**Цель работы** – сформировать базу данных, научиться использовать литеральные ограничения, УЭ-проверки, предикатные условия и ограничения по возвращаемым значениям.

**Постановка задачи:**

1. Используя редактор clipsedt.exe, сформировать базу данных, содержащую не менее десяти неупорядоченных фактов на основе следующего шаблона:

(deftemplate student

(slot name) ; имя студента

(slot age) ; возраст

(slot year) ; год обучения (курс)

(slot spec) ; специализация

(slot aver\_mark)) ; средний балл

Типы и допустимые значения слотов представлены ниже:

Имя слота Тип значения Допустимые значения

name symbol любые имена

age integer 17 - 22

year integer 2 - 5

spec string “hard”, “soft”, “ai”

aver\_mark float в интервале [3 - 5]

Пример заполнения БД представлен ниже:

(deffacts students

(student (name John) (age 20) (year 3) (spec "hard") (aver\_mark 4.5))

. . .

)

Сохранить конструкции deftemplate и deffacts в файле.

2. Составить в соответствии с вариантом задания правила, реализующие описанные ниже функции, с использованием заданных типов условных элементов. Правила, соответствующие различным пунктам задания, следует сохранять в разных файлах, чтобы демонстрировать их работу преподавателю по отдельности.

2.1. Используя только литеральные ограничения, составить правила для нахождения в БД фактов, удовлетворяющих заданным в таблице 1 условиям, и выдачи соответствующих сообщений.

2.2. Изменить сформированные в п. 2.1. правила путем добавления в антецедент новых условий и изменения выводимых сообщений в соответствии с табл. 2. При реализации новых УЭ использовать УЭ-проверки (test-CE).

2.3. Изменить сформированные в п. 2.2. правила путем добавления в антецеденты предикатных условных элементов для проверки типов значений слотов. Например, для варианта 1 необходимо добавить предикатные УЭ, проверяющие типы значений в слотах <year> и <aver\_mark>.

Таблица 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вар | Условие в антецеденте правила | Сообщение, выводимое в консеквенте правила |
| 4. | Средний балл студента 4.0 | “Студент <name> учится на <year> курсе со средним баллом 4” |

Таблица 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вар | Условие в антецеденте правила | Сообщение, выводимое в консеквенте правила |
| 4. | Средний балл студента 4.0, курс второй или четвертый | “Студент <name> учится на <year> курсе со средним баллом 4” |

2.4. Изменить сформированные в п. 2.3. правила путем добавления в антецеденты условных элементов с ограничением по возвращаемому значению. Условия ограничения для различных вариантов приведены в табл. 3.

Таблица 3.

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Условный элемент с ограничением  по возвращаемому значению |
| 4. | Поступил в университет в возрасте не старше 20 лет |

Возраст поступления в университет определяется по формуле: [age] - [year].

Возраст окончания: [age] + (5 - [year].)

**Листинги программы**

1.

(deftemplate student

(slot name)

(slot age)

(slot year)

(slot spec)

(slot aver\_mark))

(deffacts students

(student (name Smirnov) (age 20) (year 4) (spec "hard") (aver\_mark 4))

(student (name Ivanov) (age 21) (year 4) (spec "soft") (aver\_mark 4.8))

(student (name Kuznetsov) (age 22) (year 5) (spec "ai") (aver\_mark 4.1))

(student (name Popov) (age 19) (year 3) (spec "soft") (aver\_mark 4))

(student (name Sokolov) (age 20) (year 5) (spec "ai") (aver\_mark 3.5))

(student (name Lebedev) (age 21) (year 2) (spec "soft") (aver\_mark 3.4))

(student (name Kozlov) (age 20) (year 3) (spec "hard") (aver\_mark 4.3))

(student (name Novikov) (age 19) (year 4) (spec "hard") (aver\_mark 4.2))

(student (name Morozov) (age 20) (year 4) (spec "ai") (aver\_mark 4))

(student (name Petrov) (age 21) (year 2) (spec "soft") (aver\_mark 5))

)

(defrule R1

(student (name ?name) (age ?age) (year ?year) (spec ?spec) (aver\_mark 4))

=>

(printout t crlf "Student " ?name " uchitsya na " ?year " kurse so srednim balom 4" crlf ))

2.

(deftemplate student

(slot name)

(slot age)

(slot year)

(slot spec)

(slot aver\_mark))

(deffacts students

(student (name Smirnov) (age 20) (year 4) (spec "hard") (aver\_mark 4))

(student (name Ivanov) (age 21) (year 4) (spec "soft") (aver\_mark 4.8))

(student (name Kuznetsov) (age 22) (year 5) (spec "ai") (aver\_mark 4.1))

(student (name Popov) (age 19) (year 3) (spec "soft") (aver\_mark 4))

(student (name Sokolov) (age 20) (year 5) (spec "ai") (aver\_mark 3.5))

(student (name Lebedev) (age 21) (year 2) (spec "soft") (aver\_mark 3.4))

(student (name Kozlov) (age 20) (year 3) (spec "hard") (aver\_mark 4.3))

(student (name Novikov) (age 19) (year 4) (spec "hard") (aver\_mark 4.2))

(student (name Morozov) (age 20) (year 4) (spec "ai") (aver\_mark 4))

(student (name Petrov) (age 21) (year 2) (spec "soft") (aver\_mark 5))

)

(student(year 2))

(defrule R1

(student (name ?name) (age ?age) (year ?year) (spec ?spec) (aver\_mark ?ave\_mark))

(test (and(= ?ave\_mark 4) (or(= ?year 2) (= ?year 4))))

=>

(printout t crlf "Студент " ?name " имеет средний балл " ?ave\_mark crlf ))

3.

