет рассмотрен такой инструмент, как язык программирования Prolog, который идеально подходит для поставленной задачи проектирования семантических сетей. Материалы статьи могут быть применены для подготовки бакалавров, изучающих такие дисциплины, как «Системы искусственного интеллекта» и «Функциональное и логическое программирование».

Ключевые слова: семантическая сеть, язык программирования Prolog, граф.

Семантическая сеть — информационная модель предметной области, имеющая вид ориентированного графа, вершины которого соответствуют объектам предметной области, а дуги (рёбра) задают отношения между ними. Объектами могут быть понятия, события, свойства, процессы [2]. Таким образом, семантическая сеть является одним из способов представления знаний. В названии соединены термины из двух наук: семантика в языкознании изучает смысл единиц языка, а сеть в математике представляет собой разновидность графа — набора вершин, соединённых дугами (рёбрами), которым присвоено некоторое число. В семантической сети роль вершин выполняют понятия базы знаний, а дуги (причем направленные) задают отношения между ними. Таким образом, семантическая сеть отражает семантику предметной области в виде понятий и отношений.

Идея систематизации на основе каких-либо семантических отношений предлагалась ещё учёными ранней науки. Примером этого может служить биологическая классификация Карла Линнея 1735 г. Если рассматривать её как

семантическую сеть, то в данной классификации используется отношение подмножества.

Компьютерные семантические сети были детально разработаны Ричардом Риченсом в 1956 году в рамках проекта *Кембриджского центра изучения языка* по машинному переводу. Процесс машинного перевода подразделяется на 2 части: перевод исходного текста в промежуточную форму представления, а затем эта промежуточная форма транслируется на нужный язык. Такой промежуточной формой как раз и были семантические сети [3].

Для проектирования семантических сетей, а также для их обработки, существует множество различных инструментов. Например, WorldNet. Это электронный тезаурус для английского языка, разработанный в Принстонском университете и выпущенный вместе с сопутствующим программным обеспечением. Однако многие инструменты отличаются громоздкостью и сложностью использования. Они не подходят для разработки небольших семантических сетей.

Для такой задачи прекрасно подходит язык программирования Prolog. Это язык и система логического программирования, основанные на языке предикатов математической логики дизъюнктов Хорна, представляющей собой подмножество логики предикатов первого порядка. Хорошо подходит для решения задач, где рассматриваются объекты (в частности структурированные объекты) и отношения между ними [1]. Prolog, благодаря своим особенностям, используется в области искусственного интеллекта, компьютерной лингвистики и нечислового программирования в целом [4].

Рассмотрим пример разработки простой семантической сети «Царства животных» на языке Prolog.

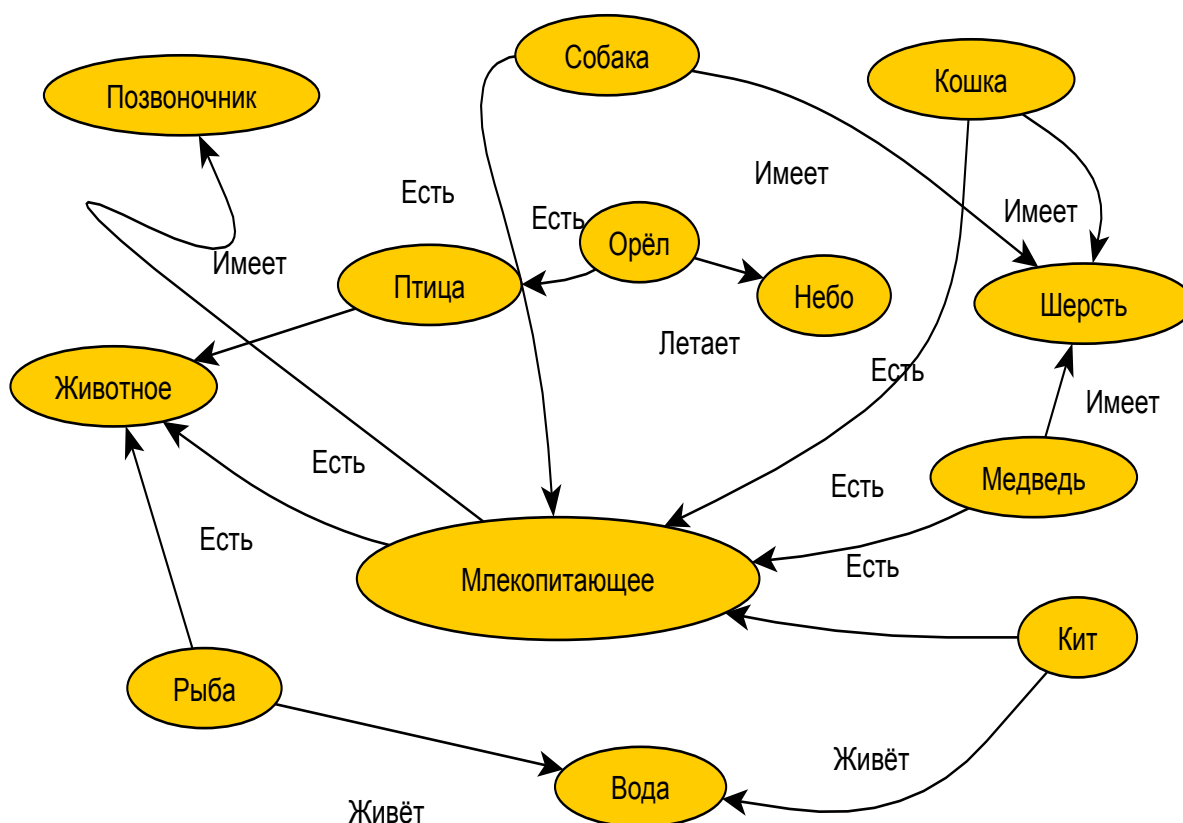


Рисунок 1 – Пример классифицирующей семантической сети

Итак, сначала нам нужно создать базу знаний семантической сети, то есть нам нужно хранить вершины графа, а также связи между ними. Для этого можно воспользоваться базой фактов. Факты в языке Prolog описываются логическими предикатами с конкретными значениями. Факты в базах знаний на языке Prolog представляют конкретные сведения (знания). Был создан факт «вершина», который содержал два имени вершины и имя связи, которая соединяет эти две вершины. вершина : (string Объект1, string Объект2, string Связь).

Пример базы фактов для данной сети выглядит следующим образом:

вершина("Млекопитающее", "Позвоночник", "Имеет").

вершина("Собака", "Млекопитающее", "Есть").

вершина("Кошка", "Млекопитающее", "Есть").

вершина("Медведь", "Млекопитающее", "Есть").

вершина("Кит", "Млекопитающее", "Есть").

вершина("Млекопитающее", "Животное", "Есть").

вершина("Собака", "Шерсть", "Имеет").

вершина("Медведь", "Шерсть", "Имеет").

вершина("Кошка", "Шерсть", "Имеет").

вершина("Кит", "Вода", "Живёт").

вершина("Рыба", "Вода", "Живёт").

вершина("Рыба", "Животное", "Есть").

вершина("Орёл", "Птица", "Есть").

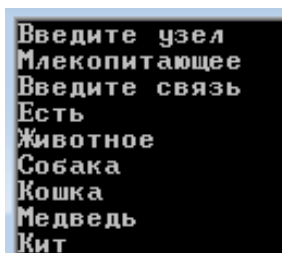
вершина("Птица", "Животное", "Есть").

вершина("Орёл", "Небо", "Летает").

С помощью такой базы знаний мы описали все вершины семантической сети, а также все связи. Здесь нужно обратить внимание на то, что при создании факта важно не перепутать, в какой последовательности идут имена объектов, так как наша семантическая сеть представляет собой ориентированный граф. То есть если мы указали вершина("Рыба", "Животное", "Есть")., это означает, что рыба является животным, а не наоборот.

