

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №5

Тема: «Розфарбовування графа, алгоритми розфарбування»

Виконав: студент
групи ІО-41

Гаваньчук О.Т.

Перевірів: викладач

Новотарський М.А.

Київ 2015 р.

1. ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Номер варіанту лабораторної роботи - №3 ($4106 \bmod 6 + 1 = 3$) :

Вивчити основні означення та теореми про розфарбування графів. Створити програму розфарбування графів яка реалізує модифікований евристичний алгоритм розфарбування.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Модифікований евристичний алгоритм розфарбування графа:

Крок 1. Сортуюмо вершини графа за ступенями зменшення:

$$\deg(x_i) \geq \deg(x_j), \forall x_i, x_j \in G.$$

У випадку $\deg(x_i) = \deg(x_j)$, $\forall x_i, x_j \in G$ розглянемо множини суміжності $\Gamma(x_i)$ і $\Gamma(x_j)$.

Сортуюмо вершини за ознакою :

$$[\deg(x_{i1}) + \deg(x_{i2}) + \dots + \deg(x_{ik})] \geq [\deg(x_{j1}) + \deg(x_{j2}) + \dots + \deg(x_{jn})],$$

де $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}$ - нерозфарбовані вершини з множини суміжності $\Gamma(x_i)$;

$x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jn}$ - нерозфарбовані вершини з множини суміжності $\Gamma(x_j)$;

Встановити поточний колір $p := 1, i := 1$.

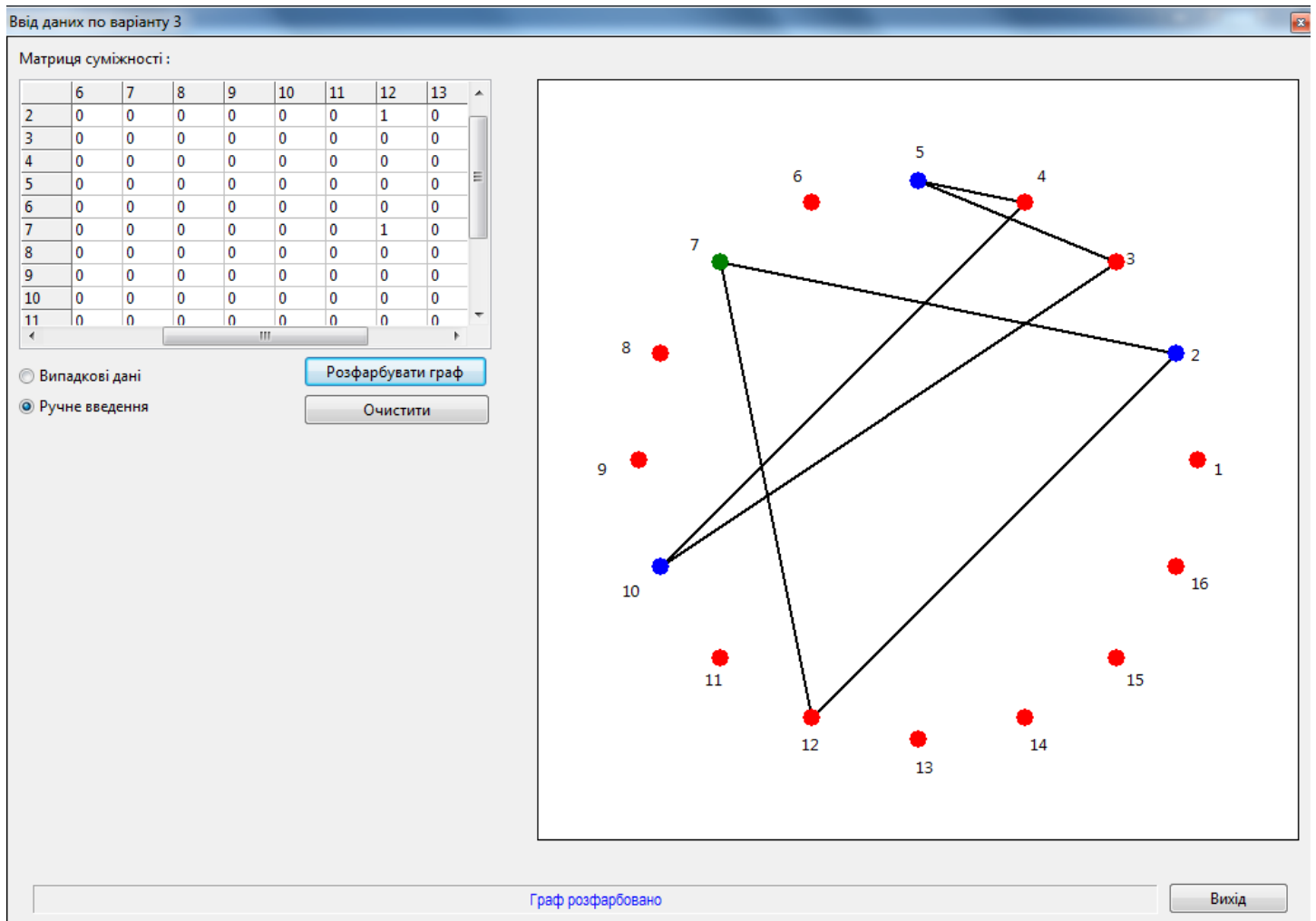
Крок 2. Вибрати чергову нерозфарбовану вершину зі списку і призначити їй новий колір $\text{col}(x_i) := p$; $X = \{x_i\}$.

