

Programleírás a Shortest routs II-höz

Feladat

Adott n város és m út közöttük. A feladat q lekérdezést feldolgozni, amelyekben meg kell határozni két adott város közötti legrövidebb út hosszát.

Bemenet

- Az első sor három egész számot tartalmaz: n , m és q : a városok, az utak és a lekérdezések száma.
- Ezután következik m sor, amelyek leírják az utakat. Minden sor három egész számot tartalmaz: a , b és c : van egy út az a és b városok között, amelynek hossza c . Minden út kétirányú.
- Végül következik q sor, amelyek leírják a lekérdezéseket. Minden sor két egész számot tartalmaz: a és b : határozd meg a legrövidebb út hosszát az a és b városok között.

Kimenet

- Írd ki a legrövidebb út hosszát minden lekérdezésre. Ha nincs út, akkor írd ki -1 -et.

Algoritmus és Program Működése

Főbb jellemzők:

1. Gráf reprezentációja:
 - Az algoritmus egy méretű mátrixban tárolja az egyes városok közötti távolságokat.
 - Ha nincs közvetlen kapcsolat két csúcs között, akkor a távolságot végtelennek (INF) tekintjük.
 - Az önhivatkozó utak ($i \rightarrow i$) távolsága mindig 0.
2. Távolságok inicializálása:
 - A bemeneti utak alapján inicializálja a mátrixot.
3. Három ciklusos frissítés (dinamikus programozás):
 - Minden csúcspár közötti távolságot frissít azáltal, hogy megvizsgálja, lehet-e rövidebb út egy harmadik csúcson keresztül.
4. Kérdések megválaszolása:
 - Az algoritmus futtatása után az összes kérdésre gyorsan válaszolhatunk a kész távolságmátrix használatával.

A Program Működése

1. Bemenet feldolgozása:
 - A felhasználótól várjuk a városok, utak és lekérdezések számát ().
 - Az utak (a, b, c) és a lekérdezések (a, b) adatait beolvassuk.
2. Távolságmátrix létrehozása és inicializálása:
 - A kezdeti értékek alapján feltöltjük az méretű mátrixot, ahol minden út hossza INF, kivéve az önhivatkozásokat (0).
3. Az algoritmus futtatása:
 - Frissíti a mátrixot úgy, hogy minden csúcspár közötti legrövidebb távolságot meghatároz.
4. Kérdések megválaszolása:
 - Minden kérdésre megvizsgáljuk, hogy a-ból b -be vezető távolság létezik-e. Ha nem, akkor -1-et ad vissza.
5. Eredmény kiírása:
 - Az összes kérdés eredményét egy listába gyűjti és kiírja.

Példa Bemenet és Kimenet

Bemenet:

4 4 2

1 2 5

2 3 7

3 4 3

4 1 2

1 3

2 4

Kimenet:

12

5

Magyarázat:

- Az $1 \rightarrow 3$ útvonal legrövidebb hossza: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ ($5 + 7 = 12$).
- A $2 \rightarrow 4$ útvonal legrövidebb hossza: $2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ ($7 + 3 = 10$).