

# ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 19 – 21 април 2019 г.

Група В, 9 – 10 клас

## Задача В1. Игра върху дърво

Играчът  $X$  играе в казино във Вегас на следната игра с крупие:

Крупиецо дава на  $X$  кореново двоично дърво  $T$  с  $N$  върха и число  $M$ . Първоначално всички върхове на  $T$  са бели.  $X$  трябва да оцвети  $M$  от листата на  $T$  в червено. След това крупиецо разполага пионка в корена на дървото и започва да я мести по дървото. Крупиецо придвижва пионката по следния начин:

- 1) Ако пионката е в листо, тя приключва движението си и играта приключва. Ако листото е червено,  $X$  печели, иначе  $X$  губи.
- 2) Ако пионката не е в листо,  $X$  избира ези или тура. Крупиецо хвърля монета. Ако  $X$  е познал резултата, пионката слиза наляво (премества се в левия наследник на върха, в който се намира). Ако  $X$  не е познал, пионката слиза надясно (премества се в десния наследник на върха, в който се намира).

$X$  е тарикат и е успял да подмени монетата на крупиецо с нечестна такава. При хвърлянето на тази монета се пада ези с вероятност  $\frac{2}{3}$  и тура с вероятност  $\frac{1}{3}$ .  $X$  оцветява листата оптимално и за всяко хвърляне избира ези или тура оптимално. Напишете програма **Tgame**, която пресмята каква е вероятността  $X$  да спечели в този случай.

Забележка: Това че изборите на  $X$  са оптимални означава, че максимизират вероятността  $X$  да спечели. Върховете на дървото  $T$  са номерирани с числата от 1 до  $N$  и връх номер 1 е корен (съответно в началото пионката е във връх 1).

## Вход

На първия ред на стандартния вход се въвеждат  $N$  и  $M$ , разделени с интервал. На следващите  $N$  реда се въвежда информация за  $N$ -те върха на дървото. Ако  $i$ -тия връх е листо, на  $(i + 1)$ -вия ред има едно-единствено число:  $-1$ . Ако  $i$ -тия връх не е листо, на  $(i + 1)$ -вия ред има две числа, разделени с интервал:  $l$  и  $r$ , които съответно означават номера на левия и десния наследник на  $i$ -тия връх.

## Изход

На един ред да се изведе вероятността играчът  $X$  да спечели при оптимален избор на оцветени листа и избор на ези или тура за всяко хвърляне.

## Оценяване

Тестът се счита за верен, ако отговорът Ви се различава от верния с не повече от  $10^{-8}$ .

## Ограничения

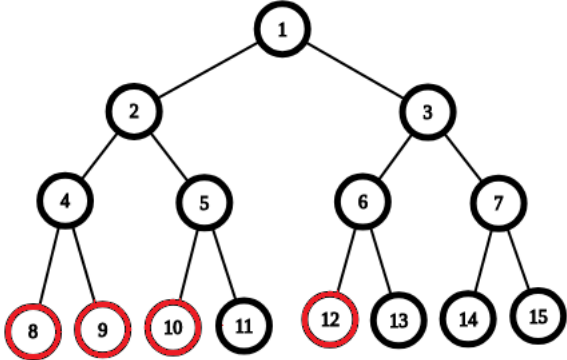
- $1 \leq N \leq 5000$
- $0 \leq M \leq$  брой листа в дървото  $T$
- В 30% от тестовете:  $T$  е балансирано
- В други 30% от тестовете:  $N \leq 100$

# ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 19 – 21 април 2019 г.

Група В, 9 – 10 клас

## Пример

Вход	Изход	Пояснение
15 4 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 -1 -1 -1 -1 -1 -1	0.74074074	<p>Една от оптималните стратегии на X е следната:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Оцветяваме върховете 8, 9, 10 и 12.</li> <li>2) X винаги избира ези.</li> </ol>  <p>Тогава вероятността X да спечели е сборът от вероятностите пионката да стигне до 8, 9, 10 и 12.</p> <p>За да стигне до 8 трябва да се падне 3 пъти ези, което е с вероятност <math>\frac{2}{3} * \frac{2}{3} * \frac{2}{3} = \frac{8}{27}</math>.</p> <p>За да стигне до 9 трябва да се падне първите 2 пъти ези и после тура, което е с вероятност <math>\frac{2}{3} * \frac{2}{3} * \frac{1}{3} = \frac{4}{27}</math>.</p> <p>За да стигне до 10 трябва да се падне ези, тура, ези, което е с вероятност <math>\frac{2}{3} * \frac{1}{3} * \frac{2}{3} = \frac{4}{27}</math>.</p> <p>За да стигне до 12 трябва да се падне тура, ези, ези, което е с вероятност <math>\frac{1}{3} * \frac{2}{3} * \frac{2}{3} = \frac{4}{27}</math>.</p> <p>Общата вероятност за четирите оцветени върха е:  <math>\frac{8}{27} + \frac{4}{27} + \frac{4}{27} + \frac{4}{27} = \frac{20}{27} = 0.74(074)</math>.</p>