

## 06 – Numpy - Ejercicios y prácticas

[Numpy](#) es la librería clásica de computación científica en Python. Proporciona el manejo eficiente de arrays. Consulta el siguiente enlace, teniendo en cuenta que en el mismo se usa Python 2:

<http://cs231n.github.io/python-numpy-tutorial/#numpy>

### 1. Ejercicios básicos

Diseña una función para sumar (id. multiplicar) matrices de tamaños arbitrarios. Usa las funciones que proporciona [numpy](#) para las mismas tareas.

### 2. Determinante con la regla del corazón

Calcula el valor de un determinante mediante la regla del corazón:

[https://eprints.ucm.es/10939/1/ct01\\_2010.pdf](https://eprints.ucm.es/10939/1/ct01_2010.pdf)

### 3. Producto clásico y variante divertida

Sean  $A$  y  $B$  dos matrices cuadradas de dimensión  $n$ . Definimos la matriz  $C$ , producto de las matrices dadas,  $A$  y  $B$ , así:

$$C[i, j] = \sum_{k=0}^{n-1} A[i, k] * B[k, j]$$

- (a) Define una función, `producto`, que realiza este cálculo.
- (b) Define ahora una función `producto_divertido`, que calcula una operación parecida al producto, cambiando la suma por el mínimo y el producto de enteros por la suma:

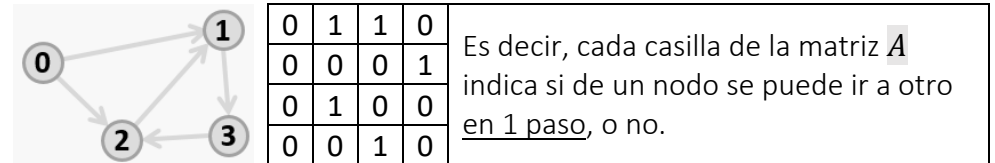
$$D[i, j] = \prod_{k=0}^{n-1} A[i, k] + B[k, j]$$

(La utilidad de esta operación se verá en el siguiente apartado.)

### 4. Grafos y productos de matrices (requiere haber hecho el ejercicio 4)

Sea  $A$  la matriz de adyacencia de un grafo dirigido:

$$A[i, j] = \begin{cases} 1 & \text{si los nodos } i \text{ y } j \text{ están ligados con un arco} \\ 0 & \text{e. o. c.} \end{cases}$$



Podríamos formar ahora la matriz  $A^2$ , que indica si de un nodo se puede ir a otro en 2 pasos, etc.

- (a) Interpreta la matriz  $I$  en este contexto. (Recuerda que  $I = A^2$ .)
- (b) Diseña una función que, a partir de la matriz  $A$ , dos nodos  $a$  y  $b$ , y un número natural  $k$ , dice si es posible ir desde  $a$  hasta  $b$ , en  $k$  pasos como máximo.
- (c) Si un grafo tiene  $n$  nodos, el número máximo de pasos entre dos de ellos cualesquiera (sin repetir nodo) es  $n - 1$ . Usando esta propiedad, diseña una función que dice si un par de nodos son conexos; esto es, si es posible ir del uno al otro con las aristas dadas en el grafo.

En las matrices anteriores, podemos cambiar los unos por la distancia entre dos nodos (pueden quedarse a 1, indicando 1 paso), y los ceros por un número muy grande, que indicaría una distancia infinita.

- (d) Realiza ahora los cálculos anteriores cambiando el producto clásico de matrices por el producto divertido, definido antes. Interpreta el resultado.

### 5. Solución heurística al problema del coloreado de un mapa

Usa esta representación de un grafo para resolver el problema del coloreado de un mapa que usamos en la presentación de la asignatura. (V. Aho et al., [en Aho et al.](#), págs. 2—9.)