

Práctica 2

**Pablo Arranz Roperro
Juan Alberto Camino Sáez
Grupo 2**

Práctica 2: Regresión logística

En esta práctica, que se divide en dos apartados, se trata de aplicar regresión logística a dos conjuntos de datos. En el primer caso se trata de regresión logística asumiendo que la ecuación a obtener es una recta y en el segundo caso se trata de regresión logística regularizada con potencias de x_1 y x_2 hasta la sexta potencia (28 atributos en total).

Regresión logística asumiendo una recta

En el primer caso, tenemos los datos en el fichero *ex2data1.txt*, en el cual se encuentran los resultados de unos estudiantes en dos exámenes y si fueron admitidos o no.

Primeramente hemos visualizado los datos en pantalla con el siguiente código.

```
1. negativos = find(datos(:, 3) == 0)
2. positivos = find(datos(:, 3) == 1)
3. plot(datos(negativos, 1),
    datos(negativos, 2), 'ko', 'MarkerFaceColor', 'y', 'MarkerSize', 7,
    datos(positivos, 1),
    datos(positivos, 2), 'ko', 'marker', '+');
```

Para este caso, hemos creado un fichero llamado *sigmoide.m*, en el cual calculamos el valor de la función sigmoide para un número, vector o matriz.

```
1. function [sigmoide] = sigmoide(z)
2.     for i = 1:rows(z)
3.         for j = 1:columns(z)
4.             sigmoide(i,j) = 1/(1+ (e.^((-1)*z(i,j))));
5.         endfor
6.     endfor
7. endfunction
```

Esta función sigmoide la utilizaremos en el cálculo de la función de coste y en el cálculo del gradiente, ya que el valor que nos devuelva la función sigmoide será el valor de la hipótesis en la regresión logística.

Crearemos un fichero llamado *coste.m* que se encargará de calcular la función de coste y el valor del gradiente para unas determinadas thetas. Esta función es la que pasaremos a la función *fminunc* para que realice el descenso de gradiente.

```
1. function [J, grad] = coste(theta, X, y)
2.
3.     valhipotesis = sigmoide((-1)*theta'*X');
4.     m = rows(X);
5.
6.     valory0 = ((-1) * y' * log(valhipotesis)');
7.     valory1 = ((1-y)' * log(1-valhipotesis)');
8.
9.     J = (1/m)*(valory0-valory1);
10.
```

```

11.         grad = (-1/m) * (valhipotesis' - y)' * X;
12.
13.     endfunction

```

Con 0s como thetas iniciales, la función de coste tendrá un valor de 0.69 y los gradientes tendrán un valor de 0.1, 12.01 y 11.26.

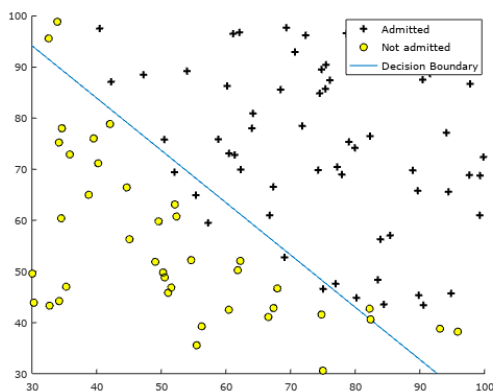
Llamaremos a la función `fminunc` pasándole la función que hemos creado y unas thetas iniciales que serán `zeros(3, 1)`.

```

1. opciones = optimset('GradObj' , 'on', 'MaxIter', 1500);
2. [theta, cost] = fminunc(@(t) (coste(t, X, y)), zeros(3, 1),
    opciones);

```

Esto nos dará un coste de 0.203 y unas thetas de 25.16, -0.206 y -0.201. Aplicando estos thetas a la función `plotDecisionBoundary` obtenemos la siguiente gráfica.



Para evaluar el porcentaje de datos que se han clasificado correctamente crearemos un fichero `percentage.m` que se encargará de calcular la proporción de la siguiente manera:

```

1. function [percentage] = percentage(theta, X, Y)
2.
3.     resultados = sigmoide((-1)*theta'*X)';
4.
5.     resultadoscorrectos = sum(Y - resultados > -0.5 & Y -
        resultados <= 0.5);
6.
7.     percentage = resultadoscorrectos / rows(Y);
8.
9. endfunction

```

El resultado obtenido nos dice que se han clasificado bien el 89% de los casos.

En cuanto a la regresión logística regularizada enviaremos nuestra matriz X a la función `mapFeature` que se encargará de generar términos polinómicos de x_1 y x_2 .

Utilizaremos esta matriz X para calcular la versión regularizada de la función de coste, a la que pasaremos también por parámetro la variable lambda.

```

1. function [J, grad] = costereg(theta, X, y, lambda)
2.
3.     valhipotesis = sigmoide((-1)*theta'*X');
4.     m = rows(X);
5.
6.     valory0 = ((-1) * y' * log(valhipotesis)');
7.     valory1 = ((1-y)' * log(1-valhipotesis)');
8.
9.     J = (1/m)*(valory0-
        valory1) + (lambda/(2*m)) * sum(theta.^2);
10.
11.     grad = ((-1/m) * (valhipotesis' - y)' * X
        + (lambda/m) * theta)(1, :);
12.
13.     endfunction

```

Pasaremos esta función a la función fminunc para obtener los valores de theta óptimos y con los valores theta obtenidos obtendremos las siguientes gráficas en función del lambda aplicado:

