**Министерство науки и высшего образования РФ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(ВлГУ)**

**Кафедра ИЗИ**

отчет

**по лабораторной работе №1**

**по дисциплине «БДиЭС»**

Тема: «**Модели представления знаний экспертных систем»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Студент гр. ИСБ-121 |  |  | Розанов Л.А.. |
| Преподаватель |  |  | Воронин А.А. |

Владимир

2023

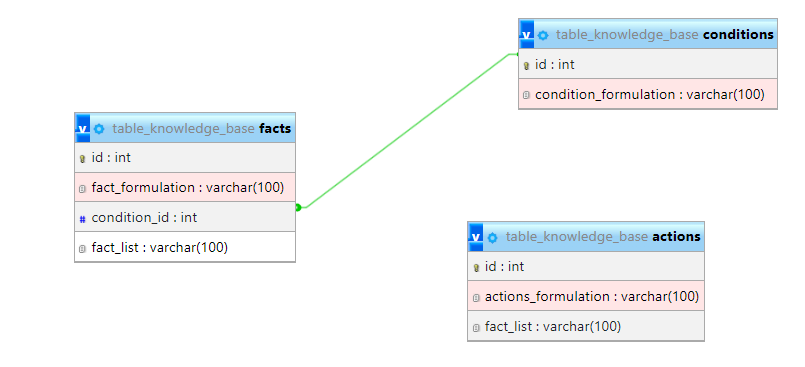
**Задание**

1. Разработка и реализация схемы БД, реализующей табличную модель представления знаний.
2. Разработка и реализация схемы БД, реализующей продукционную модель представления знаний
3. Реализация решателя (прямой вывод) для продукционной модели.

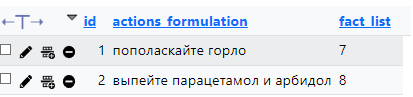
**Выполнение**

1. Разработка и реализация схемы БД, реализующей табличную модель представления знаний.

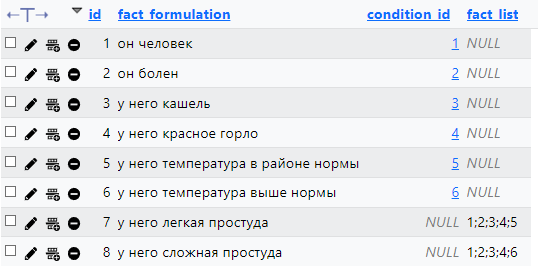
Графическое представление табличной модели:



Вид таблицы actions:



Вид таблицы facts:



Ее дамп:

-- phpMyAdmin SQL Dump

-- version 5.2.0

-- https://www.phpmyadmin.net/

--

-- Хост: 127.0.0.1:3306

-- Время создания: Сен 28 2023 г., 15:28

-- Версия сервера: 8.0.30

-- Версия PHP: 7.2.34

SET SQL\_MODE = "NO\_AUTO\_VALUE\_ON\_ZERO";

START TRANSACTION;

SET time\_zone = "+00:00";

/\*!40101 SET @OLD\_CHARACTER\_SET\_CLIENT=@@CHARACTER\_SET\_CLIENT \*/;

/\*!40101 SET @OLD\_CHARACTER\_SET\_RESULTS=@@CHARACTER\_SET\_RESULTS \*/;

/\*!40101 SET @OLD\_COLLATION\_CONNECTION=@@COLLATION\_CONNECTION \*/;

/\*!40101 SET NAMES utf8mb4 \*/;

--

-- База данных: `table\_knowledge\_base`

--

-- --------------------------------------------------------

--

-- Структура таблицы `actions`

--

CREATE TABLE `actions` (

`id` int NOT NULL,

`actions\_formulation` varchar(100) NOT NULL,

`fact\_list` varchar(100) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_0900\_ai\_ci NOT NULL

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_0900\_ai\_ci;

--

-- Дамп данных таблицы `actions`

--

INSERT INTO `actions` (`id`, `actions\_formulation`, `fact\_list`) VALUES

(1, 'пополаскайте горло', '7'),

(2, 'выпейте парацетамол и арбидол', '8');

-- --------------------------------------------------------

--

-- Структура таблицы `conditions`

--

CREATE TABLE `conditions` (

`id` int NOT NULL,

`condition\_formulation` varchar(100) NOT NULL

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_0900\_ai\_ci;

