METODA TRIERII

Patricia Gc

IPLT SPIRU HARET

Table of Contents

1. Aspecte teoretice

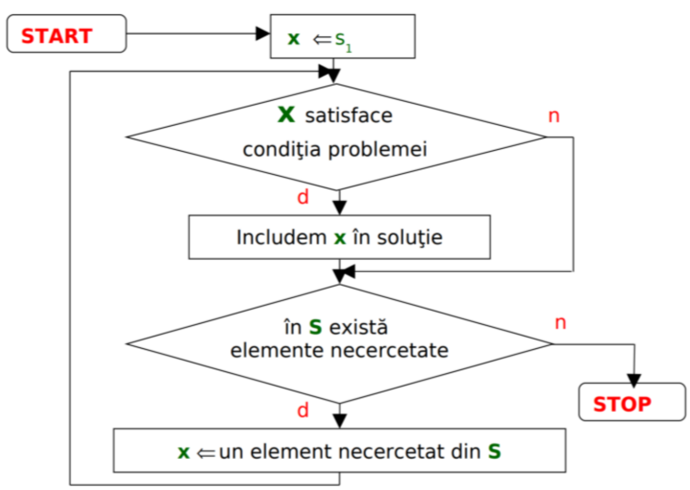
Definitii

Se numeşte metoda trierii o metodă ce indentifică toate soluţiile unei probleme în dependenţă de mulţimea soluţiilor posibile. Toate soluţiile se identifică prin valori, ce aparţin tipurilor de date studiate: integer, boolean, enumerare, char, subdomeniu, tablouri unidimensionale.

Schema

Schema generală a unui algoritm bazat pe metoda trierii poate fi redată cu ajutorul unui ciclu: For i:=1 to k do If SolutiePosibila(Si) then PrelucrareaSolutiei(Si)

Unde SoluţiaPosibilă este o funcţie booleană care returnează valoarea true dacă elementul Si satisface condiţiile problemei şi false în caz contrar, iar PrelucrareaSolutiei este o procedura care efectuează prelucrarea elementului selectat. De obicei, această procedura soluţia Si este afişată pe ecran.



2. Tehnica Greedy

Această metoda presupune ca problemele pe care trebuie să le rezolvam au următoarea structura: - se da o mulţime A = {a1, a2, … ,an} formată din n elemente; - se cere să determinăm o submulţime B, B∈A, care îndeplineşte anumite condiţii pentru a fi acceptată ca soluţie. În principiu, problemele de acest tip pot fi rezolvate prin metoda trierii, generînd consecutiv cele 2ª(n) submulţimi Ai ale mulţimii A. Dezavantajul metodei trierii constă în faptul că timpul cerut de algoritmii respectivi este foarte mare. Pentru a evita trierea tuturor submulţimilor Ai, Ai ∈ A, în metoda Greedy se utilizează un criteriu (o regula) care asigură alegerea directă a elementelor necesare în mulţimea A. De obicei, criteriile sau regulile de selecţie nu sînt indicate explicit în enunţul problemei şi formularea lor cade în sarcina programatorului. Evident, în absenţa unor astfel de criterii metoda Greedy nu poate fi aplicată.

Schema generala

Schema generală a unui algoritm bazat pe metoda Greedy poate fi redată cu ajutorul unui ciclu: While ExistaElemente do Begin AlegeUnElement (x); IncludeElementul (x); End. Funcţia ExistaElemente returnează valoarea true dacă în mulţimea A există elemente care satisfac criteriul (regula) de selecţie. Procedura AlegeUnElement extrage din mulţimea A un astfel de element x, iar procedura IncludeElementul înscrie elementul selectat în submulţimea B. Iniţial B este o mulţime vida. După cum se vede, în metoda Greedy soluţia problemei se caută prin testarea consecutivă a elementelor din mulţimea A şi prin includerea unora din ele în submulţimea B. Într-un limbaj plastic, submulţimea B încearcă să "înghită elementele "gustoase" din mulţimea A, de unde provine şi denumirea metodei (greedy- lacom, hrăpăreţ).

3. Probleme din cotidian care pot fi rezolvate utilizând această metodă:

- aflarea numărului minim de monede care pot fi date drept plată sau rest;
- medicii deseori se confruntă cu necesitatea aplicării metodei trierii cazurilor, când numărul răniților sau bolnavilor este foarte mare, medicul fiind suprasolicitat, în cazul unui război, sau când își periclitează propria viață în cazul unei epidemii periculoase;
- aflarea ariei maxime a unui lot de teren, avînd la dispoziție o anumită lungime de sîrmă ghimpată, spre exemplu (ca perimetru dat);
- generarea submulțimilor unei mulțimi (aflarea tuturor combinațiilor posibile), ceea ce ne poate fi foarte util în viața de zi cu zi;
- afișarea coordonatelor a două puncte date ce au distanță minimă sau maximă, ceea ce va fi foarte folositor dacă plănuim o călătorie;
- calcularea șanselor de a lua premiul mare la loterie etc.

