Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Факультет компьютерных технологий

Кафедра «МОП ЭВМ»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

по дисциплине «Логическое программирование»

Элементарные экспертные системы

Студент группы 6ИСб-1 А.М. Закусило

Преподаватель Е.Б. Абарникова

2019

**Задание**

Разработать экспертную систему.

1. **Теоретическое описание**

Элементарная экспертная система – программа, имитирующая рассуждения эксперта и позволяющая объяснить, на основе каких знаний был получен результат.

Режимы работы экспертной системы:

1. режим обучения (режим приобретения знаний);
2. режим решения (режим консультанта).

Любую экспертную систему можно разделить на логические модули:

- компонента взаимодействия (предназначена для организации взаимодействия между человеком и экспертной системой);

- компонента приобретения знаний;

- компонента объяснения выводов;

- рабочая память (буфер обмена между внешней системой и рабочей памятью);

- правила для решения задачи;

- база знаний (правила + данные).

Как правило, в Прологе база данных используется в двух случаях:

1. при написании экспертной системы;
2. при решении логических задач и головоломок с использованием теории графов, вероятностей, случайных процессов, возможностей.

Так как Пролог-система способная проверять факты и аксиомы, то, следовательно, обладает способностью логического ввода (основное качество экспертной системы).

1. **Описание предикатов**

addMovie(integer,integer,integer,string) – добавление фильма в базу данных.

writeToFile(string,string) – запись строки в файл.

checkOfExistence(string,string) – проверка вхождения строки в базе данных.

checkOfExistenceToFile(file,string) – проверка вхождения строки в файле.

getAnswer(string,string) – получить ответ основываясь на рассуждениях пользователя.

readFromFile(file,string,string) – построчное чтение из файла.

attributeIndex0ToName(char,string) – перевод номера ответа в слово, означающее его.

attributeIndex1ToName(char,string) – перевод номера ответа в слово, означающее его.

attributeIndex2ToName(string,string) – перевод номера ответа в слово, означающее его.

1. **Текст программы**

Листинг 3.1 – Главное меню

|  |
| --- |
| %BEGIN main\_menu, idc\_find\_film \_CtlInfo  dlg\_main\_menu\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_find\_film,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-!,  win\_Destroy(\_Win), dlg\_entry\_Create(\_Win),  !.  %END main\_menu, idc\_find\_film \_CtlInfo  %BEGIN main\_menu, idc\_add\_film \_CtlInfo  dlg\_main\_menu\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_add\_film,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-!,  win\_Destroy(\_Win), dlg\_study\_Create(\_Win),  !. |

Листинг 3.2 – Окно «Добавить фильм»

|  |
| --- |
| %BEGIN study, idc\_ok \_CtlInfo  dlg\_study\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_ok,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-  MovieTitle\_Handle = win\_GetCtlHandle(\_Win,idc\_name),  MovieTitle\_String = win\_GetText(MovieTitle\_Handle),  MovieTitle\_String <> "",    Genre\_Handle = win\_GetCtlHandle(\_Win,idc\_genre),  YO\_Handle = win\_GetCtlHandle(\_Win,idc\_yo),  Long\_Handle = win\_GetCtlHandle(\_Win,idc\_long),    Genre\_SelectedIndex = lbox\_GetSelIndex(Genre\_Handle),  YO\_SelectedIndex = lbox\_GetSelIndex(YO\_Handle),  Long\_SelectedIndex = lbox\_GetSelIndex(Long\_Handle),    addMovie(Genre\_SelectedIndex,YO\_SelectedIndex,Long\_SelectedIndex,MovieTitle\_String),  dlg\_Note("Фильм успешно добавлен"),  win\_SetText(MovieTitle\_Handle,""),  !.    dlg\_study\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_ok,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-  MovieTitle\_Handle = win\_GetCtlHandle(\_Win,idc\_name),  MovieTitle\_String = win\_GetText(MovieTitle\_Handle),  MovieTitle\_String = "",  dlg\_Error("Ошибка", "Введите название фильма!"),  !.    dlg\_study\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_ok,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-  dlg\_Error("Ошибка", "Такой фильм уже есть в базе!"),  !.    %END study, idc\_ok \_CtlInfo  %BEGIN study, idc\_cancel \_CtlInfo  dlg\_study\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_cancel,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-!,  win\_Destroy(\_Win), dlg\_main\_menu\_Create(\_Win),  !.  %END study, idc\_cancel \_CtlInfo |

