

Shuffle

Soluția $O(M!)$ – 10p

Se generează toate permutările posibile ale inputului și se efectuează un DFS pentru a verifica dacă permutarea respectivă produce un drum minim corect.

Soluția $O(2^N * N)$ – 25p

Se fixează drumul prin care DFS-ul va ajunge din nodul 1 în nodul N și se numără pentru un drum fixat în câte feluri pot fi ordonate muchiile pentru ca acest drum să fie cel cu care se atinge nodul N. O limită superioară largă pentru numărul de drumuri este 2^N , deoarece pentru o anumită submulțime de noduri fixată există maxim un lanț care folosește aceste noduri.

Soluția $O(N * M)$ – 60 p

Se calculează pentru fiecare nod $dp[nod]$ = numărul de moduri în care putem permuta muchiile accesibile din nod pentru a obține un drum minim din nod în destinație. Pentru a calcula această valoare, ne vom fixa un fiu prin care știm sigur că trece cel puțin un drum minim către N și vom aduna valoarea $dp[fiu]$ înmulțită cu numărul de moduri în care putem permuta muchiile accesibile din nod, dar neaccesibile din fiu și cu anumiți coeficienți necesari pentru a interclasa aceste muchii, respectiv pentru a ne asigura că fiu este primul nod accesat din nod. Pentru a afla câte muchii sunt accesibile din fiecare nod, este necesar să efectuăm câte o parcurgere a grafului. Pentru a partiționa muchiile în cele care sunt pe cel puțin un drum minim și cele pentru care nu există niciun drum minim care le folosește, vom folosi o parcurgere inițială care calculează distanțele minime de la sursă și către destinație pentru fiecare nod.

Soluția $O(M \log \text{MODULO}) / O(N + M)$ – 100p

Observăm că partajând nodurile pe nivele în funcție de distanța față de sursă, putem decide simultan ordinea muchiilor care pornesc de pe un anumit nivel. Astfel, vom schimba semnificația lui $dp[nod]$: în câte feluri putem permuta muchiile care pornesc de pe nivele mai mari (mai îndepărtate) sau egale cu nivelul lui nod astfel încât aflându-ne în nod, să ajungem cu drum minim în N. Recurența este asemănătoare cu cea de mai sus, însă nu mai avem nevoie de muchiile accesibile din fiecare nod, ci doar de numărul de muchii care pornesc de pe fiecare nivel al grafului. Coeficienții necesari pentru a permuta listele de adiacență, respectiv de a le interclasa sunt identici cu cei din soluția de 60 de puncte și sunt lăsați ca exercițiu pentru cititor. În funcție de modul de calcul al factorialelor și invereselor modulare implicate în acești coeficienți, complexitatea poate varia, însă ambele soluții obțin 100 de puncte.