**Problema – complet**

**Prof. Adrian Panaete – Colegiul Național ”A. T. Laurian” Botoșani**

Fie matricea coloană a valorilor inițiale din vârfurile grafului, matricea coloană a valorilor la o secundă fixată și matricea valorilor la secunda . Se poate observa că unde este matricea pătratică de ordin cu pe diagonală și 1 în rest. Se deduce imediat că .

Dar se observă că unde este matricea pătratică de ordin conținând numai iar este matricea unitate de ordin . Deoarece și comută putem calcula folosind binomul lui Newton. În calcule se foloseste si deci .

Ținând cont de forma matricilor și se observă că matricea conține numai două valori și anume pe diagonală și în rest.

Pentru a obține valoarea din nodul dupa secunde trebuie sa înmulțim linia din cu coloana deci valoarea căutată pentru un query este

se calculează o singură data la citirea datelor, depinde doar de paritartea lui iar este citit. Deci pentru un query este necesar sa calculam .

Inversul modular modulo 100003 al lui n va fi calculat o singura dată pentru toate query –urile.

depinde doar de paritatea lui Aplicând Mica Teoremă a lui Fermat pentru - număr prim și stim că deci . În aceste condiții putem să înlocuim din cu restul sau la împărțirea cu . Deci dacă precalculăm inițial puterile lui modulo pentru toți exponenții de la 0 la se poate răspunde la fiecare query în timp constant.