

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 26.07.2022 10:13:58

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eab013e743d444851da5ba09

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Матохина Анна Владимировна

Декларативные языки.

*Методические указания для лабораторных и практических работ
по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»*

Волгоград 2021

Задание на практическую работу:

1. На языке Prolog реализовать вывод на отношении родственных связей с учетом древа династии.
2. Задача из книги Н.Вирта “Алгоритмы + Структуры данных = Программы”.

Я женился на вдове, которая имеет взрослую дочь. Мой отец, который весьма часто навещал нас, влюбился в мою падчерицу и женился на ней. Поэтому мой отец стал моим зятем, а моя падчерица стала моей мачехой. Спустя несколько месяцев моя жена родила сына, который стал шурином (зятем) моему отцу, а потому моим дядей. Жена моего отца, т.е. моя падчерица, тоже родила сына.

Я сам себе дедушка?

2. Задача из книги Дж.Ф.Люгера “Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем” о хорошей собаке Фреде и его хозяине Сэме.

Факты и правила в этой задаче представлены предложениями:

- а) Фред – это колли.
- б) Сэм – хозяин Фреда.
- в) Сегодня суббота.
- г) В субботу холодно.
- д) Фред дрессированный.
- е) Спаниели – хорошие собаки, а колли такие же дрессированные.
- ж) Если собака хорошая и имеет хозяина, то она находится рядом с хозяином.
- з) Если в субботу тепло, то Сэм находится в парке.
- и) Если в субботу *не тепло*, то Сэм находится в музее.

Где Фред?

3. Задача о “счастливом студенте”.

Любой студент, который сдает экзамен по истории и выигрывает в лотерею, - счастлив. Известно, что любой удачливый или старательный студент может сдать все экзамены.

Джон не относится к числу старательных студентов, но достаточно удачлив. Любой удачливый студент выигрывает в лотерею. *Счастлив ли Джон?*

4. У героини комедии Шекспира «Венецианский купец» Порции было три шкатулки из золота, серебра и свинца. В одной из шкатулок хранился портрет Порции. На крышках каждой шкатулки были сделаны надписи:

- на золотой: «Портрет в этой шкатулке»;
- на серебряной: «Портрет не в этой шкатулке»;

- на свинцовой: «Портрет не в золотой шкатулке».

Порция объяснила, что среди этих высказываний истинно только одно.

В какой шкатулке портрет Порции?

5. Встретились три подруги: Белова, Краснова и Чернова. На одной из них было черное платье, на другой – красное, на третьей – белое. Девочка в белом платье говорит Черновой: «Нам надо поменяться платьями, а то цвет наших платьев не соответствует фамилии». *Кто, в какое платье был одет?*

6. В кафе встретились три друга: скульптор Белов, скрипач Чернов и художник Рыжов. «Замечательно, что у одного из нас белые, у другого черные, а у третьего рыжие волосы, но ни у кого цвет волос не соответствует фамилии», заметил черноволосый. «Ты прав», - сказал Белов. *Какой цвет волос у художника?*

7. Коля, Боря, Вова и Юра заняли первые четыре места в соревновании. На вопрос, какие места они заняли, трое из них ответили:

1) Коля ни первое, ни четвертое;

2) Боря второе;

3) Вова не был последним.

Какое место занял каждый мальчик?

8. Ваня, Петя, Саша и Коля носят фамилии, начинающиеся на буквы В, П, С и К.

Известно, что : 1) Ваня и С. – отличники; 2) Петя и В. – троечники; 3) В. ростом выше П.; 4)

Коля ростом ниже П.; 5) Саша и Петя имеют одинаковый рост.

На какую букву начинается фамилия каждого мальчика?

9. Король приказал своим солдатам сыскать пропавшее варенье, и оно было найдено в домике, где обитали Мартовский Заяц, Болванщик и Соня. Разумеется, все трое были схвачены и предстали перед судом.

- Я требую, - заявил Король, обращаясь к судье и присяжным, - чтобы вы до конца разобрались в этом деле.

- Не вы ли случайно украли варенье? - спросил Король у Мартовского Зайца.

- Не крал я никакого варенья! - взмолился Мартовский Заяц

- Ну а что скажете вы? - прорычал Король, обращаясь к Болванщику, который дрожал как осиновый лист. - Вы случайно не злоумышленник, который украл варенье?

Болванщик не мог вымолвить ни слова: он только глоток за глотком отпивал свой чай.

- Раз ему нечего сказать, то это доказывает его виновность, - заметила Королева. - Отру-

бить ему голову!

- Нет, нет! - едва выговорил дрожащим голосом Болванщик. - Варенье украл один из нас, но не я!

- Запишите! - приказал Король присяжным. - Это показание может оказаться очень важным!

- Ну а вы? - продолжал Король, обращаясь к Соне. - Что вы скажете нам обо всем этом? Говорят ли оба ваших соседа. Мартовский Заяц и Болванщик, правду?

- По крайней мере один из них сказал правду, - ответила Соня и мгновенно заснула, да так и проспала до конца судебного заседания.

Как показало расследование, ни Мартовский Заяц, ни Болванщик не сказали правды одновременно. *Кто украл варенье?*

10. У героини комедии Шекспира «Венецианский купец» Порции было три шкатулки из золота, серебра и свинца. В одной из шкатулок хранился портрет Порции. На крышках каждой шкатулки были сделаны надписи:

- на золотой: «Портрет не в серебряной шкатулке»;

- на серебряной: «Портрет не в этой шкатулке»;

- на свинцовой: «Портрет в этой шкатулке».

Порция пояснила, что из трех высказываний по крайней мере одно истинно и по крайней мере одно ложно.

В какой шкатулке ее портрет?

11. У Фрэнка Стоктона есть сказка «Принцесса или тигр ?», в которой узник должен отгадать, в какой из двух комнат находится принцесса, а в какой – тигр. Если он отгадает где принцесса, то станет свободным, иначе – его растерзает тигр. Узнику объяснили, что в каждой из комнат будет находиться либо принцесса, либо тигр, хотя вполне может статься, что сразу в обеих комнатах обнаружится по тигру или там окажутся одни принцессы. Табличка на двери 1й комнаты: «В этой комнате находится принцесса, а в другой комнате сидит тигр».

Табличка на двери 2й комнаты: «В одной из этих комнат находится принцесса; кроме того, в одной из этих комнат сидит тигр».

Известно, что одна надпись истинна, а другая ложна. *В какой комнате принцесса?*

12. На некотором острове живут «рыцари», которые всегда говорят правду, «лжецы», которые всегда лгут, и нормальные люди, которые иногда лгут, иногда говорят правду. Трое жителей острова А, В и С, среди которых есть рыцарь, лжец и нормальный человек, высказывают следующие утверждения:

- 1) А говорит: «Я нормальный человек».
- 2) В говорит: «Это правда».
- 3) С говорит: «Я не нормальный человек».

Кто же такие А, В и С?

13. На некотором острове обитают «рыцари», которые всегда говорят правду, и «лжецы», которые всегда лгут. Кроме того в местном лесу водятся оборотни, превращающиеся в волков и пожирающие людей. Оборотень может быть либо «рыцарем», либо «лжецом». Вы берете интервью у трех обитателей острова А, В и С. Известно, что каждый из них либо «рыцарь», либо «лжец» и среди них есть ровно один оборотень. А и В говорят одно и то же: «Я оборотень», а С утверждает: «Не более чем один из нас «рыцарь»».

Проведите полную классификацию А, В и С.

14. На некотором острове обитают «рыцари», которые всегда говорят правду, и «лжецы», которые всегда лгут. Кроме того в местном лесу водятся оборотни, превращающиеся в волков и пожирающие людей. Оборотень может быть либо «рыцарем», либо «лжецом». Вы встретили на острове трех местных жителей А, В и С. Известно, что один из них оборотень и что он «рыцарь», а два остальных жителя – «лжецы». Заявление сделал только: «С – оборотень».

Кто оборотень?

15. Перед нами три островитянина А, В и С, о каждом из которых известно, что он либо «рыцарь», который всегда говорит правду, либо лжец, который всегда лжет. Условимся называть двух островитян однотипными, если они оба «рыцари» или оба «лжецы».

Пусть А и В высказывают следующие утверждения:

- А: «В – лжец»
- В: «А и С однотипны».

Кто такой С: «рыцарь» или «лжец»?

Основы языка Prolog

Пролог - Prolog является языком, основанным на программировании логики (PROgramming in LOGic). Вместо детальных инструкций, предписывающих как решать ту или иную задачу, программист на языке Prolog уделяет основное внимание описанию задачи.

- Особенно хорошо он приспособлен для решения задач, в которых фигурируют объекты и отношения между ними. Логическое программирование возникло в эру ЭВМ как естественное желание автоматизировать процесс логического вывода, поэтому оно является ветвью теории формальных систем.

