**Задание 1. Методические указания для практической работы с программным обеспечением CLIPS**

План практических занятий 6-8 по курсу

Интеллектуальные информационные системы и технологии

**Тема занятий**

**Практическая работа на тему:**

**«Создание простой экспертной системы в CLIPS. Создание фактов ЭС»**

Целью практических занятий является простого набора правил и фактов экспертной системы, которая позволит реализовать в продукционной базе знаний правила использования индивидуальной одежды студента. В процессе работы вы будете описывать практики и правила использования своей одежды средствами CLIPS. Информация о вашей одежде касается именно индивидуальных практик её ношения.

Окончательный отчет должен содержать стандартный титульный лист

В начале этой работы необходимо познакомиться с синтаксисом создания фактов и правил в CLIPS

**Факты в CLIPS. Упорядоченные факты.**

# Основные сведения

Факты являются одной из основных форм представления информации в системе CLIPS. Каждый факт представляет фрагмент информации, который был помещен в текущий список фактов, называемый *fact-list*. Факт представляет собой основную единицу данных, используемую правилами. Количество фактов в списке и объем информации, который может быть сохранен в факте, ограничивается только размером памяти компьютера.

Факт может описываться индексом или адресом. Всякий раз, когда факт добавляется (изменяется), ему присваивается уникальный целочисленный индекс. Индексы фактов начинаются с нуля и для каждого нового или измененного факта увеличиваются на единицу. Идентификатор факта записывается в виде **f**-**<индекс>.** Например,записьf-10 служитдляобозначенияфактасиндексом10.

Для просмотра текущего списка фактов используется команда **facts.**

Каждый раз после выполнения команд *reset* и *clear* выделение индексов начинается с нуля.

Существует два формата представления фактов: упорядоченные и неупорядоченные (шаблонные). **Упорядоченные** факты состоят из выражения символьного типа, за которым следует последовательность (возможно, пустая) из полей, разделенных пробелами. Вся запись заключается в скобки. Первое поле определяет" отношение", которое применяется к оставшимся полям.

Примеры упорядоченных фактов:

(студент Смирнов\_Сергей) (однокурсники Иванов Петров Сидоров) (цвет красный).

Для работы с фактами любого типа используются следующие функции:

**(assert <список фактов>)** – добавляет новые факты в текущий список. Количество фактов произвольное.

Если операция выполнена успешно, то функция возвращает адрес последнего добавленного факта, если операция по добавлению фактов была не успешной, то функция возвращает значение False.

* 1. **(retract<индекс>)**–удаляет из текущего списка произвольное количество фактов
  2. (**fact-relation <индекс>)**– позволяет определить отношение (связь) факта с указанным индексом.

Функция возвращает значение первого поля факта, если данный факт существует ,или значение false единице существует.

* 1. **(fact-existp <индекс факта>)** – позволяет определить, содержится ли в текущем списке фактов факт с указанным индексом. Если присутствует, то функцией возвращается значение true, иначе false

Факты можно включать в базу данных не поодиночке, а целым массивом.

Для этого в CLIPS имеется конструктор *deffacts*.

**(deffacts<имя списка фактов><Список фактов>)**

Например,

(deffacts student\_list

(student Ivanov Ivan)

(student Petrov Petr)

)

Выражение начинается с команды **deffacts**, затем приводится имя списка фактов (в примере — student\_list), а за ним следуют элементы списка, причем их количество не ограничивается. Этот массив фактов можно тем удалить из базы командой **undeffacts**.

# Пример1.

В режиме командной строки создать список из 3-х упорядоченных фактов вида: (vedomost <name><gruppa><ocenka>). Просмотреть полученный список. Изменить список фактов следующим образом:

1. Удалить факт f-1.
2. изменить в факте f-2 значение оценки
3. изменитьвфактеf-3 значение группы

**Решение**

Для формирования списка из 3-х упорядоченных фактов в режиме командной строки записываем команду **assert** с перечислением необходимых фактов (рис.1)

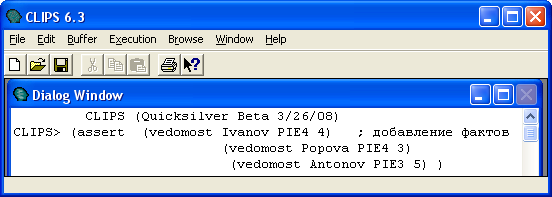


Рис.1 Добавление новых фактов в режиме командной строки

Для просмотра списка фактов записываем **facts** в командной строке(рис.2).

