|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ **Информатика и системы управления**

КАФЕДРА **Компьютерные системы и сети (ИУ6)**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА **09.04.01/12 Интеллектуальный анализ больших**

**данных в системах поддержки принятия решений.**

**Отчет**

**по лабораторной работе № 2**

**Вариант № 5**

**Название:** Смешанное программирование на языке Visual Prolog

**Дисциплина:** Интеллектуальные технологии и системы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент | ИУ6-13М |  |  | С.П. Пантелеев |
|  | (Группа) |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |
|  |  |  |  |  |
| Преподаватель |  |  |  | Е.К. Пугачев |
|  |  |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |

Москва, 2023

**Цель:** приобретение навыков написания программ на языке Visual Prolog.

**Задание:**

* выделить существенную информацию из текста задания;
* определить и классифицировать семантические единицы;
* определить структуры фактов;
* определить логические цепочки фактов;
* сформировать правила (представить в формализованном виде);
* выполнить кодирование, тестирование и отладку программы, которая позволяет формировать заключение.

Текст, заданный для 5-го варианта:

В зависимости от вида клеток, из которых сформировалась опухоль, выделяют мелкоклеточный рак легкого и немелкоклеточный. Симптоматика среди мужчин и женщин схожа, не имеет кардинальных отличий. Как правило, при развитии опухоли длительное время не наблюдается каких-либо настораживающих, неприятных признаков. Это характерная особенность при длительном росте опухоли. Признаки рака легких на разных стадиях: Опухоль находится в одном месте, не дает метастаз, диаметр образования не более 4 см. Внешние и рентгенологические симптомы на этой фазе отсутствуют либо проявляются настолько незначительно, что человек не придает им значения. На этой фазе беспокоит кашель, головная боль, общее недомогание, снижение аппетита, повышение температуры. Диагностировать рак легких по этим симптомам, исходя из жалоб пациента, невозможно. Для этого следует сделать МРТ или флюорографию. Вторая стадия может иметь первичные метастазы в лимфоузлах, размер новообразования растет. Симптомы все еще смазанные, но уже более ощутимые, что должно насторожить пациента и врача. В этот период могут начаться кровохарканья, боли в груди, появление хрипов при дыхании наряду с вышеописанными симптомами. На третьей стадии рак может быть диагностирован на основе жалоб больного и медобследования. Подтверждением становится наличие метастазов во всех региональных лимфоузлах, некоторых отдаленных. Опухоль разрастается настолько, что выходит за пределы легкого. Симптомы такие же, как на второй стадии, но с более высокой интенсивностью. Отмечается мокрый кашель со слизью, иногда с кровью и гноем, дыхание затруднено, одышка, боль в горле при глотании. На четвертой стадии наблюдается тяжелое течение болезни с яркими симптомами. Кашель становится постоянным, беспокоящим и надсадным, регулярные кровохарканья, накапливается жидкость в легком при раке, боль в груди разной интенсивности. Помимо дыхательной системы, к признакам рака легких относят симптомы со стороны сердечно сосудистой, пищеварительной. Связано это с увеличением, разрастанием опухоли.

**1 Выделение значимой информации**

В зависимости от вида клеток, из которых сформировалась опухоль, выделяют мелкоклеточный рак легкого и немелкоклеточный. Симптоматика среди мужчин и женщин схожа, не имеет кардинальных отличий. Как правило, при развитии опухоли длительное время не наблюдается каких-либо настораживающих, неприятных признаков. Это характерная особенность при длительном росте опухоли. Признаки рака легких на разных стадиях: Опухоль находится в одном месте, не дает метастаз, диаметр образования не более 4 см. Внешние и рентгенологические симптомы на этой фазе отсутствуют либо проявляются настолько незначительно, что человек не придает им значения. На этой фазе беспокоит кашель, головная боль, общее недомогание, снижение аппетита, повышение температуры. Диагностировать рак легких по этим симптомам, исходя из жалоб пациента, невозможно. Для этого следует сделать МРТ или флюорографию. Вторая стадия может иметь первичные метастазы в лимфоузлах, размер новообразования растет. Симптомы все еще смазанные, но уже более ощутимые, что должно насторожить пациента и врача. В этот период могут начаться кровохарканья, боли в груди, появление хрипов при дыхании наряду с вышеописанными симптомами. На третьей стадии рак может быть диагностирован на основе жалоб больного и медобследования. Подтверждением становится наличие метастазов во всех региональных лимфоузлах, некоторых отдаленных. Опухоль разрастается настолько, что выходит за пределы легкого. Симптомы такие же, как на второй стадии, но с более высокой интенсивностью. Отмечается мокрый кашель со слизью, иногда с кровью и гноем, дыхание затруднено, одышка, боль в горле при глотании. На четвертой стадии наблюдается тяжелое течение болезни с яркими симптомами. Кашель становится постоянным, беспокоящим и надсадным, регулярные кровохарканья, накапливается жидкость в легком при раке, боль в груди разной интенсивности. Помимо дыхательной системы, к признакам рака легких относят симптомы со стороны сердечно сосудистой, пищеварительной. Связано это с увеличением, разрастанием опухоли.

