**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования** **«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кафедра ИТиС

«ПРОСТЕЙШИЙ ИНТЕРФЕЙС НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ»

Лабораторная работа по дисциплине:

«Системы искусственного интеллекта»

Отчёт

Выполнил: ст. гр. 8091

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Кудряшов И. С.

Проверил: Преподаватель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Михайлов Д.В.

Великий Новгород

2021

1. **Формулировка цели и задач**

Целью работы является изучение лингвистических возможностей языка Пролог.

# Данные, использованные в ЭС

Предметная область для ЭС – виды спорта

Их я разбил на оздоровительные и соревновательные.

Таблица 1. Описание предметной области

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Группа** | Вид спорта | Свойства |
| оздоровительные | Плавание | Развитие выносливости  Индивидуальное Инвентарь плавательный купальник |
| Велосипед | Развитие выносливости  Индивидуальное  Инвентарь велосипед |
| Бег | Развитие выносливости  Индивидуальное Инвентарь спортивная обувь |
| Фитнес | Развитие выносливости  Командное Инвентарь спортивная одежда |
| Гимнастика | Развитие выносливости  Командное  Инвентарь гимнастический купальник |
| Лыжи | Развитие выносливости  Индивидуальное Инвентарь лыжи, палки |
| соревновательные | Единоборства | Развитие выносливости  Индивидуальное  Инвентарь спортивная одежда  Инвентарь маты |
| Кроссфит | Развитие выносливости  Индивидуальное  Инвентарь спортивная одежда |
| Волейбол | Развитие выносливости  Командное  Инвентарь волейбольный мяч |
| Хоккей | Развитие выносливости  Командное  Инвентарь клюшка, шайба |
| Футбол | Развитие выносливости  Командное  Инвентарь футбольный мяч |
| Фехтование | Развитие выносливости  Индивидуальное  Инвентарь рапира, защита |

1. **Описание характеристик разработанных ЭС**

Наиболее известными являются следующие подходы к решению

задач ЕЯ-общения конечного пользователя с ЭВМ:

— Прагматический анализ - наиболее сложный, связан с изучением смысла предложения в связи с внеязыковой действительностью. Анализ ключевых слов — метод анализа ЕЯ-высказываний на предмет наличия ключевых слов, которые становятся значениями аргументов предикатов. При этом компьютер одинаково реагирует на различные варианты входного текста, наличие грамматической правильности предложений не является обязательным, роль играет лишь наличие ключевых слов. Применение -построение ЕЯ-интерфейсов к Базам Данных (БД).

— Грамматический анализ: контекстно-свободный и контекстно-зависимый. Контекстно-Свободный (КС) анализ — ЕЯ-фразы классифицируются в зависимости от их внутренней структуры вне зависимости от контекста в соответствии с грамматическими правилами, задающими порядок следования допустимых языком символов (слов). Здесь следует отметить синтаксический анализ предложений.

— Прагматический анализ — наиболее сложный, связан с изучением смысла предложения с учетом связи с внеязыковой действительностью.

В этой лабораторной интерфейс на естественном языке реализован с помощью ключевых слов. Введённая фраза разбивается на слова, после чего из этих слов выбираются перовое и последнее. Если первое слово начинается на “вых” или “вый” независимо от второго слова происходит выход из программы. Если первое слово начинается на “най”, а последнее слово – “спорт” делается вывод что пользователь хочет найти спорт и запускается процесс поиска по БЗ. Если ни одно из предыдущих условий не выполнилось пользователь получает сообщение об ошибке в формате “ Введённые вами ключевые слова ПЕРВОЕ\_СЛОВО\_ИЗ\_ФРАЗЫ и ПОСЛЕДНЕЕ\_СЛОВО\_ИЗ\_ФРАЗЫ не известны системе.”.

# Тестовые данные

Подается на ввод: Выйти из программы

Результат: Программа завершает свою работу.

Подается на ввод: Найти код

Результат: Введённые вами ключевые слова найти и код не известны системе.

Подается на ввод: Найти спорт

Входные данные: Да, Да, Нет, Да, Да  
Результат: Спорт: Фитнес.

Подается на ввод: Найти спорт

Входные данные: Нет, Да, Да, Да, Нет, Да, Да  
Результат: Спорт: Волейбол.

Подается на ввод: Найти лучший спорт

Входные данные: Нет, Да, Нет  
Результат: Информация об интересующем Вас виде спорта отсутствует в БЗ.

1. **Вывод**

Я на практике научился использовать лингвистические возможности языка Пролог для построения интерфейса на естественном языке (пускай и в максимально примитивной форме) для взаимодействия с пользователем.

