



Omar Baruch Morón López

Sistemas Inteligentes II

Practica 3

Realiza un programa de cómputo que encuentre el mínimo global de las siguientes funciones, utilizando el método de Algoritmos Genéticos (GA):

- $f(x, y) = x e^{-x^2 - y^2}, x, y \in [-2, 2]$

- $f(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^d (x_i - 2)^2, d = 2$

## Introducción

---

Los Algoritmos Genéticos (AGs) son métodos adaptativos que pueden usarse para resolver problemas de búsqueda y optimización. Están basados en el proceso genético de los organismos vivos. A lo largo de las generaciones, las poblaciones evolucionan en la naturaleza de acorde con los principios de la selección natural y la supervivencia de los más fuertes, postulados por Darwin (1859). Por imitación de este proceso, los Algoritmos Genéticos son capaces de ir creando soluciones para problemas del mundo real. La evolución de dichas soluciones hacia valores óptimos del problema depende en buena medida de una adecuada codificación de estas. Los principios básicos de los Algoritmos Genéticos fueron establecidos por Holland (1975), y se encuentran bien descritos en varios textos – Goldberg (1989), Davis (1991), Michalewicz (1992), Reeves (1993) –.

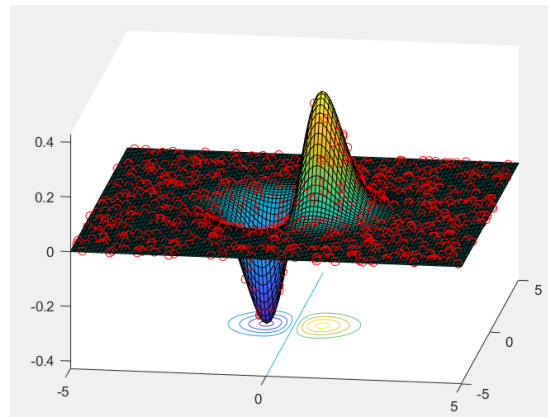
En la naturaleza los individuos de una población compiten entre sí en la búsqueda de recursos tales como comida, agua y refugio. Incluso los miembros de una misma especie compiten a menudo en la búsqueda de un compañero. Aquellos individuos que tienen más éxito en sobrevivir y en atraer compañeros ~ tienen mayor probabilidad de generar un gran número de descendientes. Por el contrario, individuos poco dotados producirán un menor número de descendientes. Esto significa que los genes de los individuos mejor adaptados se propagarán en sucesivas generaciones hacia un número de individuos creciente. La combinación de buenas características provenientes de diferentes ancestros puede a veces producir descendientes “superindividuos”, cuya adaptación es mucho mayor que la de cualquiera de sus ancestros. De esta manera, las especies evolucionan logrando unas características cada vez mejor adaptadas al entorno en el que viven.<sup>1</sup>

<sup>1</sup><http://www.sc.ehu.es/ccwbayes/docencia/mmcc/docs/temageneticos.pdf> (D.H. Ackley (1987). A Connectionist Machine for Genetic Hillclimbing, Kluwer Academic Publishers.)



## Para la primera función

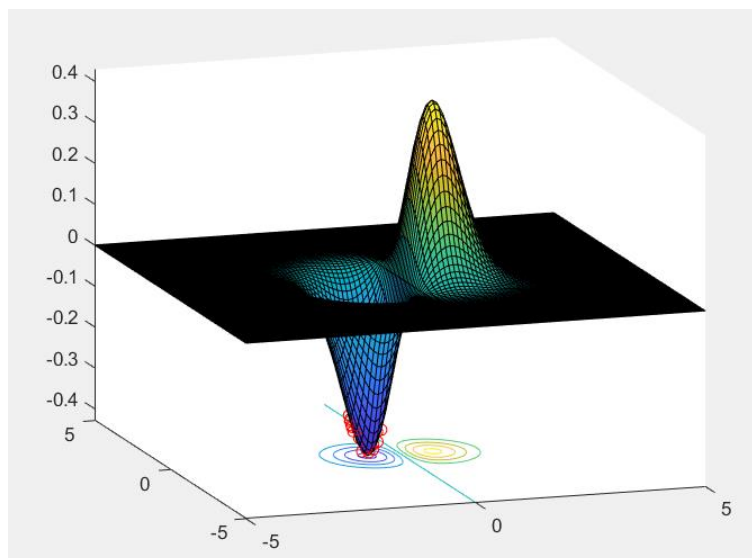
### Método de GA



**PRIMERA GENERACION**

En esta imagen podemos apreciar a la función original y la inicialización de la “Población” (todas las posibles soluciones iniciales aleatorias).