**2 Выделение семантических единиц (цифра около симптома означает номер факта)**

*I стадия (подозрение, МРТ нет)*

1. кашель;
2. головная боль;
3. общее недомогание;
4. снижение аппетита;
5. повышение температуры.

*I стадия (точный диагноз, МРТ есть)*

1. метастазов нет;
2. опухоль менее 4х сантиметров.

*II стадия (подозрение, МРТ нет)*

1. кровохаркания;
2. боли в груди;
3. появление хрипов при дыхании.

*II стадия (точный диагноз, МРТ есть)*

1. первичные метастазы в лимфоузлах;
2. опухоль более 4х сантиметров.

*III стадия (точный диагноз, МРТ нет)*

1. мокрый кашель со слизью;
2. кашель с кровью и гноем;
3. дыхание затруднено;
4. Одышка;
5. боль в горле при глотании.

*III стадия (точный диагноз, МРТ есть)*

1. метастазы во всех региональных лимфоузлах;
2. метастазы в отдаленных лимфоузлах;
3. выходит за пределы легкого.

*IV стадия (точный диагноз)*

1. кашель постоянный, беспокоящий и надсадный;
2. регулярные кровохарканья;
3. накапливается жидкость в легком;
4. боль в груди разной интенсивности;
5. симптомы со стороны сердечно сосудистой;

симптомы со стороны пищеварительной.

**3 Формализация**

F1^F2^F3^F4^F5=>P1 (Подозрение: первая стадия)

F6^F7=>D1 (Диагноз: первая стадия)

P1^F8^F9^F10=>P2 (Подозрение: вторая стадия)

F11^F12=>D2 (Диагноз: вторая стадия)

(P2^F13^F14^F15^F16^F17)v(F18^F19^F20)=>D3 (Диагноз: третья стадия)

D3^F21^F22^F23^F24^F25^F26=>D4 (Диагноз: четвёртая стадия)

**4 Структурная карта Константайна**

На рисунке 1 показана структурная карта Константайна.

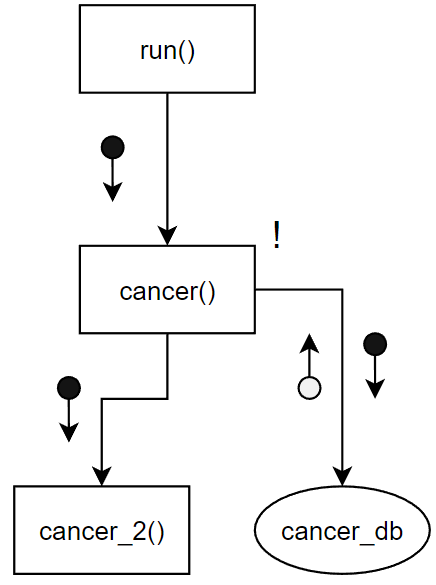


Рисунок 1 – Структурная карта Константайна

**5 Программа**

Код программы показан ниже:

% Copyright

Implement main

open core, console, file

constants

filename = 'cancer\_db.txt'.

