

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря  
Сікорського»  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

## **ЗВІТ**

з лабораторної роботи № 5 з дисципліни  
«Мультипарадигменне програмування»

**„Логічне програмування”**

**Виконав  
студент**

Ткачук Святослав Васильович  
(№ групи, прізвище, ім'я, по батькові )

**Прийняв**

ас. Очеретяний О. К.  
(посада, прізвище, ім'я, по батькові )

Київ 2021

## Завдання

Exercise 2.1 If a map has  $N$  regions, then estimate how many computations may have to be done in order to determine whether or not the coloring is in conflict. Argue using program clause trees.

Дано : мапа налічує  $N$  регіонів, підрахуйте максимальну кількість обчислень які необхідно зробити для визначення чи є конфлікт кольорів? Обґрунтуйте вашу відповідь із використанням дерева фактів програмного коду

Exercise 2.2.1 Using the first factorial program, show explicitly that there cannot possibly be a clause tree rooted at 'factorial(5,2)' having all true leaves.

Використовуючи першу програму факторіал покажіть що не існує дерева фактів що має корінь 'factorial(5,2)' що має всі листки true

Exercise 2.2.2 Draw a clause tree for the goal 'factorial(3,1,6)' having all true leaves, in a fashion similar to that done for factorial(3,6) previously. How do the two programs differ with regard to how they compute factorial? Also, trace the goal 'factorial(3,1,6)' using Prolog.

Напишіть дерево фактів для цілі 'factorial(3,1,6)' маючи всі листки true, в такому ж форматі як це зроблено для factorial(3,6) попередньо. Як ці дві програми відрізняються з точки зору підрахунку факторіалу? Також виконайте трасування цілі 'factorial(3,1,6)' використовуючи Prolog

Exercise 2.3.1 Draw a program clause tree for the goal 'move(3,left,right,center)' show that it is a consequence of the program.

How is this clause tree related to the substitution process explained above?

Напишіть дерево фактів для цілі `move(3,left,right,center)` , покажіть що це програмна послідовність.

Яким чином це дерево фактів стосується процесу підстановки описаного вище.

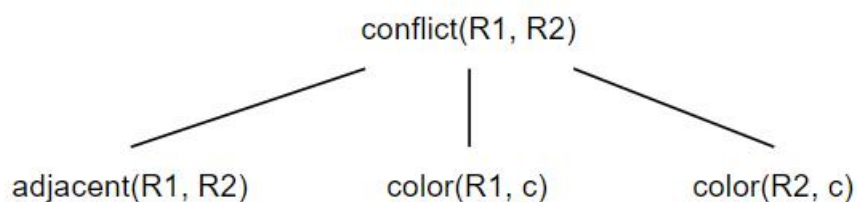
Exercise 2.3.2 Try the Prolog goal `?-move(3,left,right,left)`. What's wrong? Suggest a way to fix this and follow through to see that the fix works.

Виконайте ціль Prolog `move(3,left,right,left)`. У чому помилка? Запропонуйте шлях вирішення та перевірте що виправлення спрацювало.

