W drogę!

Wstęp

W Universum zapanował względny pokój. Żukoskoczki dzielnie odparły nagły najazd krwiożerczych ważkolotów, a fabryka amunicji *BitBullet* do dziś przyjmuje listy gratulacyjne od najwyższych rangą urzędników wojskowych. Oprócz świętowania, nadszedł czas dogłębnych analiz i wyciągania wniosków. Czy wszystko poszło tak jak trzeba?

„*Rozwóz amunicji*: STRATY” – raport końcowy okazał się bezlitosny. Pracownicy fabryki doskonale poradzili sobie z upakowaniem amunicji do kontenerów. Niestety, plan dostarczenia amunicji szwankował i jego wdrożenie przyniosło straty...

Zadanie

Waszym zadaniem jest zaplanowanie rozwozu amunicji na wypadek wznowienia działań wojennych. Należy obsłużyć C klientów rozmieszczonych w przestrzeni dwuwymiarowej – pozycja i-tego klienta jest dana jako punkt (x_i, y_i). Fabryka *BitBullet*, znajdująca się w punkcie (m_x, m_y), jest punktem startowym i końcowym każdego z żukarów – samochodów używanych do dystrybucji amunicji. Żukoskoczki przezornie budują swoje bazy z dala od innych, dlatego lokalizacje *BitBullet* i klientów fabryki są zawsze unikalne. Wszystkie żukary mają tę samą pojemność, równą Q jednostek amunicji i wyruszają z fabryki w momencie $t_0 = 0$. Klienci *BitBullet* są świetnie zorganizowani i tego samego wymagają od swojego dostawcy.

Każdy i-ty klient czeka na d_i jednostek amunicji w swoim slocie czasowym $[b_i, e_i]$. Żukar, który przyjeżdża do klienta przed otwarciem jego slotu musi czekać do czasu b_i – dopiero wtedy może wjechać na platformę rozładunkową. Instalacja żukara na platformie jest wyjątkowo trudna, dlatego każdy klient może zostać odwiedzony tylko raz. Jeśli towar jest dostarczony w czasie trwania slotu, to rozładunek rozpoczyna się natychmiast. Rozładunek amunicji trwa s_i i może zakończyć się poza oknem czasowym. Czas przejazdu między dowolną parą punktów (dwoma klientami lub klientem i fabryką) jest równy odległości między tymi punktami w metryce miejskiej (suma modułów różnic współrzędnych).

Nierespektowanie wymagań któregokolwiek z klientów (przyjazd później niż w e_i) wiąże się z ogromnymi karami finansowymi i utratą zaufania pozostałych kontrahentów. *BitBullet* nie może sobie na to pozwolić. Dodatkowo koszty eksploatacji żukarów są bardzo wysokie, a żuliwo (paliwo służące do napędzania żukarów) wciąż drożeje.

Dane wejściowe

Zestawy testowe znajdują się w plikach `roads*.in`.

Pierwsza linia zestawu testowego zawiera dwie (oddzielone pojedynczymi spacjami) liczby naturalne: C – oznaczającą liczbę klientów, oraz Q – oznaczającą maksymalną pojemność każdego z pojazdów. Druga linia zawiera dwie (oddzielone pojedynczymi spacjami) liczby naturalne m_x oraz m_y, oznaczające pozycję fabryki *BitBullet* w układzie współrzędnych kartezjańskich. Każda i-ta z kolejnych C linii składa się z siedmiu liczb naturalnych: $\mathrm{ID}_i, x_i, y_i, b_i, e_i, d_i, s_i$, oznaczających kolejno identyfikator klienta, jego pozycję, okno czasowe, liczbę jednostek towaru, na którą czeka, oraz czas rozładunku.

$$0 < C, Q, \mathrm{ID} \leqslant 10^4$$
$$0 \leqslant m_x, m_y, x_i, y_i \leqslant 5 \cdot 10^4$$
$$0 \leqslant b_i, e_i, s_i \leqslant 10^5$$
$$0 < d_i \leqslant Q$$

Dane wyjściowe

Dane wyjściowe powinny zawierać w pierwszej linii liczbę K, oznaczającą liczbę tras (równoważnie – liczbę potrzebnych żukarów), oraz liczbę T, będącą sumaryczną długością wszystkich tras nadesłanego rozwiązania. Każda z kolejnych K linii opisuje jedną trasę. Trasa powinna być podana jako ciąg identyfikatorów kolejno odwiedzonych klientów.

