

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра вычислительных технологий
02.03.02

Функциональное и логическое программирование
Лабораторная работа № 5. Решение логических задач

Каждое задание должно быть загружено на личный git-репозиторий отдельным коммитом. Лабораторная работа выполняется в одном файле. Защита работы возможна на любой лабораторной работе от 1 до 24. Последний коммит для данной работы должен быть сделан не позднее лабораторной работы № 6. За защиту выставляется оценка. В случае, если последний коммит сделан позже срока, но до 12 ЛР, за работу выставляется оценка минус ОДИН балл. В случае, если последний коммит сделан до 18 ЛР, за работу выставляется оценка минус 2 балла. Если последний коммит сделан позже, работа не проверяется. Наличие выполненных работ учитывается на экзамене.

Если часть задач выполнена в один коммит, работа не проверяется. Если все коммиты сделаны в один час, работа не проверяется.

Общее задание. Научиться строить решение переборных логических задач средствами языка логического программирования. Познакомиться с особенностями построения перебора. Во всех задачах ЗАПРЕЩЕНО часть решения выстраивать аналитически.

Для этого необходимо выполнить следующие задания.

Примеры решенных заданий доступны по ссылке

<https://github.com/Arseniy-Zhuck/Prolog-lections/blob/master/logical.pl>

Задание 1.

На улице стоят пять домов.

Англичанин живёт в красном доме.

У испанца есть собака.

В зелёном доме пьют кофе.

Украинец пьёт чай.

Зелёный дом стоит сразу справа от белого дома.

Тот, кто курит Old Gold, разводит улиток.

В жёлтом доме курят Koool.

В центральном доме пьют молоко.

Норвежец живёт в первом доме.

Сосед того, кто курит Chesterfield, держит лису.

В доме по соседству с тем, в котором держат лошадь, курят Koool.

Тот, кто курит Lucky Strike, пьёт апельсиновый сок.

Японец курит Parliament.
Норвежец живёт рядом с синим домом.
Кто пьёт воду? Кто держит зебру?

В целях ясности следует добавить, что каждый из пяти домов окрашен в свой цвет, а их жители — разных национальностей, владеют разными животными, пьют разные напитки и курят разные марки американских сигарет. Ещё одно замечание: в утверждении 6 справа означает справа относительно вас.

Задание 2. Беседует трое друзей: Белокуров, Рыжов, Чернов. Брюнет сказал Белокурову: “Любопытно, что один из нас блондин, другой брюнет, третий - рыжий, но ни у кого цвет волос не соответствует фамилии”. Какой цвет волос у каждого из друзей?

Задание 3. Три подруги вышли в белом, зеленом и синем платьях и туфлях. Известно, что только у Ани цвета платья и туфель совпадали. Ни туфли, ни платье Вали не были белыми. Наташа была в зеленых туфлях. Определить цвета платья и туфель на каждой из подруг.

Задание 4. На заводе работали три друга: слесарь, токарь и сварщик. Их фамилии Борисов, Иванов и Семенов. У слесаря нет ни братьев, ни сестер. Он самый младший из друзей. Семенов, женатый на сестре Борисова, старше токаря. Назвать фамилии слесаря, токаря и сварщика.

Задание 5. В бутылке, стакане, кувшине и банке находятся молоко, лимонад, квас и вода. Известно, что вода и молоко не в бутылке, сосуд с лимонадом находится между кувшином и сосудом с квасом, в банке - не лимонад и не вода. Стакан находится около банки и сосуда с молоком. Как распределены эти жидкости по сосудам.

Задание 6. Воронов, Павлов, Левицкий и Сахаров – четыре талантливых молодых человека. Один из них танцор, другой художник, третий-певец, а четвертый-писатель. О них известно следующее: Воронов и Левицкий сидели в зале консерватории в тот вечер, когда певец дебютировал в сольном концерте. Павлов и писатель вместе позировали художнику. Писатель написал биографическую повесть о Сахарове и собирается написать о Воронове. Воронов никогда не слышал о Левицком. Кто чем занимается?

