

Facultad de Informática. Curso 2023-2024

Práctica 6: Simulación

1. Usa `sample()` para
 - (a) Simular una moneda
 - (b) Simular un dado
 - (c) Simular una moneda en la que $P(\text{cara}) = 0.4$
 - (d) Repite el experimento dado en c) 1000 veces y estudia la proporción de caras y cruces
2. Tenemos 3 urnas llamadas U1, U2 y U3. La urna U1 tiene 2 bolas rojas y 4 blancas, U2 tiene 5 rojas y 2 blancas y U3 tiene 4R y 3B
 - (a) Si cojo una urna al azar y de ella saco una bola ¿cual es $P(R)$?
 - (b) Haz un programa que simule la situación dada en a). Esto es, que coja a suertes una urna y, dentro de esa urna, elija a suertes una bola
 - (c) Ejecuta el programa 1000 veces y calcula la frecuencia con la que la bola elegida es roja. Compara el resultado con a)
 - (d) Repite lo anterior si cogemos 2 bolas y queremos calcular $P(2 \text{ rojas})$.
3. Tenemos las mismas urnas que en el ejercicio 2
 - (a) Calcula $P(U1|R)$
 - (b) Haz un programa que coja a suertes una urna y, dentro de esa urna, elija a suertes una bola
 - (c) Repite el experimento 1000 veces y almacena las urnas y bolas en un `data.frame`
 - (d) Filtra el `data.frame` anterior para quedarte con aquellos casos en que salió bola roja. Calcula en cuantos de esos casos habíamos usado la urna 1. Compara con a)
4. Tenemos un sistema para producir contraseñas. Este sistema genera contraseñas formadas por 4 letras distintas seguidos de 3 números. Sabiendo que hay 26 letras y no se distinguen minúsculas de mayúsculas, se pide:

- (a) Si cojo una contraseña, nos interesa $A = \text{"tener exactamente dos vocales"}$. Calcula $P(A)$.
 - (b) Haz un programa que haga una contraseña con este sistema.
 - (c) Ejecuta el programa 10000 veces y comprueba con los datos obtenidos si las frecuencias correspondientes se parecen a la probabilidad calculada en el primer apartado
5. Tenemos dos sistemas para generar números. El primero genera números de 6 dígitos mientras que el segundo los genera de 7 dígitos. Usamos el primer sistema el 30% de las veces y el segundo sistema en el resto de los casos. Se pide:
- (a) Si cojo un número, nos interesa $A = \text{"tener todos los dígitos distintos"}$. Calcula $P(A)$.
 - (b) Haz un programa que escoja un sistema y genere un número con el sistema elegido.
 - (c) Ejecuta el programa 10000 veces y comprueba con los datos obtenidos si las frecuencias correspondientes se parecen a las probabilidades calculadas en el primer apartado.
 - (d) Modifica el programa anterior, para crear un dataframe de dos variables. La primera de ellas nos informa sobre cuál es el sistema elegido (que puede ser S_1 o S_2) y la segunda indica si el suceso A se ha producido o no. Calcula el valor teórico de $P(A|S_1)$ y $P(S_1|A)$ y compara dichos resultados con los obtenidos por dicho programa.
6. Se lanzan 5 dados, cada uno de ellos con 6 caras numeradas del 1 al 6. Se sabe que los dados no están trucados, es decir que la probabilidad de cada resultado es $1/6$ (en cada dado). Los posibles resultados de una tirada y sus probabilidades son:

- Dis = los 5 resultados distintos, $P(Dis) = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{6^5} = 0.0925925926$
- Par = un resultado sale dos veces y los otros tres son distintos ,
 $P(Par) = \frac{\binom{5}{2} \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{6^5} = 0.4629629630$
- DPar = dos resultados se repiten dos veces cada uno y el otro es distinto , $P(DPar) = \frac{\binom{5}{2} \cdot 6 \cdot \binom{3}{2} \cdot 4}{2 \cdot 6^5} = 0.2314814815$
- Trio = Un resultado se repite tres veces y los otros dos son distintos , $P(Trio) = \frac{\binom{5}{3} \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4}{6^5} = 0.1543209877$

- Ful = Un resultado se repite tres veces y otro se repite dos veces,
 $P(Ful) = \frac{\binom{6}{3} \cdot 6 \cdot 5}{6^5} = 0.0385802469$
 - Pok = Un resultado se repite 4 veces y el otro es distinto, $P(Pok) = \frac{\binom{5}{4} \cdot 6 \cdot 5}{6^5} = 0.0192901235$
 - RPok = Un resultado se repite 5 veces, $P(RPok) = \frac{6}{6^5} = 0.0007716049$
- (a) Haz un programa que simule el lanzamiento de 5 dados. Para cada lanzamiento, almacena los 5 resultados en una variable llamada tirada. Para esa tirada, calcula su tabla, la longitud de la tabla y su máximo. En función de ellas indica qué tipo de tirada ha sido (por ejemplo, si la longitud de la tabla es 5, debe ser con resultados distintos...)
 - (b) Introduce 7 variables para contar cuántas veces se repite cada tipo de tirada. Repite el procedimiento 1000 veces para calcular las frecuencias absolutas y relativas con las que se da cada tipo de partida y comprueba si las frecuencias relativas se parecen a las teóricas proporcionadas
 - (c) Repite el proceso con un dado trucado en el que la probabilidad de 1 y 2 sea 1/3 cada uno y las probabilidades de los demás resultados sean iguales entre sí
 - (d) Para un tipo de partida (por ejemplo Pok) crea una variable llamada frecuencias. Repite el experimento del apartado anterior 40 veces y almacena las frecuencias en una variable. Estudia dicha variable