(deftemplate student

(slot name)

(slot age)

(slot year)

(slot spec)

(slot aver\_mark))

(deffacts students

(student (name Smirnov) (age 20) (year 4) (spec "hard") (aver\_mark 4))

(student (name Ivanov) (age 21) (year 4) (spec "soft") (aver\_mark 4.8))

(student (name Kuznetsov) (age 22) (year 5) (spec "ai") (aver\_mark 4.1))

(student (name Popov) (age 19) (year 3) (spec "soft") (aver\_mark 4))

(student (name Sokolov) (age 20) (year 5) (spec "ai") (aver\_mark 3.5))

(student (name Lebedev) (age 21) (year 2) (spec "soft") (aver\_mark 3.4))

(student (name Kozlov) (age 20) (year 3) (spec "hard") (aver\_mark 4.3))

(student (name Novikov) (age 19) (year 4) (spec "hard") (aver\_mark 4.2))

(student (name Morozov) (age 20) (year 4) (spec "ai") (aver\_mark 4))

(student (name Petrov) (age 21) (year 2) (spec "soft") (aver\_mark 5))

)

(student(year 2))

(defrule R1

(student (name ?name) (age ?age&:(numberp ?age)) (year ?year&:(numberp ?year)) (spec ?spec) (aver\_mark ?ave\_mark&:(floatp ?ave\_mark)))

(test (and(= ?ave\_mark 4) (or(= ?year 2) (= ?year 4))))

=>

(printout t crlf "Студент " ?name " имеет средний балл " ?ave\_mark crlf ))

4.

(deftemplate student

(slot name)

(slot age)

(slot year)

(slot spec)

(slot aver\_mark))

(deffacts students

(student (name Smirnov) (age 20) (year 4) (spec "hard") (aver\_mark 4))

(student (name Ivanov) (age 21) (year 4) (spec "soft") (aver\_mark 4.8))

(student (name Kuznetsov) (age 22) (year 5) (spec "ai") (aver\_mark 4.1))

(student (name Popov) (age 19) (year 3) (spec "soft") (aver\_mark 4))

(student (name Sokolov) (age 20) (year 5) (spec "ai") (aver\_mark 3.5))

(student (name Lebedev) (age 21) (year 2) (spec "soft") (aver\_mark 3.4))

(student (name Kozlov) (age 20) (year 3) (spec "hard") (aver\_mark 4.3))

(student (name Novikov) (age 19) (year 4) (spec "hard") (aver\_mark 4.2))

(student (name Morozov) (age 20) (year 4) (spec "ai") (aver\_mark 4))

(student (name Petrov) (age 21) (year 2) (spec "soft") (aver\_mark 5))

)

(defrule R1

(student (name ?name) (age ?age) (year ?year) (spec ?spec) (aver\_mark ?ave\_mark))

(test (>= 20 (- ?age ?year)))

=>

(printout t crlf ?name " поступил в " ?age " лет" crlf))

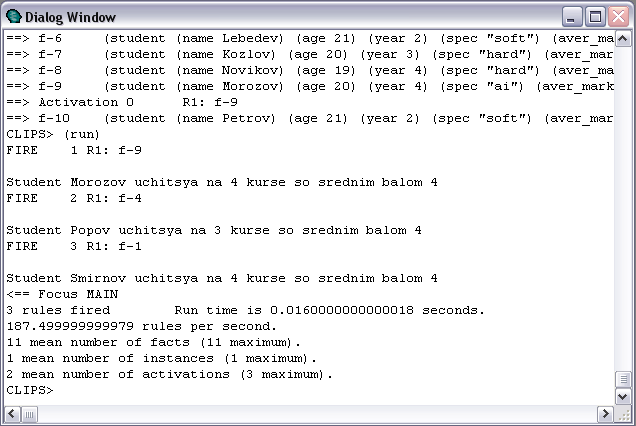


Рис.1. Результат выполнения программы

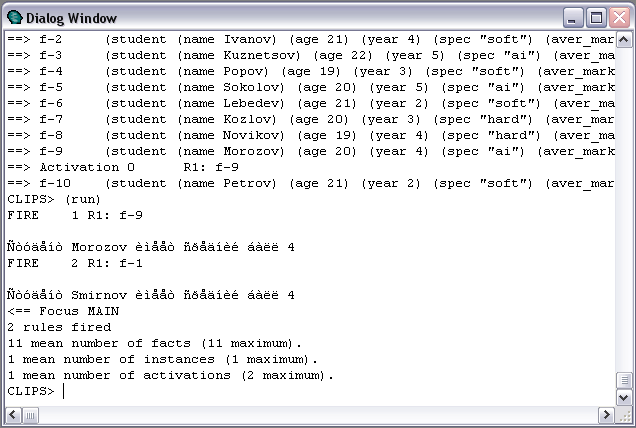


Рис.2. Результат выполнения программы

**Вывод**

В результате выполнения данной лабораторной работы сформирована база данных, содержащая десять неупорядоченных фактов. Использованы литеральные ограничения, УЭ-проверки, предикатные условия и ограничения по возвращаемым значениям. Результаты работы приведены на рисунках 1, 2.