Simulación ITAM
21 de agosto de 2018 2018-II

Tarea 1. Fecha de entrega: jueves 30 de agosto 2018

Lecturas

- Explained: Monte Carlo simulations
- As Forecats Go, You Can Bet on Monte Carlo
- Stan Ulam, John Von Neumann and the Monte Carlo Method
- Dagpunar, capítulos 1 y 2

Problemas

El propósito de los primeros ejercicios sobre `R` es que practiquen algunas de las tareas comunes que se realizarán durante el curso en diferentes momentos, *y que salgan las dudas en los momentos apropiados*. **Esta primera tarea es individual**.
Resuelve la siguiente tarea usando `RStudio` y generando un documento en word, en html y pdf y entrega los tres archivos en un sólo archivo zipeado enviado por correo a:
jorge.delavegagongora@gmail.com
y poner como asunto:
`[S18-II] Tarea 1 NombreDelAñumno`

También puedes usar otro software si quieres y verificar que se pueden completar las tareas indicadas.

Problemas

1. Sea X el número de 'unos' obtenido en 12 lanzamientos de un dado honesto. Entonces X tiene una distribución binomial. Calcular una tabla con los valores de la función de distribución para $x = 0, 1, \ldots, 12$ por dos métodos: usando la función `cumsum` y usando la función `pbinom`. También determinar cuánto vale $P(X > 7)$.

2. (Estaturas de presidentes gringos). En un artículo de Wikipedia, se reportan las estaturas de los Presidentes de los Estados Unidos y los de sus oponentes en elecciones. Se ha notado que mientras más alto seal el presidente típicamente gana la elección.

Year	Winner	Height	Opponent	Height
2008	Barack Obama	6 ft 1 in 185 cm	John McCain	5 ft 9 in 175 cm
2004	George W. Bush	5 ft 11.5 in 182 cm	John Kerry	6 ft 4 in 193 cm
2000	George W. Bush	5 ft 11.5 in 182 cm	Al Gore	6 ft 1 in 185 cm
1996	Bill Clinton	6 ft 2 in 188 cm	Bob Dole	6 ft 1.5 in 187 cm
1992	Bill Clinton	6 ft 2 in 188 cm	George H.W. Bush	6 ft 2 in 188 cm
1988	George H.W. Bush	6 ft 2 in 188 cm	Michael Dukakis	5 ft 8 in 173 cm
1984	Ronald Reagan	6 ft 1 in 185 cm	Walter Mondale	5 ft 11 in 180 cm
1980	Ronald Reagan	6 ft 1 in 185 cm	Jimmy Carter	5 ft 9.5 in 177 cm
1976	Jimmy Carter	5 ft 9.5 in 177 cm	Gerald Ford	6 ft 0 in 183 cm
1972	Richard Nixon	5 ft 11.5 in 182 cm	George McGovern	6 ft 1 in 185 cm
1968	Richard Nixon	5 ft 11.5 in 182 cm	Hubert Humphrey	5 ft 11 in 180 cm
1964	Lyndon B. Johnson	6 ft 4 in 193 cm	Barry Goldwater	5 ft 11 in 180 cm
1960	John F. Kennedy	6 ft 0 in 183 cm	Richard Nixon	5 ft 11.5 in 182 cm
1956	Dwight D. Eisenhower	5 ft 10.5 in 179 cm	Adlai Stevenson	5 ft 10 in 178 cm
1952	Dwight D. Eisenhower	5 ft 10.5 in 179 cm	Adlai Stevenson	5 ft 10 in 178 cm
1948	Harry S. Truman	5 ft 9 in 175 cm	Thomas Dewey	5 ft 8 in 173 cm

Hagan una gráfica de dispersión de puntos con la estatura del perdedor vs. el ganador.

3. La función `rpois` genera observaciones aleatorias de una distribución Poisson. Usen la función `rpois` para simular un número grande ($n = 1000$ y $n = 10000$) muestras Poisson con parámetro $\lambda = 0.61$. Encuentren la función de masa de probabilidad, media, y varianza para las muestras. Comparen con los valores teóricos de la densidad Poisson.

4. Escriban una función en `R` llamada `sd.n` que regrese el valor estimado de $\hat{\sigma}$ de una muestra de tamaño n, utilizando la fórmula del estimado máximo verosímil de la varianza.

5. Escriban una función `norma` que calcule la norma Euclideana de un vector numerico de longitud n. Evaluar la norma de los vectores $(0, 0, 0, 1)$, $(2, 5, 2, 4)$ y $(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)$.

6. Usar la función `curve` para graficar la función $f(x) = e^{-x^2}/(1 + x^2)$ en el intervalo $0 \le x \le 10$. Luego usar la función `integrate` para calcular el valor de la integral

$$\int_0^\infty \frac{e^{-x^2}}{1+x^2} dx$$

El límite superior se especifica usando el argumento `upper=Inf` en la función `integrate`.

7. Construir una matriz con 10 renglones y 2 columnas que contienen datos provenientes de una normal estándar:

```
x <- matrix(rnorm(20),10,2)
```

Esta es una muestra de 10 observaciones de una distribución normal bivariada. Usen la función `apply` y la función `norma` que crearon en un ejercicio anterior para calcular las normas euclideanas para cada una de las 10 observaciones.

8. Los siguientes datos describen el factor de desgaste de papel manufacturado bajo diferentes presiones durante el prensado. Cuatro hojas de papel fueron seleccionadas y probadas para cada uno de los cinco lotes manufacturados:

Presión (lotes)	Factor de resistencia (hojas)
35.0	112 119 117 113
49.5	108 99 112 118
70.0	120 106 102 109
99.0	110 101 99 104
140.0	100 102 96 101

Metan estos datos en un `dataframe` con dos variables: factor de resistencia y presion. Hacer un boxplot para comparar los diferentes factores de resistencia para cada presión.

8. Este ejercicio está relacionado con el modelo de linea de espera que programamos, `mm1` en el archivo `Queue.R` que revisamos en laboratorio el martes 21 de agosto:

   a) Modifiquen el código del programa para incorporar las medidas adicionales de desempeño:

   - El tiempo total promedio de los n clientes en el sistema. (hint: piensen en las variables W_i = el tiempo total que pasa en el sistema el cliente i (espera + servicio). Entonces es similar al tema de estimar $\bar{D}$).
   - La longitud máxima de la cola
   - La máxima espera en cola

   b) Ejecuten el modelo `mm1` 100 veces con $\lambda_A = 5$, $\lambda_S = 4$ y $n = 1000$ y hacer un histograma para cada una de las estadísticas de desempeño, y calcular estadísticas descriptivas (media, varianza y coeficiente de variación, min, max, etc) para cada una de ellas.