Задача Борба с Covid19

Обяснение на автора

За решаване на задачата използваме алгоритъма на Ford Fulkerson за определяне на максимални потоци е мрежа. По-точно минимално сечение в граф (Minimum Cut in a Graph).

Дефиниция: Минимално сечение на претеглен граф се дефинира като минимална сума от теглата на ребрата, които след тяхното отстраняване разделят графа на два независими графа.(**The minimum cut of a weighted graph is defined as the minimum sum of weights of edges that, when removed from the graph, divide the graph into two sets).**

Теорема за връзката между Максимален поток и минимално сечение

(Max-Flow Min-Cut Theorem)

Тази теорема гласи. че максималния поток от даден източник до даден приемник е равен точно на сумата от минималните сечения.

The max-flow min-cut theorem states that the maximum flow through any network from a given source to a given sink is exactly equal to the minimum sum of a cut.

Конструиране на претегления граф в който ще търсим максимален поток.

Всека стая на болничния блок, която е възел в графа е представена като елемент на една матрица на съседство flow. Тримерните координати на дадена стая в блока (x,y,z) се превръщат в едномерни посредством функцията:

```
int ind(int x,int y,int z){return x + 15 * (y + 15 * z);}
```

Функцията:

```
void addEdge(int rx, int ry){flow[rx][ry] = flow[ry][rx] = 1;}
```

изгражда ребро с тегло 1 в матрицата на съседство.

Функцията:

```
void addWeight(int rx,int ry,int quant){flow[rx][ry]+=quant;}
```

увеличава теглото на ребро (rx, ry) с quant в матрицата на съседство.

Променливите src=3375 и sink=3376 са съответно възел източник и възел приемник на нашия граф и заемат по една колона и един ред съответно в матрицата за съседство.

Затова тя с размери (3377x3377).

Функцията **`prepare()`** създава матрицата на съседство заедно с теглата.

1. Създава се „решетка“, като всяка стая с координати (x_i, y_i, z_i) се свързва посредством ребра с тегло 1 със стаи: (x_i+1, y_i, z_i), (x_i, y_i+1, z_i), (x_i, y_i, z_i+1) за $i \in [0, 14]$;
2. Възелът **`src`** (източник) се свързва с всяка една от заразените стаи с ребро с тегло 6.
3. Как „решетката“ е свързана с потока?

Стаите са подравнени по осите ox,oy,oz. Всяка ос пробожда по 15 стаи.

През всяка стая минават 3 оси (успоредна на ox, успоредна на oy и успоредна на oz).

Свързваме краищата на всяка ос с отока (SINK), посредством ребро с тегло 1.

За реализация на Ford Fulkerson алгоритъма се използва масив **`now`**, огледален на **`flow`**.

За реализацията на алгоритъма е необходим и масив **`visited (true/false).`**

Накрая от последния ред на матрицата **`now`** сумираме максималните стойности и отпечатваме сумата.

За пълно решение трябва да се използва някой от по-добрите алгоритми за намиране на максимален поток като алгоритъма на Dinic.

10/04/2021 Автор:Пано Панов