**Условие на задачата Химия:** [оригинално условие на руски](http://informatics.mccme.ru/mod/statements/view.php?chapterid=2785), [превод на български](https://docs.google.com/file/d/0Bx7xBV6P04Iic0lNQzcwc010czA)**:**

Дадена е матрица NxM (до 50х50) от символи 'H', 'O', 'N', 'C' (обозначаващи атоми с валетности 1, 2, 3 и 4) и '.' (празно поле). Пита се (да/не) дали могат да бъдат създадени връзки между някои двойки съседни (4-свързаност) атоми, така че броят на връзките на всеки атом да е равен на валетността му (между два атома може да има не повече от една връзка).

**Решение №1 (поток с шахматно разделяне):**

Да боядисаме атомите шахматно в черно и бяло в зависимост от положението им в таблицата (много полезен трик, що се отнася до потоци и двойкосъчетания/matching'и). Тогава ще конструираме граф с не повече от N\*M+2 върха:

\* множеството V1 от върхове за всички бели атоми,

\* множеството V2 от върхове за всички черни атоми

\* и два специални върха S (суперизточник/supersink) и T (суперконсуматор/supersink/supertarget).

Ще добавим и O(N\*M) на брой ребра с цели тегла/капацитети:

\* от S до всеки връх v1 от V1 с тегло -- валентността на v1,

\* от всеки връх v2 от V2 до T с тегло -- валентността на v2,

\* от v1 до съседен му атом v2 с тегло -- единица.

Графът е двуделен, тъй като при шахматно оцветяване на клетките, ребра сме добавили само между различно оцветени клетки. Това е важно: връзка между два атома може или да присъства или не, което еднозначно съответства на пропускане на единичен поток през определено ребро между V1 и V2.

Всичкото това построение ни беше нужно само за да имаме сега увереността да кажем: **Големината на максималния поток MaxFlow в този граф е равна на Sum -- половината от сумата на валентностите на всички атоми <=> съществува свързване на атомите, удовлетворяващи всички валентности**. Тоест, пускаме поток в графа и ако е голям колкото половината от сумата на валентностите на атомите, казваме, че е възможно да ги свържем. Иначе не е. Разбира се, такива неща трябва да се доказват: можете каквого ви щукне да си строите, но то трябва да има изрядна връзка с поставената задача.

По условие, всяка връзка между двойка атоми задейства по единица от валентностите и на двата атома. А тъй като в нашия граф всяка единица от протеклия поток ще да съответства на връзка между двойка съседни атоми, то големината на потока ще сравняваме с Sum. И наистина, какви са възможните (не)равенства между MaxFlow и Sum:

\* MaxFlow > Sum: това не е възможно, тъй като всяка единица поток минава през точно едно ребро, излизащо от S и точно едно ребро, влизащо в T, а сумата на капацитетите на ребрата от S и до T по построение е равна на 2\*Sum (между впрочем, ако сумата на капацитетите, излизащи от S не е равна на сумата на влизащите в T, то със сигурност потокът е по-малък от Sum),

\* MaxFlow = Sum: всяка единица поток е използвала по единица неизползвана валентност от двойка съседни атоми => тогава съществува свързване, удовлетворяващо всички валентности,

\* MaxFlow < Sum: не сме намерили свързване, използващо всички валентности, а ако съществуваше такова, на него щеше да съответстват Sum единици поток, всяка течаща чрез ребра на различни двойки съседни върхове и използваща неизползвани капацитети от валентностите => няма решение.

*Забележка:* Двуделността на графа има отношение и към скоростта на намирането на максималния поток (без доказателство): в общия случай алгоритъма на Диниц върви за O(E\*V^2), а в двуделни графи за O(E\*sqrt(V)), V -- брой върхове, E -- брой ребра.

**Решение №2 (поток с разделяне на входен и изходен връх за всеки атом):**

To be continued...

**Решение №3 (на Вальо: лакомо/жадно решение; без поток)**

To be understood...

**Материали:**

* [Максимален поток и алгоритъм на Диниц](https://docs.google.com/document/d/1A1fcRTcrczbBcALxV7_U6Cz-vJ3T6cYRIkd9iAWivww)