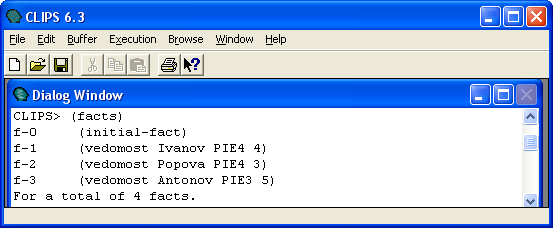


Рис.2Просмотр списка фактов

Чтобы из текущего списка фактов удалить факт, используем команду

**retract**(рис.3 )

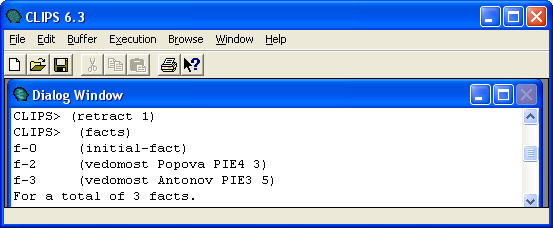


Рис.3Удалениефактаf-1и просмотр списка фактов.

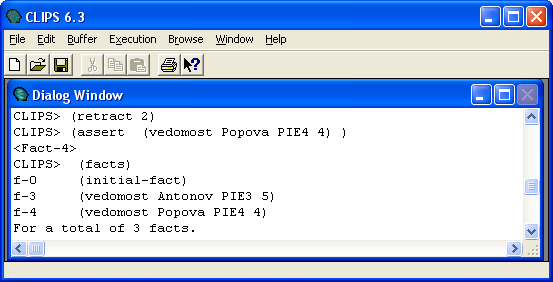
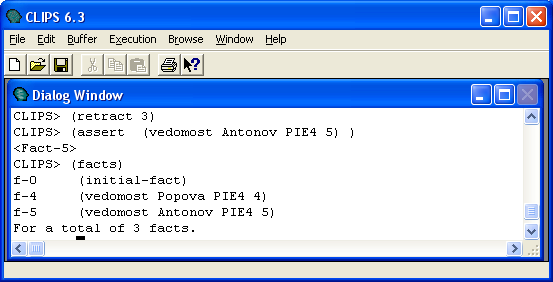
Изменить значение поля в упорядоченном факте можно, удалив старый факт и добавив новый. Чтобы изменить в факте f-2 значение оценки, необходимо его удалить и добавить факт с новым значением оценки (рис.4)

Рис. 4 Замена в факте f-2 значения оценки. Аналогично выполняется замена в фактеf-3 значения группы (рис.5)

Рис.5 Замена в факте f-3 значения группы

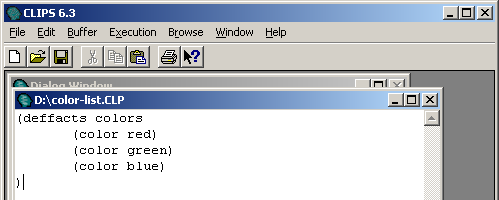
# Пример2.

С помощью конструктора **deffacts** создать три упорядоченных факта вида (color<название цвета>)**.** Добавить два новых факта, используя функцию **assert**. Удалить факты с индексами 2 и 4.

Решение

Создайте новый файл в CLIPS, в котором конструктор **deffacts** определяет список фактов (рис.6). Сохраните файлподименем, например, color-list.

