Бюджетное учреждение высшего образования

Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

**«Сургутский государственный университет»**

Отчет по лабораторной работе № 2

**«ПРЯМАЯ ЦЕПОЧКА РАССУЖДЕНИЙ»**

**Выполнил:**

Студент 3-ого курса

Гр. 607-91

Тунян Э.Г.

**Проверил:**

Шайторова И. А.

**2022 г.**

**Цель работы:**

Изучение способа вывода новых знаний с помощью прямой цепочки рассуждений. Научиться использовать метод правил продукции для представления знаний на основе прямой цепочки рассуждений.

**Задание:**

Разработать экспертную систему, реализующую алгоритм прямой цепочки рассуждений на основе базы знаний, разработанной в лабораторной работе 1. Предусмотреть пошаговый логический вывод на экран следующей информации:

* факты, которые были определены пользователем;
* факты, которые выведены из правил (с указанием номеров правил);
* окончательный логический вывод, полученный экспертной системой.

**Переменные:**

ПК – персональный компьютер (*запускается; не запускается*);

ПР – проводка (*есть проблемы; нет проблем*)

В – вывод (*исправен; не исправен*)

ОС – операционная система (*начинает загрузку; не начинает загрузку*)

ПСЖ – проблема с железом (*есть; нет*)

ОЗУ – оперативно запоминающее устройство (*исправен; не исправен*)

ВК – видеокарта (*исправен; не исправен*)

ЦП – центральный процессор (*исправен; не исправен*)

СЭ – синий экран (*есть; нет*)

СОС – статус операционной системы (*установлен; отсутствует*)

**Правила:**

1) ЕСЛИ ПК = *не запускается* И ПР = *нет проблем*, ТО ПСЖ = *есть*

2) ЕСЛИ ПК = *не запускается* И ПР = *есть* *проблемы* *, ОС = не начинает загрузку*, ТО ПСЖ = *есть*

3) ЕСЛИ ОС = *не начинает загрузку,* ТО ПСЖ = *есть*

4) ЕСЛИ ОС = *начинает загрузку,* ТО ПСЖ = *нет*

5) ЕСЛИ ПСЖ = *есть* И ОЗУ = *исправен* И ВК = *не исправен*, ТО В = *не исправен*

6) ЕСЛИ ПСЖ = *есть* И ОЗУ = *исправен* И ВК = *исправен*, ТО В = *исправен*

7) ЕСЛИ ПСЖ = *есть* И ОЗУ = *исправен* И ВК = *исправен*, И ЦП = *не исправен* ТО В = *не исправен*

8) ЕСЛИ ПСЖ = *есть* И ОЗУ = *исправен* И ВК = *исправен*, И ЦП = *исправен* ТО В = *исправен*

9) ЕСЛИ ПСЖ = *нет* И ОС = *не начинает загрузку* И СЭ – *нет,* ТО СОС = *отсутствует*

10) ЕСЛИ ПСЖ = *нет* И ОС = *не начинает загрузку* И СЭ – *есть,* ТО СОС = *установлен*

11) ЕСЛИ ПСЖ = *нет* И СОС = *установлен* ТО В = *исправен*

12) ЕСЛИ ПСЖ = *есть* И ОЗУ = *исправен*, ТО В = *исправен*

**Пошаговый вывод, полученный с помощью разработанной экспертной системы:**

Перед началом работы алгоритма все переменные неопределенны:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПК | ПР | В | ОС | ПСЖ | ОЗУ | ВК | ЦП | СЭ | СОС |
| NULL | NULL | NULL | NULL | NULL | NULL | NULL | NULL | NULL | NULL |

Пользователь жалуется на неисправность компьютера (ПК = *не запускается*) и высокую температуру (ЦП = *не исправен*):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПК | ПР | В | ОС | ПСЖ | ОЗУ | ВК | ЦП | СЭ | СОС |
| не запускается | NULL | NULL | не начинает загрузку | NULL | NULL | NULL | NULL | NULL | NULL |
| Факт 1 |  |  | Факт 2 |  |  |  |  |  |  |

Начинаем просмотр правил из БЗ и поиск тех правил, в условной части которых встречается или Факт 1 или Факт 2.

Условная часть П4 признается ложной, и просмотр правил продолжается

Таким правилом является П2. В П2 помимо Факт 1 и Факт 2 имеется факт, содержащий переменную ПР, поэтому значение этой переменной запрашиваем у пользователя:

***Проблемы с железом есть (ПР)?***

***1-й цикл просмотра правил в БЗ.***

Допустим пользователь отвечает *нет*. Т.о. получаем Факт 3: ПСЖ = *нет*.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПК | ПР | В | ОС | ПСЖ | ОЗУ | ВК | ЦП | СЭ | СОС |
| NULL | *нет* | NULL | *не начинает загрузку* | NULL | NULL | NULL | NULL | NULL | NULL |
| Факт 1 | Факт 3 |  | Факт 2 |  |  |  |  |  |  |

Условная часть П2 т.к. переменная ПСЖ не определена, то присваиваем ей значение ПСЖ = *есть* и исключаем правило из дальнейшего рассмотрения.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПК | ПР | В | ОС | ПСЖ | ОЗУ | ВК | ЦП | СЭ | СОС |
| *есть проблемы* | *нет* | NULL | *не начинает загрузку* | *есть* | NULL | NULL | NULL | NULL | NULL |
| Факт 1 | Факт 3 |  | Факт 2 | Факт 4 |  |  |  |  |  |

Условная часть П1 признается ложной, и просмотр правил продолжается.