Przykład

Dla danych wejściowych:

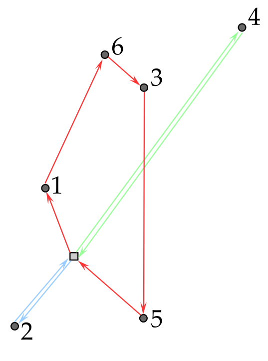
```
6 20
9 9
1 7 13 0 10 7 0
2 5 5 3 9 2 2
3 14 17 1 25 4 1
4 19 22 3 24 1 3
5 15 6 40 45 2 5
6 11 19 1 16 5 2
```

Jedno z możliwych rozwiązań to:

```
3 104
2
1 6 3 5
4
```

Objaśnienie przykładu

Wszyscy klienci zostali obsłużeni przez 3 żukary:



- Trasa 1: *BitBullet* $\rightarrow 2 \rightarrow$ *BitBullet*
  - $t = t_0 = 0$: wyruszenie z *BitBullet* do klienta 2
  - $t = 8$: dotarcie do klienta 2, rozładunek
  - $t = 10$: wyruszenie do *BitBullet*
  - $t = 18$: dotarcie do *BitBullet*
- Trasa 2: *BitBullet* $\rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow$ *BitBullet*
  - $t = t_0 = 0$: wyruszenie z *BitBullet* do klienta 1
  - $t = 6$: dotarcie do klienta 1, rozładunek, wyruszenie do klienta 6
  - $t = 16$: dotarcie do klienta 6, rozładunek

  - $t = 18$: wyruszenie do klienta 3
  - $t = 23$: dotarcie do klienta 3, rozładunek
  - $t = 24$: wyruszenie do klienta 5
  - $t = 36$: dotarcie do klienta 5
  - $t = 40$: rozładunek
  - $t = 45$: wyruszenie do *BitBullet*
  - $t = 54$: dotarcie do *BitBullet*
- Trasa 3: *BitBullet* $\rightarrow 4 \rightarrow$ *BitBullet*
  - $t = t_0 = 0$: wyruszenie z *BitBullet* do klienta 4
  - $t = 23$: dotarcie do klienta 4, rozładunek
  - $t = 26$: wyruszenie do *BitBullet*
  - $t = 49$: dotarcie do *BitBullet*

$$\begin{aligned} T = {} & |9-5| + |9-5| + |5-9| + |5-9| + \\ & + |9-7| + |9-13| + |7-11| + |13-19| + |11-14| + \\ & + |19-17| + |14-15| + |17-6| + |15-9| + |6-9| + \\ & + |9-19| + |9-19| + |19-9| + |19-9| = 104 \\ S = {} & \frac{6}{3} + \frac{142}{104} = 3.365 \end{aligned}$$

Ocena

Jeśli spełnione są wszystkie poniższe warunki:

- dane wyjściowe są poprawnie sformatowane,
- liczba wykorzystanych żukarów (K) jest mniejsza lub równa liczbie klientów (C),
- pojemność żadnego z żukarów nie została przekroczona,
- rozładowywanie amunicji u każdego klienta rozpoczęło się w trakcie trwania jego okna czasowego,
- każdy klient został odwiedzony tylko raz,
- sumaryczna długość tras (T) została poprawnie wyliczona,

to ocena za dany zestaw jest równa wartości $S = \frac{C}{K} + \frac{T_0}{T}$ (zaokrąglonej do trzech miejsc po przecinku), gdzie wartość T_0 jest równa sumarycznej długości wszystkich tras dla rozwiązania, w którym $K = C$. W przeciwnym wypadku ocena wynosi 0.