После этого можно считать, что у нас установлены все отношения между объектами семантической сети. Помимо проектирования самой базы знаний, нашей задачей являлась обработка этой базы знаний, то есть получение необходимой информации об её вершинах и связях, а также прокладывание пути от одной вершины к другой.

Например, при указании какой-либо вершины и связи программа должна вывести все смежные с ней вершины, соединённые данной связью. Для выполнения этой задачи была создана соответствующая функция
`fun1(Not1, Not2, Link) :- вершина(Not1, Not2, Link) ; вершина(Not2, Not1, Link).`



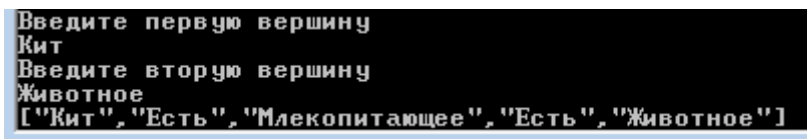
```
Введите узел
Млекопитающее
Введите связь
Есть
Животное
Собака
Кошка
Медведь
Кит
```

Рисунок 2 – Результат выполнения функции fun1

Также для решения задачи нахождения пути от одной вершины к другой была создана функция `fun 4`, которая работает на откатах. Принцип работы на откатах таков: функция берёт начальную вершину и ищет с ней ближайшую, затем помещает её в стек и проверяет, если она не равна конечной вершине, то функция откатывается, переходя к следующей вершине. И так до тех пор, пока она не найдёт конечную вершину.

```
fun4(Knot2, Knot2, Way, reverse(Way)).
```

```
fun4(Knot1, Knot2, Stack, Way) :- вершина(Knot1, Knot, Link),  
not(isMember(Knot, Stack)), fun4(Knot, Knot2, [Knot, Link | Stack], Way).
```



```
Введите первую вершину  
Кит  
Введите вторую вершину  
Животное  
['Кит', 'Есть', 'Млекопитающее', 'Есть', 'Животное']
```

Рисунок 3 – Найденный путь

Таким образом, можно сказать, что проектирование семантических сетей является весьма важной задачей для многих современных отраслей знаний и производства, поэтому в этом случае необходимо выбирать мощные и вместе с тем простые инструменты. В данной статье был рассмотрен один из таких инструментов, примеры позволили нам доказать, что язык программирования Prolog идеально подходит для задач проектирования семантических сетей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марков В.Н. Современное логическое программирование на языке Visual Prolog 7.5.
2. Семантические сети. - URL: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=23656>
3. И.А.Бессмертный. Искусственный интеллект – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. –132 с.
4. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта: Пер. с англ. – М.: Мир 2010. - 560 с., ил.

REFERENCES

1. Markov V.N. The modern logic programming with using the programming language Prolog 7.5
2. Semantic networks. - URL: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=23656>
3. Bessmertny I.A. The artificial intelligence – StP: StPGU ITMO, 2010. – 132 p.
4. Bratko I. The Prolog programming for artificial intelligence: Translation from English. – M.: Mir 2010. – 560 p. il.

THE DESIGN OF SEMANTIC NETWORKS WITH USING THE PROGRAMMING LANGUAGE VISUAL PROLOG

N.V. KUSHNIR, A.V. KUSHNIR, A.L. KANANOVA, A.A. GVOZDENKO, I.U. DEEVA

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya St., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: kushnir.06@mail.ru*

Information is really essential for humanity which is why there are a lot of problems which are connected with information processing. Semantic networks are a quite powerful tool for intellectual data performance. Nowadays they are used in different spheres: from engineering to medicine and humanities. There are many instruments for the semantic networks design. The principal aims of this article are to consider such an instrument as the programming language Visual Prolog which is an ideal variant to the semantic networks design. The article can be used in teaching bachelors who study such subjects as “Artificial intelligence system” and “Functional and logic programming”.

Key words: a semantic network, the programming language visual prolog, a graph.