

# PECL2 - Fundamentos de la ciencia de datos

Marcos Barranquero      Adrián Montesinos  
Eduardo Graván

November 12, 2020

## 1 Apartado 1 - Análisis de asociación con la muestra de clase

### 1.1 Introducción

En este apartado realizamos un ejercicio en clase de análisis de asociación de datos en R con el algoritmo apriori. Para esto empleamos la misma muestra que se ha empleado en clase, sobre cestas de la compra.

### 1.2 Procedimiento

Primero, cargamos librería *arules* que contiene algoritmo apriori.

```
> library("arules")
```

Procedemos ahora a cargar la matriz de asociaciones, etiquetada con sus cabeceras.

```
> matriz_datos <- Matrix(  
+   c(1,1,0,1,1,1,1,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0),  
+   6, 5, byrow=T, dimnames=list(  
+     c("suceso1", "suceso2", "suceso3", "suceso4", "suceso5", "suceso6"),  
+     c("Pan", "Agua", "Cafe", "Leche", "Naranjas")),  
+   sparse=T)
```

Antes de poder emplear el algoritmo apriori, tenemos que convertir la matriz a un objeto de transacciones a través de una matriz dispersa.

```
> muestra <- as(matriz_datos, "nsparseMatrix")  
> transpuestaMatriz <- t(muestra)  
> transacciones <- as(transpuestaMatriz, "transactions")
```

Aplicamos ahora el algoritmo apriori con  $s \geq 50\%$  y  $c \geq 80\%$ , y mostramos el resultado por pantalla.

```
> asociaciones <- apriori(transacciones, parameter=list(support=0.5, confidence=0.8))
```

Apriori

Parameter specification:

```
confidence minval smax arem aval originalSupport maxtime support minlen
          0.8   0.1   1 none FALSE                TRUE     5     0.5     1
maxlen target  ext
          10  rules TRUE
```

Algorithmic control:

```
filter tree heap memopt load sort verbose
    0.1 TRUE TRUE  FALSE TRUE     2     TRUE
```

Absolute minimum support count: 3

```
set item appearances ...[0 item(s)] done [0.00s].
set transactions ...[5 item(s), 6 transaction(s)] done [0.00s].
sorting and recoding items ... [3 item(s)] done [0.00s].
creating transaction tree ... done [0.00s].
checking subsets of size 1 2 3 done [0.00s].
writing ... [7 rule(s)] done [0.00s].
creating S4 object ... done [0.00s].
```

> inspect(asociaciones)

	lhs	rhs	support	confidence	coverage	lift	count
[1]	{}	=> {Leche}	0.8333333	0.8333333	1.0000000	1.00	5
[2]	{}	=> {Pan}	0.8333333	0.8333333	1.0000000	1.00	5
[3]	{Agua}	=> {Pan}	0.6666667	1.0000000	0.6666667	1.20	4
[4]	{Pan}	=> {Agua}	0.6666667	0.8000000	0.8333333	1.20	4
[5]	{Leche}	=> {Pan}	0.6666667	0.8000000	0.8333333	0.96	4
[6]	{Pan}	=> {Leche}	0.6666667	0.8000000	0.8333333	0.96	4
[7]	{Agua,Leche}	=> {Pan}	0.5000000	1.0000000	0.5000000	1.20	3

Podemos así ver qué asociaciones cumplen con nuestro criterio.

## 2 Apartado 2.1 - Análisis de asociación con distinta muestra

### 2.1 Introducción

En este apartado realizamos los mismos pasos para el uso de apriori con una muestra distinta dada, esta vez sobre ventas de extras en coches.

### 2.2 Procedimiento

De nuevo, cargamos la librería *arules*.

```
> library("arules") # Libreria arules
```

Construimos la matriz de asociaciones. Esta vez, la cargamos de un archivo usando la función `read.transactions()`, parte de *arules*, para cargar los datos a partir de una lista de extras vendidos.

```
> datos <- read.transactions("datos.txt", sep=" ")
> print(as(datos, "ngCMatrix"))
```

6 x 8 sparse Matrix of class "ngCMatrix"

```
A . . . . . |
B | | . | | . |
C | | | . | . |
N | . | | . | .
T . | . | . . |
X | | | | | . |
```

Realizamos ahora el algoritmo apriori para obtener asociaciones, esta vez con  $s \geq 40\%$  y  $c \geq 90\%$ .

```
> soporte <- apriori(datos, parameter=list(support=0.4, confidence=0.9))
```

Apriori

Parameter specification:

```
confidence minval smax arem aval originalSupport maxtime support minlen
          0.9   0.1   1 none FALSE                TRUE     5     0.4     1
maxlen target  ext
      10  rules TRUE
```

Algorithmic control:

```
filter tree heap memopt load sort verbose
  0.1 TRUE TRUE  FALSE TRUE    2    TRUE
```

Absolute minimum support count: 3

```
set item appearances ...[0 item(s)] done [0.00s].
set transactions ...[6 item(s), 8 transaction(s)] done [0.00s].
sorting and recoding items ... [4 item(s)] done [0.00s].
creating transaction tree ... done [0.00s].
checking subsets of size 1 2 3 done [0.00s].
writing ... [3 rule(s)] done [0.00s].
creating S4 object ... done [0.00s].
```

```
> inspect(soporte)
```

	lhs	rhs	support	confidence	coverage	lift	count
[1]	{C}	=> {X}	0.625	1	0.625	1.333333	5
[2]	{B}	=> {X}	0.625	1	0.625	1.333333	5
[3]	{B,C}	=> {X}	0.500	1	0.500	1.333333	4

Obtenemos así las asociaciones que cumplen nuestro criterio.

