subgeom – descrierea soluţiei

Andrei Grigorean, Universitatea Bucureşti

Vom imparti rezolvarea problemei in doua:

1. Gasirea unui subsir geometric de lungime mai mare sau egala cu 3 (daca exista). Notand cu v_0 primul element din subsir si cu R ratia, observam ca al doilea element este egal cu v_0*R, iar al treilea cu v_0*R^2. De aici tragem concluzia ca valoarea maxima a lui R este int(sqrt(ValMax)), unde ValMax este valoarea maxima din sir. Vom incerca toate valorile posibile ale lui R si vom retine maximul dintre subsirurile geometrice gasite. In continuare vom rezolva subproblema gasirii celui mai lung subsir geometric pentru un R fixat in O(N). Rezolvarea necesita o sortare a elementelor din sir anterioara acestui pas. Avand elementele sortate, ne vom construi o dinamica Best[i] = lungimea celui mai lung subsir geometric care are ca ultim element pe Element[i]. La constructia recurentei obervam ca elementul de pe pozitia i va influenta doar acel element egal cu Element[i] * R (daca exista). Pentru a implementa eficient aceasta recurenta ne vom folosi de 2 pointeri p1 si p2: p1 va fi parcurge pe rand lista sortata a elementelor, iar p2 va pointa catre cel mai mic element mai mare sau egal cu Element[p1] * R. Observam ca atunci cand crestem p1 cu o unitate, trebuie sa crestem si p2 in consecinta. Trebuie acordata o atentia speciala cazurilor in care nu avem elemente distincte in sir. Astfel complexitatea acestui pas este O(N), deoarece vom parcurge cele N elemente de 2 ori, cu cei doi pointeri. Complexitatea finala a acestui pas este O(N log N + N * int(sqrt(Valmax))).
2. Gasirea unui subsir geometric de lungime egala cu 2. De fapt ne intereseaza daca exista 2 indici i si j, i < j, astfel incat elementul de pe pozitia j sa se divida cu cel de pe pozitia i. Implementarea eficienta a acestui pas are la baza metoda numita Ciurul lui Eratostene. Vom folosi un vector de valori boolene Found[], de marime Valmax. Vom parcurge pe rand elementele din sir si la fiecare pas vom marca toti multiplii elementului curent. Daca la un moment dat pozitia corespunzatoare elementului din sir la care am ajuns este marcata, inseamna ca am gasit un subsir geometric de lungime 2. Complexitatea acestui pas este mai dificil de evaluat, deoarece depinde de valorile sirului, insa nu poate depasi O(Valmax log Valmax).