

SOLUȚII – ZIUA 1

Gaina

Vom afla pentru fiecare poziție $m \leq n$ costul (energia minimă) pentru a ajunge de pe poziția m pe poziția n . Costul are sens pentru valorile m pentru care $h_m \geq h_p$, orice $p > m$.

Așa că mai întâi aflăm aceste valori ale lui m . Mai exact, $h_{\max}[a]$ este cea mai mică poziție (mai mare decât a) pentru care se realizează maximul înălțimilor pe segmentul $[a+1, n]$. $h_{\max}[n] = n$ prin definiție.

Costul pt drumul de la poziția a la poziția $n = \text{cost_dist}(a, h_{\max}[a]) + \text{cost_dist}(h_{\max}[a], n)$

unde: $\text{cost_dist}(a, h_{\max}[a]) =$ costul pentru distanța de la poziția a la poziția $h_{\max}[a]$, fără aterizări intermediare (cazul acesta este pt. economie maximă de energie), iar

$\text{cost_dist}(h_{\max}[a], n)$ se va depune în $\text{cost}[h_{\max}[a]]$.

Costul pentru fiecare poziție se va calcula de la dreapta la stânga, pentru că pe baza lui $\text{cost}[i]$ se calculează $\text{cost}[i-1]$, iar $\text{cost_dist}[a, h_{\max}[a]] = (h_{\max}[a] - a - 1) - (h[a] - h[h_{\max}[a]])$, unde

expresia $(h_{\max}[a] - a - 1) =$ consumul pentru zborul orizontal de la poziția a până deasupra poziției $h_{\max}[a]$, iar $(h[a] - h[h_{\max}[a]]) =$ plusul de energie datorat coborării pe verticală de deasupra poziției $h_{\max}[a]$ (de la nivelul $h[a]$) până la nivelul $h[h_{\max}[a]]$ al poziției $h_{\max}[a]$

Deci $\text{cost}[a] = \text{cost_dist}(a, h_{\max}[a]) + \text{cost}[h[h_{\max}[a]]]$, adică pentru a ajunge de pe poziția a pe poziția n , trecem prin poziția $h_{\max}[a]$, iar $\text{cost_dist}[a, h_{\max}[a]]$ este costul pentru a ajunge de pe poziția a pe poziția $h_{\max}[a]$ fără "aterizări" intermediare. Observăm că pentru orice i cu $a < i < h_{\max}[a]$, avem $h[i] < h[h_{\max}[a]] \leq h[a]$ așa că pentru a ajunge de pe poziția a pe poziția $h_{\max}[a]$ facem un pas la dreapta și apoi coborăm până la înălțimea $h[h_{\max}[a]]$ și apoi mergem numai către dreapta, iar $\text{cost_dist}[a, h_{\max}[a]] = (h_{\max}[a] - a - 1) - (h[a] - h[h_{\max}[a]])$

Rez

Vom citi codificarea circuitului într-un șir de caractere s .

Pentru a calcula rezistența circuitului, vom utiliza două funcții recursive:

- funcția `rezserie()` calculează rezistența unui circuit serie sau a unui circuit format dintr-un singur rezistor
- funcția `rezparalel()` calculează rezistența unui circuit paralel.

Funcția `rezserie()`:

Însumăm într-o variabilă (suma) rezistențele circuitelor legate în serie. Acestea pot fi circuite formate:

- dintr-un singur rezistor (dacă pe poziția curentă în șirul s se află litera R) ; în acest caz la variabila `suma` adunăm valoarea rezistorului.
- dintr-un circuit paralel (dacă pe poziția curentă în șirul s se află litera paranteză deschisă) ; în acest caz la variabila `suma` adunăm rezistența circuitului paralel (obținută printr-un apel al funcției `rezparalel()`).

Sfârșitul circuitului serie este determinat de apariția caracterului virgulă sau paranteză închisă sau de sfârșitul șirului s .

Funcția `rezparalel()`:

Calculăm suma și produsul circuitelor legate în paralel (acestea sunt circuite serie a căror rezistență se determină prin apelul funcției `rezserie()`). Evident, sfârșitul circuitului paralel este marcat de întâlnirea caracterului paranteză închisă.

Observați că implementarea folosește recursivitatea indirectă.

Sortari

Soluția este $O(N^3)$ și se bazează pe programare dinamică.

Construim vectorul a cu semnificația $a[i]$ =numărul de șiruri de lungime i ce pot fi sortate folosind metoda balaurului.

Astfel $a[0] = 1, a[1] = 1, a[2] = 2, a[3] = 6, a[4] = 18$.

Să considerăm că am calculat deja $a[0] \dots a[i-1]$. Pentru a calcula $a[i]$ fixăm poziția minimului și a maximului (2 for-uri) și înmulțim $a[\text{lungimea}(S1)]$ cu $a[\text{lungimea}(S2)]$ și cu $a[\text{lungimea}(S3)]$ și adunăm produsul la $a[i]$.

Facem această înmulțire pentru că toate numerele din $S1 <$ toate numerele din $S2 <$ toate numerele din $S3$. Astfel noi știm ce numere trebuie să conțină șirurile $S1, S2, S3$. Trebuie doar ca aceste șiruri să fie sortabile cu metoda lui Arharel și de fapt ne interesează doar numărul lor și nu șirurile efective.

Evident nu trebuie uitat ca după fiecare operație să păstrăm doar restul împărțirii la acel număr.

