

Metode de proiectare a algoritmilor

Căutare cu revenire

27 aprilie 2004

Utilizarea și programarea calculatoarelor. Curs 17

Marius Minea

Pentru a rezolva o problemă:

- trebuie să alegem ideea potrivită de soluționare (algoritmul)
- și structurile de date corespunzătoare pe care operează acesta.

Câteva tehnici generale:

- Căutarea cu revenire (backtracking)
 - când soluția e găsită doar prin încercarea tuturor soluțiile posibile
- Metoda *greedy*
 - când soluția se obține făcând la fiecare pas mutarea "cea mai bună"
- Descompunerea în subprobleme (divide and conquer)
 - prin împărțirea problemei în mai multe probleme similare, mai mici
- Programare dinamică
 - tot prin subprobleme mai mici, dar de regulă cu porțiuni comune

Obs. *Recursivitatea* e un element la nivel mai fundamental față de metodele de mai sus (toate acestea se pot implementa recursiv)

Utilizarea și programarea calculatoarelor. Curs 17

Marius Minea

Căutare cu revenire

3

Căutarea cu revenire

Avem nevoie de:

- o procedură recursivă de căutare
- o structură de date (globală) în care memorăm soluția

procedura caută(s: soluție)

dacă soluția e bună, tipărește; **return**
pentru fiecare continuare posibilă
 adaugă continuarea la soluție
 caută(soluție completată)
 șterge continuarea din soluție

Obs: Această variantă ne afișează toate soluțiile.

Pentru a nu afișa decât una, modificăm procedura să returneze dacă o soluție s-a găsit sau nu, și întrerupem ciclul de căutare dacă da.

Utilizarea și programarea calculatoarelor. Curs 17

Marius Minea

Căutare cu revenire

4

Exemplu: Colorarea unui graf

Să se coloreze un graf cu un număr dat de culori, cu noduri adiacente colorate diferit.

procedura caută()

dacă toate nodurile colorate, afișează; **return**;
alege un nod necolorat n
pentru fiecare culoare c
 colorează n cu c
dacă nu există vecin colorat cu c , caută()
 decolorează n

Utilizarea și programarea calculatoarelor. Curs 17

Marius Minea

Căutare cu revenire

5

Exemplu: Calculul permutărilor

Afișați, în ordine crescătoare, toate permutările numerelor de la 1 la n

Soluție: Pentru fiecare poziție, de la 1 la n , alegem pe rând fiecare din numerele nealese încă, și continuăm cu poziția următoare

procedura alege(p: poziție)

dacă $p > n$ tipărește permutarea
pentru i de la 1 la n
dacă i e liber
 pune i pe poziția p
 marchează i ca ales
 alege($p + 1$)
 marchează i ca liber

Utilizarea și programarea calculatoarelor. Curs 17

Marius Minea

Căutare cu revenire

6

Exemplu: Găsirea unei căi într-un graf

Într-un graf (ordonat), există un drum de la un nod s la un nod f ?

Soluție: Parcurgem, cu revenire, graful începând de la s , până găsim f sau epuizăm drumurile. Ne oprim din drum când închidem un ciclu.

drum: șir de noduri

procedura caută(n : nod)

dacă n e f , tipărește drumul curent; **stop**
pentru fiecare succesor u al lui n
dacă u nu e pe drumul curent
 adaugă u la drumul curent
 caută(u)
 scoate u din drumul curent

program principal

inițializează drumul cu s
 caută(s)

Utilizarea și programarea calculatoarelor. Curs 17

Marius Minea