Логическое программирование (в широком смысле) представляет собой семейство таких методов решения задач, в которых используются приемы логического вывода для манипулирования знаниями, представленными в декларативной форме - исчисление предикатов первого порядка

Пролог - это язык программирования, предназначенный для обработки символьной информации. Особенно хорошо он приспособлен для решения задач, в которых фигурируют объекты и отношения между ними. Рассмотрим некоторые особенности языка Пролог.

- Программирование на Прологе состоит в определении отношений и в постановке вопросов, касающихся этих отношений.
- Пролог-программа состоит из предложений. Каждое предложение заканчивается точкой.

Прологовские предложения бывают трех типов:

- Факты содержат утверждения, которые являются всегда, безусловно верными.
- Правила содержат утверждения, истинность которых зависит от некоторых условий.
- С помощью вопросов пользователь может запрашивать систему о том, какие утверждения являются истинными. Чтобы получить вопрос необходимо перед предложением поставить символы: ?-.

Предложения Пролога состоят из головы и тела.

– Тело - это список целей, разделенных запятыми или точкой запятой:

- , означает конъюнкцию этих целевых утверждений (логическое И);
- ; означает дизъюнкцию этих целевых утверждений (логическое ИЛИ).

– Факты - это предложения, имеющие пустое тело. Вопросы имеют только тело.

– Правила имеют голову и (непустое) тело. В правилах голова и тело разделены символами :-.

ЗАДАЧКА

- Все не бедные и умные люди счастливы.
- Человек, читающий книги, - неглуп.
- Том умеет читать и является состоятельным человеком.
- Счастливые люди живут интересной жизнью.
- Можно ли указать человека, живущего интересной жизнью?

happy(X):-rich(X), clever(X).

clever(X):-read(X).

rich(tom).

read(tom).

interesting_life(X):-happy(X).

?-interesting_life(X), write(X).

Программа содержит 6 предложений:

- 3 правила,
- 2 факта и
- вопрос.

Результатом работы данной

Пролог-программы будет ответ

системы: tom Yes.

Человек, живущий интересной жизнью – это Том.

Импликация — это связка, которая в Прологе изображается с помощью символа :-, что значит если.

- Часть предложения Хорна, расположенная до знака :-, называется головой (head), или заголовком.
- Часть предложения, находящаяся после знака :- называется хвостом (tail), или телом.

Определение предиката не является полным без его объявления с указанием его типа и схемы входа-выхода параметров (flow pattern).

- Однопредикатные предложения Хорна могут быть объявлены как факты.

Программа на Prolog описывающая дерево родственных отношений

Пример задачи

```
predicates
  roditel (symbol, symbol)
  mother (symbol, symbol)
  gmother (symbol, symbol)
  gfather (symbol, symbol)
  son (symbol, symbol)
  vnuk (symbol, symbol)
  father (symbol, symbol)
  vnuchka (symbol, symbol)
  sister (symbol, symbol)
  brother (symbol, symbol)
  cousinm (symbol, symbol)
  other (symbol, symbol)
  cousinw (symbol, symbol)
  aunt (symbol, symbol)
  uncle (symbol, symbol)
  daughter (symbol, symbol)
  husband (symbol, symbol)
```

wife (symbol, symbol)

clauses

roditel (Petr, Agafya, Leonid) .
roditel (Petr, Agafya, Pavel) .
roditel (Petr, Agafya, Elena) .
roditel (Petr, Agafya, Nastya) .
roditel (Leonid, Marusya, Dima) .
roditel (Leonid, Marusya, Vera) .
roditel (Pavel, Alla, Masha) .
roditel (Pavel, Alla, Marina) .
roditel (Konstantin, Elena, Mikhail) .

roditel (Matvey, Nastya, Dasha) .
roditel (Matvey, Nastya, Sveta) .
roditel (Matvey, Nastya, Ulya) .
roditel (Sasha, Vera, Nikolay) .
roditel (Sasha, Vera, Nina) .
roditel (Kostya, Masha, Vasya) .
roditel (Kostya, Masha, Polina) .
roditel (Marina, Anton, Fedor) .
roditel (Tonya, Mikhail, Tolya) .
roditel (Tonya, Mikhail, Olya) .
roditel (Zhenya, Dasha, Denis) .
roditel (Zhenya, Dasha, Maxim) .

woman (Agafya) .
woman (Marusya) .
woman (Alla) .
woman (Elena) .
woman (Nastya) .
woman (Vera) .
woman (Masha) .
woman (Marina) .
woman (Tonya) .
woman (Dasha) .
woman (Sveta) .
woman (Ulya) .
woman (Nina) .
woman (Polina) .
woman (Irina) .
woman (Olya) .

