

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:
студент гр. 820601
Шведов А. Р.

Проверила:
Т. В. Тиханович

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.

Каждый 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?

2 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 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 $\sim A$ («не A ») принимает значение «истина», если переменная A имеет значение «ложь» (высказывание A ложно). Таким образом, $A=1$, если $\sim A=0$, и наоборот.

Дизъюнкция $A \vee B$ (« 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 $A \rightarrow B$ (« 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:

$$\sim(B \& A) = \sim B \vee \sim A$$

$$\sim(B \vee A) = \sim B \& \sim A$$

$$B \rightarrow A = \sim B \vee A$$

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

2.2 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 $\sim A$	$1-A$
Дизъюнкция $(A \vee B)$	$A+B-A \cdot B$
Конъюнкция $(A \& B)$	$A \cdot B$
Импликация $(A \rightarrow B)$	$B-A \geq 0$

3 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Ход работы

Для выполнения индивидуального задания в разделе *predicates* были объявлены следующие предикаты *student(name)*, *gorod(name)*, *velo(name,name)*, *fact(name,name)*, *factI(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 *factI(name,name)* описывают известные нам факты о местах рождения.

Далее описываются логические взаимодействия между объектами. Приведем код программы:

```
domains
name
predicates
man(name)
gorod(name)
car(name,name)
fact(name,name)
factI(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).
factI(boris,riga).
factI(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(factI(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)*.