

## Wave

(анализ)

Задачата от новогодишния кръг на конкурса предостави на състезателите възможност да упражнят знанията си по елементарни вероятности, а също така 4 степени на „сложност“ на решенията, които можеха да напишат.

Интересен факт е, че в началото на кръга условието беше такова, че съществуваше оптимално решение на задачата и то беше да се изпечатат някакви много малки стойности за всяка фаза на всеки светофар. В следствие на това бяха въведени две допълнителни правила. Първото от тях беше, че има минимум (0.5 единици време) чакане на всеки светофар. Ако само това беше промяната обаче, оптималният отговор отново остава минимумът на всеки от достижимите светофари. Второто допълнително правило беше, че вече преминаването не е константно (тоест моментално), а изисква 0.1 единици време за всяка кола.

Сега можем да разгледаме и възможните решения на тази задача:

1. Keep it simple: някои от състезателите решиха да не отделят много време на задачата и просто печатаха минималното време за всеки от интервалите на всеки от светофарите. Кодът на тези решения е много кратък (даже не е нужно да се чете целия вход!) и те се представяха много добре в примерните тестове, изкарвайки близо 60 точки (всъщност те се представят много добре на random тестове, но явно финалният набор не е съдържал много такива). В крайна сметка състезателите, които ползваха този подход, спечелиха по 18.25 точки. Можете да видите решението на Веселин Георгиев (на Pascal), което прави именно това.
2. Известно подобрене на горния подход е ако отново се печата минимум на интервалите на светофарите, но само за тези, за които това има смисъл. Какво означава това? Тъй като са ни дадени началните позиции на всяка кола, а както и кои завои са разрешени (възможно е да има „забранени“, тоест такива с probability 0.0), можем да намерим такива светофари, при които част от завоите никога не се използват. Тоест няма шанс някоя от колите да стигне до въпросния светофар от въпросната страна с по-малко от 11 хода при каквито и да е завои. Това не помага много на random тестове, но както казахме, явно повечето от тях са специфични и това се случва често, което се вижда и от над двойно по-добрите резултати на състезателите, които приеха този подход (40 и нагоре). Може да видите решението на Румен Христов (C++) за примерна имплементация. Интересно е, че и решението на Иван Генев, който е на 2-ро място, също прави това, но има близо 20 точки над останалите участници! Единствената разлика (която забелязах) е, че ако на даден светофар, идвайки от дадена посока, ИМА шанс да има коли, но НЯМА шанс някоя от тях да завие наляво или надясно, то той печата 0.0 и за съответната посока, в която няма шанс да завие и 0.5 за другата (тъй като коли все пак има).
3. Третият „upgrade“, който можехме да добавим към решението, беше не просто да разделяме фазите на светофарите на използвана/неизползвана, ами и да направим статистика точно колко коли се очаква да я използват. Така чрез BFS-то, което ползваме за да изчислим достижимите фази на светофарите, можем да намерим и floating point стойности, които указват

колко коли се очаква да минат оттам за целия ден (тоест през всичките 10 стъпки). Така стойността ни за всяка фаза се определя от броя очаквани коли по 0.1 (колкото е времето за минаване на една кола). Така ако едно кръстовище е рядко използвано, то ще получи време 0.5 (което е минимумът), а ако е твърде много използвано ще получи максимумът (20.0). Ако пък е средно използвано, то ще получи стойност някъде по средата. Едно подобрение, което използвах в решението си, беше да не гледам броя очаквани коли за целия ден а само максимума от всяка стъпка. Тоест ако игнорираме скоростите на колите можем да сметем, че всяка от тях минава по едно кръстовище на ход. Така ако минават 42 коли на всяка стъпка (съответно 420 за целия ден) ще изпечатаме 4.2 вместо 20.0. Това решение и успя да спечели 89.74 точки и съответно кръга.

4. Едно подобрение, което обмислях, но не имплементирах, беше да отчитам и скоростите, правейки горното решение дори по-точно. Въпреки всичко то е значително по-сложно от сегашното, а печалбата откъм точки би била не повече от 10-20%.

Анализ от Александър Георгиев