**Приложение**

**Текст программы**

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

          Copyright (c) НовГУ

 Project:  LOGIC\_ES\_WIN

 FileName: LOGIC\_ES\_WIN.PRO

 Purpose: No description

 Comments:

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

include "logic\_es\_win.inc"

include "logic\_es\_win.con"

include "hlptopic.con"

%BEGIN\_WIN Task Window

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

          Event handling for Task Window

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

predicates

  task\_win\_eh : EHANDLER

     rev(word\_list,word\_list,word\_list).

     reverse(word\_list,word\_list).

     nondeterm rule(rule\_number,category,category,conditions)

     nondeterm cond(cond\_number,condition)

     nondeterm topic(condition)

     assert\_database

     do\_consulting

%      nondeterm info

     erase

     clear

     do\_answer(cond\_number,integer)

%      keyword(category)

     do\_right\_form(string,category)

     func\_keyword(string)

     last(word\_list, string)

     member(char,char\_list).

     nondeterm symbol\_counter(string,integer).

     nondeterm del\_front\_space(string,string).

     nondeterm fronttoken\_cyr(string,string,string).

     nondeterm convers(string,word\_list)

     nondeterm upper\_lower\_cyr(string,string).

     nondeterm upper\_lower\_cyr\_convers(char\_list,char\_list).

     nondeterm str\_char\_list(string,char\_list).

     pack(char\_list,string).

     goes(string,category)

     nondeterm go(history,category)

     nondeterm check(rule\_number,history,conditions)

     ask\_question(cond\_number,condition)

constants

%BEGIN Task Window, CreateParms, 21:26:22-22.12.2007, Code automatically updated!

  task\_win\_Flags = [wsf\_SizeBorder,wsf\_TitleBar,wsf\_Close,wsf\_Maximize,wsf\_Minimize,wsf\_ClipSiblings]

  task\_win\_Menu  = res\_menu(idr\_task\_menu)

  task\_win\_Title = "Экспертная система, базирующаяся на логике"

  task\_win\_Help  = idh\_contents

%END Task Window, CreateParms

clauses

/\* База знаний. \*/

/\* Размещение в резидентной БД информации из утверждений БЗ ЭС \*/

     assert\_database:-

           rule(Rule\_number,Category,Type\_of\_Sport,Conditions),

           assertz(d\_rule(Rule\_number,Category,Type\_of\_Sport,Conditions)),fail.

     assert\_database:-

           cond(Cond\_number,Condition),

           assertz(d\_cond(Cond\_number,Condition)),fail.

     assert\_database:-

           topic(Condition),

           assertz(d\_topic(Condition)),fail.

     assert\_database:-!.

/\* Условия-характеристики различных видов спорта.\*/

     cond(1,"тип оздоровительные").

     cond(2,"тип соревновательные").

     cond(3,"Развитие выносливости").

     cond(4,"Индивидуальное").

     cond(5,"Командное").

     cond(6,"Инвентарь плавательный купальник").

     cond(7,"Инвентарь велосипед").

     cond(8,"Инвентарь спортивная обувь").

     cond(9,"Инвентарь спортивная одежда").

     cond(10,"Инвентарь гимнастический купальник").

     cond(11,"Инвентарь лыжи, палки").

     cond(12,"Инвентарь маты").

     cond(13,"Инвентарь волейбольный мяч").

     cond(14,"Инвентарь клюшка, шайба").

     cond(15,"Инвентарь футбольный мяч").

     cond(16,"Инвентарь рапира, защита").

/\* Данные о типах спорта \*/

     topic("оздоровительные").

     topic("соревновательные").

/\* Данные о конкретных видах спорта \*/

     rule(1,"спорт","оздоровительные",[1]).

     rule(2,"спорт","соревновательные",[2]).

     rule(3,"оздоровительные","Плавание",[3,4,6]).

     rule(4,"оздоровительные","Велосипед",[3,4,7]).

     rule(5,"оздоровительные","Бег",[3,4,8]).

     rule(6,"оздоровительные","Фитнес",[3,5,9]).

     rule(7,"оздоровительные","Гимнастика",[3,5,10]).

     rule(8,"оздоровительные","Лыжи",[3,4,11]).

     rule(9,"соревновательные","Единоборства",[3,4,9,12]).

     rule(10,"соревновательные","Кроссфит",[3,4,9]).

     rule(11,"соревновательные","Волейбол",[3,5,13]).

     rule(12,"соревновательные","Хоккей",[3,5,14]).

     rule(13,"соревновательные","Футбол",[3,5,15]).

     rule(14,"соревновательные","Фехтование",[3,4,16]).

     do\_consulting:-

           goes(\_,\_),!.

      %      go([],First\_keyword),!.

     do\_consulting:-

           not(dummy),

           dlg\_Error("Информация об интересующем Вас вирусе отсутствует в БЗ."),

           clear.

