

Министерство науки и Высшего образования Российской Федерации  
Севастопольский государственный университет  
Кафедра ИС

Отчет  
по лабораторной работе №7  
«Поиск решений CSP задач»  
по дисциплине  
«МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

Выполнил студент группы ИС/б-17-2-о  
Горбенко К. Н.  
Проверил  
Забаштанский А.К.

Севастополь  
2021

## 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение особенностей задач удовлетворения ограничений (CSP - Constraint Satisfaction Problem) и исследование основных методов поиска их решений средствами языка Пролог.

## 2 ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

Решить логическую задачу с обязательным использованием методов поиска решений CSP задач на языке Пролог.

**Задача:** четыре юных филателиста: Митя, Толя, Петя и Саша — купили почтовые марки. Каждый из них покупал марки только одной страны, причем двое из них купили российские марки, один — болгарские и один — чешские. Известно, что Митя и Толя купили марки двух разных стран. Марки разных стран купили Митя с Сашей, Петя с Сашей, Петя с Митей и Толя с Сашей. Кроме того, известно, что Митя купил не болгарские марки. Кто купил болгарские марки?

## 3 ХОД РАБОТЫ

### 3.1 Разработка программы

Текст программы:

```

1 %=====предикаты обработки списков
  =====
2
3 %перестановка элементов списка
4 %в начале находим перестановку L1 для хвоста списка L, а
5 %затем выполняем вставку головы списка H в произвольную позицию L1
6 перестановка([], []).
7 перестановка([X|L], P) :- перестановка(L, L1), вставить(X, L1, P).
8
9 %вставка элемента X в список L1
10 %реализована через удаление X из рез. списка L2
11 вставить(X, L1, L2) :- удалить(X, L2, L1).
12
13 %удаление элемента списка: удалить(X, L, L1), где L1- это L без X
14 удалить(X, [X|T], T).
15 удалить(X, [_|T], [_|T1]) :- удалить(X, T, T1).
16
17 %=====вспомогательный предикат
  =====

```

```

18 % цикл повторения выполнения Цели заданное число раз (N)
19 повторять(Цель,1):-Цель.
20 повторять(Цель,N):-
21     not(not(Цель)), %стирание предыдущих подстановок
22     M is N-1,повторять(Цель,M).
23
24 решить(X):- генерировать_решение(X), проверить_ограничения(X).
25 решить2(X):- проверить_ограничения(X), генерировать_решение(X).
26 генерировать_решение(Res):-
27     перестановка([_/'Россия', _/'Россия', _/'Болгария', _/'Чехия'], Res).
28 проверить_ограничения(Res):-
29     Res = ['Митя'/X1, 'Толя'/X2, 'Петя'/X3, 'Саша'/X4],
30     X1 \= X2,
31     X1 \= X4,
32     X3 \= X4,
33     X1 \= X3,
34     X2 \= X4,
35     X1 \= 'Болгария'.

```

### 3.2 Проверка работы программы

```

1 |решить(B).
2 B = ['Митя'/'Чехия', 'Толя'/'Россия', 'Петя'/'Россия', 'Саша'/'Болгария']
3
4 :-time(повторять(решить(B), 10000)).
5 % 1,229,997 inferences, 0.156 CPU in 0.161 seconds (97% CPU, 7871981 Lips)
6 B = ['Митя'/'Чехия', 'Толя'/'Россия', 'Петя'/'Россия', 'Саша'/'Болгария']

```

## ВЫВОДЫ

В ходе лабораторной работы изучены особенности задач удовлетворения ограничений (CSP - Constraint Satisfaction Problem) и исследованы основные методы поиска их решений средствами языка Пролог. Написана программа, использующая метод «Генерируй и тестируй», которая работает весьма быстро.