

АНАЛИЗ НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА GARBAGE

Задачата Garbage беше доста стандартна и предполагам немалко състезатели лесно ще се справят с нея за 100. Както и при много други задачи, в които се говори за "оптимална стратегия", и тук ключовият момент е да се приложи динамично оптимизиране.

Какъв е стейтът ни? Без значение в какъв ред сме махнали няколко реда отгоре и отдолу, а както и няколко колони отляво и отдясно, оптималният отговор за оставащите клетки (знаейки началния и крайния ред и началната и крайната колона на оставащия правоъгълник) би бил един и същ. Тоест стейтът ни се формира от четири числа: най-горен несмачкан ред, най-долен несмачкан ред, най-лява несмачкана колона и най-дясна несмачкана колона. Тъй като всяко от тези числа може да е до 100, таблица с размери [100][100][100][100] би ни свършила работа.

Няма ли да заема много памет (100^4 int-а са около 400 мегабайта)? Ами всъщност не, ако се сетим, че отговорът ни никога не би надхвърлил 900. Наистина, каквито и клетки да има в таблицата, ако вземем всички редове (или всички колони), за всяка от тях бихме добавили по най-много 9. И тъй като това число е доста малко, вместо да го пазим в int можем да го пазим в по-малък тип (от char замалко се разминава, но пък в short влиза перфектно). Така таблицата ни заема $100 * 100 * 100 * 100 * 2 = 200,000,000$ байта (малко под 200 мегабайта).

Също така можем да забележим, че "валидните" клетки (които могат да бъдат запълнени) в таблицата са само $\frac{1}{4}$ от всичките. В момента, в който най-лявата колона стане по-голяма от най-дясната, значи вече всички клетки са смачкани. Можем така да построим таблицата, че да не пазим случаи, в които $scol > ecol$. Аналогично можем да не пазим случаи, в които $sgow > egow$.

Двете компресии на паметта не са изключващи се, като така можем да я свалим до около 50 мегабайта – значително по-малко от първоначалните 400.

За да хванем 100 точки трябва и да си гарантираме, че изчисляването на всяка клетка от таблицата става константно. За целта трябва да преизчислим за всеки ред и всяка колона, какво е максималното число във всеки техен подинтервал. Това, обаче, можем да направим преди динамичното за $O(N^3)$. Това решение е $O(N^2 * M^2)$.

Ако не се сетим да правим динамично, можем да хванем хубави точки с брутфорс решение. Гарантирано ни е, че в 50% от случаите както броят редове, така и броят колони ще е по-малък или равен на 10. Това ни навява на мисълта, че няма да направим повече от 20 "смачквания". Това е достатъчно малко за да се прави някакво бектрек решение, което пробва всички варианти, в които може да ги вземе. Това решение би хванало 40-50 точки. Грийдита също биха хванали доста точки. Изненадващо просто такава, в която просто взимаме само редове или само колони (проверяваме кое от двете ни е по-изгодно) ще хване цели 30 точки! По-умни грийдита биха взели дори повече.

Автор: Александър Георгиев