/\* Запрос и получение ответов yes и no от пользователя \*/

     ask\_question(Sport\_cond,Text):-

           concat("Вопрос : ",Text,Temp),

           concat(Temp," ",Temp1),

           concat(Temp1,"?",Quest),

           Response1=dlg\_Ask("Консультация",Quest,["Да","Нет"]),

           Response=Response1+1,

           do\_answer(Sport\_cond,Response).

/\* Предикаты ЕЯ-интерфейса \*/

/\* Реверсирование списка \*/

     rev([],Init,Init).

     rev([H|T],Init,Res):-

        rev(T,[H|Init],Res).

     reverse(Arg,Res):-

        rev(Arg,[],Res).

/\* Принадлежность элемента списку \*/

     member(Head,[Head|\_]):-!.

     member(Elem,[\_|T]):-

             member(Elem,T).

/\* Подсчет символов в строке до конца строки, либо ближайшего пробела,

   символа возврата каретки, перевода строки, !,",#,$ \*/

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\32',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\10',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\13',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\33',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\34',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\35',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\36',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\40',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\41',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\44',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\45',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\46',\_),!.

     symbol\_counter(Str,0):-

             frontchar(Str,'\59',\_),!.

     symbol\_counter("",0).

     symbol\_counter(Str,Number):-

             frontchar(Str,\_Char,Rest\_of\_string),

             symbol\_counter(Rest\_of\_string,Number1),

             Number=Number1+1.

/\* Выделение подстроки до первого разделителя \*/

     fronttoken\_cyr(Str,Token,Rest\_of\_string):-

             symbol\_counter(Str,Number),

             frontstr(Number,Str,Token,Rest\_of\_string).

/\* Удаление разделителя в начале строки \*/

     del\_front\_space("","").

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\32',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\10',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\13',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\33',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\34',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\35',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\36',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\44',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\40',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\41',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\45',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\46',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Res):-

             frontchar(Arg,Char,Res1),Char='\59',!,

             del\_front\_space(Res1,Res).

     del\_front\_space(Arg,Arg):-frontchar(Arg,Char,\_),

                               not(member(Char,['\32','\10','\13','\33',

                                                '\34','\35','\36','\40','\41',

                                                '\44','\45','\46','\59'])).

/\* Модифицированное правило преобразования строки в список

   слов \*/

     convers("",[]):-!.

     convers(Str,[Head1|Tail]):-

             fronttoken\_cyr(Str,Head,Str2),

             upper\_lower\_cyr(Head,Head1),

             del\_front\_space(Str2,Str1),

             convers(Str1,Tail).

/\* Предикат upper\_lower для кирилицы Windows \*/

     upper\_lower\_cyr(InString,OutString):-

             str\_char\_list(InString,Char\_List\_for\_InString),

             upper\_lower\_cyr\_convers(Char\_List\_for\_InString,Char\_List\_for\_OutString),

             pack(Char\_List\_for\_OutString,OutString).

     upper\_lower\_cyr\_convers([],[]).

     upper\_lower\_cyr\_convers([Char|Char\_List],[Char1|Char\_List1]):-

             char\_int(Char,ASCII\_code),

             ASCII\_code>=192,ASCII\_code<=223,!,

             ASCII\_code\_new=ASCII\_code+32,

             char\_int(Char1,ASCII\_code\_new),

             upper\_lower\_cyr\_convers(Char\_List,Char\_List1).

     upper\_lower\_cyr\_convers([Char|Char\_List],[Char1|Char\_List1]):-

             char\_int(Char,ASCII\_code),

             ASCII\_code=168,!,

             ASCII\_code\_new=ASCII\_code+16,

             char\_int(Char1,ASCII\_code\_new),

             upper\_lower\_cyr\_convers(Char\_List,Char\_List1).

     upper\_lower\_cyr\_convers([Char|Char\_List],[Char1|Char\_List1]):-

             char\_int(Char,ASCII\_code),

             ASCII\_code>=65,ASCII\_code<=90,!,

             ASCII\_code\_new=ASCII\_code+32,

             char\_int(Char1,ASCII\_code\_new),

             upper\_lower\_cyr\_convers(Char\_List,Char\_List1).

     upper\_lower\_cyr\_convers([Char|Char\_List],[Char|Char\_List1]):-

             upper\_lower\_cyr\_convers(Char\_List,Char\_List1).

/\* Преобразование строки в список символов \*/

     str\_char\_list("",[]).

     str\_char\_list(Word,[Char|Char\_List]):-

             frontchar(Word,Char,WordRest),

             str\_char\_list(WordRest,Char\_List).

