Zona

Autor prof. Radu Vişinescu, C. N. "I.L. Caragiale", Ploieşti, Prahova

Soluţie 1

Programul de rezolvare poate fi descompus în următoarele 5 etape:

PAS. I. Citirea datelor de intrare: perechea de coordonate (X, Y), dimensiunea N variabila lungime şi elementele matricii V ce constituie codificarea drumului.

PAS. II. Parcurgerea traseului până la prima poziţie ce se repetă.

La fiecare arc nou parcurs se determină celulele din plan din stânga respectiv dreapta arcului.În funcţie de coordonatele (X, Y) ale vârfului arcului, se foloseşte următoarea regulă, sintetizată în tabelul de mai jos:

Direcţie	Cod direcţie	Celula din stânga	Celula din dreapta
Nord	1	(X, Y)	(X+1, Y)
Est	2	(X, Y+1)	(X, Y)
Sud	3	(X+1, Y+1)	(X, Y+1)
Vest	4	(X+1, Y)	(X+1, Y+1)

Folosim o matrice A pentru memorarea în fiecare celulă a caroiajului a unei valori din mulţimea {0, 1, ... , 15} care, trecută în baza 2, exprimă prin cei 4 biţi dacă laturile celulei fac parte din drumul definit în problemă. La început toate valorile matricii A sunt iniţializate cu 0.

La fiecare pas al traseului:

A) În funcţie de orientarea ultimului arc parcurs (poziţia arcului faţă de celulă) în celulele din stânga şi din dreapta arcului se adaugă valorile următoare: 1 pentru Nord, 2 pentru Est, 4 pentru Sud şi 8 pentru Vest.

B) Folosim o variabila P care în funcţie de ultimele 2 orientări ale arcelor adaugă valoarea +1 pentru "cotirea" la stanga (în sens trigonometic), respectiv val -1 pentru "cotirea" la dreapta (în sens invers trigonometric). Iniţial P=0.

C) Tot la acest pas ţinem o listă a perechilor de coordonate ale drumul în matricea L cu două linii: L[1, J] pentru valoarea X, L[2, J] pentru valoarea Y, unde J este o valoare între 1 şi L. Iniţial avem în matricea L doar coordonatele (X, Y) ale punctului de plecare. Pasul se încheie în momentul când ultima poziţie (L[1, J], L[2, J]) introdusă a fost găsita printre aceste poziţii precedente.

PAS III. După terminarea pasului II cu valorile (X, Y), în funcţie de valoarea lui P determinăm o primă poziţie din zona căutată, poziţie de început a algoritmului FILL. Dacă P>0 s-a mers trigonometric şi conform tabelului de la Pas II. selectăm poziţia celulei din stânga. Altfel, pentru P<0 poziţia celulei din dreapta (conform ordinii de mers).

PAS IV. Aplicăm următorul algoritm de umplere:

```
void fill(int x, int y)
{if (b[x][y]==0)
```

```
    {b[x][y]=1 ;; NR++ ;
if ((nord(baza2(a[x][y])))==0) fill(x, y+1);
if ((est(baza2(a[x][y])))==0) fill(x+1, y);
if ((sud(baza2(a[x][y])))==0) fill(x, y-1);
if ((nord(baza2(a[x][y])))==0) fill(x-1, y);
}
```

În care NR este o variabila globală ce numără de câte ori se apelează funcţia, iar: `baza2, nord, est, sud, vest` sunt funcţii auxiliare ce extrag informaţiile din celule cu privire la "pereţi", informaţii introduse la parcurgerea traseului. Matricea B cu valori iniţiale de 0 se foloseste pentru a nu trece de mai multe ori prin aceleaşi celule (ciclarea algoritmului FILL).

PAS V. Scrierea valorii de ieşire, adica a variabilei NR.

Ordinul de complexitate: Pasul de citire se efectueaza in $O(N^2)$. Pasul II se repetă până când se dublează o poziţie. Cum în întregul pătrat sunt cel mult N^2 perechi de coordonate şi deoarece pentru fiecare nouă poziţie se caută dublura în intreg vectorul ce memorează traseul deja parcurs, putem spune că acest pas este efectuat în maxim $O(N^4)$, (dacă avem N^2+1 poziţii cel puţin una trebuie să se repete). Paşii III şi V sunt efectuati în O(1). Iar Pasul FILL, al IV-a, se efectueaza în $O(N^2)$.

Aşadar ordinul de complexitate al întregului algoritm este: $O(N^4)$.

Soluţie 2

Prof. Popescu Doru Anastasiu, C. N. "Radu Greceanu", Slatina, Olt

I. Se construieşte un tablou bidimesional cu elemente 0 si 1 în care 0 înseamnă punct nevizitat, iar 1 punct vizitat, odată cu citirea traseului. Tabloul este asociat colţurilor pătratelor zonei. Tot cu această ocazie se determină cerinţa de la punctul a) şi poziţia (prima) în traseu a punctului prin care se trece de două ori. Se şterg (se transformă în 0) din tablou elementele de 1 asociate primei părţi din traseu, corespunzătoare punctelor până la punctul prin care se trece de două ori.

II. Se determină un punct din interiorul zonei delimitată de traseu, dacă există.

III. Folosind algoritmul fill se determina numărul de puncte interioare zonei (notat cu Nr1), apoi numărul de puncte de pe traseu (Nr2). Nr2 se poate determina direct prin numărarea punctelor eliminate.

IV. Aria (numarul de patrate din zona delimitata de traseu) va fi Nr1+Nr/2-1.

Soluţie 3

Prof. Gheorghe Manolache, Colegiul National de Informatica, Piatra-Neamt

Se construieşte un tablou bidimensional în care se marchează traseul parcurs până la oprirea deplasării, numerotând paşii începând de la 1. Se determină uşor răspunsul la prima cerinţă. Se elimină marcajul la traseul care nu aparţine conturului.

Pentru a afla aria zonei, vom porni din punctul de pe margine care sigur nu este în interior (am făcut o translaţie a zonei) şi vom aplica algoritmul fill marcând zona exterioară cu -1. Evident că zona rămasă va fi marcată cu fill cu valoarea 1. Apoi vom calcula aria zonei interioare, observând că un punct corect, are trei vecini marcaţi cu valori pozitive.