4. Probleme rezolvate

Problema 1

Se consideră numerele naturale din mulţimea {0, 1, 2, ..., n}. Elaboraţi un program care determină pentru cîte numere K din această mulţime suma cifrelor fiecărui număr este egală cu m. În particular, pentru n=100 si m=2, în mulţimea {0, 1, 2, ..., 100} există 3 numere care satisfac condiţiile problemei: 2, 11 si 20. Prin urmare, K=3.

```
Program P151;
Type Natural=0..MaxInt;
Var I, k, m, n : Natural;
Function SumaCifrelor(i:Natural): Natural;
Var suma: Natural;
Begin
Suma:=0;
Repeat
 Suma:=suma+(I mod 10);
i:=i div 10;
until i=0;
SumaCifrelor:=suma;
End;
Function SolutiePosibila(i:Natural):Boolean;
Begin
If SumaCifrelor(i)=m then SolutiaPosibila:=true
 Else
SolutiePosibila:=false;
End;
Procedure PrelucrareaSolutiei(i:Natural);
Begin
Writeln('i=', i);
K:=k+1;
End;
Begin
Write('Dati n='); readln(n);
Write('Dati m='); readln(m);
K:=0;
For i:=0 to n do
```

```
If SolutiePosibila(i) then PrelucrareaSolutiei(i);
Writeln('K=', K);
Readln;
End.
```

Problema 2

Se consideră mulţimea P={ P1, P2, …, Pn} formată din n puncte (2 ≤ n ≤ 30) pe un plan Euclidian. Fiecare punct Pj este definit prin coordonatele sale Xj, Yj. Elaboraţi un program care afişează la ecran coordonatele punctelor Pa, Pb distanţa dintre care este maximă. Rezolvare. Mulţimea soluţiilor posibile S=P×P. Elementele (Pj, Pm) ale produsului cartezian P×P pot fi generate cu ajutorul a doua cicluri imbricate:

```
Program P152;
 Const nmax=30;
Type Punct = record
 X, y: real;
End;
Indice = 1..nmax;
Var P:array[Indice] of Punct;
J, m, n:Indice;
Dmax:real;
PA, PA: Punct;
Function Distanta(A, B: Punct): real;
Begin
Ditanta:=sqrt(sqr(A.x-B.x)+sqr(A.y-B.y));
End;
Function SolutiePosibila(j, m:Indice):Boolean;
Begin
If j<>m then SolutiePosibila:=true
 Else SolutiePosibila:=false;
End;
Procedure PrelucrareaSolutiei(A, B: Punct);
Begin
If Distanta(A,B)>dmax then
Begin
PA:=A; PB:=B;
Dmax:=Distanta(A,B);
End;
End;
```

Begin
Write('Dati n='); readln(n);
Writeln('Dati coordonatele x, y ale punctelor');
For j:=1 to n do
Begin
Write('P[', j,']: '); readln(P[j].x, P[j].y);
End;
Dmax:=0;
For j:=1 to n do
For m:=1 to n do
If SolutiePosibila(j, m) then
PrelucrareaSolutiei(P[j], P[m]);
Writeln('Solutia: PA=(', PA.x:5:2, ',', PA.y:5:2, ')');
Wtieln('Solutia: PB=(', PB.x:5:2, ',', PB.y:5:2, ')');
Readln;
End.

Problema 3 (Tehnica Greedy)

Se consideră mulţimea A = {a1, a2, ..., ai, ..., an} elementele căreia sînt numere reale, iar cel puţin unul din ele satisface condiţia ai>0. Elaboraţi un program care determină o submulţime B, B∈A, astfel încît suma elementelor din B să fie maximă. De exemplu, pentru A = {21,5; -3,4; 0; -12,3; 83,6} avem B = {21,5; 83,6}.

```
Program P153;
Const nmax=1000;
Var A : array [1..nmax] of real;
 N : 1..nmax;
 B : array [1..nmax] of real;
 M : 0..nmax;
 X : real;
 I : 1..nmax;
Function ExistaElemente : Boolean;
Var i: integer;
Begin
ExistaElemente:=false;
For i:=1 to n do
```

```
If A[i]>0 then ExistaElemente:=true;
End;
Procedure AlegeUnElement(var x:real);
Var i: integer;
Begin
I:=1;
While A[i]<=0 do i:=i+1;
X:=A[i];
A[i]:=0;
End;
Procedure IncudeElementul (x:real);
Begin
M:=m+1;
B[m]:=x;
End;
Begin
Write('Dati n='); readln(n);
Writeln('Dati elementele multimii A:');
For i:=1 to n do read(a[i]);
Writeln;
M:=0;
While ExistaElemente do
Begin
AlegeUnElement (x);
IncludeElementul (x);
End;
Writeln('Elementele multimii B:');
For i:=1 to m do writeln(B[i]);
Readln;
End.
```

5. Concluzie

Avantajul principal al algortmilor bazaţi pe metoda trierii constă în faptul că programele respective sînt relative simple, iar depanarea lor nu necesita teste sophisticate. Complexitatea temporală a acestor algoritmi este determinată de numărul de elemente k din mulţimea soluţiilor posibile S. În majoritatea problemelor de o reala importanţă practica metoda trierii conduce la algoritmii exponenţiali. Întrucit algoritmii exponenţiali sînt inacceptabili in cazul datelor de intrare foarte mari, metoda trierii este aplicată numai în scopuri didactice sau pentru elaborarea unor programe al căror timp de execuţie nu este critic.

Prin metoda trierii, programele elaborate afișează pe ecran solutiile gasite dupa ce este analizat fiecare element. Desi solutiile problemei sunt de tip ordinal, ele mai pot fi prezentate sub forma de teblou sau multime. Nu toate problemele pot fi rezolvate prin aceasta metoda, dar anume cele care implica enumerarea dupa calcul, alegerea intre elemente.

6. Bibliografie

https://www.mindmeister.com/689967199/metoda-trierii

http://caterinamacovenco.blogspot.com/p/tehnici-de-programare.html

https://www.scribd.com/doc/60874739/Proiect-la-informatica