



viernes, 22 de febrero de 2019

Omar Baruch Morón López

Sistemas Inteligentes II

Practica 4

### Práctica 4

Realiza un programa de cómputo que encuentre el mínimo global de las siguientes funciones, utilizando la Estrategia Evolutiva  $(\mu + \lambda)$ -ES y  $(\mu, \lambda)$ -ES:

- $f(x, y) = x e^{-x^2 - y^2}$ ,  $x, y \in [-2, 2]$
- $f(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^d (x_i - 2)^2$ ,  $d = 2$

### Introducción

---

En informática, las Estrategias Evolutivas son un tipo de Algoritmos Evolutivos que se caracterizan principalmente por: La selección de individuos para la recombinación es imparcial y es un proceso determinista, se diferencian del resto de los Algoritmos Evolutivos principalmente por la forma del operador de mutación y son aplicadas principalmente en problemas de optimización continua donde la representación es a través de vectores de números reales. Fueron originalmente creadas en la Universidad Técnica de Berlín en 1964.<sup>1</sup>

La forma general de los algoritmos Estrategias Evolutivas tiene la siguiente notación:

Donde

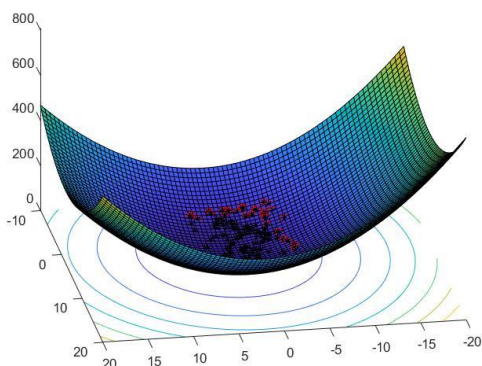
- $\mu$ : Tamaño de la población
- $\rho$ : Número de padres seleccionados para recombinarse
- $\lambda$ : Número de individuos en la descendencia

<sup>1</sup>[https://es.wikipedia.org/wiki/Estrategia\\_evolutiva](https://es.wikipedia.org/wiki/Estrategia_evolutiva)



## Para la Primera función Resultados

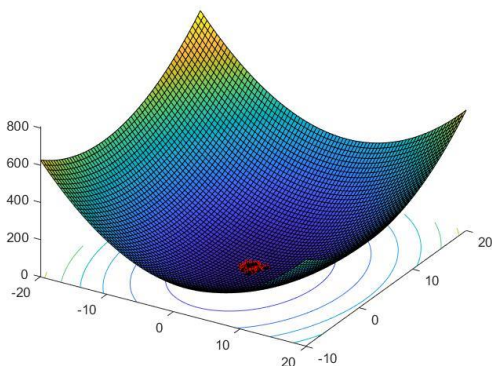
### Método $(\mu + \lambda)$ -ES



#### Variables

$\mu$ (Población)	100
$\lambda$ (Hijos por generación)	30
Generaciones	1

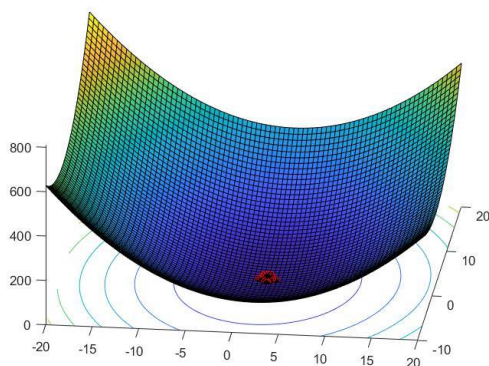
La población inicial está regada en el rango de los límites.



#### Variables

$\mu$ (Población)	100
$\lambda$ (Hijos por generación)	30
Generaciones	10

La población convergió al resultado óptimo en la generación 4.



