

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

НАЦИОНАЛЕН КРЪГ, 11-13 март 2022 г.

Група АВ, 9 – 12 клас

Задача АВ4. Покер

Вие и автора играете на опростена версия на покер. Играта използва тесте с N карти с числата от 1 до N на тях. Дилърът раздава на Вас и на автора по една произволна карта от тестето, като всеки от вас вижда само своята карта. След това дилърът слага анте от A чипа в пота (купчината чипове в средата на масата). Тогава е на ред първият играч; това може да сте Вие, а може да е и авторът; избира се на произволен принцип. Първият играч може или да пасува (check) или да заложи (bet) B чипа, които се добавят към пота. Ако първият играч е пасувал, вторият играч има същите две опции: да пасува или да заложи B чипа. Ако и двамата играчи са пасували, играта приключва, двамата играчи разкриват картите си и този с по-висока карта печели пота (т.е. антето). Ако някой е заложил, то другият играч е (потенциално отново) на ред. Той има две опции: да се откаже (fold) или да плати (call) B чипа, които също отиват в пота. Ако се откаже, то играчът направил залога печели целия пот (т.е. антето и своя залог). Ако плати, тогава двамата играчи разкриват картите си и този с по-висока карта печели пота (т.е. антето и двата залога). И в двата случая играта приключва.

Вашата цел, разбира се, е да може да печелите възможно най-много чипове в средно статистическия случай (като играете много игри срещу автора). За целта трябва да изберете стратегия как да играете спрямо картата си и ситуацията в играта. Ситуациите са четири: open (Вие започвате играта), check (Вие сте вторият играч, а авторът е пасувал на своя ход), bet (Вие сте втория играч, а авторът е заложил на своя ход) и check-bet (Вие сте първият играч и сте пасували на хода си, а авторът е заложил на своя). За всяка комбинация от карта и ситуация трябва да изберете какво ще правите. Действието Ви обаче не е задължително детерминистично; може да решите, че например ще залагате в $2/3$ от случаите, а ще пасувате в останалите $1/3$, на произволен принцип. Забележете, че авторът ще знае Вашата стратегия и ще играе оптимално срещу нея.

Дадени са Ви няколко различни параметризации на играта, т.е. с различни N , A и B . За всяка от тях Вие трябва да измислите стратегия и да я запишете като текстови файл, който да предадете към системата. С други думи, тази задача е от тип output only.

Синтаксис на стратегията

Файлт със стратегията трябва да има $4N$ (непразни) реда, всеки описващ действието Ви в дадена двойка от карта и ситуация. Поредбата на тези двойки не е от значение, но не трябва да има изпуснати или повторени такива. Всеки (непразен) ред трябва да е от вида:

карта ситуация: действие (вероятност)

Картата е число от 1 до N . Ситуацията е open, check, bet или check-bet. Действието е или check, или bet при първите две ситуации и или fold, или call при вторите две. Ако не е дадена вероятност, тя се приема за 1, т.е. винаги ще се извърши даденото действие. Ако е дадена вероятност p тогава, това е вероятността да се извърши посоченото действие, а вероятността да се извърши обратното действие е $1 - p$.

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

НАЦИОНАЛЕН КРЪГ, 11-13 март 2022 г.

Група АВ, 9 – 12 клас

Например „Когато имаме двойка, на първи ход пасувам 70% от случаите, а залагам в другите 30%.“ може да се запише по два начина:

2 open: check 0.7

2 open: bet 0.3

От друга страна „Когато имам петица и съм втори играч, в отговор на залог винаги плащам.“ Може да се запише по три начина:

5 bet: call

5 bet: call 1

5 bet: fold 0

Ограничения

$2 \leq N \leq 50$

$1 \leq A, B \leq 20$

Тестове и качване на изходните файлове

На системата са Ви предоставени входните данни на 8 теста, т.е. всеки тест съдържа числата N , A и B в този ред. Вие трябва да качите ZIP архив съдържащ Вашите решения на тестовете (не задължително на всички). Имената на файловете, съдържащи решенията Ви, трябва да са във формата poker.0x.out, като x заместите с номера на съответния. Така например, изходът за тест 5 трябва да бъде във файл с име poker.05.out. Всяко качване на архив се счита за един събитие, независимо от броя файлове в архива.

Оценяване

Всеки тест се оценява поотделно. При синтактични грешки в стратегията Ви, получавате 0 точки за него. Ако стратегията Ви е валидна, авторът ще открие оптималния начин да играе срещу стратегията Ви и след това ще определи средно колко чипа печелите. Нека означим това с E . Тогава точките Ви за теста са:

$$\min\left(\max\left(\left(\frac{200E}{99A}\right)^5, 0\right), 1\right)$$

Примерна стратегия

Вход	Стратегия
2 2 1	1 open: check 1 check: bet 0.5 1 bet: fold 1 check-bet: fold 0.9 2 open: bet 0.8 2 check: bet 2 bet: call 2 check-bet: call 0.8

Ето и една примерна игра на тази стратегия (от Ваше име) срещу автора. Антето е 2 чипа. Вие имате единица и започвате играта. Пасувате, а авторът залага 1 чип. Вие плащате 1 чип (вероятността това да се случи е само 10%). Авторът има двойка, и затова той печели пота, в който сега има 4 чипа. Тази игра сте загубили 1 чип.