

Laboratorio de R

Curso: Introducción a la Estadística y Probabilidades CM-274

Lecturas Importantes

1. <http://thecodelesscode.com/contents>, un compendio de fábulas ilustradas que hablan del trabajo y arte de programar. La mayor parte de historias se encuentra tanto en inglés como en español, francés, italiano y alemán.
2. *97 cosas que todo programador debería saber*, una colección de casi un centenar de artículos especializados repletos de consejos y datos interesantes http://programmer.97things.oreilly.com/wiki/index.php/Contributions_Appearing_in_the_Book. Es demasiado útil.

Preguntas

1. •Cuál es el valor producido por la siguiente expresión:

```
> 1:6 * 1:2
```

Explica en detalle, como los valores son calculados

- La función

```
> f <-function(x,y){  
+   if(y > 0)  
+     y *sin(x)  
+   else  
+     x*sin(y)  
+ }
```

no soporta el **recycling**. Explica como puedes modificar la función para que si pueda soportarlo.

2. Escribe operaciones en R, para generar cada uno de los siguientes vectores
 - El vector conteniendo los valores $1, -2, 3, -4, \dots, 99, -100$.
 - El vector conteniendo los primeros 100 valores del factorial.
 - El vector conteniendo las primeras 100 potencias de 2.
3. Supongamos que tenemos un conjunto de valores numéricos x de un vector X y un conjunto diferente de valores numéricos y en un vector Y .
 - Describe cómo calcular la distancia mínima entre un valor x y un valor y : $\min_{i,j} |x_i - y_j|$.
 - ¿Cómo determinar el par de índices (i, j) para los que la distancia mínima definida anteriormente se alcanza?.
4. El vector **mes.long** es definido como

```
> month.len =  
+ c(31, 28, 31, 30, 31, 30,  
+ 31, 31, 30, 31, 30, 31)
```

- Muestra cómo este vector se puede utilizar para generar todas las fechas del año como un vector de 365 cadenas en el formato d/m/a, donde d, m e y son números.
 - Muestra cómo utilizar el vector de cadenas de la pregunta anterior para escribir una función que determina la fecha de cualquier día del año en el rango [1, 365] (la función debe ser vectorizada).
 - Si el primer día del 2007 fue un lunes. Escribe una función que determina el día de la semana para cualquier fecha en el año 2007.
5. • Encuentra expresiones en R para encontrar el epsilon de la máquina. https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_epsilon.
- Reproduce el siguiente código fuente en R, para mostrar la siguiente tabla de probabilidad de la distribución estándar normal. Explica el uso de la función `outer()`.

```
> id <- 0:4
> dn <- seq(0, .8, by = .2)
> p = outer(id, dn, function(x,y) pnorm(x + y))
> dimnames(p) = list(z = id, "Primer lugar decimal de z " = dn)
> p = round(p, 5)
```

6. • Dada una matriz numérica X , determinar el índice de la primera fila cuyos elementos son todos números positivos (y que no contienen valores NA). Resuelve usando la función `apply` y usando un bucle `for`.
- Escribe una función llamada `nesimo.na (x,n)` que toma un vector x y retorna
 - el índice de la énesima valor NA que ocurre en x o
 - NA si hay menos de n valores NA en el vector x .
7. • Escribe una sencilla expresión de R que devuelve un vector que contiene el elemento más pequeño de cada fila de una matriz x .
- Muestra tres maneras diferentes de calcular las sumas de las filas de una matriz x . (La suma de la i -ésima fila es la suma de los elementos de la fila i -ésima.)
8. La función exponencial es definida por la serie de potencia

$$\exp x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$$

Escribe una función en R vectorizada para calcular la función exponencial sumando los términos de esta serie hasta que "no haya cambio en la suma".

9. • Escribe código en R que utiliza la función `seq ()` para generar un vector que contiene una secuencia numérica a partir de 0,05 a 0,2 en pasos de 0,05 y asigna el resultado a un objeto llamado `pReg`.
- Escribe código en R para la siguiente expresión matemática:

$$(1 - pReg)^{40}$$

- Anote en palabras lo que el resultado del siguiente código en R, muestra (explica que tipo de estructura de datos es creada, que representa cada valor en la estructura)

```
> nJuegos <- seq(20, 40, 5)
> outer(pReg, nJuegos, function(p,n){
+   (1 - p)^n
+ })
```

10. Escriba una función en R llamada `nth` que, dado un vector x de valores lógicos y un entero positivo n , devuelva el índice del n -ésimo valor verdadero en x . Si hay menos de n valores verdaderos en x , la función debe devolver NA. La función debería funcionar de la siguiente manera:

```

> x<-c(1,2,4,2,1,3)
> nth(x >2, 2)
> 6
> nth(x > 4,2)
> NA

```

11. Escribe funciones en R que llevan a cabo cada uno de los siguientes cálculos y proporcione comentarios apropiados para cada función.

- Escribe una función en R que, dada una matriz numérica x , devuelve un vector que contiene las desviaciones estándar de cada una de las columnas de x .
- Escribe una función en R que, dada una matriz numérica x , devuelve un vector que contiene el promedio de los elementos mayor y menor de cada fila de dicha matriz.
- Escribe una función de R que calcula la media de una potencia dada de elementos de un vector x . Además de x la función debe tener dos argumentos opcionales. El primero, `pow` que especifica la potencia y debe tener por defecto el valor 1 y el segundo, `na.rm`, que indica si o no los valores NA deben ser omitidos cuando la media se calcula y que tiene por valor por defecto FALSE.
- Un punto es un máximo local de un vector si es mayor que sus vecinos inmediatos en el vector. (Los primeros y últimos puntos pueden ser máximos locales.) Escribe una función en R que, dado un vector x numérico (que no contiene valores), calcula los índices de los máximos locales en x .

12. Usa las funciones `matrix()`, `seq()` y `rep()` para construir la matrices de Henkel 5×5 .

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 3 & 4 & 4 & 6 & 7 \\ 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

Convierte el código en una función que puede ser usado para construir matrices de dimensión $n \times n$. Usa esa función para mostrar las salida de Matrices de Henkel de orden 10×10 y 12×12 .

13. La matriz de Hilbert $n \times n$ tiene a los elementos (i, j) dados por $1/(i + j - 1)$.

- Escribe una función que muestra una matriz de Hilbert $n \times n$ como salida para entero positivo n .
- ¿ Son todas las matrices de Hilbert invertibles?.
- Usa `solve()` y `qr.solve()` para calcular la inversa de las matrices Hilbert, por ejemplo, cuando $n = 10$.