Задание 7. Три друга заняли первое, второе, третье места в соревнованиях универсиады. Друзья разной национальности, зовут их по-разному, и любят они разные виды спорта. Майкл предпочитает баскетбол и играет лучше, чем американец. Израильтянин Саймон играет лучше

теннисиста. Игрок в крикет занял первое место. Кто является австралийцем? Каким спортом увлекается Ричард?

Задание 8. Решить задачу по вариантам.

Вариант 1. Как то раз случай свёл в купе астронома, поэта, прозаика и драматурга. Это были Алексеев, Борисов, Константинов и Дмитриев. Оказалось, что каждый из них взял с собой книгу написанную одним из пассажиров этого купе. Алексеев и Борисов углубились в чтение предварительно обменявшись книгами. Поэт читал пьесу, прозаик — очень молодой человек, выпустивший свою книгу, говорил что он никогда и ни чего не читал по астрономии. Борисов купил одно из произведений Дмитриева. Никто из пассажиров не читал свои книги. Что читал каждый из них, кто кем был?

Вариант 2. Пятеро детей Алик, Боря, Витя, Лена и Даша приехали в лагерь из 5 разных городов: Харькова, Умани, Полтавы, Славянска и Краматорска. Есть 4 высказывания: 1) Если Алик не из Умани, то Боря из Краматорска. 2) Или Боря, или Витя приехали из Харькова. 3) Если Витя не из Славянска, то Лена приехала из Харькова. 4) Или Даша приехала из Умани, или Лена из Краматорска. Кто откуда приехал?

Вариант 3. Три друга – Петр, Роман и Сергей учатся на математическом, физическом и химическом факультетах университета. Если Петр математик, то Сергей не физик. Если Роман не физик, то Петр – математик. Если Сергей не математик, то Роман – химик. Где учится Роман?

Вариант 4. Один из пяти братьев разбил окно.

Андрей сказал: Это или Витя, или Коля

Витя сказал: Это сделал не я и не Юра.

Дима сказал: Нет, один из них сказал правду, а другой неправду.

Юра сказал: Нет, Дима ты не прав.

Их отец, которому, конечно можно доверять, уверен, что не менее трех братьев сказали правду. Кто разбил окно?

Вариант 5. Четыре человека играют в домино. Их фамилии Кузнецов, Токарев, Слесарев и Резчиков. Профессия каждого игрока соответствует фамилии одного из других игроков. Напротив Кузнецова сидит слесарь. Напротив Резчикова сидит резчик. Справа от Слесарева сидит токарь. Кто сидит слева от кузнеца?

Вариант 6. В одной школе уроки по истории, математике, биологии, географии, английскому и французскому языку вели три учителя – Морозов, Васильев и Токарев. Каждый из них преподавал два предмета. Географ и учитель французского языка – соседи по дому. Учитель биологии старше учителя математики. Морозов – самый молодой. В понедельник первый урок

по расписанию у Токарева, у биолога и у учителя французского языка. В воскресенье Морозов, математик и учитель английского языка были на рыбалке. Какие предметы преподает каждый учитель?

Вариант 7. Есть четыре боксера: Томас Герберт, Герберт Френсис, Френсис Джеймс и Джеймс Томас. Герберт намного сильнее Томаса. Френсис сильнее и Томаса и Герберта. Герберт слабее Джеймса, но сильнее Френсиса. В каком порядке нужно расположить боксеров от слабейшего к сильнейшему?

