**Въведение**

Тъй като задачата е output only, не е нужно най-добрите планове по тестове да бъдат генерирани от само едно решение или решението да върви в добро време или да имаме каквито и да е гаранции за държанието му на други тестове. Въпреки това, авторовото решение, използвано за генериране на авторовите планове, е едно, работи в относително разумно време и има някаква логика зад себе си.

**Грийди из пространството**

Най-лесната идея е да не пропускаме нито една от минутите, т.е. да стреляме във всяка минута докато не гарантираме, че подводницата е потопена. За целта можем да генерираме всички подводници (всички възможности за позиция и скорост на подводницата) и след това на всяка минута да стреляме по позицията, в която има най-много непотопени подводници. Това решение получава около 40 точки.

**Грийди из взреме-пространството**

Подобрение на горното решение е на всяка стъпка да обмисляме всички възможни изстрели из цялото време-пространство (общо ) в свободни минути и да избираме този, който потапя най-много подводници, които още не са потопени от нито един вече избран изстрел (било то минал или бъдещ). Това решение естествено се възползва от опцията да пропуска минути и като цяло се представя по-добре. Изкарва около 60 точки.

**Наблюдения**

Сега ще направим няколко наблюдения. Първо, скоростите също могат да се гледат по модул, т.е. скорост е еквивалентна на скорост . Следва, че има не повече от различими скорости и, ако , има не повече от такива (защото няма такава еквивалентна на ). Нека бройката различими скорости е . Ефективната бройка подводници е . Можем да забележим, че един изстрел не може да потапя повече от подводници, т.е. ще са ни нужни поне изстрела.

Вече можем да се опитаме да решим някои тестове оптимално, за изстрела. Лесно се вижда, че когато е просто и , можем просто да направим поредни изстрела на една и съща позиция (например позиция ). Всъщност, за за просто и можем да направим изстрела на позиция , после изстрела на позиция , после изстрела на позиция и т.н. за общо изстрела. Проблемът при е, че има подводници със скорост сравнима с по модул , което значи, че те стоят на една и съща позиция по модул , т.е. не могат да бъдат хванати от такава стратегия.

Друг тип решения с изстрела, които работят за произволни и , се базират на идеята, че можем да гледаме и времето по модул , т.е. всеки минути всички подводници се връщат на стартовата си позиция. Т.е. за можем да стреляме по позиция в минута , по позиция в минута , по позиция в минута и т.н. за общо изстрела. Всъщност може да се забележи, че за непрости ще има по няколко пъти (на всеки цикъл от минути), в които по подводниците се скупчват на позиция (приемайки, че ). Точно кога и как се случва това зависи от делителите на . Това води до идея както предната, но вместо изстрелите да са на времена , ще има по няколко изстрела на всеки минути. За по лоши стойности на това ще надвиши минути обаче.

**Финално решение**

Възможно е сега да започнем да пишем решения за всякакви частни случаи и грийдито за случаи, които не се покриват от никое наше решение. По-лесно е обаче да видим, че при всички решения описани горе, винаги вземаме изстрела, който да е най-наляво и/или най-рано (отделно от това, че потапя възможно най-много подводници). С други думи можем да модифицираме грийдито през време-пространството, като на всяка стъпка от изстрелите, които потапят най-много подводници, взема този, който е най-наляво и/или най-рано. Освен това се налага понякога изкуствено да завишим стойността на с цел решението ни да открие най-добрия план (например до или до ). Такова решение без много нагласяне изкарва 100 точки.

Автори: Емил Инджев и Енчо Мишинев

Начална идея: Павел Петров