Продолжаем просмотр правил.

**2-й цикл просмотра правил в БЗ.**

Факт 2 и Факт 4 встречаются в условной части П9. Услованя часть П9 помимо Факта 2 и Факта 4 содержит переменную СЭ, поэтому значение этой переменной запрашиваем у пользователя:

***Синий экран есть?***

Допустим пользователь отвечает *есть* т.о. получаем Факт 5 СЭ = *есть*

Условная часть П10 содержит переменную СОС, т.к. она не определена, то присваиваем ей значение СОС = *установлен* и исключаем правило из дальнейшего рассмотрения.

Условная часть П9 признается ложной, и просмотр правил продолжается.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПК | ПР | В | ОС | ПСЖ | ОЗУ | ВК | ЦП | СЭ | СОС |
| *есть проблемы* | *нет* | NULL | *не начинает загрузку* | *есть* | NULL | NULL | NULL | *есть* | NULL |
| Факт 1 | Факт 3 |  | Факт 2 | Факт 4 |  |  |  | Факт 5 |  |

В условной части П11 встречаются Факт4 и Факт6. Условная часть П11 содержит переменную В, т.к. она не определена, то присваиваем ей значение В = *исправен*и исключаем правило из дальнейшего рассмотрения.

Условная часть П5, П7 признается ложной, и просмотр правил продолжается.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПК | ПР | В | ОС | ПСЖ | ОЗУ | ВК | ЦП | СЭ | СОС |
| *есть проблемы* | *нет* | *исправен* | *не начинает загрузку* | *есть* | NULL | NULL | NULL | *есть* | *установлен* |
| Факт 1 | Факт 3 | Факт 7 | Факт 2 | Факт 4 |  |  |  | Факт 5 | Факт 6 |

В условной части П12 помимо Факт4, содержит переменную ОЗУ, поэтому значение этой переменной запрашиваем у пользователя:

**3-й цикл просмотра правил в БЗ.**

***Оперативно запоминающее устройство исправно?***

Допустим пользователь отвечает *исправен* т.о. получаем Факт 8 ОЗУ = *исправен*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПК | ПР | В | ОС | ПСЖ | ОЗУ | ВК | ЦП | СЭ | СОС |
| *есть проблемы* | *нет* | *исправен* | *не начинает загрузку* | *есть* | *исправен* | NULL | NULL | *есть* | *установлен* |
| Факт1 | Факт3 | Факт7 | Факт2 | Факт4 | Факт8 |  |  | Факт5 | Факт6 |

Условная часть П6 содержит помимо Факта4, Факта8, , содержит переменную ВК, поэтому значение этой переменной запрашиваем у пользователя:

**4-й цикл просмотра правил в БЗ.**

***Видеокарта исправна?***

Допустим пользователь отвечает *исправен* т.о. получаем Факт 9 ВК = *исправен*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПК | ПР | В | ОС | ПСЖ | ОЗУ | ВК | ЦП | СЭ | СОС |
| *есть проблемы* | *нет* | *исправен* | *не начинает загрузку* | *есть* | *исправен* | *исправен*и | NULL | *есть* | *установлен* |
| Факт1 | Факт3 | Факт7 | Факт2 | Факт4 | Факт8 | Факт9 |  | Факт5 | Факт6 |

**5-й цикл просмотра правил в БЗ.**

***Центральный процессор исправно?***

Допустим пользователь отвечает *исправен* т.о. получаем Факт 10 ЦП = *исправен*

Условная часть П8 содержит помимо Факта4, Факта8, Факт9, переменную ЦП, т.к. она не определена, то присваиваем ей значение ЦП = *исправен* и исключаем правило из дальнейшего рассмотрения.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПК | ПР | В | ОС | ПСЖ | ОЗУ | ВК | ЦП | СЭ | СОС |
| *есть проблемы* | *нет* | *исправен* | *не начинает загрузку* | *есть* | *исправен* | *исправен*и | *исправен* | *есть* | *установлен* |
| Факт1 | Факт3 | Факт7 | Факт2 | Факт4 | Факт8 | Факт9 | Факт10 | Факт5 | Факт6 |

***Факты, которые определены пользователем:***

Факт 3 (ПР (проводка) = есть проблемы)

Факт 5 (СЭ (синий экран) = есть)

Факт 8 (ОЗУ (оперативно запоминающее устройство) = исправен)

Факт 9 (ВК (видеокарта) = исправен)

Факт 10 (ЦП (центральный процессор) = исправен)

***Факты, которые выведены из правил:***

Факт 4 (ПСЖ (проблема с железом) = есть)

Факт 6 (СОС (статус операционной системы) = установлен)

Факт 7 (В (вывод) = исправен)