



Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Факультет вычислительной математики и кибернетики
Кафедра алгоритмических языков

Отчёт о выполнении задания практикума

«Разработка экспертной системы на базе языка CLIPS»

Студенты 524 группы

А. К. Асирян

Е. В. Галкина

Г. Н. Шрамов

Москва, 2017

1 Предметная область и экспертные правила

В качестве предметной области были выбраны языки программирования. В ходе работы была разработана рекомендательная система, предлагающая один из языков программирования. Изначально в базе знаний представлен 41 язык. В качестве свойств, определяющих язык, были выбраны следующие: основные парадигмы, типизация (статическая или динамическая), наличие ленивых вычислений, поддержка сопрограмм, тип исполнения (компилируемый или интерпретируемый), наличие макросов, наличие абстракции списков (list comprehension), способ работы с памятью (ручное управление или встроенный сборщик мусора), поддержка исключений, наличие обобщённых типов (generics).

Для некоторых языков требуется дополнительная информация, чтобы отличить их друг от друга. Например, для языков, использующихся для веб-разработки, следует уточнить, предназначен ли он для написания приложений, выполняющихся на стороне сервера или клиента.

Рекомендательная система предназначена для начинающих или полупрофессиональных программистов, имеющих представление об основных парадигмах и свойствах языков программирования. С помощью системы пользователь может, например, выбрать новый язык для изучения, отвечающий его требованиям.

2 Представление фактов в базе знаний

Языки программирования представляются в виде правил, у которых в качестве условия применения записаны значения свойств языка. Например:

```
(defrule Lisp
  (paradigm fp) (list_comp y) (lazy n)
  (coroutine n) (exception y) (type d)
  (macro y) (generics n) (exec_type i)
  (gc y)
  =>
  (printout t "Lisp - семейство языков программирования,
              программы и данные в которых представляются
              системами линейных списков символов." crlf)
  (assert (end))
)
```

При добавлении в систему нового языка необходимо прописать значения всех имеющихся свойств. При добавлении нового свойства, необходимо указать его значение для каждого имеющегося языка и добавить соответствующий вопрос.

Вопрос, который экспертная система может задать пользователю определён как шаблон:

```
(deftemplate question
  (slot category (type SYMBOL) (default ?NONE))
  (slot text (type STRING) (default ?NONE))
  (multislot values (type SYMBOL) (default ?NONE))
)
```

После получения ответа на вопрос, в базе знаний сохраняется соответствующий факт, характеризующий одно из свойств языка. Например, `(paradigm fp)` или `(lazy n)`.

3 Вывод в экспертной системе

Экспертная система задаёт пользователю вопросы о свойствах языка и сохраняет ответы в виде фактов БЗ. Поскольку описания имеющихся языков представляют собой правила, то система рекомендует язык, когда выполняется левая часть соответствующего правила (т. е. имеется информация обо всех свойствах).

В системе также присутствуют ассоциативные правила, позволяющие уменьшить количество задаваемых вопросов. Вопрос задаётся пользователю, только если у системы ещё нет информации о нужном свойстве.

Если ни один из языков не подходит под требования пользователя, выдаётся соответствующее сообщение.

Система работает в цикле и не требует перезапуска, если пользователь хочет получить несколько рекомендаций подряд.

4 Структура и запуск системы

Исходный код находится в следующих файлах:

- `run.clp` — скрипт для запуска системы;
- `main.clp` — реализация интерфейса и ассоциативные правила;
- `rules.clp` — описание языков программирования;
- `questions.clp` — описание вопросов.

У всех файлов есть дубликаты в кодировке UTF8, в их названии имеется соответствующий суффикс.

Систему можно запустить, дав команду `clips -f run.clp`, или вручную из командной строки CLIPS, загрузив сначала файл `main.clp` и вызвав функцию `main`.