--

-- Дамп данных таблицы `conditions`

--

INSERT INTO `conditions` (`id`, `condition\_formulation`) VALUES

(1, 'вы человек?'),

(2, 'вы болен?'),

(3, 'у вас есть кашель?'),

(4, 'у вас красное горло?'),

(5, 'у вас температура в районе нормы?'),

(6, 'у вас температура выше нормы?');

-- --------------------------------------------------------

--

-- Структура таблицы `facts`

--

CREATE TABLE `facts` (

`id` int NOT NULL,

`fact\_formulation` varchar(100) NOT NULL,

`condition\_id` int DEFAULT NULL,

`fact\_list` varchar(100) DEFAULT NULL

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_0900\_ai\_ci;

--

-- Дамп данных таблицы `facts`

--

INSERT INTO `facts` (`id`, `fact\_formulation`, `condition\_id`, `fact\_list`) VALUES

(1, 'он человек', 1, NULL),

(2, 'он болен', 2, NULL),

(3, 'у него кашель', 3, NULL),

(4, 'у него красное горло', 4, NULL),

(5, 'у него температура в районе нормы', 5, NULL),

(6, 'у него температура выше нормы', 6, NULL),

(7, 'у него легкая простуда', NULL, '1;2;3;4;5'),

(8, 'у него сложная простуда', NULL, '1;2;3;4;6');

--

-- Индексы сохранённых таблиц

--

--

-- Индексы таблицы `actions`

--

ALTER TABLE `actions`

ADD PRIMARY KEY (`id`);

--

-- Индексы таблицы `conditions`

--

ALTER TABLE `conditions`

ADD PRIMARY KEY (`id`);

--

-- Индексы таблицы `facts`

--

ALTER TABLE `facts`

ADD PRIMARY KEY (`id`),

ADD KEY `condition\_id` (`condition\_id`);

--

-- AUTO\_INCREMENT для сохранённых таблиц

--

--

-- AUTO\_INCREMENT для таблицы `actions`

--

ALTER TABLE `actions`

MODIFY `id` int NOT NULL AUTO\_INCREMENT, AUTO\_INCREMENT=3;

--

-- AUTO\_INCREMENT для таблицы `conditions`

--

ALTER TABLE `conditions`

MODIFY `id` int NOT NULL AUTO\_INCREMENT, AUTO\_INCREMENT=7;

--

-- AUTO\_INCREMENT для таблицы `facts`

--

ALTER TABLE `facts`

MODIFY `id` int NOT NULL AUTO\_INCREMENT, AUTO\_INCREMENT=9;

--

-- Ограничения внешнего ключа сохраненных таблиц

--

--

-- Ограничения внешнего ключа таблицы `facts`

--

ALTER TABLE `facts`

ADD CONSTRAINT `facts\_ibfk\_1` FOREIGN KEY (`condition\_id`) REFERENCES `conditions` (`id`);

COMMIT;

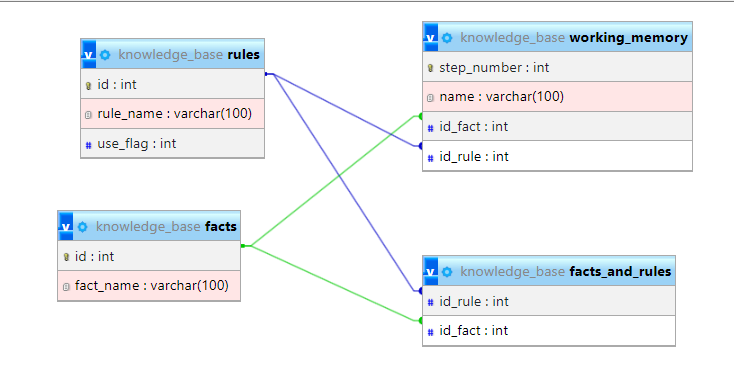
/\*!40101 SET CHARACTER\_SET\_CLIENT=@OLD\_CHARACTER\_SET\_CLIENT \*/;

/\*!40101 SET CHARACTER\_SET\_RESULTS=@OLD\_CHARACTER\_SET\_RESULTS \*/;

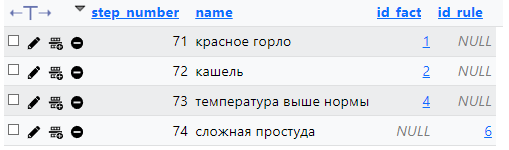
/\*!40101 SET COLLATION\_CONNECTION=@OLD\_COLLATION\_CONNECTION \*/;

1. Разработка и реализация схемы БД, реализующей табличную модель представления знаний.

