A l’hora de treballar amb les xarxes neuronals artificials, haurem de fer operacions amb molts números; i per això, per fer les coses més ordenades i més fàcils, treballarem amb matrius.

Les matrius són una eina matemàtica que serveix per emmagatzemar números i fer operacions. Els números es posen entre parèntesis o claudàtors, ordenats en files i columnes. En podem distingir dos tipus diferents:

1. **Vector:**

Els vectors són un tipus de matrius que consten només d’una columna. Depenent del nombre de files que tinguin, seran vectors de diferents dimensions, és a dir, un vector de tres files serà un vector tridimensional. És important destacar que no hi ha límit de dimensions. Per representar els vectors sempre ho farem amb lletres en minúscula.

a =

Sempre que vulguem accedir a un dels nombres del vector en concret, ho podrem fer indicant la lletra que l’hi hem assignat al vector (en el nostre cas “a”) i un subíndex: ai, on el subíndex és un nombre real referint-se a la fila. En el cas de la matriu anterior, podem veure que a2 = 2.

1. **Matrius:**

Les matrius consten normalment de més d’una columna, i es denominen normalment “matriu m x n”, a on *m* representa el número de files i *n*representa el número de columnes.

A =

En el cas de les matrius, per accedir a un número en concret ho farem amb dos subíndex: *i* i *j*. En el cas de la matriu anterior seria *aij*, *i* referint-se a files i  *j* a les columnes; per tant, en la matriu anterior, a12 = 8.

En el món de les matemàtiques, tant amb les files com amb les columnes, comencem a comptar des de 1; però a l’hora de programar, per fer les coses més senzilles, es comença a conter des de zero.

**Operacions bàsiques**

1. **Suma**

En les matrius existeixen dos tipus de suma, la suma escalar i la suma de matrius.

En la suma escalar s’agafa una matriu (o vector) i es suma per un nombre. La matriu (o vector) resultant té el mateix nombre de files i de columnes que l’anterior, i a cada número de la matriu se l’hi ha sumat el nombre.

+ 3 = =

En la suma de matrius (o de vectors), primer de tot hem de tenir en compte que només es pot fer amb matrius amb el mateix nombre de files i de columnes. En cas contrari, no podríem fer la operació. Per fer la suma de matrius, cada número es suma amb el número de l’altra matriu que ocupa la mateixa posició; i el resultat és una matriu de la mateixa mida que les altres dues.

\*

1. **Multiplicació**

De la mateixa manera que en la suma, en la multiplicació també tenim dos tipus: multiplicació escalar i multiplicació de matrius.

La multiplicació escalar funciona de la mateixa manera que la suma escalar: s’agafa una matriu qualsevol i es multiplica per un nombre qualsevol. El resultat final és una matriu de les mateixes dimensions que la matriu inicial i cada un dels seus números multiplicat per l’altre número.

Per multiplicar dues matrius, cal que la primera matriu tingui el mateix nombre de columnes que files te la segona matriu. Si no fos així, no podríem multiplicar les dues matrius.

Per començar, mirarem a la multiplicació d’una matriu horitzontal i un vector. Seguint la norma anterior, hem de tenir en compte que tant una matriu com l’altra han de tenir el mateix nombre de números dins, per tant multiplicarem una matriu 1 x m i un vector m x 1. La matriu final tindrà el mateix nombre de files que la primera matriu i el mateix nombre de columnes que la segona matriu, per tant quedarà una matriu resultant de 1 x 1, un sol nombre.

Per calcular el resultat, es multiplica el primer nombre de la primera matriu pel primer nombre de la segona matriu, i es suma a la multiplicació del segon nombre de la primera matriu pel segon nombre de la segona matriu; i així fins a l’últim nombre.

x = 1 · 3 + 2 · 2 + 3 · 1 = 10

A l’hora de multiplicar matrius bidimensionals, es pot simplificar a varies multiplicacions de files per columnes. Si tenim dues matrius 2 x 2, la final serà de 2 x 2. El primer nombre de la matriu final, a11, serà el resultat de multiplicar la primera fila de la primera matriu amb la primera columna de la segona matriu. Per saber de quina fila i columna ve un nombre d’una matriu anteriorment multiplicada, cal mirar l’índex del nombre, per exemple: el nombre a23, el primer nombre del subíndex fa relació al nombre de fila de la primera matriu, i el segon subíndex, al nombre de columna de la segona matriu que s’han multiplicat per aconseguir el nombre.

· = =

**Transposició**

La transposició de matrius és una operació en la que només necessitem una matriu i la transformem. La matriu resultant té el mateix nombre de columnes que de files tenia la inicial i viceversa. En quant als valors de l’interior, el que hem de fer és invertir els subíndex. Per tant, el valor que hi havia a l’espai aij, ara estarà a l’espai aji. Per indicar que una matriu s’ha de transposar, es fa afegint la lletra “T” a la matriu.

=