Листинг 3.3 – Поиск фильма. Выбор жанра

|  |
| --- |
| %BEGIN Entry, idc\_push\_button\_drama \_CtlInfo  dlg\_entry\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_push\_button\_drama,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-!,  win\_Destroy(\_Win), dlg\_find\_yo\_Create(\_Win,"1"),  !.  %END Entry, idc\_push\_button\_drama \_CtlInfo  %BEGIN Entry, idc\_push\_button\_actionmovie \_CtlInfo  dlg\_entry\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_push\_button\_actionmovie,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-!,  win\_Destroy(\_Win), dlg\_find\_yo\_Create(\_Win,"2"),  !.  %END Entry, idc\_push\_button\_actionmovie \_CtlInfo  %BEGIN Entry, idc\_push\_button\_anime \_CtlInfo  dlg\_entry\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_push\_button\_anime,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-!,  win\_Destroy(\_Win), dlg\_find\_yo\_Create(\_Win,"0"),  !.  %END Entry, idc\_push\_button\_anime \_CtlInfo |

Листинг 3.4 – Поиск фильма. Выбор возрастного ограничения

|  |
| --- |
| %BEGIN find\_yo, idc\_17 \_CtlInfo  dlg\_find\_yo\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_17,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-  choices\_find\_yo(Choices), retract(choices\_find\_yo(Choices)), concat(Choices,"2",ChoicesResult),  win\_Destroy(\_Win), dlg\_find\_long\_Create(\_Win,ChoicesResult),  !.  %END find\_yo, idc\_17 \_CtlInfo  %BEGIN find\_yo, idc\_12 \_CtlInfo  dlg\_find\_yo\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_12,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-  choices\_find\_yo(Choices), retract(choices\_find\_yo(Choices)), concat(Choices,"1",ChoicesResult),  win\_Destroy(\_Win), dlg\_find\_long\_Create(\_Win,ChoicesResult),  !.  %END find\_yo, idc\_12 \_CtlInfo  %BEGIN find\_yo, idc\_6 \_CtlInfo  dlg\_find\_yo\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_6,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-  choices\_find\_yo(Choices), retract(choices\_find\_yo(Choices)), concat(Choices,"0",ChoicesResult),  win\_Destroy(\_Win), dlg\_find\_long\_Create(\_Win,ChoicesResult),  !.  %END find\_yo, idc\_6 \_CtlInfo |

Листинг 3.5 – Поиск фильма. Выбор длительности

|  |
| --- |
| %BEGIN find\_long, idc\_short \_CtlInfo  dlg\_find\_long\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_short,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-  choices\_find\_long(Choices), retract(choices\_find\_long(Choices)), concat(Choices,"0",ChoicesResult),  win\_Destroy(\_Win), dlg\_find\_result\_Create(\_Win,ChoicesResult),  !.  %END find\_long, idc\_short \_CtlInfo  %BEGIN find\_long, idc\_long \_CtlInfo  dlg\_find\_long\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_long,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-  choices\_find\_long(Choices), retract(choices\_find\_long(Choices)), concat(Choices,"1",ChoicesResult),  win\_Destroy(\_Win), dlg\_find\_result\_Create(\_Win,ChoicesResult),  !.  %END find\_long, idc\_long \_CtlInfo |