Графическое представление табличной модели данных:



Вид таблицы working\_memory поле решателя:



Ее дамп:

-- phpMyAdmin SQL Dump

-- version 5.2.0

-- https://www.phpmyadmin.net/

--

-- Хост: 127.0.0.1:3306

-- Время создания: Сен 25 2023 г., 13:01

-- Версия сервера: 8.0.30

-- Версия PHP: 7.2.34

SET SQL\_MODE = "NO\_AUTO\_VALUE\_ON\_ZERO";

START TRANSACTION;

SET time\_zone = "+00:00";

/\*!40101 SET @OLD\_CHARACTER\_SET\_CLIENT=@@CHARACTER\_SET\_CLIENT \*/;

/\*!40101 SET @OLD\_CHARACTER\_SET\_RESULTS=@@CHARACTER\_SET\_RESULTS \*/;

/\*!40101 SET @OLD\_COLLATION\_CONNECTION=@@COLLATION\_CONNECTION \*/;

/\*!40101 SET NAMES utf8mb4 \*/;

--

-- База данных: `knowledge\_base`

--

-- --------------------------------------------------------

--

-- Структура таблицы `facts`

--

CREATE TABLE `facts` (

`id` int NOT NULL,

`fact\_name` varchar(100) NOT NULL

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_0900\_ai\_ci;

--

-- Дамп данных таблицы `facts`

--

INSERT INTO `facts` (`id`, `fact\_name`) VALUES

(1, 'красное горло'),

(2, 'кашель'),

(3, 'температура в районе нормы'),

(4, 'температура выше нормы');

-- --------------------------------------------------------

--

-- Структура таблицы `facts\_and\_rules`

--

CREATE TABLE `facts\_and\_rules` (

`id\_rule` int NOT NULL,

`id\_fact` int NOT NULL

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_0900\_ai\_ci;

--

-- Дамп данных таблицы `facts\_and\_rules`

--

INSERT INTO `facts\_and\_rules` (`id\_rule`, `id\_fact`) VALUES

(5, 1),

(5, 2),

(5, 3),

(6, 1),

(6, 2),

(6, 4);

-- --------------------------------------------------------

--

-- Структура таблицы `rules`

--

CREATE TABLE `rules` (

`id` int NOT NULL,

`rule\_name` varchar(100) NOT NULL,

`use\_flag` int NOT NULL

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_0900\_ai\_ci;

--

-- Дамп данных таблицы `rules`

--

INSERT INTO `rules` (`id`, `rule\_name`, `use\_flag`) VALUES

(5, 'легкая простуда', 1),

(6, 'сложная простуда', 2);

-- --------------------------------------------------------

--

-- Структура таблицы `working\_memory`

--

CREATE TABLE `working\_memory` (

`step\_number` int NOT NULL,

`name` varchar(100) NOT NULL,

`id\_fact` int DEFAULT NULL,

`id\_rule` int DEFAULT NULL

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_0900\_ai\_ci;

--

-- Дамп данных таблицы `working\_memory`

--

INSERT INTO `working\_memory` (`step\_number`, `name`, `id\_fact`, `id\_rule`) VALUES

(63, 'красное горло', 1, NULL),

(64, 'кашель', 2, NULL),

(65, 'температура в районе нормы', 3, NULL),

(66, 'легкая простуда', NULL, 5);

--

-- Индексы сохранённых таблиц

--

--

-- Индексы таблицы `facts`

--

ALTER TABLE `facts`

ADD PRIMARY KEY (`id`);

--

-- Индексы таблицы `facts\_and\_rules`

--

ALTER TABLE `facts\_and\_rules`

ADD KEY `id\_fact` (`id\_fact`),

ADD KEY `id\_rule` (`id\_rule`);

--

-- Индексы таблицы `rules`

--

ALTER TABLE `rules`

ADD PRIMARY KEY (`id`);

--

-- Индексы таблицы `working\_memory`

--

ALTER TABLE `working\_memory`

ADD PRIMARY KEY (`step\_number`),

ADD KEY `working\_memory\_fact\_key` (`id\_fact`),

ADD KEY `working\_memory\_rule\_key` (`id\_rule`);

--

-- AUTO\_INCREMENT для сохранённых таблиц

--

--

-- AUTO\_INCREMENT для таблицы `facts`

--

ALTER TABLE `facts`

MODIFY `id` int NOT NULL AUTO\_INCREMENT, AUTO\_INCREMENT=5;

