# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

# Решение логических задач

# 1 Цель и задачи

Целью работы является изучение возможности применения Пролога для решения логических задач, освоение подходов к формулированию и решению логических задач на языке Пролог.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

1) Изучить теоретический материал.

2) Создать правила в соответствии с заданием.

3) Проверить выполнение программы.

4) Составить отчет о выполнении работы.

5) Представить на проверку файл отчета и файл текста программы на языке GNU Prolog, решающей поставленные задачи.

Номер варианта и текст варианта задания должны быть представлены в форме комментариев в тексте программы. Номер группы и номер варианта должны присутствовать в имени файла с текстом программы.

# 2 Общая формулировка задачи

Решите головоломку на языке Пролог, соответствующую вашему номеру варианта, равному номеру бригады: опишите соответствующие факты и напишите предикат, возвращающий верную комбинацию (соответствие) решения. Рекомендуется ознакомиться с материалами/примерами соответствующей темы №6, посвященной решению логических задач.

# 3 Пример выполнения задания

Задание. К берегу реки подошёл человек, который вёл с собой волка (wolf), овцу (sheep) и капусту (cabbage). У берега реки он обнаружил лодку. В лодку с собой он может взять только кого-то одного. Может ли он перебраться на другой берег со своим скарбом, если волк, оставшись с овцой, съест овцу, а овца, оставшись с капустой, съест капусту?

Решение.

% Ограничения

constraint(wolf, sheep).

constraint(sheep, cabbage).

% Проверка ограничений

test([X, Y]):- not(constraint(X, Y)), not(constraint(Y, X)).

% Запуск программы за N шагов (количество шагов нужно, чтобы избавиться от зацикливания и обеспечить перебор всех вариантов в рамках заданного числа шагов)

go(N):-move([wolf, sheep, cabbage], [], [], r, N).

% Печать результата Р. Параметры: (Левый\_берег, Правый\_берег, История\_движения, Текущее\_направление{l,r}, Количество\_шагов)

move([], \_, P, \_, \_) :- write(P).

% При первом ходе слева можно оставить тех, кто не съест друг друга, а налево вернуться пустым

move([X,Y,Z],[], P, r, N):-

N > 0, M is N - 1,

(test([X, Z]), move([X, Z], [Y], [l, r(Y)|P], r, M);

test([Y, Z]), move([Y, Z], [X], [l, r(X)|P], r, M);

test([X, Y]), move([X, Y], [Z], [l, r(Z)|P], r, M)).

% При втором ходе направо можно выбрать любого

move([X,Y],[Z], P, r, N):-

N > 0, M is N - 1,

(move([Y], [X,Z], [r(X)|P], l, M);

move([X], [Y,Z], [r(Y)|P], l, M)).

% При возврате налево пустым можно возвращаться только если на правом берегу друг друга не съедят, иначе можно выбрать любого

move([X],[Y,Z], P, l, N):-

N > 0, M is N - 1,

(test([Y,Z]), move([X],[Y,Z], [l|P], r, M);

move([Y, X], [Z], [l(Y)|P], r, M);

move([Z, X], [Y], [l(Z)|P], r, M)).

% При движении направо получаем последний ход

move([X],[Y,Z], P, r, N):-

N > 0, M is N - 1,

move([], [X, Y, Z], [r(X)|P], \_, M).

Решения:

[r(sheep),l,r(cabbage),l(sheep),r(wolf),l,r(sheep)]

[r(sheep),l,r(wolf),l(sheep),r(cabbage),l,r(sheep)]

# 4 Перечень заданий

1. Миссионеры и каннибалы

К берегу реки подошли 3 миссионера и 3 каннибала. Как им всем безопасно переправиться на другой берег, используя двухместную лодку, если каннибалы могут съесть миссионеров, оказавшихся в меньшинстве? (вывести порядок перемещений).

2. Заводчане

На заводе работают 3 друга: слесарь, токарь и сварщик. Их фамилии Борисов, Иванов и Семенов. У слесаря нет ни братьев, ни сестер. Он — младший из друзей. Семенов, женат на сестре Борисова, старше токаря. Назвать фамилии слесаря, токаря и сварщика.

3. Жидкости в сосудах

В бутылке, стакане, кувшине и банке находится молоко, квас, лимонад и вода. Известно, что молоко и вода — 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 жидкости по сосудам?

4. Цвета машин

У Ивана машина красная, у Петра — не черная, не синяя, не голубая, у Максима — черная и синяя, у Александра есть машины любого цвета (из перечисленных), у Бориса машины белого и синего цветов. У кого какого цвета машины, если все водители ехали на машинах разных цветов?

5. Спортсмены

Три друга разной национальности на соревнованиях заняли 1, 2, 3 места. Зовут друзей по-разному и занимаются они разными видами спорта.

- Майкл предпочитает баскетбол и играет лучше американца.

- Англичанин Саймон играет лучше теннисиста.

- Игрок в крикет занял 1-е место.

Кто является австралийцем? Какое место занял Сигурд?

6. Встреча в гостинице

В гостинице за круглым обеденным столом встретились 5 гостей родом из Москвы, Петербурга, Новгорода, Перми и Томска. Их фамилии Юрин, Томин, Алешин, Николаев и Викторов. Москвич сидел между томичем и Викторовым, петербуржец — между Юриным и Томиным, а напротив него сидели пермяк и Алешин. Николаев никогда не был в Петербурге, Юрин бывал в Москве и Томске, а томич с Томиным регулярно переписываются. Определите, в каком городе живет каждый из постояльцев гостиницы.

7. Рыцари и оруженосцы

Три рыцаря со своими оруженосцами, спасаясь от врагов, должны переправиться через реку в маленькой двухместной лодке. Но ни один оруженосец не соглашается остаться на вражеском берегу без своего хозяина. Каким образом всем шестерым удалось все же переправиться на другой берег?

8. Талисманы месяцев

По древнему поверью, у каждого месяца есть свой камень-талисман. Так, июню, июлю и сентябрю соответствуют камни рубин, сапфир и жемчуг. Эти камни означают мудрость, здоровье и благополучие. У какого месяца какой камень-талисман и что он означает, если известно, что:

а) жемчуг и рубин не соответствуют сентябрю;

б) в июне и июле мудрости не наблюдается;

в) здоровье не соответствует рубину;

г) благополучие не относится к июню.

9. Поиск преступника

Идет расследование преступления.

Трое подозреваемых: Иванов, Петров и Сидоров дают показания.

Чтобы окончательно запутать следствие, каждый из трех подозреваемых называет правильно либо марку, либо цвет машины, на которой преступники скрылись с места преступления.

Показания подозреваемых :

- Иванов сказал, что машина – синие «Жигули».

- Петров утверждал, что была черная «Волга».

- Сидоров показал, что был «Мерседес», при этом отрицая, что цвет машины – синий.

Требуется написать программу, которая определила бы марку и цвет машины, на которой преступники скрылись с места преступления.

# 5 Содержание отчета

1. Номер варианта и задание.

2. Описание порядка выполнения.

3. Текст программы с комментариями.

4. Примеры вызова соответствующих правил (вопросы) и результаты выполнения (скрины).

5. Выводы с описанием роли каждого члена бригады, а также встретившихся трудностей и найденных способов их решения.