

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N4

Исследование и создание семантических сетей

1 Цель работы

Исследование способов представления знаний. Составление и программирование алгоритма поиска ответа по семантической сети.

2 Теоретические сведения

Семантическая сеть представляет собой направленный граф, вершины которого соответствуют объектам (понятиям, сущностям) предметной области, а дуги – отношениям (связям) между ними. И узлы, и дуги имеют метки (имена). Имена вершин и дуг обычно совпадают с именами соответствующих объектов и отношений предметной области.

Объекты предметной области, отображаемые семантической сетью, можно условно разделить на три группы: обобщенные, индивидуальные и агрегатные объекты. Обобщенный объект соответствует собирательному понятию некоторой абстракции реально существующего объекта, процесса или явления предметной области. Индивидуальный объект – это каким-то образом выделенный единичный представитель класса. Агрегатным называется составной объект, образованный из других объектов, которые рассматриваются как его составные части.

Типы связей между объектами семантических сетей могут быть любыми. Но чаще всего применяются следующие основные связи: «род-вид», «является представителем», «является частью». Наличие связи типа «род-вид» между обобщенными объектами А и В означает, что понятие А более общее, чем понятие В. Например, понятие «животное» - это родовое понятие для объекта «птица». Связь «является представителем» существует обычно между обобщенным и индивидуальным объектом, когда индивидуальный объект выступает в роли представителя класса.

Например, индивидуальный объект «овчарка Альма» является представителем обобщенного объекта «овчарка». Связь «род-вид» обычно обозначают отношением *ako* (от англ. a-kind-of – «разновидность»), а связь «является представителем» - отношением *is_a* (от англ. is a – «является», «есть»).

Для того чтобы представить семантическую сеть на языке Common Lisp можно воспользоваться списком свойств атома. В этом случае объекты семантической сети будут представляться соответствующими символами языка, а отношения – свойствами символа.

Свойство символа представляется в виде двух элементов: имени свойства и значения свойства. Свойства символа записываются в хранимый вместе с символом список свойств. Если необходимо определить какое значение имеет некоторое свойство, то можно воспользоваться функцией *GET*(<имя символа>, <имя свойства>).

```
(get 'animal 'ako) → bird
```

В случае отсутствия указанного свойства в списке свойств, функция *GET* вернет значение *NIL*. Для того чтобы внести новое свойство и его значение в список свойств используется комбинация функций *GET* и *SETF*.

```
(setf (get 'animal 'ako) 'bird) → bird
```

Просмотреть список свойств, связанных с символом можно с помощью функции *SYMBOL-PLIST*:

```
(symbol-plist 'animal) → (ako bird ako fish pokrov koga)
```

Существуют различные средства вывода на семантических сетях. В простейшем случае требуется определить значение свойства для заданного объекта. Определим функцию `findproperty(p x n)`, которая будет реализовывать простейший вариант поиска в глубину.

```
(defun findproperty (p x n)
  ; p – свойство, x – объект, n – глубина поиска
  (cond ((and (get x 'is_a) (eq p 'ako))
    (format t "~является экземпляром класса" x)
    (values))
    ((zerop n) nil) ; достигнута максимальная глубина
    ((get x p)) ; свойство найдено
    (t (or (findproperty p (get x 'ako) (- n 1))
      (findproperty p (get x 'is_a) (- n 1))))))
```

3 Варианты заданий

Представить данные в виде семантической сети. Написать программу, которая отвечала бы на вопрос пользователя. Вопрос, заданный на естественном языке, представить в виде фрагмента семантической сети и написать программу поиска этого фрагмента в заданной семантической сети. Вопрос и данные выбираются по варианту задания.

1. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Аэропорт» (диспетчерская).
2. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Железная дорога» (продажа билетов).
3. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Торговый центр» (организация).
4. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Автозаправка» (обслуживание клиентов).
5. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Автопарк» (пассажирыские перевозки).
6. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Компьютерные сети» (организация).
7. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Университет» (учебный процесс).
8. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (средства и способы ее обеспечения).
9. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (угрозы).
10. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Интернет-кафе» (организация и обслуживание).
11. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Разработка информационных систем» (ведение информационного проекта).
12. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Туристическое агентство» (работа с клиентами).
13. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Зоопарк» (организация).
14. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Кухня» (приготовление пищи).

15. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Больница» (прием больных).

16. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Кинопрокат» (ассортимент и работа с клиентами).

17. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Прокат автомобилей» (ассортимент и работа с клиентами).

18. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Операционные системы» (функционирование).

19. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Информационные системы» (виды и функционирование).

20. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Предприятие» (структура и функционирование).

4 Контрольные вопросы

- 1) Что понимается под семантической сетью?
- 2) Назовите группы объектов, используемые в семантической сети, и охарактеризуйте каждую из них?
- 3) Назовите основные типы связей в семантических сетях?
- 4) Расскажите о средствах вывода на семантических сетях?
- 5) С помощью какой функции можно получить значение свойства символа в языке Lisp?
- 6) Каким образом можно просмотреть список свойств символа?
- 7) Как из списка свойств удалить свойство и его значение?