--

-- AUTO\_INCREMENT для таблицы `rules`

--

ALTER TABLE `rules`

MODIFY `id` int NOT NULL AUTO\_INCREMENT, AUTO\_INCREMENT=7;

--

-- AUTO\_INCREMENT для таблицы `working\_memory`

--

ALTER TABLE `working\_memory`

MODIFY `step\_number` int NOT NULL AUTO\_INCREMENT, AUTO\_INCREMENT=67;

--

-- Ограничения внешнего ключа сохраненных таблиц

--

--

-- Ограничения внешнего ключа таблицы `facts\_and\_rules`

--

ALTER TABLE `facts\_and\_rules`

ADD CONSTRAINT `id\_fact` FOREIGN KEY (`id\_fact`) REFERENCES `facts` (`id`),

ADD CONSTRAINT `id\_rule` FOREIGN KEY (`id\_rule`) REFERENCES `rules` (`id`);

--

-- Ограничения внешнего ключа таблицы `working\_memory`

--

ALTER TABLE `working\_memory`

ADD CONSTRAINT `working\_memory\_fact\_key` FOREIGN KEY (`id\_fact`) REFERENCES `facts` (`id`),

ADD CONSTRAINT `working\_memory\_rule\_key` FOREIGN KEY (`id\_rule`) REFERENCES `rules` (`id`);

COMMIT;

/\*!40101 SET CHARACTER\_SET\_CLIENT=@OLD\_CHARACTER\_SET\_CLIENT \*/;

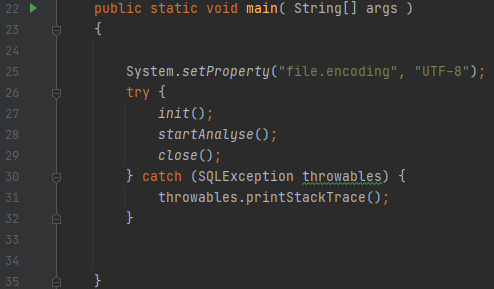
/\*!40101 SET CHARACTER\_SET\_RESULTS=@OLD\_CHARACTER\_SET\_RESULTS \*/;

/\*!40101 SET COLLATION\_CONNECTION=@OLD\_COLLATION\_CONNECTION \*/;

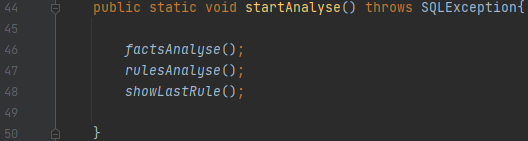
1. Реализация решателя (прямой вывод) для продукционной модели.

В качестве решателя реализован код на языке java

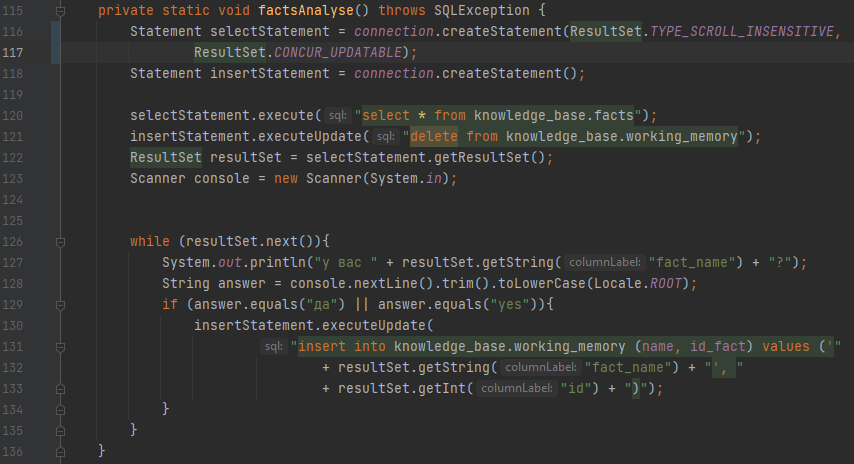
Точкой входа является метод main:



