

Tarea 2 de Probabilidad y Estadística aplicada

El objetivo de esta tarea es utilizar la probabilidad condicional como herramienta para analizar un juego de dados entre dos jugadores. Se hallarán analíticamente probabilidades de que uno de los jugadores obtenga ciertos puntajes. También buscamos realizar una simulación para determinar si uno de los jugadores tiene ventaja sobre el otro.

A continuación se explican las reglas del juego. El juego requiere dos dados para jugarse y se desarrolla entre dos jugadores, que llamaremos Juan y María. Ambos jugadores lanzarán los dos dados obteniendo cierto puntaje en el conjunto $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, gana el jugador que obtiene más puntos pero observemos que es posible empatar el juego. Empezamos detallando los puntajes asociados a cada resultado posible al tirar dos dados

Resultados	Puntaje
(4, 1)	1
(1, 4)	1
(4, 2)	2
(2, 4)	2
(4, 3)	3
(3, 4)	3
(4, 4)	4
(4, 5)	5
(5, 4)	5
(6, 4)	6
(4, 6)	6

El resto de los resultados posibles al tirar dos dados valen 0 puntos.

Supondremos que Juan empieza, él lanzará los dados obteniendo un cierto puntaje. Si Juan obtiene 0 puntos puede tirar los dos dados de nuevo para mejorar su puntaje, en este caso su puntaje final será el obtenido en su segunda tirada de los dados; por otro lado, si Juan no obtiene 0 puntos en su primera tirada, él puede elegir (si así lo desea) tirar de nuevo el dado que no haya obtenido 4 (o cualquiera de los dos dados en el caso en que ambos hayan obtenido 4) con el objetivo de mejorar su puntaje, aunque observemos que hacer esto puede ocasionar que Juan empeore su puntaje; si Juan decide tirar de nuevo uno de los dados su puntaje final será el obtenido en esta segunda tirada.

Juan decide usar la siguiente estrategia: si obtiene 0 puntos utilizará su segunda tirada de ambos dados. Si obtiene 1, 2 o 3 puntos utilizará su segunda tirada de uno de los dados para intentar mejorar su puntaje, por último si obtiene más de 3 puntos se plantará en su puntaje y no utilizará su tirada adicional de uno de los dados.

Cuando Juan termina de jugar le toca a María, que jugará el juego siguiendo las mismas reglas que Juan, pero tendrá la ventaja de saber cuál es el puntaje final de Juan.

Se pide:

1. Explique brevemente por qué la estrategia elegida por Juan es razonable para intentar ganar el juego.
2. Hallar analíticamente la probabilidad de que Juan obtenga k puntos en este juego, para los valores $k = 1, 2, 3, 4, 5$ y 6 .
3. Diseñar una estrategia de juego para María que maximice sus chances de ganar (recuerde que María juega sabiendo el puntaje de Juan).
4. Escriba una función en Python que simule la realización de todo el juego entre Juan y María. La función debe devolver un cierto dato que indique si hubo victoria de Juan, victoria de María, o si hubo empate en el juego.
5. Ejecutar la simulación del juego $n = 1000$, $n = 10000$ y $n = 100000$ veces y calcular la frecuencia relativa de los eventos “Juan gana el juego”, “María gana el juego” y “El juego resulta en empate”.
6. Utilizar las simulaciones realizadas para determinar si María tiene una ventaja significativa al jugar este juego.

Sobre el informe:

- El tiempo para entregar el informe es hasta el viernes 5 de mayo inclusive. La entrega se realizará por webasignatura.
- El informe deberá estar en formato pdf, la entrega también deberá incluir los scripts utilizados.
- El informe deberá contener título, fecha, nombre y cédula de los estudiantes.
- Se evaluará: prolijidad del informe, utilización correcta del idioma español, redacción, prolijidad del código presentado en los scripts, conclusiones.