

Trabajo Práctico Estadística 2

2023

Consignas

Elegir uno de los tres problemas y resolverlo. Los grupos pueden ser de 3 integrantes como máximo. Se debe entregar el código realizado (.py, .ipynb, etc) y un breve texto (máximo 2 páginas) con las respuestas y aclaraciones que consideren pertinentes. La fecha límite de entrega es el 23 de noviembre.

Album de figuritas

Una persona desea llenar un album de 500 figuritas. Para ello comprará paquetes de 5 figuritas hasta llenarlo, las figuritas repetidas se descartan. Considerar que en cada paquete NO hay figuritas repetidas. Se quiere estudiar la cantidad de paquetes necesarios para llenar el album.

1. Simular el llenado del album 10000 veces.
2. Hallar la media, mediana y desvío estándar de la cantidad de paquetes necesarios para llenar el album.
3. Realizar un histograma para tener una aproximación a la distribución de la cantidad de paquetes necesarios para llenar el album.
4. Repetir los ejercicios anteriores si los paquetes son de 6, 7 u 8 figuritas.

Precio de una Acción

Con el fin de aproximar el precio de una acción vamos a tratar de estimar el valor presente del flujo de fondos que otorga.

En cada periodo t una persona que tiene una acción recibe dividendos d_t . Estos dividendos

generan un flujo de fondos que, al descontarlos por una tasa de descuento k , nos da el Valor Presente de este flujo:

$$VP = \frac{d_1}{1+k} + \frac{d_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{d_N}{(1+k)^N}$$

En cada periodo los dividendos serán iguales a los del periodo anterior o cambiarán en un porcentaje g . Este proceso es aleatorio y se describe así:

$$d_t = \begin{cases} (1+G)d_{t-1} & \text{con probabilidad } p \\ d_{t-1} & \text{con probabilidad } 1-p \end{cases}$$

La tasa de cambio G es una variable aleatoria que se puede considerar normal con media μ y desvío σ .

Se quiere simular distintos flujos de fondos para poder estudiar el comportamiento del precio de una acción particular. Mediante datos históricos se estimaron los parámetros necesarios del modelo, podemos considerar $k = 0,15$ $d_0 = 4,08$ (necesarios para d_1) $p = 0,46$ $\mu = 0,0725$ $\sigma = 0,0041$. Para calcular el flujo de fondos es suficiente con considerar 100 periodos futuros, es decir $N = 100$.

1. Simular el proceso 10000 veces y hallar la media, mediana y desvío estándar del valor presente del flujo de fondos.
2. Realizar un histograma para tener una aproximación a la distribución del precio de la acción.
3. Repetir el primer ejercicio si la probabilidad p es 0,3, 0,5, o 0,6

Mundial

La cantidad de goles que hace el equipo A en un partido contra el equipo B se distribuye Poisson con un parámetro λ_{AB} que depende de la media de goles que convierte γ_A , su potencia ofensiva α_A y la potencia defensiva del su rival β_B . Podemos considerar que $\lambda_{AB} = \gamma_A \cdot \alpha_A \cdot (1 - \beta_B)$. Sabiendo λ_{AB} (para cantidad de goles de A a B) y λ_{BA} (para cantidad de goles de B a A) se puede modelar el resultado de un partido entre A y B con la cantidad de goles de A a B y la cantidad de goles de B a A.

En las semifinales del mundial están los equipos A, B, C y D. Y los partidos son A vs B y C vs D. En caso de empate se considera que cada equipo tiene las mismas probabilidades de pasar, es decir, cada equipo tiene 50% de chances de ganar.

Los parámetros para cada equipo son:

Equipo	Potencia Ofensiva α	Potencia Defensiva β	Media de goles γ
A	0,42	0,42	3,2
B	0,4	0,12	3
C	0,32	0,21	3,5
D	0,48	0,2	2,9

1. Simular el torneo 20000 veces y a partir de la simulación estimar la probabilidad de que cada equipo salga campeón.
2. Realizar un histograma para mostrar la distribución de la cantidad de goles en la final.
3. Realizar un gráfico que muestre la probabilidad de que A sea campeón si su potencia ofensiva cambia.