Листинг 3.6 – Поиск фильма. Результат

|  |
| --- |
| %BEGIN find\_result, idc\_rerun \_CtlInfo  dlg\_find\_result\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_rerun,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):-  choices\_find\_result(Choices),  getAnswer(Choices,Answer),  Answer <> "",  Answer\_TextBox\_Handle = win\_GetCtlHandle(\_Win,idc\_edit),  win\_SetText(Answer\_TextBox\_Handle,Answer),  !.  %END find\_result, idc\_rerun \_CtlInfo  %BEGIN find\_result, e\_Create  dlg\_find\_result\_eh(\_Win,e\_Create(\_CreationData),0):-  Answer\_TextBox\_Handle = win\_GetCtlHandle(\_Win,idc\_edit),  Аttribute0\_Handle = win\_GetCtlHandle(\_Win,idc\_genre),  Аttribute1\_Handle = win\_GetCtlHandle(\_Win,idc\_yo),  Аttribute2\_Handle = win\_GetCtlHandle(\_Win,idc\_long),    choices\_find\_result(Choices),  frontChar(Choices,Choices0, ChoicesM1),  frontChar(ChoicesM1,Choices1, Choices2),  attributeIndex0ToName(Choices0,Choices0Name),  attributeIndex1ToName(Choices1,Choices1Name),  attributeIndex2ToName(Choices2,Choices2Name),    win\_SetText(Аttribute0\_Handle,Choices0Name),  win\_SetText(Аttribute1\_Handle,Choices1Name),  win\_SetText(Аttribute2\_Handle,Choices2Name),    getAnswer(Choices,Answer),  Answer <> "",  win\_SetText(Answer\_TextBox\_Handle,Answer),  !.  dlg\_find\_result\_eh(\_Win,e\_Create(\_CreationData),0):-  Answer\_TextBox\_Handle = win\_GetCtlHandle(\_Win,idc\_edit),  win\_SetText(Answer\_TextBox\_Handle,"Empty"),  dlg\_Note("Результат поиска","По заданным критериям поиска фильмы не найдены. Вы можете добавить фильмы сами. Для этого перейдите в \"Главное меню->Добавить фильм\"."),  !.  %END find\_result, e\_Create  %BEGIN find\_result, idc\_ok \_CtlInfo  dlg\_find\_result\_eh(\_Win,e\_Control(idc\_ok,\_CtrlType,\_CtrlWin,\_CtlInfo),0):- choices\_find\_result(Choices), retract(choices\_find\_result(Choices)), win\_Destroy(\_Win), dlg\_main\_menu\_Create(\_Win),!.  %END find\_result, idc\_ok \_CtlInfo |

1. **Программа и методика испытаний**

**4.1** **Наименование испытуемой программы**

Наименование – «Ввод-вывод данных»

**4.2** **Цель испытаний**

Цель проведения испытаний – проверка соответствия характеристик разработанной программы (программного изделия) функциональным и иным, отдельным видам требований, изложенным в программном документе «Техническое задание».

**4.3.** **Требования к программе**

При проведении испытаний функциональные характеристики (возможности) программы подлежат проверке на соответствие требованиям, изложенным в п. «Требования к функциональным характеристикам» Технического задания.

Состав программной документации должен включать в себя:

1. задание;
2. текст программы;
3. описание программы;
4. программу и методики испытаний;

**4.4** **Технические средства, используемые во время испытаний**

Состав используемых во время испытаний технических средств:

• PC совместимый с процессором Intel Core i3-2310M и выше;

• ОЗУ 4096 Мбайт и выше;

• 2048 Мбайт видеопамяти и выше;

• наличие свободного места на жестком диске более 1024 МБайт;

• ОС Windows XP/Vista/Seven;

**4.5** **Программные средства, используемые во время испытаний**

Для проведений испытаний необходимо наличие программы Visual Prolog версии 5.2.

**4.6** **Качественные характеристики, подлежащие оценке**

В ходе проведения испытаний оценке подлежат качественные (функциональные) характеристики программы. Для проверки программы необходимо провести следующие тесты:

a) Проверка на правильность работы программы.

При каждом запуске программа должна выдать точно такой же текст, как и введенный, не должно быть ошибок с кодировкой текста, вне зависимости от количества раз запуска программы.

б) Проверка на надежность системы.