## Виконання

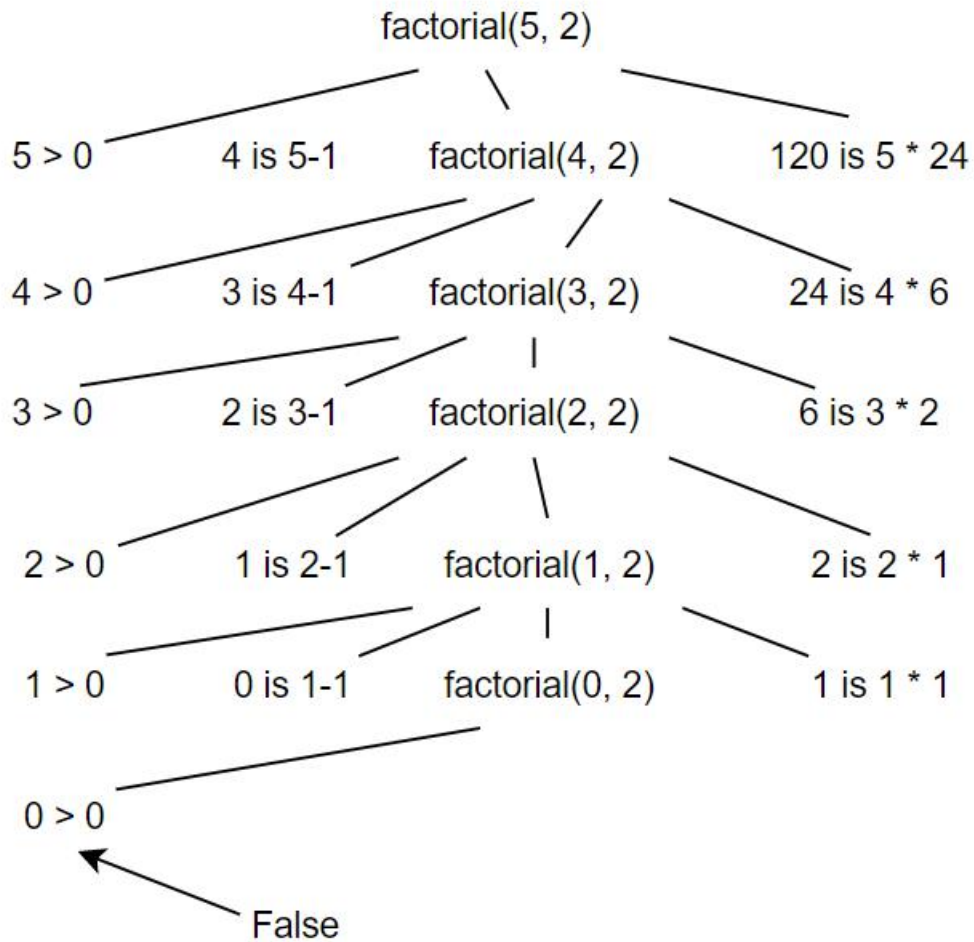
### 2.1.1

Дерево для даного завдання матиме такий вигляд:



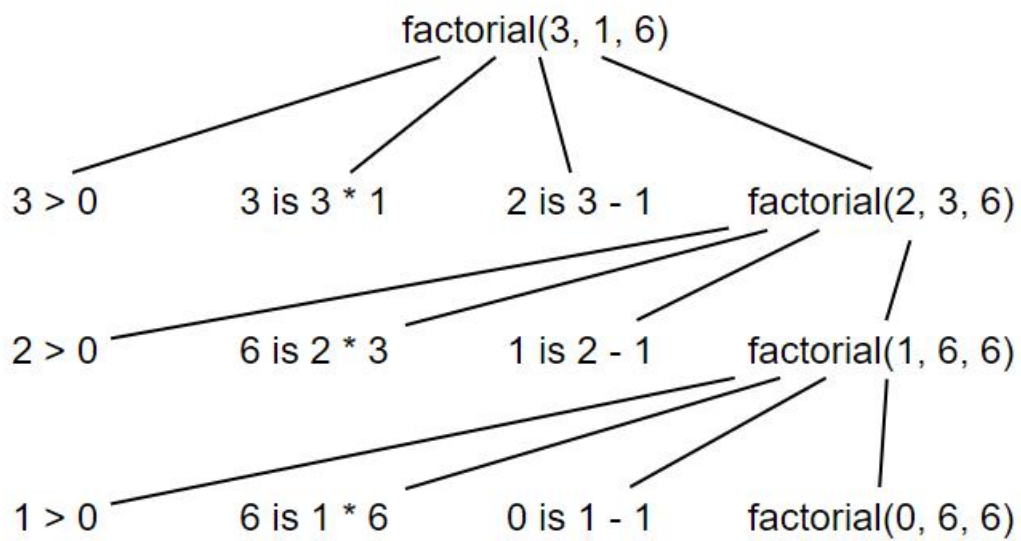
Для перевірки однієї пари вершин на наявність конфлікту потрібно виконати 3 операції. Усіх пар вершин  $N^2$ . Отже, кількість операцій дорівнюватиме  $N^2 * 3$ .

### 2.2.1



### 2.2.2

Дерево фактів для цілі 'factorial(3,1,6)':