mother (X, Y) :- woman (X) , roditel (X, Y) .

gmother (X, Y) :- woman (X) , roditel (X, Z) , roditel (Z, Y) .

gmother (X, Y) :- woman (X) , roditel (X, Z) , roditel (Z, H) , roditel (H, Y) .

father (X, Y) :- roditel (X, Y) , not (woman (X)) .

gfather (X, Y) :- roditel (X, Z) , roditel (Z, Y) , not (woman (X)) .

gfather (X, Y) :- roditel (X, Z) , roditel (Z, H) , roditel (H, Y) , not (woman (X)) .

vnuk (X, Y) :- son (X, Z) , (son (Z, Y) ; daughter (Z, Y)) , not (woman (X)) .

vnuk (X, Y) :- son (X, Z) , (son (Z, X) ; daughter (Z, X)) , (son (X, Y) ; daughter (X, Y)) , not (woman (X)) .

vnuchka (X, Y) :- daughter (X, Z) , (son (Z, Y) ; daughter (Z, Y)) , woman (X) .

vnuchka (X, Y) :- daughter (X, Z) , (son (Z, X) ; daughter (Z, X)) ,
(son (X, Y) ; daughter (X, Y)) , woman (X) .

brother (X, Y) :- roditel (Z, X) , roditel (Z, Y) , not (X<>Y) , not (woman (X)) .

sister (X, Y) :- roditel (Z, X) , roditel (Z, Y) , not (X<>Y) , woman (X) .

```

cousinm(X, Y) :-
GPX=GPY, gmother(GPX, X), gmother(GPY, Y), not(sister(X, Y)), not(brother(X, Y)), not(woman(X)
) .
cousinw(X, Y) :-
GPX=GPY, gmother(GPX, X), gmother(GPY, Y), not(sister(X, Y)), not(brother(X, Y)), woman(X) .
uncle(X, Y) :- roditel(X, Z), (cousinm(Z, Y);cousinw(Z, Y)), not(woman(X)) .
aunt(X, Y) :- roditel(X, Z), (cousinm(Z, Y);cousinw(Z, Y)), woman(X) .
daughter(X, Y) :- roditel(Y, X), woman(X) .
son(X, Y) :- roditel(Y, X), not(woman(X)) .
husband(X, Y) :- roditel(X, Z), roditel(Y, Z), not(woman(X)), X\==Y .
wife(X, Y) :-husband(Y, X) .

```

Литература.

1. Подбельский, В. В. Язык декларативного программирования XAML / В. В. Подбельский. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 336 с. — ISBN 978-5-97060-573-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111428> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шабалина, О. А., Системы управления знаниями в организационно-экономических и производственно-технических системах. Модели и языки представления знания : учеб. пособие / О. А. Шабалина, А. В. Матохина ; ВолгГТУ. – Волгоград, 2015. – 80 с.
3. Ву Т. Т. Обзор декларативных языков для визуализации данных Vega и Vega Lite //Информационно-телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологичных систем. – 2020. – С. 254-257.
4. Гнездилов Ф. А. ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ. ИХ ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ, ОПИСАНИЕ И СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ //Международная научно-техническая конференция молодых ученых. – 2020. – С. 3867-3872.
5. Микаелян А. Р., Гаев Л. В. РОЛЬ ДЕКЛАРАТИВНОГО СТИЛЯ В СОЗДАНИИ И ОБРАБОТКЕ ЗАПРОСОВ К БАЗЕ ДАННЫХ //Мир в эпоху глобализации экономики и правовой сферы: роль биотехнологий и цифровых технологий. – 2021. – С. 190-191.
6. Соничев А. В., Егоров С. С., Щиголева М. А. ЗАДАЧИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРФЕЙСОВ НА БАЗЕ ДЕКЛАРАТИВНОГО ЛОГОЧЕСКОГО ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРОЛОГ //Региональная информатика (РИ-2020). XVII Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2020)». Санкт-Петербург, 28-30 октября Р32 2020 г.: Материалы конференции. Часть 1.\СПОЙСУ.–СПб, 2020.–393 с. – 2020. – С. 57.
7. Балаева М. О., Кальгин Ю. А., Погорелов Д. А. АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ БАЗОВОГО ИНТЕРПРЕТАТОРА КОМАНД НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ В SQL-КОД //Научные междисциплинарные исследования. – 2021. – №. 1. – С. 16-21.