

## CLASELE XI-XII – ZIUA 1

### Descrierea soluțiilor

#### Arbore (Em. Cerchez)

1. Vom selecta un vârf neterminal și vom considera acest vârf rădăcina arborelui.
2. Un vârf este considerat potențial “rezolvabil” dacă și numai dacă are ca subarbori numai vârfuri terminale sau “fire” (subarbori care este lanț).
3. Cât timp nu am rezolvat toate vârfurile (există vârfuri care nu aparțin unui ciclu) și nici nu am depistat o situație nerezolvabilă execut:
  - identific vârfurile potențial rezolvabile; fie  $x$  un astfel de vârf
  - analizez cazurile următoare (ceva mai rafinat decât explic)
    - I.  $x$  are mai mult de 2 fii terminali  $\rightarrow$  nu există soluție
    - II.  $x$  are exact 2 fii și aceștia sunt terminali  $\rightarrow$  unesc cei doi fii printr-o muchie; am obținut un ciclu cu 3 vârfuri care îl “rezolvă pe  $x$  și cei doi fii ai săi;
    - III.  $x$  are 2 fii terminali dar și alte “fire”: unesc cei doi fii terminali (rezultă un ciclu de lungime 3 în care intră  $x$  și cei doi terminali), apoi rezolv firele (unesc printr-o muchie primul și ultimul vârf de pe “fir”; evident acest lucru este posibil dacă toate firele au lungimea mai mare decât 2);
    - IV.  $x$  are 1 fiu terminal și evident alte “fire”: unesc vârful terminal cu extremitatea finală a unuia dintre fire (cel de lungime 2 dacă există, oricare altul dacă nu există), apoi rezolv firele (acestea trebuie să aibă lungime mai mare decât 2)
    - V.  $x$  nu are fii terminali, numai fire; rezolv firele (dacă există mai mult de 2 fire de lungime 2 nu există soluție), unind între ele extremitățile finale a două fire (cele de lungime 2 dacă există, sau oricare altele), iar restul le rezolv independent (unind extremitatea lor inițială cu extremitatea lor finală.

#### DECOD (Mugurel Ionuț Andreica)

1. Se determină poziția corectă a unui element din permutare în  $O(N^2)$  întrebări.
2. Utilizând elementul fixat, putem determina elementul care apare pe orice altă poziție în  $O(N)$  întrebări.

Complexitate:  $O(N^2)$  apeluri ale funcției CHECK  $\Rightarrow O(N^3)$ .

Teste:

$N = 7, 9, 10, 17, 30, 35, 50, 61, 80, 99, 111, 120, 150, 162, 185, 222, 256, 256, 256, 256$ .

## SETI@ONI (Mihai Pătrașcu)

O metodă de a rezolva această problemă este să se ordoneze toate substringurile de lungime 16 din mesajul care trebuie analizat. Apoi, pentru fiecare cuvânt din dicționar se fac două căutări binare. Sunt necesare însă următoarele două rafinări ale ideii:

- sortarea tuturor substringurilor este consumatoare de timp. Dacă se folosesc metode precum quicksort sau heapsort, este probabil ca programul să nu treacă toate testele. Cea mai eficientă metodă de sortare în cazul de față, care se încadrează fără probleme în timp, este radixsort.
- nu se poate ține un tabel cu substringurile după ce au fost sortate. În cel mai bun caz trebuie să reținem o referință către fiecare substring (de exemplu, un pointer sau un indice), dar fiindcă pot fi peste 100,000 de substringuri, referința trebuie să fie de minim 24 de biți, ceea ce face tabloul de dimensiune inacceptabilă. Soluția constă în a împărți arbitrar mesajul în bucăți de 32,768 de caractere, și de a aplica algoritmul menționat pentru fiecare bucată. Bineînțeles, trebuie să ne asigurăm că algoritmul ia în calcul și secvențele conținute în două bucăți alăturate.

### Testarea

Test	N	Sursa text	M	Sursa cuvinte
0	1,111	"mcmcmcmc..."	10	succesiuni de 'm' și 'c'
1	300	"aaa..."	1,000	30% secvențe de 1-15 a-uri 70%: 13 'a' și o literă aleatoare
2	500	"A Connecticut Yankee in King Arthur's Court" (by Mark Twain)	5,200	fiecare literă din alfabet de 100 de ori
3	500	"A Connecticut Yankee in King Arthur's Court" (by Mark Twain)	32,000	fiecare grup de 4 litere din text
4	1,000	"A Connecticut Yankee in King Arthur's Court" (by Mark Twain)	5,099	dicționarul englez distribuit cu Unix V5
5	1,500	"A Connecticut Yankee in King Arthur's Court" (by Mark Twain)	5,099	dicționarul englez distribuit cu Unix V5
6	2,000	"A Connecticut Yankee in King Arthur's Court" (by Mark Twain)	5,099	dicționarul englez distribuit cu Unix V5
7	2,047	"The Adventures of Tom Sawyer" (by Mark Twain)	32,000	grupuri de câte 15 litere din text
8	2,047	"The Adventures of Tom Sawyer" (by Mark Twain)	32,000	câte 15 litere din text, plus o literă aleatoare la sfârșit
9	2,047	aleator: 5% 'c', 5% 'm', 90% 'P'	32,000	1% litera 'p'; 1% litera 'P'; 98% câte 16 litere din text