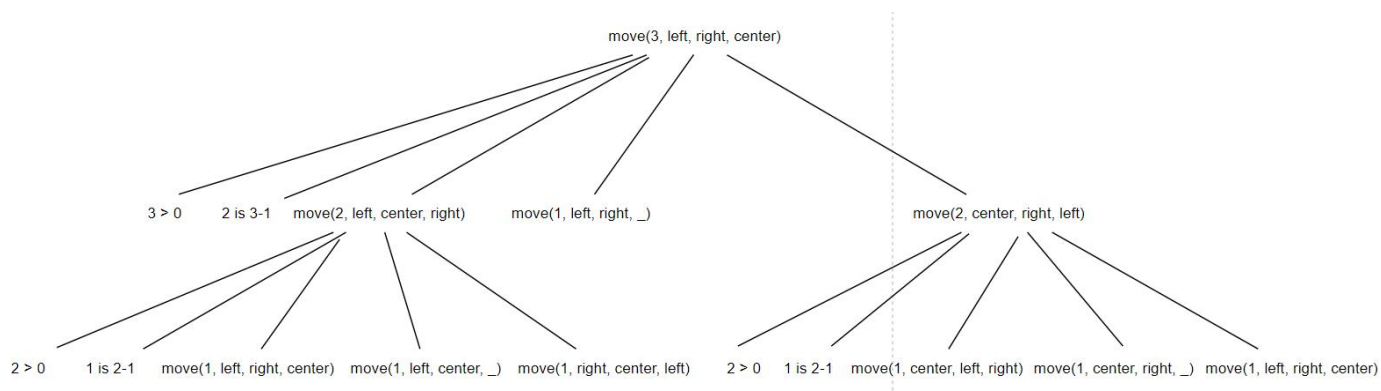
Відрізняються ці програми тим, що `factorial(3, 6)` обчислює у порядку  $1 * 2 * 3$ , а `factorial(3,6)` у зворотньому  $3 * 2 * 1$ .

Трасування цілі `'factorial(3,1,6)'`:

```
[trace] 5 ?- factorial(3,1,6).
  Call: (10) factorial(3, 1, 6) ? creep
  Call: (11) 3>0 ? creep
  Exit: (11) 3>0 ? creep
  Call: (11) _8300 is 3*1 ? creep
  Exit: (11) 3 is 3*1 ? creep
  Call: (11) _9822 is 3+ -1 ? creep
  Exit: (11) 2 is 3+ -1 ? creep
  Call: (11) factorial(2, 3, 6) ? creep
  Call: (12) 2>0 ? creep
  Exit: (12) 2>0 ? creep
  Call: (12) _13598 is 2*3 ? creep
  Exit: (12) 6 is 2*3 ? creep
  Call: (12) _15120 is 2+ -1 ? creep
  Exit: (12) 1 is 2+ -1 ? creep
  Call: (12) factorial(1, 6, 6) ? creep
  Call: (13) 1>0 ? creep
  Exit: (13) 1>0 ? creep
  Call: (13) _18896 is 1*6 ? creep
  Exit: (13) 6 is 1*6 ? creep
  Call: (13) _20418 is 1+ -1 ? creep
  Exit: (13) 0 is 1+ -1 ? creep
  Call: (13) factorial(0, 6, 6) ? creep
  Exit: (13) factorial(0, 6, 6) ? creep
  Exit: (12) factorial(1, 6, 6) ? creep
  Exit: (11) factorial(2, 3, 6) ? creep
  Exit: (10) factorial(3, 1, 6) ? creep
true .
```

### 2.3.1

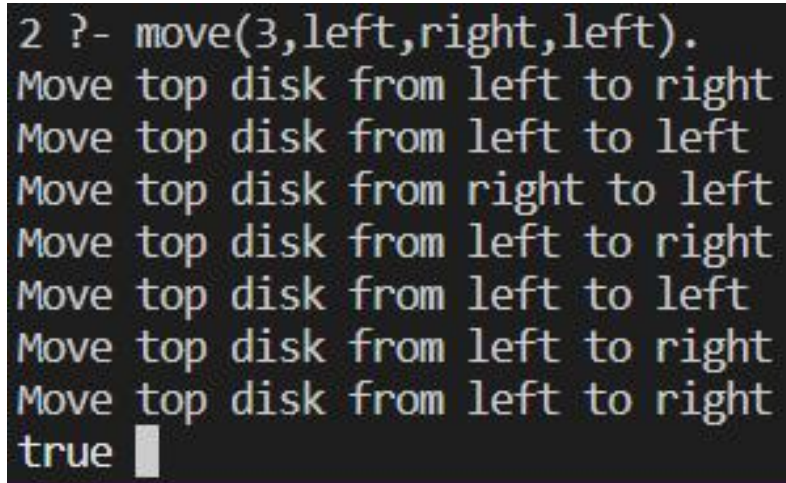
Дерево фактів:



Програмна послідовність:

```
move(3,left,right,center) if  
    move(1, left, right, center) and  
    move(1, left, center, _) and  
    move(1, right, center, left) and  
    move(1, left, right, _) and  
    move(1, center, left, right) and  
    move(1, center, right, _) and  
    move(1, left, right, center)
```

### 2.3.2



```
2 ?- move(3,left,right,left).  
Move top disk from left to right  
Move top disk from left to left  
Move top disk from right to left  
Move top disk from left to right  
Move top disk from left to left  
Move top disk from left to right  
Move top disk from left to right  
true
```

Проблема у тому, що ми переміщаємо диск лише між left і right, а для вирішення задачі потрібно використовувати і center.