#### Variables

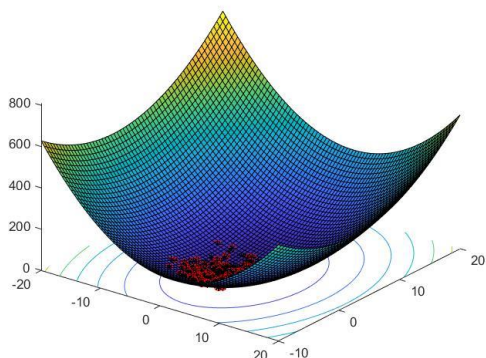
$\mu$ (Población)	100
$\lambda$ (Hijos por generación)	30
Generaciones	15

Ya las mutaciones se reducen en un rango muy pequeño a comparación del otro método que al estar ya la población en un punto las mutaciones sacan a los hijos de ahí adentro.



viernes, 22 de febrero de 2019

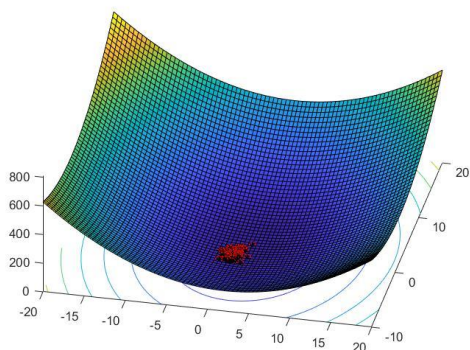
### Método $(\mu, \lambda)$ -ES



#### Variables

$\mu$ (Población)	100
$\lambda$ (Hijos por generación)	90
Generaciones	1

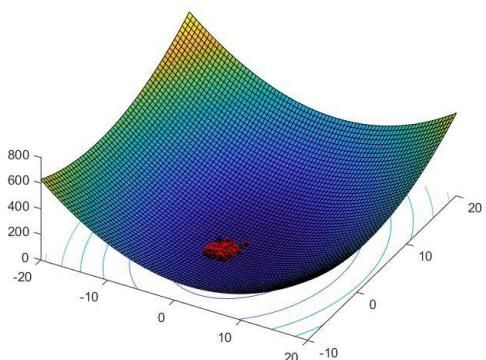
La población inicial esta regada en el rango de los limites.



#### Variables

$\mu$ (Población)	100
$\lambda$ (Hijos por generación)	90
Generaciones	10

La población convergió muy rápido casi desde la generación 3



#### Variables

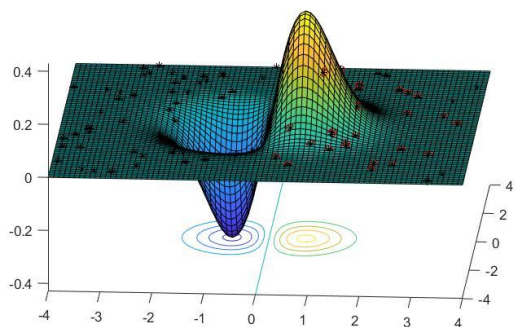
$\mu$ (Población)	100
$\lambda$ (Hijos por generación)	90
Generaciones	15

La población esta variando y mutando se puede ver como hay más población que se aleja de la solución a causa de las mutaciones.



## Para la segunda función Resultados

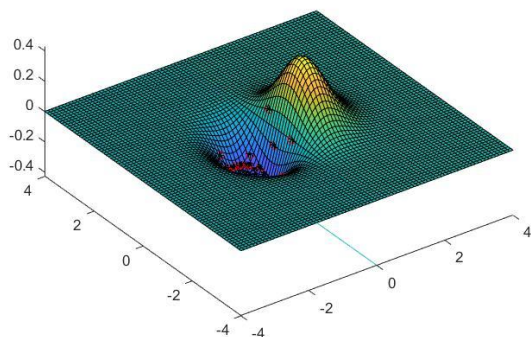
### Método $(\mu + \lambda)$ -ES



#### Variables

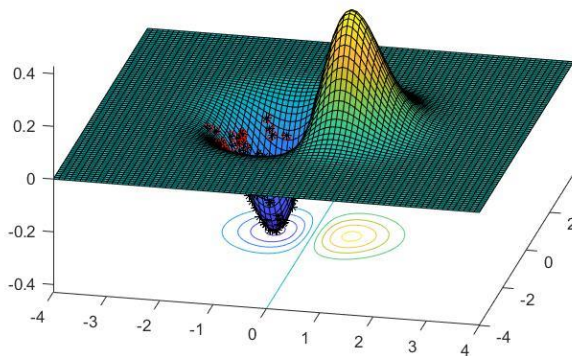
$\mu$ (Población) -----	100
$\lambda$ (Hijos por generación) -----	30
Generaciones-----	1

La población inicial esta regada en el rango de los limites.



