

Susednosť, vyplňanie oblastí

Ako prvý zavedieme pojem *bitová mapa*. Je to časť pamäte počítača, predstavme si ju ako štvorcovú sieť, ktorej jednotlivé prvky zodpovedajú obrazovým bodom na rastrovom zariadení. Ak je v niektorom prvku bitovej mapy zapísaná hodnota, je príslušný pixel rastra vysvietený farbou príslušajúcou tejto hodnote. Pri vykresľovaní úsečky sa pre vykreslenie jednotlivých bodov volá funkcia ktorá na určené miesto bitovej mapy zapíše hodnotu farby. V našom texte bude mať táto funkcia meno `write_pixel` a bude mať tri celočíselné parametre: súradnice a farbu. Funkcia `read_pixel` (s parametrami x,y) zase vráti farbu zadaného bodu.

V bitovej mape má každý vnútorný bod ôsmich susedov. Je zvykom označovať ich spôsobom, ako je uvedené na obrázku 1. Susedov s číslami 0, 2, 4, 6 nazývame *priami susedia*, alebo *4-susedia*, susedov s číslami 1, 3, 5, 7 nazývame *nepriami susedia*. Všetkých spolu nazývame aj *8-susedia*.

V obrázkoch v tejto prednáške budeme štvorcovou sieťou znázorňovať bitovú mapu.

3	2	1	
4	P	0	
5	6	7	

Obrázok 1: Susednosť v bitovej mape, resp. v rastri

Oblasť je množina prvkov bitovej mapy, ktoré sú súvislo pospájané. Podľa typu súvislosti rozdelujeme oblasti na 4-súvislé a 8-súvislé. 4-súvislá oblasť je taká, ktorej každé dva prvky môžeme spojiť postupnosťou 4-susedov. 8-súvislá oblasť je taká, ktorej každé dva prvky môžeme spojiť postupnosťou 8-susedov. Prvkom oblasti hovoríme aj body.

Oblasti môžu byť zadané všetkými svojimi bodmi alebo hranicou. Pri oblasti zadanej všetkými svojimi bodmi (používa sa ja pojem vnútorne definovaná oblasť) je zadaná farba týchto bodov a typ súvislosti. Pri oblasti danej hranicou je zadaná farba hranice.

Uvedieme dva základné algoritmy pre vyplňanie oblastí a pre oblasť danú hranicou uvedieme ešte jeden, vylepšený algoritmus.

Algoritmus vyplňania vnútorne definovanej oblasti

Na vstupe nech je 4-súvislá oblasť daná všetkými svojimi bodmi s farbou OLD_COLOR. Na výstupe má byť tá istá oblasť zafarbená farbou NEW_COLOR. Procedúra, ktorá oblasť vyfarbí má okrem okrem farieb ešte dva parametre, súradnice jedného vnútorného bodu oblasti. Uvedieme zápis procedúry v programovacom jazyku PASCAL.

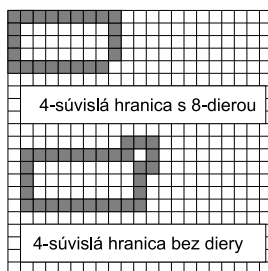
```
procedure Flood_fill_4(x,y,old_color,new_color:integer)
begin
  if read_pixel(x,y)=old_color then
    begin
      write_pixel(x,y,new_color);
      Flood_fill_4(x,y-1,old_color,new_color);
      Flood_fill_4(x,y+1,old_color,new_color);
      Flood_fill_4(x-1,y,old_color,new_color);
      Flood_fill_4(x+1,y,old_color,new_color);
    end;
  end;
```

Úlohy

1. Rozhodnite, či Flood_fill_4 vyfarbí správne aj 8-súvislú oblasť.
2. Napíšte procedúru Flood_fill_8, ktorá vyplní 8-súvislú oblasť.
3. Rozhodnite, či Flood_fill_8 vyfarbí správne každú 4-súvislú oblasť.

Algoritmus vyplňania do hraničných bodov

Na vstupe nech je 4-súvislá hranica farby BOUND_COLOR. (V tomto algoritme potrebujeme hranicu ktorá je 4-súvislá v silnejšom zmysle ako sme definovali v úvode. Hranica nesmie mať 8-dieru. Vid'. obrázok 2) Na výstupe má byť oblasť ohraničená touto hranicou zafarbená farbou NEW_COLOR. Parametre x, y sú znova súradnice vnútorného bodu oblasti.



Obrázok 2: 4-súvislá hranica

```

procedure Bound_fill_8(x,y,bound_color,new_color:integer)
begin
  if read_pixel(x,y)<>bound_color and read_pixel(x,y)<>new_color then
    begin
      write_pixel(x,y,new_color);
      Bound_fill_8(x,y-1,bound_color,new_color);
      Bound_fill_8(x,y+1,bound_color,new_color);
      Bound_fill_8(x-1,y,bound_color,new_color);
      Bound_fill_8(x+1,y,bound_color,new_color);
      Bound_fill_8(x-1,y-1,bound_color,new_color);
      Bound_fill_8(x+1,y-1,bound_color,new_color);
      Bound_fill_8(x-1,y+1,bound_color,new_color);
      Bound_fill_8(x+1,y+1,bound_color,new_color);
    end;
  end;
end;

```

Úlohy

1. Rozhodnite, či je možné použiť procedúru Bound_fill_8 pre vyfarbenie oblasti ohraničenej 8-súvislou hranicou.
2. Napíšte procedúru Bound_fill_4, analogickú procedúre Bound_fill_8.
3. Rozhodnite, či by pre vyfarbenie oblasti ohraničenej 4-súvislou hranicou stačila procedúra Bound_fill_4.
4. Rozhodnite, či Bound_fill_4 vyfarbí správne každú oblasť ohraničenú 8-súvislou hranicou.

EŠTE JEDEN ALGOTRITMUS !!!!!

Použitá literatúra

1. Ružický, E. - Ferko, A. 1995. Počítačová grafika a spracovanie obrazu. 1995. ISBN 80-967180-2-9. Bratislava: SAPIENTIA 1995.
2. Žára, J. a kol. 1998. Moderní počítačová grafika. ISBN 80-7226-049-9. Computer Press 1998
3. Juraj Štugel, www.pg.miesto.sk