

Problema 2 - Network

100 puncte

Artanis, comandantul navei „**Spear of Adun**”, trebuie să ia legătura cu centrul de comandă situat pe planeta **Aiur**. Mai exact, el trebuie să transmită un mesaj codificat printr-un bit. Acest mesaj va fi transmis de pe calculatorul aflat la bordul navei la calculatorul aflat în centrul de comandă de pe **Aiur** printr-o rețea intergalactică de calculatoare.

Rețeaua de calculatoare poate fi privită ca un graf orientat cu V noduri și E muchii. Fiecare muchie este de forma (x, y, p_0, p_1) și are semnificația: „calculatorul x poate transmite mesaje către calculatorul y , un bit de 0 este transmis corect cu probabilitate p_0 , iar un bit de 1 este transmis corect cu probabilitate p_1 ”. Un bit este transmis corect dacă are aceeași valoare atât în calculatorul emițător, cât și în calculatorul receptor.

Atunci când un calculator primește un mesaj, va alege în mod aleator și cu aceeași probabilitate una dintre muchiile sale de ieșire și va transmite mesajul mai departe pe acea muchie.

Artanis ar vrea să afle probabilitatea ca bitul 0, respectiv 1, să fie transmiși corect de la calculatorul de pe „**Spear of Adun**” la calculatorul de pe **Aiur**.

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare `network.in` se vor afla numerele V și E . Pe următoarele E linii se vor afla câte patru numere (x, y, p_0, p_1) , semnificând o muchie din rețea.

Date de ieșire

În fișierul de ieșire `network.out` veți afișa pe prima linie probabilitatea ca bitul 0 să fie transmis corect, iar pe a doua linie veți afișa probabilitatea ca bitul 1 să fie transmis corect către calculatorul de pe **Aiur**.

Restricții și precizări

- $1 \leq V \leq 5\,000$
- $0 \leq E \leq 50\,000$
- $0 \leq p_0, p_1 \leq 1.0$ pentru toate muchiile, iar aceste probabilități vor fi date în fișierul de intrare cu cel mult două zecimale
- Nu putem alege o submulțime de mai mult de 70 de calculatoare astfel încât fiecare calculator din mulțime să fie accesibil din fiecare alt calculator din acea mulțime
- Calculatoarele din rețea sunt reprezentate prin indici de la 0 la $V-1$
- Calculatorul de pe nava „**Spear of Adun**” are numărul 0, iar calculatorul de pe **Aiur** are numărul $V-1$
- Calculatorul de pe **Aiur** va avea gradul de ieșire 0 și va fi accesibil (direct sau indirect) de toate calculatoarele din rețea
- Pentru oricare două calculatoare x și y va exista cel mult o muchie orientată de la x la y și cel mult o muchie orientată de la y la x și nu vor exista muchii de la un calculator la el însuși
- Soluția se consideră corectă dacă diferă față de răspunsul corect cu cel mult 0.00001

Sursa: network.pas, network.cpp, network.c

- Se garantează că pentru teste în valoare de 20 de puncte, nu vor exista două calculatoare distincte x și y astfel încât x să fie accesibil din y și y să fie accesibil din x
- Se garantează că pentru teste în valoare de alte 40 de puncte, $V \leq 100$

Exemple

network.in	network.out	Explicații
4 3 0 1 1.0 0.5 1 2 0.2 1.0 2 3 0.1 0.0	0.8200000 0.0900000	Dacă transmitem bitul 1 de la nodul 0 la nodul 3, există o singură transmisie corectă, și anume: transmitem incorect bitul pe muchia (0→1) cu probabilitate 0.5. Astfel, la calculatorul 1 ajunge bitul 0. Transmitem corect bitul 0 de la calculatorul 1 la calculatorul 2 pe muchia (1→2) cu probabilitate 0.2. Astfel, la calculatorul 2 ajunge bitul 0. Transmitem incorect bitul 0 de la calculatorul 2 la calculatorul 3 pe muchia (2→3) cu probabilitate 0.9. Astfel, la calculatorul de pe Aiur ajunge bitul 1 cu probabilitate $0.5 * 0.2 * 0.9 = 0.09$. Se procedează similar dacă dorim să transmitem bitul 0 la calculatorul de pe Aiur.

Timp maxim de executare/test: 2 secunde

Memorie totală disponibilă: 64 MB, din care 64 MB pentru stivă

Dimensiune maximă a sursei: 20 KB