class facts - symptoms

mrt : (). /\*присутствие МРТ\*/

no\_metastases : (). /\*Метастазов нет\*/

less\_then\_4 : (). /\*Опухоль менее 4х сантиметров\*/

metastases\_primary\_lymph : (). /\*Первичные метастазы в лимфоузлах\*/

more\_then\_4 : (). /\*Опухоль более 4х сантиметров\*/

metastases\_all\_lymph : (). /\*метастазы во всех региональных лимфоузлах\*/

metastases\_distant\_lymph : (). /\* метастазы в отдаленных лимфоузлах\*/

metastases\_beyond\_lung : (). /\*метастазы за пределами легкого\*/

cough : (). /\*кашель\*/

headache : (). /\*головная боль\*/

malaise : (). /\*Общее недомогание\*/

no\_appetite : (). /\*Снижение аппетита\*/

high\_temperature : (). /\*Повышение температуры\*/

hemoptysis : (). /\* Кровохаркание\*/

chest\_pain : (). /\*Боль в груди\*/

wheeze : (). /\*появление хрипов при дыхании \*/

wet\_cough : (). /\*мокрый кашель со слизью\*/

blood\_cough : (). /\* кашель с кровью и гноем\*/

breathing\_difficult : (). /\*дыхание затруднено\*/

dyspnoea : (). /\*одышка\*/

throat\_pain : (). /\*боль в горле при глотании\*/

constant\_cough : (). /\* Кашель постоянный,

беспокоящий и надсадный\*/

regular\_hemoptysis : (). /\*регулярные кровохарканья\*/

fluid\_in\_lung : (). /\*накапливается жидкость в легком\*/

intensive\_chest\_pain : (). /\*боль в груди разной

интенсивности\*/

cardiovascular\_system : (). /\*симптомы со стороны сердечно

сосудистой\*/

digestive\_system : (). /\*симптомы со стороны пищеварительной системы\*/

class predicates

cancer : ().

Cancer\_2 : ().

Clauses

cancer() :-

retractFactDb(symptoms),

if not(existFile(filename)) then

write('Файл с симптомами не найден.')

else

consult(filename, symptoms),

cancer\_2(),

!,

retractFactDb(symptoms)

end if.

Cancer\_2() :-

if mrt() then

if no\_metastases() and less\_then\_4() then

clearOutput(),

write("1 стадия рака лёгких")

elseif metastases\_primary\_lymph() and more\_then\_4() then

clearOutput(),

write("2 стадия рака лёгких")

elseif metastases\_all\_lymph() and metastases\_distant\_lymph() and metastases\_beyond\_lung() then

clearOutput(),

write("3 стадия рака лёгких")

end if

elseif cough() and headache() and malaise() and high\_temperature() and no\_appetite() and hemoptysis() and chest\_pain() and wheeze()

and wet\_cough() and blood\_cough() and breathing\_difficult() and dyspnoea() and throat\_pain() and constant\_cough()

and regular\_hemoptysis() and fluid\_in\_lung() and intensive\_chest\_pain() and cardiovascular\_system() and digestive\_system()

then

clearOutput(),

write("4 стадия рака лёгких")

elseif cough() and headache() and malaise() and high\_temperature() and no\_appetite() and hemoptysis() and chest\_pain() and wheeze()

and wet\_cough() and blood\_cough() and breathing\_difficult() and dyspnoea() and throat\_pain()

then

clearOutput(),

write("3 стадия рака лёгких")

elseif cough() and headache() and malaise() and high\_temperature() and no\_appetite() and hemoptysis() and chest\_pain() and wheeze() then

clearOutput(),

write("Подозрение на 2 стадию рака лёгких, направьте пациента на МРТ")

elseif cough() and headache() and malaise() and high\_temperature() and no\_appetite() then

clearOutput(),

write("Подозрение на 1 стадию рака лёгких, направьте пациента на МРТ")

else

clearOutput(),

write("Данных недостаточно для постановки диагноза")

end if.

run() :-  
        init(),  
        clearOutput(),  
        write('Система помощи при диагностике рака лёгких\n1 - Диагностика по симтомам\n2 - Выход\nВаш выбор:'),  
        C = readChar(),  
        if C = '1' then  
            cancer()  
        end if.

end implement main  
goal  
    console::runUtf8(main::run).

Для проверки программы в файл поместим следующий текст:

Clauses

mrt().  
no\_metastases().  
less\_then\_4().

Результат работы показан на рисунке 2.

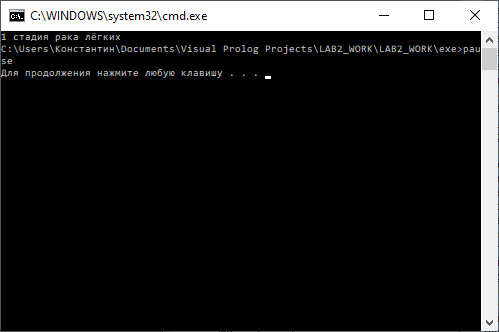


Рисунок 2 – Результат работы программы

**Вывод:** в ходе выполнения данной лабораторной работы были получены навыки написания программ на языке Visual Prolog; был создан прототип экспертной системы для определения заболеваний, в частности рака лёгких, по диагнозам, заложенным в базу данных.