/\* Превращение списка символов в строку \*/

     pack([],"").

     pack([H|T],Res):-

             str\_char(Str\_H,H),

             pack(T,Res1),

             concat(Str\_H,Res1,Res).

/\* Проверка правильности ключевого слова \*/

%      keyword(Keyword):-

%              rule(\_,Keyword,\_,\_),!.

%      keyword(Keyword):-

%              rule(\_,\_,Keyword,\_),!.

/\* Правило для проверки ключевых слов \*/

      do\_right\_form (Kname, Lname):-

            func\_keyword (Kname),

            rule (\_,Lname,\_,\_),

            go([],Lname), !.

      do\_right\_form (Kname,\_):-

            frontstr (3, Kname, Word, \_),

            upper\_lower\_cyr (Word, Key),

            Key="вый",!,

            exit.

      do\_right\_form (Kname,\_):-

            frontstr (3, Kname, Word, \_),

            upper\_lower\_cyr (Word, Key),

            Key="вых",!,

            exit.

      do\_right\_form (Kname,\_):-  upper\_lower\_cyr (Kname, Word),

            Word="exit", !,

            exit.

      do\_right\_form (Kname,\_):-

            upper\_lower\_cyr (Kname, Word), Word="quit", !,

            exit.

      do\_right\_form (Kname, Lname):-

            concat ("Введенные Вами ключевые слова : ", Kname, Temp),

            concat (Temp, " и ",Temp1),

            concat (Temp1, Lname, Temp2),

            concat (Temp2, " не известны системе. ", Msg),

            dlg\_Note (Msg), !.

/\* Пример проверки допустимости ключевого слова-приказа \*/

      func\_keyword (Word):-

            frontstr (3, Word, Key, \_),

            upper\_lower\_cyr (Key, KeyTr),

            KeyTr="най", !.

/\* Поиск первого ключевого слова в высказывании пользователя \*/

%      first\_keyword\_in\_sentence([Head|\_],Head):-

%              keyword(Head),!.

%      first\_keyword\_in\_sentence([\_|Tail],First\_keyword):-

%              first\_keyword\_in\_sentence(Tail,First\_keyword).

%      first\_keyword\_in\_sentence([],\_):-!,info,fail.

/\* Последний элемент списка \*/

      last([X], X):-!.

      last([\_Head|Tail], Element):-

            last(Tail, Element).

/\* Ввод запроса на естественном (русском) языке \*/

     goes(Mygoal,First\_keyword):-

            Mygoal=dlg\_GetStr("Консультация","Введите Ваш запрос : ","Текст Вашего запроса"),

            convers(Mygoal,Word\_list),

         /\*  do\_right\_form (Word\_list, First\_keyword), \*/

            last(Word\_list, Lname),

            last(Word\_list, First\_keyword),

            reverse(Word\_list, RWrod\_list),

            last(RWrod\_list, Kname),

            do\_right\_form(Kname, Lname),!.

            % first\_keyword\_in\_sentence(Word\_list,First\_keyword),!.

/\* Механизм вывода \*/

/\* Начальное правило механизма вывода \*/

     go(\_,Mygoal):-

           not(rule(\_,Mygoal,\_,\_)),!,

           concat("Вероятнее всего Ваш вид спорта : ",Mygoal,Temp),

           concat(Temp,".",Result),

           dlg\_Note("Экспертное заключение : ",Result).

     go(History,Mygoal):-

           rule(Rule\_number,Mygoal,Type\_of\_Sport,Conditions),

           check(Rule\_number,History,Conditions),

           go([Rule\_number|History],Type\_of\_Sport).

/\* Сопоставление входных данных пользователя со списками атрибутов

   отдельных видах спорта \*/

     check(Rule\_number,History,[Sport\_cond|Rest\_Sport\_cond\_list]):-

           yes(Sport\_cond),!,

           check(Rule\_number,History,Rest\_Sport\_cond\_list).

     check(\_,\_,[Sport\_cond|\_]):-

           no(Sport\_cond),!,fail.

     check(Rule\_number,History,[Sport\_cond|Rest\_Sport\_cond\_list]):-

           cond(Sport\_cond,Text),

           ask\_question(Sport\_cond,Text),

           check(Rule\_number,History,Rest\_Sport\_cond\_list).

     check(\_,\_,[]).

     do\_answer(Cond\_number,1):-!,

           assertz(yes(Cond\_number)).

     do\_answer(Cond\_number,2):-!,

           assertz(no(Cond\_number)),fail.

/\* Исключение данных из базы знаний

   после завершения цикла "Распознавание-действие" \*/

     erase:-retract(\_),fail.

     erase.

/\* Уничтожение в базе данных всех ответов yes (да) и no (нет) \*/

     clear:-retract(yes(\_)),retract(no(\_)),fail,!.

     clear.