

BrainStorm optimization

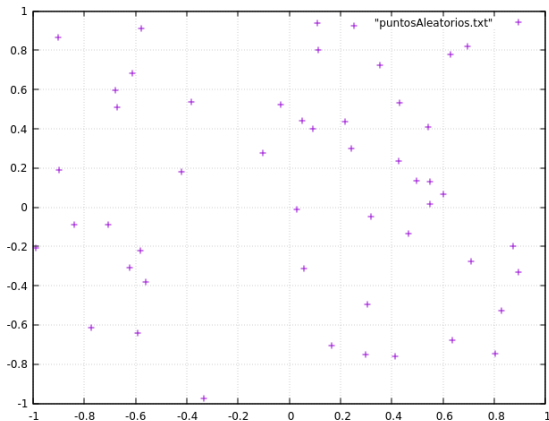


Brainstorm optimization

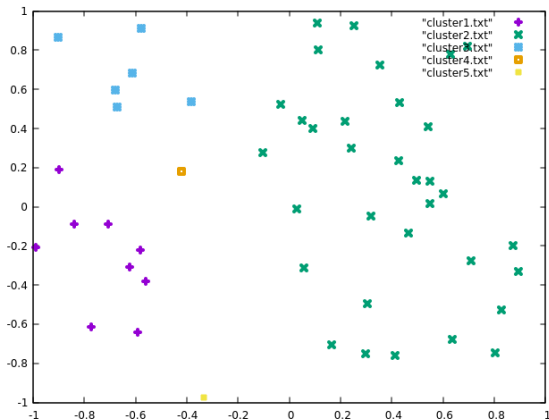
Se basa en el comportamiento humano para resolver problemas.

- **Generar primeras ideas sin prejuicios**
- **Agrupar ideas parecidas**
- **Fusionar ideas prometedoras pero de distintos grupos**
- **Intentar mejorar buenas ideas.**

Generación de ideas



Brainstorm optimization. Clustering.



Brainstorm optimization. Clustering.

En el paper no se realiza ninguna propuesta. Aquí algunos métodos de clustering:

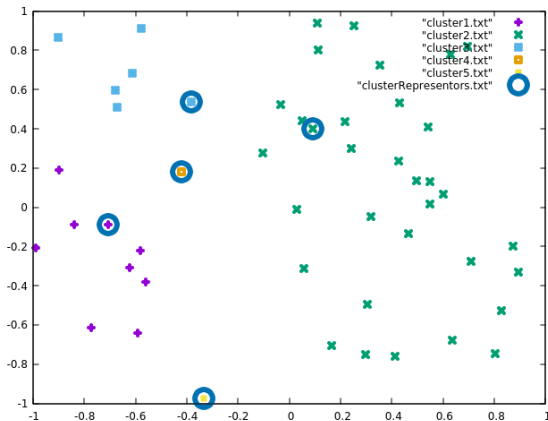
- Clustering por cercanía.
- Clustering por centroide.
- Distribución, densidad...

En el ejemplo hemos utilizado el primer tipo, siendo la función de distancia de un cluster a otro:

$$d(C1, C2) = \min\{d(x, y) : x \in C1, y \in C2\}$$

Brainstorm optimization. Selección de centros de clusters.

$$\text{coste}(x) = \sum |\cos(x_i)|$$



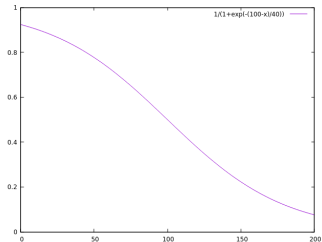
- **Posible mutación de alguna idea.**

- $$X_{new}^d < -X_{selected}^d + \psi \times n(0, 1)$$

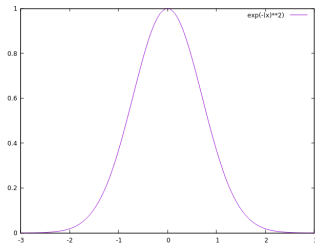
- $$\psi = \text{logsig} \left(\frac{\frac{Max_{iter}}{2} - Curr_{iter}}{k} \right) \times \text{random}()$$

Brainstorm optimization: parámetros de modificación

Función sigmoide.



Normal (0,1)



Brainstorm optimization. Combinación de ideas prometedoras.

Ninguna propuesta en el paper, pero:

- $X_{new} = \frac{X_1 + X_2}{2}$ (Media aritmética)
- $X_{new} = X_1 + F \times (X_2 - X_3)$ (Recombinación diferencial)

¿Cómo se escogen las ideas a modificar?

- Los centros de cluster suelen ser la mejor opción para modificar, aunque se debe diversificar la búsqueda con las ideas del mismo cluster.
- Podemos alcanzar ideas mejores a partir de explorar una idea buena o recombining varias ideas buenas(aleatoriamente).
- Los clusters con más ideas se modificarán con más frecuencia.
- Nos quedaremos con los individuos que mejoren a su idea predecesora.(Posible mejora?).

Brainstorm optimization.

Ejemplo de ejecución en 2 dimensiones para Rastrigin.

Brainstorm optimization. Selección de parámetros.

n	m	$p_{mutación}$	$p_{explotación}$	$p_{clusterCenter}$	$p_{comb.Centros}$
100	5	0,2	0,8	0,4	0,5

k	$Max_{iteraciones}$	μ	σ
20	2000	0	1

Brainstorm optimization: Comparación

Comparaciones en el paper...

- **Sphere:** $f(X) = \sum_{i=0}^d X_i^2$
- **Rastrigin:** $f(X) = \sum_{i=0}^d (X_i^2 - 10\cos(2\pi X_i) + 10)$

function	dimension	mean	best	worst	variance
Sphere	10	3.82E-44	1.50775E-44	7.12557E-44	1.57592E-88
	20	3.1E-43	1.61402E-43	4.56276E-43	4.0471E-87
	30	1.15E-42	8.07001E-43	1.69603E-42	4.69513E-86
Rastrigin	10	3.820643	1.989918	6.964713	1.954026
	20	18.06844	8.954632	26.86387	19.65172
	30	32.91322	17.90926	58.70249	82.82522

No hemos obtenido el código, pero las pruebas no lo corroboran(algunas modificaciones realizadas)...

Brainstorm optimization: Posibles mejoras.

- La mutación abusa de la aleatoriedad($N(0,1) * \text{random}()$).
- Aplicar las distintas búsquedas locales a pequeña escala en el proceso de mutación.
- Usar distintos métodos de clustering.
- Competición de las nuevas ideas con todos sus progenitores.