Después de algunas generaciones vemos como la población va convergiendo a la evolución óptima.



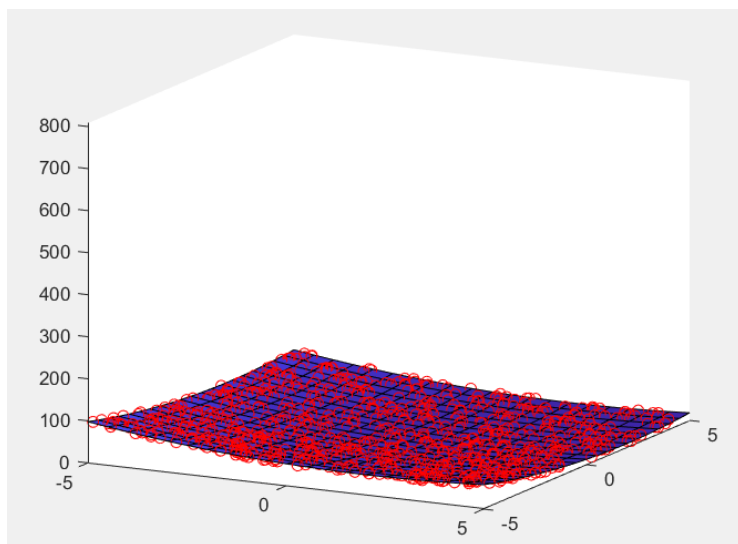
Después de 100 Generaciones.



## Para la segunda función

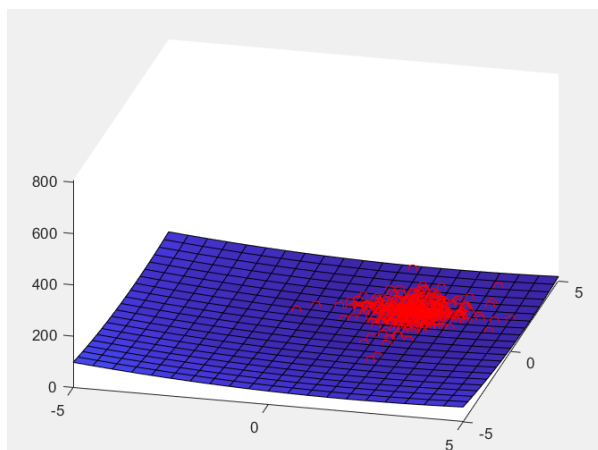
---

*Método GA (Algoritmo Genético)*



*Inicializa con población aleatoria.*

***En la primera generación***



*Va encontrando el mínimo.*

***En la quinta generación***



## Conclusiones y resultados

---

¿El método GA es mejor que los métodos tradicionales? ¿Por qué?

El método de algoritmos genéticos se puede considerar mejor para algunos casos, por el ejemplo en alguna situación donde es importante la exploración del ambiente. Un contra de este algoritmo es el peso, dado que es un algoritmo muy robusto ocupa muchos recursos computacionales, por lo que para la búsqueda de algún mínimo global es más recomendable algún algoritmo clásico, este algoritmo depende de varias variables:

- Población
- Probabilidad de mutación
- Cantidad de genes

Entonces el algoritmo se vuelve muy variante, y puede modificarse para ser optimo en circunstancias de mucha exploración o rapidez, siempre reciproco, entre la rapidez del algoritmo contra su exploración posible.

### Conclusión

Al realizar este algoritmo me di cuenta de que para que funcione correctamente es indispensable tener un muy grande numero de población, porque con poca población es muy complicado que converja a una solución óptima y será necesario aumentar la probabilidad de mutar, sin embargo, al tener un mayor número de individuos será más fácil converger como vemos en las imágenes.