Problema 1 – asort

Descrierea soluției

Autor prof. Carmen Mincă
Colegiul Național de Informatică “Tudor Vianu”, București

Soluția problemei se poate deduce studiind transformarea șirului până când acesta devine “$\mathscr{A}$ sortat”.

De exemplu, pentru N=8, aplicând de N ori regula “$\mathscr{A}$” se obțin șirurile:

Șir inițial	1	2	3	4	5	6	7	8
Prima aplicare a regulii “$\mathscr{A}$’	2	1	4	3	6	5	8	7
A doua aplicare a regulii “$\mathscr{A}$’	7	4	1	6	3	8	5	2
A treia aplicare a regulii “$\mathscr{A}$’	4	7	6	1	8	3	2	5
A patra aplicare a regulii “$\mathscr{A}$’	5	6	7	8	1	2	3	4
A cincea aplicare a regulii “$\mathscr{A}$’	6	5	8	7	2	1	4	3
A șasea aplicare a regulii “$\mathscr{A}$’	3	8	5	2	7	4	1	6
A șaptea aplicare a regulii “$\mathscr{A}$’	8	3	2	5	4	7	6	1
A opta aplicare a regulii “$\mathscr{A}$’	1	2	3	4	5	6	7	8

Observăm că prin aplicarea de un număr impar de ori a regulii, șirul rezultat are pe pozițiile impare numerele pare. Numere pare au apariție periodică în șirurile rezultate în ordinea 2,4,6,8,2,4,6,… Analog, numerele impare apar pe poziții impare în ordinea 1,3,5,7,1,3,5,… Dacă se aplică regula de un număr par de ori, pe pozițiile pare apar numerele pare.

Studiind exemplul, observăm că:

1) Dacă numărul de aplicări ale regulii date R este impar, atunci dacă poziția K este impară atunci numărul căutat este egal cu (R+K)%N sau N dacă acest rest este 0.
   Dacă poziția K este pară, atunci numarul căutat este egal cu (N+K-R)%N sau N dacă acest rest este 0.
2) Dacă numărul de aplicări ale regulii “$\mathscr{A}$” date R este par, atunci dacă poziția K este impară atunci numărul căutat este egal cu (N+K-R)%N sau N dacă acest rest este 0.
   Dacă poziția K este pară, atunci numărul căutat este egal cu (K+R)%N sau N dacă acest rest este 0.
3) Dacă numărul T este par atunci poziția acestui număr în șirul “$\mathscr{A}$ sortat” este poz=(N+T-R)%N. Altfel, poz=(T+R)%N. În ambele situații, dacă poz=0 atunci poz=N.
   Cunoscând poziția lui T în șirul“$\mathscr{A}$ sortat”, determinăm numerele situate pe poziția poz-1 (sau N) pentru predecesor, respectiv poz+1 (sau 1) pentru succesor folosindu-ne de rezultatele de la 1) și 2)