Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

Отчёт

по практической работе №4

«Представление и обработка знаний с использованием логических функций»

по дисциплине «Экспертные Системы»

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил: | Проверила: |
| студент гр. 820601 | Т. В. Тиханович |
| Шведов А. Р. |  |

Минск 2022

1. Цель работы

Целью работы является изучение возможностей представления и обработки знаний в экспертных системах с помощью логических функций и выполнить индивидуальное задание.

Решим следующую довольно популярную логическую задачу:

На разных машинах едут 5 человек. Их зовут Сергей, Борис, Леонид, Григорий и Виктор. Машины сделаны в 5 разных городах: Риге, Пензе, Львове, Харькове и Москве.

Каждый̆ из мужчин родился в одном из этих городов, но ни один из них не едет на машине, сделанной на его родине.

Сергей едет на машине, сделанной в Риге.

Борис родом из Риги, у него машина из Пензы.

У Виктора он из Москвы.

У Григория машина из Харькова.

Виктор родом из Львова.

Уроженец Пензы едет на машине, сделанном на родине Леонида.

Кто из мужчин родом из Москвы?

1. Теоретическая часть
   1. Представление знаний с помощью логических функций

Во многих случаях знания человека, выраженные в форме высказываний, могут быть представлены с помощью функций логических переменных (булевых функций). Логическая (булева) переменная – это переменная, принимающая только два значения: «истина» (1) или «ложь» (0).

Такие переменные соответствуют высказываниям, описывающим знания человека. Из всех известных функций логических переменных, для представления знаний в форме высказываний обычно достаточно использовать функции отрицания, дизъюнкции (логическое «или»), конъюнкции (логическое «и»), импликации. Отрицание логической переменной ~*A* («не *A*») принимает значение «истина», если переменная *A* имеет значение «ложь» (высказывание *A* ложно). Таким образом, *A*=1, если ~*A*=0, и наоборот.

Дизъюнкция *A* v *B* («*A* или *B*») истинна, если хотя бы одна из переменных имеет значение «истина» (хотя бы одно из высказываний *A* или *B* истинно).

Конъюнкция *A*&*B* («*A* и *B*») истинна, если обе переменные имеют значения «истина» (оба высказывания *A* и *B* истинны).

Импликация *A*→*B* («*A* влечет *B*», «из *A* следует *B*») ложна, если переменная *A* имеет значение «истина», а *B* – “ложь” (высказывание *A* истинно, а *B* – ложно).

В некоторых случаях для упрощения выражений с логическими функциями удобно использовать следующие равенства:

~(*B* & *A*) =~ *B* v ~*A*

~(*B* v *A*)=~*B* &~ *A*

*B* → *A* = ~*B* v *A*

Эти равенства легко проверить, составив таблицу истинности для левой и правой части каждого из них.

* 1. Представление логических функций в алгебраической форме

Для удобства компьютерной обработки во многих случаях желательно перейти от представления знаний с помощью логических функций к их записи в алгебраической форме, т.е. с помощью обычных переменных, над которыми можно выполнять операции сложения, умножения, сравнения и т.д. Основные правила замены логических функций на алгебраические выражения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – основные правила замены логических функций на алгебраические выражения

|  |  |
| --- | --- |
| **Логическая функция** | **Алгебраическое выражение** |
| Отрицание ~*A* | 1-*A* |
| Дизъюнкция (*A* v *B*) | *A*+*B*-*A*·*B* |
| Конъюнкция (*A* & *B*) | *A*·*B* |
| Импликация (*A→B*) | *B*-*A* ≥ 0 |

1. Практическая часть
   1. Ход работы

Для выполнения индивидуального задания в разделе *predicates* были объявлены следующие предикаты *student(name), gorod(name) velo(name,name) fact(name,name) fact1(name,name) rodom(name,name) rodom\_penza(name),* где *name* – символьный тип «имя».

Предикат ***fact(name,name)*** описывают известные нам данные о том, где сделаны машины некоторых людей.

Предикат ***fact1(name,name)*** описывают известные нам факты о местах рождения.

Далее описываются логические взаимодействия между объектами. Приведем код программмы:

*domains*

*name*

*predicates*

*man(name)*

*gorod(name)*

*car(name,name)*

*fact(name,name)*

*fact1(name,name)*

*rodom(name,name)*

*rodom\_penza(name)*

*clauses*

*man(X):- X=serg; X=boris; X=vict; X=grig; X=leo.*

*gorod(Y):- Y=penza; Y=lvov; Y=moskva; Y=xarkov; Y=riga.*

*fact(serg,piga).*

*fact(boris,penza).*

*fact(vict,moskva).*

*fact(grig,xarkov).*

*fact1(boris,riga).*

*fact1(vict,lvov).*

*car(X,Y):- man(X),gorod(Y), fact(X,Y), ! ;*

*man(X),gorod(Y), not( fact(X, \_ )),not(fact( \_, Y)).*

*rodom\_penza(X) :- man(X), Z=penza,not(fact1(X,\_)), gorod(U),not(U=Z),car(X,U),rodom(leo,U).*

*rodom(X,Z) :- man(X),gorod(Z),fact1(X,Z), ! ;*

*man(X),not(X=leo),Z=penza,rodom\_penza(X), !;*

*man(X),gorod(Z),not(fact1(\_,Z)),X=leo,not(Z=penza), man(K),not(fact1(K,\_)),car(K,Z);*

*man(X),not(X=leo),gorod(Z),not(Z=penza),not(fact1(\_,Z)), not(fact1(X,\_)), gorod(Y),not(Y=Z),car(X,Y), not(rodom(leo,Z)),not(rodom(leo,Y)).*

Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я изучил механизмы работы с логическими операциями в системе *VISUAL* *PROLOG*(*VIP*).