Крок 3. $i := i + 1$. Вибрати чергову нерозфарбовану вершину x_i і перевірити умову суміжності: $x_i \cap \Gamma(X) = \emptyset$, де X - множина вершин, вже розфарбованих в колір p . Якщо вершина x_i не є суміжною з даними вершинами, то також присвоїти їй колір p : $\text{col}(x_i) := p$.

Крок 4. Повторювати крок 3 до досягнення кінця списку ($i = n$).

Крок 5. Якщо всі вершини графа розфарбовані, то – кінець алгоритму;
інакше: $p := p + 1$; $i := 1$. Повторити крок 2.

3. РЕЗУЛЬТАТ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ



4. КОД ПРОГРАМИ

Процедура, яка розфарбовує граф:

```
procedure TInp1Form.PaintGraphClick(Sender: TObject);
Type
node=record
num:integer;
pow:integer;
dpow:integer;
color:integer;
end;
ArrayEdge=array[1..100] ofnode;
MatrixA=array[1..200] ofbyte;
Var
i,j,k,z:integer;
A:MatrixA;
Deg:ArrayEdge;
SortDeg:ArrayEdge;
x:node;
CurColor:integer;
```

```

procedureSetColor(i,z:integer);
var
  j,m:integer;
  k:integer;
  b:boolean;
begin
  for j:=1 to NumNodesdo
  begin
    b:=true;
    if IMatrixGrid.Cells[i,j]='0' then
    begin
      for m:=1 to NumNodesdo
      if ((deg[m].color=z) and (IMatrixGrid.Cells[deg[m].num,j]='1')) then b:=false;
      for k:=1 to NumNodesdo
      if ((deg[k].num=j) and (deg[k].color=0) and b) then deg[k].color:=z;
      end;
      end;
      end;
      begin
        for i:=1 to NumNodesdo
        begin
          deg[i].color:=0;
          deg[i].num:=i;
          deg[i].pow:=0;
          for j:=1 to Numnodesdo
          begin
            if IMatrixGrid.Cells[i,j]='1' then
            deg[i].pow:=deg[i].pow+StrToInt(IMatrixGrid.Cells[i,j]);
            end;
            begin
              deg[i].dpow:=0;
              for k:=1 to NumNodesdo
              begin
                if IMatrixGrid.Cells[deg[i].num,k]='1' then
                for z:=1 to NumNodesdo
                if IMatrixGrid.Cells[k,z]='1' then
                deg[i].dpow:=deg[i].dpow+StrToInt(IMatrixGrid.Cells[k,z]);
                end;
                deg[i].dpow:=deg[i].dpow-deg[i].pow;
                end;
                end;
                for i:=1 to NumNodesdo
                for j:=i+1 to NumNodesdo
                if deg[i].pow<deg[j].pow then
                begin

```

```

x:=deg[i];
deg[i]:=deg[j];
deg[j]:=x;
end
elseifdeg[i].pow=deg[j].powthen
ifdeg[i].dpow<deg[j].dpowthen
begin
    x:=deg[i];
    deg[i]:=deg[j];
    deg[j]:=x;
end;
CurColor:=1;
for i:=1 toNumNodesdo
ifdeg[i].color=0 then
begin
    deg[i].color:=CurColor;
    SetColor(deg[i].num,CurColor);
    inc(CurColor);
end;
GraphImage.Canvas.Pen.Width:=7;
For i:=1 toNumNodesdo
begin
    casedeg[i].colorof
        1:GraphImage.Canvas.Pen.Color:=clRed;
        2:GraphImage.Canvas.Pen.Color:=clBlue;
        3:GraphImage.Canvas.Pen.Color:=clGreen;
        4:GraphImage.Canvas.Pen.Color:=clBlack;
        5:GraphImage.Canvas.Pen.Color:=clYellow;
        6:GraphImage.Canvas.Pen.Color:=clGray;
        7:GraphImage.Canvas.Pen.Color:=clSilver;
        8:GraphImage.Canvas.Pen.Color:=clPurple;
        9:GraphImage.Canvas.Pen.Color:=clNavy;
        10:GraphImage.Canvas.Pen.Color:=clOlive;
    end;
    GraphImage.Canvas.MoveTo(CoordArr[deg[i].num].X,CoordArr[deg[i].num].Y);
    GraphImage.Canvas.Ellipse(CoordArr[deg[i].num].X-
4,CoordArr[deg[i].num].Y4,CoordArr[deg[i].num].X+4,CoordArr[deg[i].num].Y+4);
end
end;

```

5. ВИСНОВОК

В результаті виконання лабораторної роботи я ознайомився з алгоритмами розфарбування графів, а саме вивчив евристичний та модифікований евристичний алгоритми розфарбування графу.

Була створена програма, яка розфарбовує граф за допомогою модифікованого евристичного алгоритму.