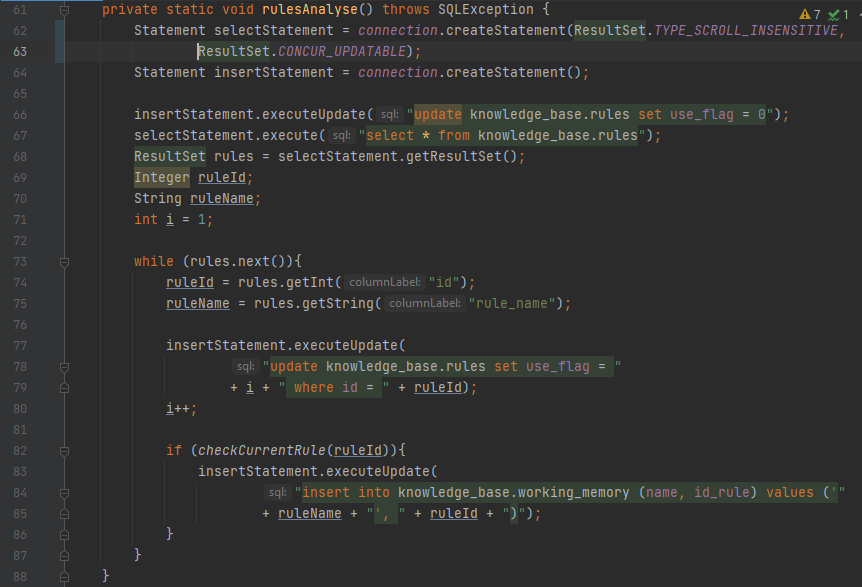
В методе startAnalyse() вызывается метод анализа фактов, анализа правил и вывод результата:



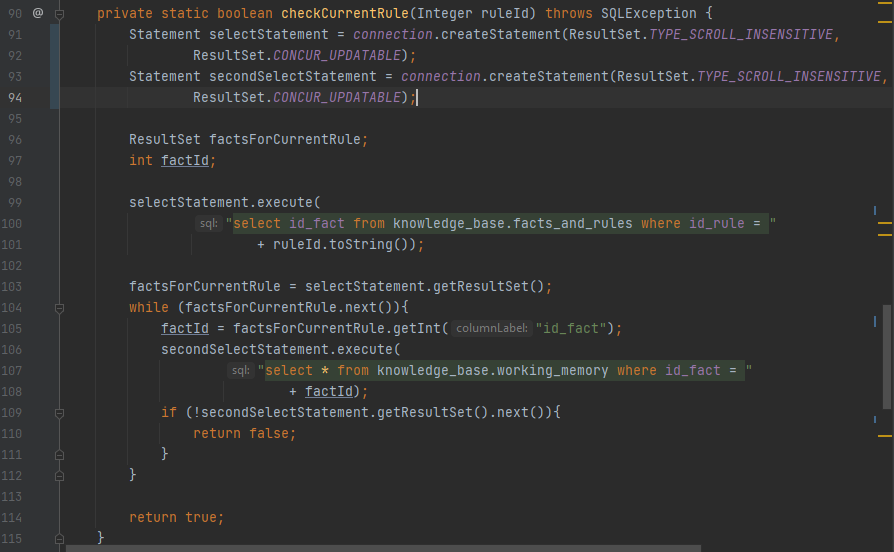
Метод factsAnalyse() занимается добавлением фактов в таблицу working\_memory на основе опроса пользователя:



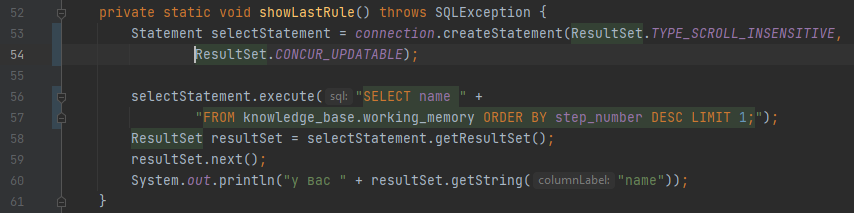
Метод rulesAnalyse() перебирает правила и вызывает вспомогательный метод checkCurrentRule(ruleId) и на его основе добавляет правило в таблицу working\_memory:



Метод checkCurrentRule(ruleId) просматривает есть ли все необходимые факты для конкретного правила в таблице working\_memory:



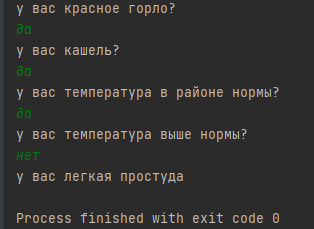
Метод showLastRule() достает последнее правило из таблицы working\_memory и показывает его пользователю как окончательный ответ:



Результаты работы

Результаты работы решателя:

1. Первый сценарий:



1. Второй сценарий:

