**Анализ**

Ясно е, че постановката задава неориентиран граф с $N$върха и $M$ребра между тях. Търсим брой различни ненаредени двойки върхове, които остават свързани при махането на кое и да е ребро.

Първата подзадача е за 30 точки. Правим директно, каквото е описано в условието. За всяка двойка върхове, проверяваме дали след махането на някое ребро, ще остане несвързана. Сложността е $O\left(N^{2}\*M\*(N+M)\right)$.

Втората подзадача е за 20 точки. Тук трябва да направим малко по-оптимално горното решение. Лесно се вижда, че няма смисъл да махаме всяко ребро, като проверяваме за всяка двойка, а можем да махнем ребро и да видим кои двойки стават несвързани. Така първо махаме ребро, гледаме какви компоненти на свързаност остават и за всеки два върха от различни компоненти, отбелязваме, че не са в крайния отговор. Директната имплементация на тази идея е със сложност $O\left(M\*(N+M+N^{2})\right)$.

Третата подзадача е за 20 точки. Вече трябва да стигнем до главната идея. Ясно е, че ни интересуват само ребра, при които графа се разпада на повече от една свързана компонента. Опитните състезатели трябва да знаят, че такива ребра се наричат мостове (или артикулационни ребра). За следващите решения първо намираме кои са мостовете на графа. Горното решение може да се оптимизира, като се проверява при махането само на мостовете (лесно се вижда, че те са най-много $N-1$), но за това не е предвидена подзадача, защото не е някакво особено подобрение. Можем да правим следното. Пускаме обхождане от всеки връх. Нека сме пуснали от връх с номер *x*. Когато се движим по ребра, които не са мостове, върховете, които стигаме, разгледани като двойка с *x* са част от отговора. А като стигнем мост, знаем че върховете отдолу остават несвързани при махането на моста и няма да ги броим, т.е. можем да прекратим обхождането по-надолу. Накрая полученото число ще трябва да разделим на 2, защото сме броили всяка двойка по два пъти. Тук решението ще е със сложност малко по-голяма от отговора или в най-лошия случай: $O\left(N\*(N+M)\right)$.

Четвъртата подзадача е за 30 точки. Тя вече е за пълното решение. Нека разгледаме какво става с графа като махнем всички мостове от графа наведнъж. Той се разпада на някакви свързани компоненти. Можем да видим, че ако двойка върхове са в отговора, то те ще са в една свързана компонента и обратното. Така е достатъчно след като намерим мостовете, да пуснем обхождане в графа без тях и да преброим броя на върховете на всяка свързана компонента. Съответно ако една свързана компонента е с *k* върха, то тя ще прибави към отговора $\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{k}{2}\right)$ – всеки с всеки връх. Тук сложността вече е линейна по графа, а именно $O\left(N+M\right)$.

*Автор: Илиян Йорданов*