## 3 Apartado 2.2 - Ejercicio de clase modificado

### 3.1 Introducción

Finalmente, realizamos de nuevo el procedimiento original, pero aplicando los cambios que hemos visto convenientes. Hemos tomado el punto de vista de una tienda de servicios por cable que desea estudiar las asociaciones entre las ventas de sus servicios para poder elaborar paquetes de oferta. Los servicios en concreto son:

- Línea móvil
- Línea fija
- ADSL
- Fibra
- Televisión
- Películas
- Fútbol

Puesto que no tenemos los datos de estas compras, para realizar el ejercicio generaremos al azar una muestra de compras en un csv. Después, la estudiaremos con el algoritmo apriori.

### 3.2 Procedimiento

De nuevo, importamos *arules*.

```
> library(arules)
```

Para generar los datos, creamos una función encargada de generar datos de muestra aleatorios y guardarlos en un csv en la ruta dada. Esto nos servirá para usar distintas muestras.

```
> # nombre_archivo: nombre del archivo .CSV guardado
> # lista_articulos: posibles servicios de la tienda
> # tamano_muestra: nº de filas a generar
> generar_datos <- function(nombre_archivo, lista_articulos, tamano_muestra)
+ {
+   tamano_lista_articulos <- length(lista_articulos)
+
+   # Creamos tabla de la muestra
+   muestra <- matrix(
+     sample(0:1, length(tamano_muestra) * tamano_lista_articulos, replace=TRUE),
+     tamano_muestra,
+     tamano_lista_articulos)
+
+   # Escribimos en el csv
+   write.table(
```

```
+      muestra,
+      file=paste("./", nombre_archivo, ".csv", sep=""),
+      row.names=FALSE,
+      col.names=FALSE,
+      sep=",")
+ }
```

Generamos ahora el csv con muestra de servicios comprados a partir de una lista de posibles productos.

```
> lista_articulos <- c("Linea movil",
+                      "Linea fija",
+                      "ADSL",
+                      "Fibra",
+                      "Television",
+                      "Películas",
+                      "Fútbol")
> generar_datos("datos_aleatorios", lista_articulos, 5)
```

Leemos ahora los datos generados a una tabla y la convertimos en una matriz.

```
> datos <- scan("datos_aleatorios.csv", sep=",")
> matriz_datos <- Matrix(
+   datos,
+   ncol=length(lista_articulos),
+   nrow=5,
+   byrow=T,
+   sparse=T,
+   dimnames=list(c(1:5), lista_articulos))
> print(matriz_datos)
```

```
5 x 7 sparse Matrix of class "dgCMatrix"
  Linea movil Linea fija ADSL Fibra Television Películas Fútbol
1          1          1  .    1          .          1          1
2          1          .    1    1          1          1          .
3          1          1    1  .          1          .          1
4          .          1  .    1          1          1          1
5          1          1    1    1          .          1          .
```

Podemos ver por tanto la matriz generada. Convirtiendo la matriz a una matriz dispersa, podemos ya aplicar el algoritmo apriori sobre la muestra, con  $s \geq 60\%$  y  $c \geq 80\%$ .

```
> asociaciones <- apriori(
+   as(t(as(matriz_datos,"nsparseMatrix")), "transactions"),
+   parameter=list(support=0.6,confidence=0.8))
```

Apriori

Parameter specification:

```
confidence minval smax arem  aval originalSupport maxtime support minlen
```

```

0.8    0.1    1 none FALSE          TRUE    5    0.6    1
maxlen target ext
10 rules TRUE

```

Algorithmic control:

```

filter tree heap memopt load sort verbose
0.1 TRUE TRUE FALSE TRUE    2    TRUE

```

Absolute minimum support count: 3

```

set item appearances ...[0 item(s)] done [0.00s].
set transactions ...[7 item(s), 5 transaction(s)] done [0.00s].
sorting and recoding items ... [7 item(s)] done [0.00s].
creating transaction tree ... done [0.00s].
checking subsets of size 1 2 3 done [0.00s].
writing ... [12 rule(s)] done [0.00s].
creating S4 object ... done [0.00s].

```

> inspect(asociaciones)

	lhs	rhs	support	confidence	coverage	lift
[1]	{}	=> {Linea fija}	0.8	0.8	1.0	1.00
[2]	{}	=> {Fibra}	0.8	0.8	1.0	1.00
[3]	{}	=> {Películas}	0.8	0.8	1.0	1.00
[4]	{}	=> {Linea móvil}	0.8	0.8	1.0	1.00
[5]	{Fútbol}	=> {Linea fija}	0.6	1.0	0.6	1.25
[6]	{ADSL}	=> {Linea móvil}	0.6	1.0	0.6	1.25
[7]	{Fibra}	=> {Películas}	0.8	1.0	0.8	1.25
[8]	{Películas}	=> {Fibra}	0.8	1.0	0.8	1.25
[9]	{Linea fija,Fibra}	=> {Películas}	0.6	1.0	0.6	1.25
[10]	{Linea fija,Películas}	=> {Fibra}	0.6	1.0	0.6	1.25
[11]	{Linea móvil,Fibra}	=> {Películas}	0.6	1.0	0.6	1.25
[12]	{Linea móvil,Películas}	=> {Fibra}	0.6	1.0	0.6	1.25

  

	count
[1]	4
[2]	4
[3]	4
[4]	4
[5]	3
[6]	3
[7]	4
[8]	4
[9]	3
[10]	3
[11]	3
[12]	3

Obtenemos finalmente asociaciones entre nuestros servicios.