#### Variables

$\mu$ (Población) -----	100
$\lambda$ (Hijos por generación) -----	30
Generaciones-----	10



#### Variables

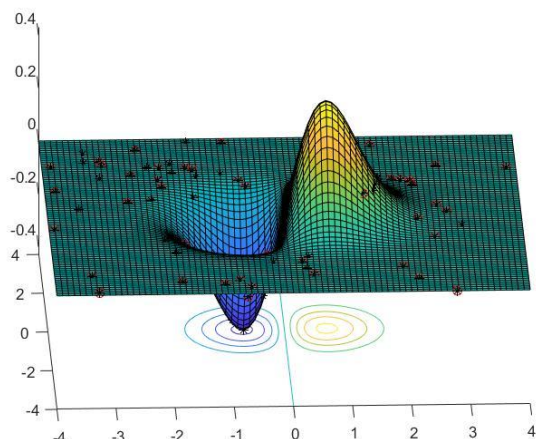
$\mu$ (Población) -----	100
$\lambda$ (Hijos por generación) -----	30
Generaciones-----	15

La población de los hijos que mutan les cuesta trabajo entrar y converger



viernes, 22 de febrero de 2019

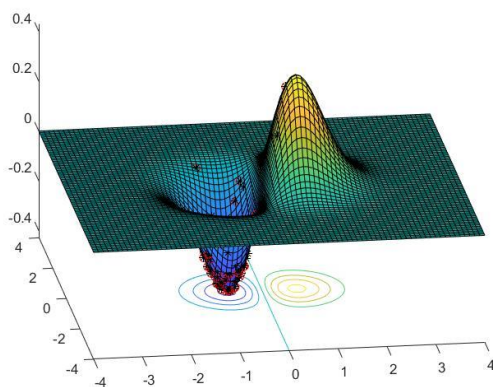
### Método ( $\mu$ , $\lambda$ )-ES



#### Variables

$\mu$ (Población) -----	100
$\lambda$ (Hijos por generación) -----	90
Generaciones-----	1

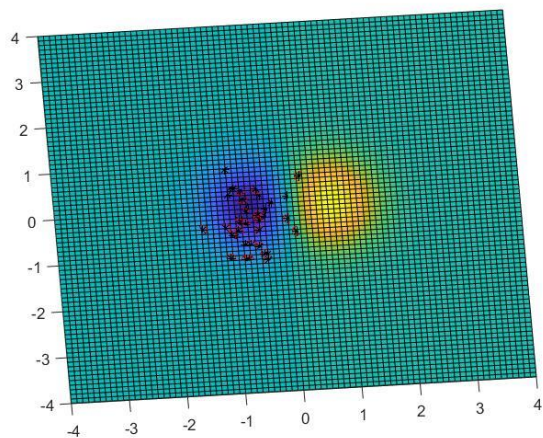
La población inicial está regada en el rango de los límites.



#### Variables

$\mu$ (Población) -----	100
$\lambda$ (Hijos por generación) -----	30
Generaciones-----	10

Aun después de 10 generaciones hay población que sigue mutando fuera del óptimo.



#### Variables

$\mu$ (Población) -----	100
$\lambda$ (Hijos por generación) -----	90
Generaciones-----	15

No hubo cambios significativos entre las generaciones 5 y 15





## Conclusiones

---

¿Qué estrategia evolutiva es mejor? ¿Por qué?

Genera un reporte en formato PDF que incluya gráficos, tablas, etc., que muestren los resultados obtenidos. Recuerda agregar también tu programa de cómputo generado. Genera solo un archivo para tu código (\*.m, \*.c, \*.cpp, \*.py, etc.). No generes archivos de cabecera (header files).

Pasa definir cuál es más optima es necesario determinar el problemas en base a esto se puede deducir que para  $(\mu + \lambda)$ -ES evoluciona de una forma mas lenta sin embargo a la hora de estar cercas de la solución todos los individuo no varea tanto, sin embargo a la hora de implementar el algoritmo  $(\mu, \lambda)$ -ES converge de una forma rapidísima sin embargo a la hora de estar muy cercas de la solución ya los hijos que se mutan se alejan siempre en cada generación por lo que los hijos siempre estarán alejados de la solución, así que mi recomendación para este algoritmo es siempre tener un una  $\lambda$ (cantidad de hijos que nacerán por generación ) a máximo un 20% de la población  $\mu$  para que al estar cercas de la solución ya no sean tantas las solución que divergen del resultado a causa de la mutación basada en la normal, dado que no tenemos una probabilidad de mutar y siempre mutan.