

TP Vectores

1. Construya una clase `vector()` que explote en la mayor medida posible la herencia con la clase de matrices. Definiremos a vector como una matriz de N filas y 1 columna. Utilice en la mayor medida posible la funcionalidad de matrices para realizar las operaciones vectoriales. De hecho, el `__init__()` method a usar debe ser el de la clase de matrices. Se requiere que más allá de las operaciones algebraicas básicas (suma/resta de vectores y multiplicacion por un escalar), la clase posea además las siguientes funciones específicas.

Tenga cuidado porque cada vez que utilice una funcion que llame a la superclase matricial, si bien el resultado puede parecer un numero o un vector, será una instancia de dicha superclase y por ende deberá adaptar la solucion para transformarla a la clase que se espera a la salida.

- (a) un método `inner(self,other)` que devuelva el producto interno de self con other (ambos vectores deben ser de igual longitud), computado integramente a partir de operaciones matriciales (salida = $self^T @ other$). El resultado debe ser un escalar.
- (b) un método `outer(self,other)` que devuelva el producto externo de self con other (los vectores no necesitan ser de igual longitud), computado integramente a partir de operaciones matriciales (salida = $self @ other^T$). El resultado es una matriz de NxM donde N es la longitud de self y M la longitud de other.
- (c) Un método `norm_2(self)`, que se valga del producto interno y devuelva la norma del vector self al cuadrado $\|self\|^2$.
- (d) Un método `norm(self)`, que devuelva la norma del vector self $\|self\|$
- (e) Un método `versor(self)`, que devuelva el versor unitario en la dirección del vector self, $\hat{v} = \frac{self}{\|self\|}$, siempre que $self \neq 0$.
- (f) Un método `project(self,b)`, que devuelva la proyeccion del vector self en la dirección del vector b haciendo

$$v = \langle self, \hat{b} \rangle \hat{b}$$

En este caso, la operacion project debe devolver tres resultados, el producto escalar $\langle self, \hat{b} \rangle$ el valor de la proyección, el versor \hat{b} y el vector v .

- (g) Un metodo `orthogonal(self,b)`, que devuelva la componente del vector self ortogonal al vector b.

$$w = self - \langle self, \hat{b} \rangle \hat{b}$$

2. Valide con casos sencillos en \mathbb{R}^2 que las funciones le andan bien. Una vez hecho eso, incorpore la clase vector a los optimizadores de politopes y de optimizacion restringida que lleva desarrollados.