Рис.6 Содержимое файла color-list.clp



Загрузите данный файл в CLIPS с помощью команды **Load** (File -> Load). Сообщение интерпретатора TRUE означает, что в файле нет синтаксических ошибок и команда загрузки выполнена корректно(рис.7)

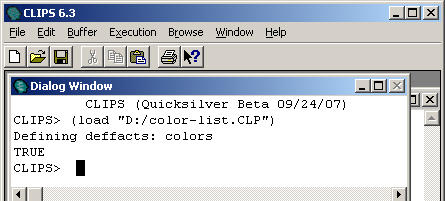


Рис.7Сообщение интерпретатора после загрузки файла color-list.clp

Выполните последовательно команды **reset**, а затем **facts** и просмотрите текущий список фактов:

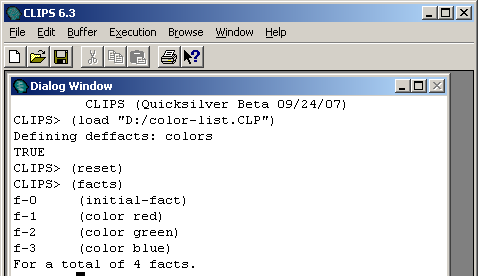


Рис.8 Текущий список фактов, полученный в результате загрузки файла

color-

list.clp

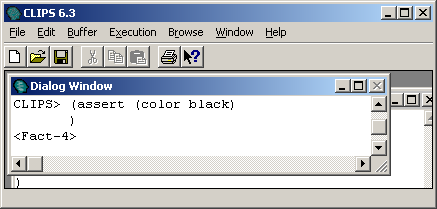
Добавьте еще один факт:

Рис.9. Добавление нового факта

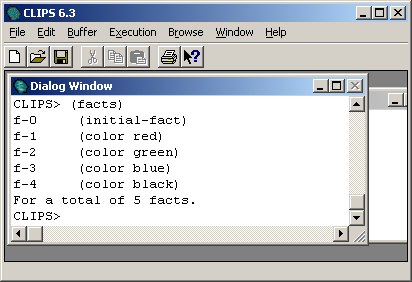
Просмотрите весь список:

Рис.10.Текущий список фактов

5.Удалите факты 2 и 3 и просмотрите окончательный список фактов

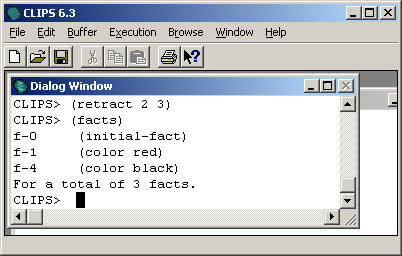


Рис.11Текущий список фактов после удаления фактов f-2 и f-3

Контрольные вопросы

1. Поясните назначение фактов в Clips.
2. Как записывается индекс факта в Clips?
3. Какие типы фактов существуют в Clips?
4. Объясните структуру упорядоченных фактов.
5. Какая команда используется для просмотра текущего списка фактов?
6. Поясните назначение конструктора deffacts.
7. Какая функция используется для добавления новых фактов?
8. Какая функция используется для удаления фактов?
9. Поясните назначение функций fact-relation и fact-existp.

# Задания для самостоятельной работы

1. В режиме командной строки создать список из 4-х упорядоченных фактов вида:(student <name><kurs>). Просмотреть полученный список. Изменить список фактов следующим образом: а) удалить факт f-2; б) изменить в факте f-3значение<kurs>.
2. В режиме командной строки создать три упорядоченных факта вида (poezd<номер><пункт\_назначения><время\_отправления>) с помощью конструктора deffacts. Добавить два новых факта, используя функцию assert. Просмотреть полученный список фактов. Удалить факты с индексами 1,4. В фактах с индексами2,3изменитьвремя отправления.
3. В режиме командной строки создать список из 4-х упорядоченных фактов вида: (sotrudnik <fio><otdel>). Просмотреть полученный список. Изменить список фактов следующим образом: а) удалить факт f-1; б)изменить в факте f-3значение<fio>
4. В режиме командной строки создать три упорядоченных факта вида (tovar<наименование><страна-производитель><цена><количество>) с помощью конструктора deffacts. Добавить два новых факта, используя функцию assert. Просмотреть полученный список фактов. В фактах с индексами 2, 4 изменить цену. Удалить все факты.
5. **Разработайте набор фактов, который будет использоваться в вашей экспертной системе. Этот набор должен содержать не менее 20-30 фактов, которые могут быть добавлены в систему и определять возможность выполнения правил**