Программа должна быть протестирована на разных компьютерах в течение нескольких дней. В ходе тестирования не должно быть сбоев программы или операционной системы.

**Список использованных источников**

1. Ефимова Е.А. Основы программирования на языке VisualProlog [Электронный ресурс] / Е.А. Ефимова. - 3-е изд. - Электрон. текстовые данные. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 265 c. - 978-5-4486-0517-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79710.html>
2. Рублев В.С. Языки логического программирования [Электронный ресурс] / В.С. Рублев. - 2-е изд. - Электрон. текстовые данные. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 125 c. - 2227-8397. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73741.html
3. Марков В.Н. Современное логическое программирование на языке Visual Prolog 7.5 [Электронный ресурс] / В.Н. Марков. – М.: BHV, 2016. – 544 с.: ил. - ISBN: 978-5-9775-3487-1. – Режим доступа: <https://www.labirint.ru/books/507843/>
4. Теория и практика логического программирования на языке VisualProlog 7: Учебное пособие для вузов / Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 232 с.: 60x90 1/16. - (Учебное пособие для высших учебных заведений) ISBN 978-5-9912-0194-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/414543>

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(обязательное)

Результаты работы программы приведены на рисунках 5.1-5.10.

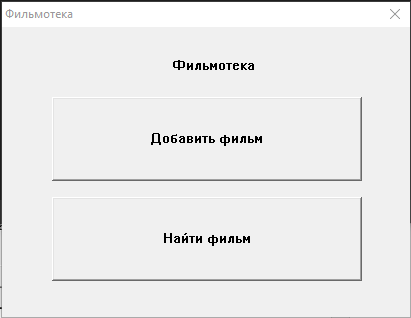


Рисунок 5.1 – Главное меню

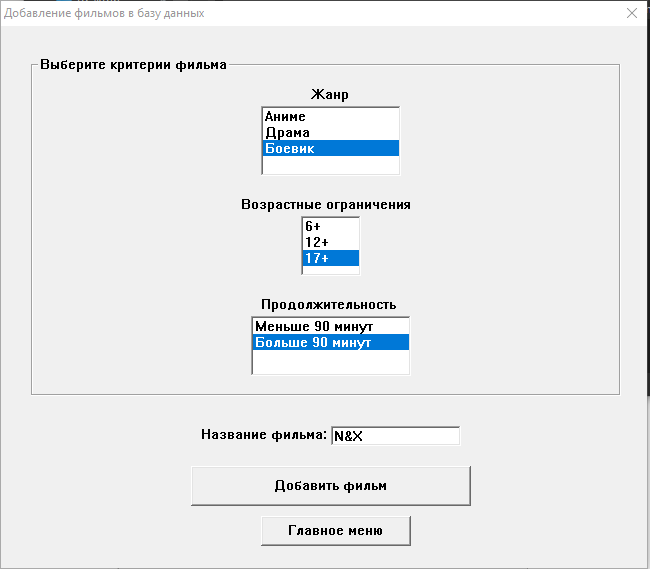


Рисунок 5.2 – Добавление фильма

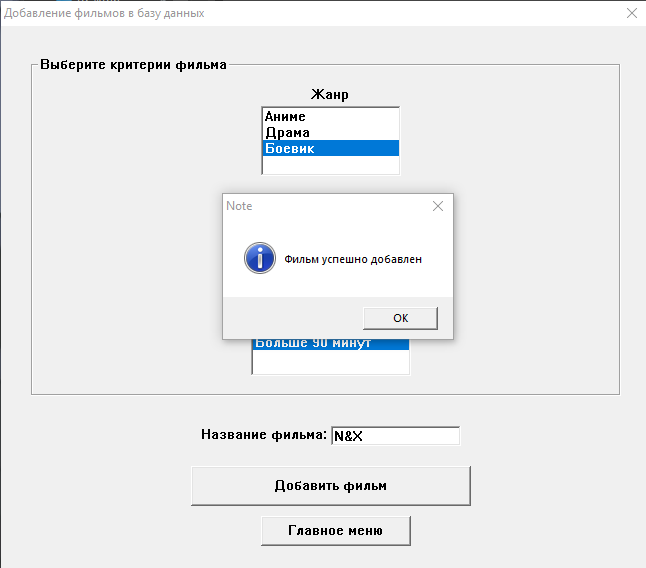


Рисунок 5.3 – Фильм добавлен

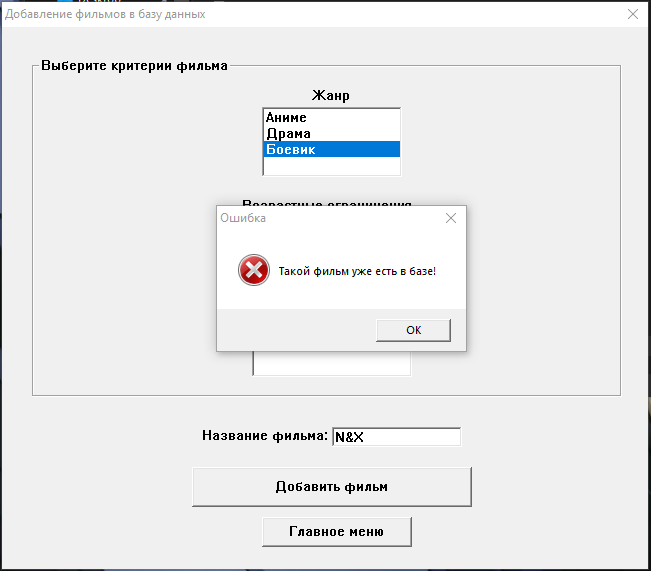


Рисунок 5.4 – Ошибка при добавлении уже существующего фильма

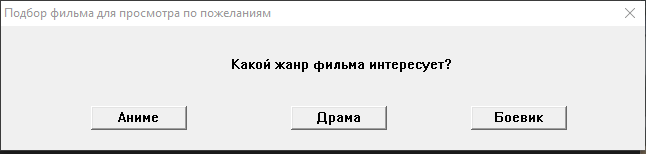


Рисунок 5.5 – Окно выбора жанра

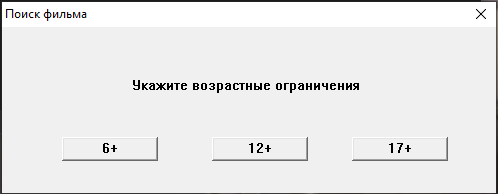


Рисунок 5.6 – Окно выбора возрастного ограничения



Рисунок 5.7 – Окно выбора длительности фильма

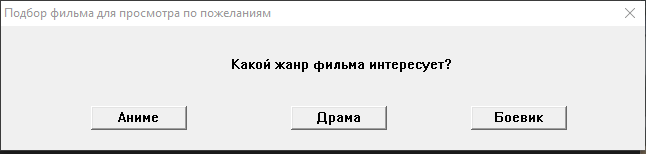


Рисунок 5.8 – Окно результата поиска

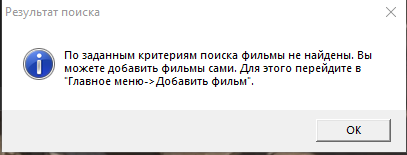


Рисунок 5.9 – Фильм не найден. Предупреждение.

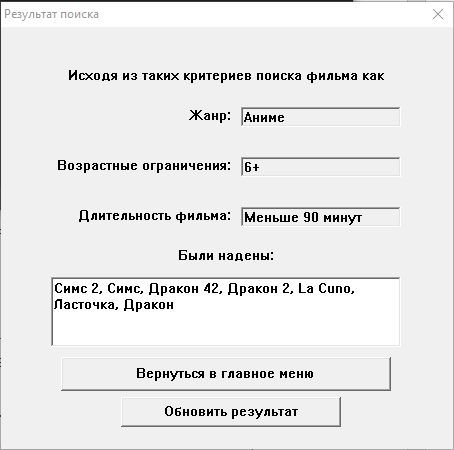


Рисунок 5.10 – Окно с результатами