Вариант 8. Пятеро студентов едут на велосипедах. Их зовут Сергей, Борис, Леонид, Григорий и Виктор. Велосипеды сделаны в пяти городах: Риге, Пензе, Львове, Харькове и Москве. Каждый из студентов родился в одном из этих городов, но ни один из студентов не едет на велосипеде, сделанном на его родине. Сергей едет на велосипеде, сделанном в Риге. Борис родом из Риги, у него велосипед из Пензы. У Виктора велосипед из Москвы. У Григория велосипед из Харькова. Виктор родом из Львова. Уроженец Пензы едет на велосипеде, сделанном на родине Леонида. Кто из студентов родом из Москвы ?

Вариант 9. Познакомим читателей с тремя людьми: Аладаром, Белой и Балашом. Один из них аптекарь, другой - бухгалтер, третий - агроном. Один живет в Будапеште, другой - в Бекешчабе, третий - в Асоде. Требуется выяснить, кто где живет и у какого какая профессия. Известно, что

- 1) Балаш бывает в Будапеште лишь наездами и то весьма редко, хотя все его родственники постоянно живут в столице;
- 2) у двух из этих людей название профессий и городов, в которых они живут, начинаются с той же буквы, что и их имена;
- 3) жена аптекаря доводится Балашу младшей сестрой.

Вариант 10. Пять студентов должны посещать лекции всю неделю, но по определенным ими установленным правилам, а именно:

1. Если пришли Андрей и Дмитрий, то Бориса быть не должно, но если Дмитрий не пришел, то Борис должен быть, а Виктор быть не должен.
2. Если Виктор пришел, то Андрея быть не должно и наоборот.
3. Если Дмитрий пришел, то Григория быть не должно.
4. Если Бориса нет, то Дмитрий должен быть, но если нет также и Виктора, а если Виктор есть, Дмитрия быть не должно, но должен быть Григорий.
5. Каждый день студенты должны приходить в разных сочетаниях. Какие это сочетания?

Вариант 11 Кто-то из ребят принес букет и поставил его на учительский стол. Когда учительница пришла в класс, там было 4 человека.

Учительница поинтересовалась: "Кто принес такой замечательный букет?"

Петр сказал: "Это не я и не Андрей".

Вова сказал: "Это Пётр".

Рома: "Вова и Пётр оба шутят".

Андрей: "Вова говорит правду".

Учитель знает, что двое ребят всегда говорят правду. Кто принес цветы?

Вариант 12. На сказочных рудниках злого волшебника Грендальфа уже много лет трудятся пять гномов. По приказу чародея каждый из них ищет камни строго определённого вида. Но несмотря на тяжёлый труд и большие сроки заточения, гномы не теряют присутствия духа. В нашем распоряжении оказались отрывочные сведения о том, что творится на тайных копиях Грендальфа. Этих данных вполне достаточно, чтобы восстановить полную картину происходящего. Нужно определить для каждого из гномов рабочий инструмент и вид камня, который он добывает, а также срок заточения.

Информация к размышлению:

0. Злой Грендальф хранит в своей канцелярии два списка узников: список имён, в котором имена гномов расположены по алфавиту, и список сроков, упорядоченный по возрастанию сроков заключения, среди которых есть 80,159,176 и 202 года.

1. Гном с кайлом стоит в списке сроков сразу после искателя сапфиров.
2. Дрыхли работает очень усердно, но уже давно ничего не находил.
3. Имя гнома, специализирующегося на алмазах, стоит в списке сразу после имени бедняги, который заключён на 131 год.
4. Труднее всего работать заступом.
5. Брыкли в списке сроков следует сразу за гномом с турбобуром. Однако Брыкли работает всё же не так долго, как специалист по изумрудам.
6. Искатель изумрудов томится в подземелье дольше, чем Фигли, но и тот трудится уже много больше 80 лет.
7. Звякли никогда не имел дела с сапфирами. В списке сроков он стоит прямо перед искателем агатов.
8. Квакли в списке сроков следует сразу за гномом с киркой и прямо перед гномом с отбойным молотком, ищущим алмазы.
9. Сам Грендальф больше всего любит рубины.

Вариант