

Práctica Nº 7

Búsqueda local

Alumno: José Adrián García Fuentes

Profesor: Satu Elisa Schaeffer

Fecha: 12/abril/2021

1. Introducción

Cuando se requiere optimizar un proceso se hace uso del método de búsqueda local, la característica principal de este método es la realización de movimientos en el espacio, cada uno de estos movimientos representa una solución, la cual puede ir mejorando, en pocas palabras, la búsqueda local inicia con una solución inicial, la cual reemplaza con una nueva hasta encontrar la mejor solución y que no exista una solución mejor. En esta práctica implementamos una optimización heurística sencilla para encontrar máximos locales de funciones [1].

2. Objetivo

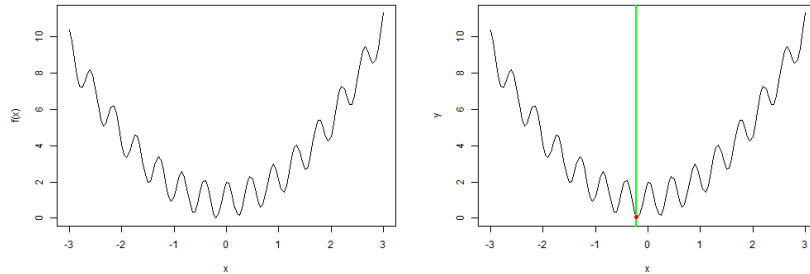
- Maximizar alguna variante de la función bidimensional ejemplo, con restricciones $-3 \leq x, y \leq 3$ [1].
- Crear una visualización animada de cómo proceden 15 réplicas simultáneas de la búsqueda encima de una gráfica de proyección plana [1].

3. Metodología

La metodología empleada se realizó a través de Rstudio [2] llevando a cabo los pasos señalados en la práctica 7: búsqueda local [1], a partir del código en el repositorio de Schaeffer [3], se realizaron modificaciones para obtener una curva función objetivo en que se requiere estar tan arriba como posible, calculando el valor de los puntos en $y = f(x)$ (valores al azar y en movimiento), se agrega una línea que marca el mayor valor de y . Agregando una función de menos simetría con un plot tridimensional y controlando el ángulo para una mejor visualización de el punto más alto.

4. Resultados

En la figura 1 se muestra una curva con una función objetivo en la que queremos maximizar estar tan arriba como posible, se requiere realizar una simulación en la que nuestro punto caiga en puntos al azar de la curva y estos se muevan sobre el eje, por tanto calcular el valor de $y = f(x)$ para múltiples diferentes valores de x . En la figura 1b se muestra el punto más bajo posible, este código fue modificado con la finalidad de mostrar el punto más alto posible para realizar una comparación ver figura 2 donde se maximiza el valor de la variable (figura 2a) y se modifica la función obteniendo menos simetría (figura 2b), el mayor valor que yo he visto se marcará con una línea y no se moverá si mi punto no ha tenido un valor mayor.



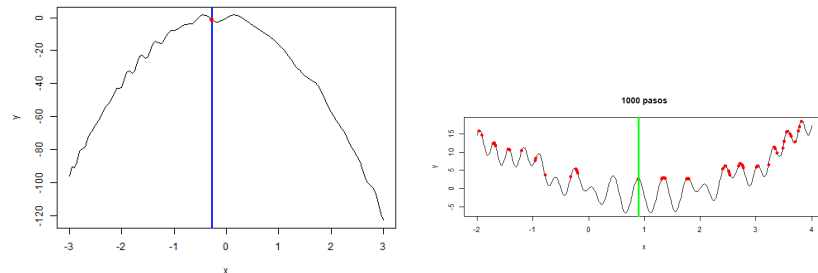
(a) Curva función objetivo.

(b) Punto más bajo posible.

Figura 1: Función de la curva de Schaeffer donde se encuentra el punto tan abajo como posible

```
1 g <- function(x, y) {
2   return(((x + 0.5)^4 - 30 * x^2 - 20 * x + (y + 0.5)^4 - 30 * y
3     ^2 - 20 * y)/100)
3 repeticiones<-15
```

En el siguiente código se muestra la función de la curva que fue sustituida n veces para comprender cual función tenía menos simetría.



(a) Maximo punto de la variable.

(b) Replicas de puntos más altos posibles modificando la función.

Figura 2: Función de la curva donde se encuentra el punto más alto como posible.

Para mayor visualización observar los archivos .gif en el repositorio de GitHub [4], ahora se requiere agregar una función tridimensional tal como se observa en la figura 3 y controlar el ángulo para observarlo desde la parte superior en dos direcciones marcando con un punto el mayor valor obtenido de por lo menos 15 replicas. En la figura 4 se muestran los resultados en mapas de calor de las 15 replicas en secuencias marcando con puntos de colores la posición máxima alcanzada, tal como se muestra en la figura 4b donde el valor maximo alcanzado sobre el eje z es muy cercano a 0 para todas las replicas.

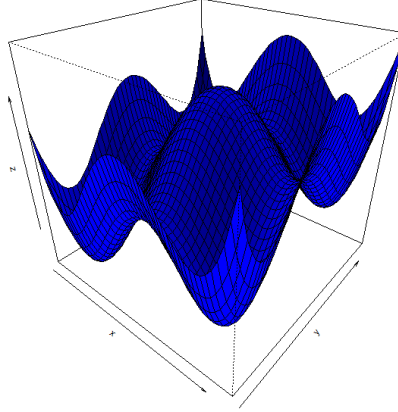


Figura 3: Función tridimensional.

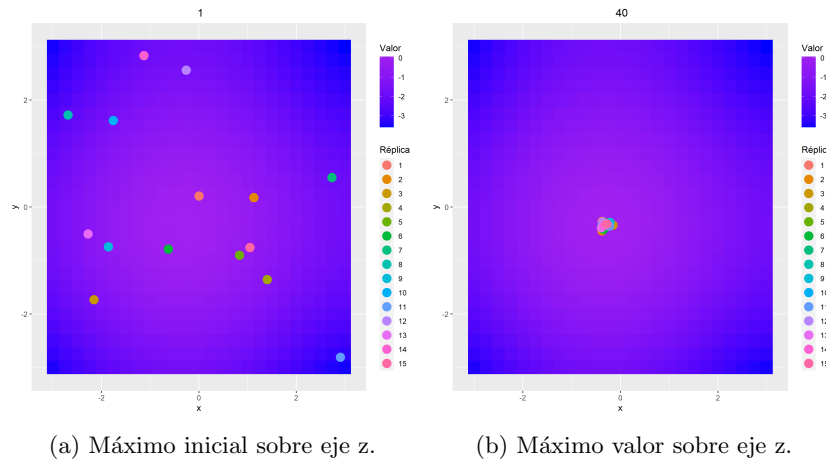


Figura 4: Mapa de calor de 15 replicas simultaneas con máximo valor en z.

5. Conclusión

En cuanto tengamos un mayor numero de pasos de nuestro punto existe mayor probabilidad de alcanzar el punto más alto, dentro de los resultados de nuestro mapa de calor se muestra una cercanía al mayor valor de z que es 0 tal como se muestra en la figura 4b.

Referencias

- [1] E. Schaeffer, “Práctica 7: Búsqueda local,” abril 2021. <https://elisa.dyndns-web.com/teaching/comp/par/p7.html>.
- [2] J. J. Allaire, “Rstudio,” abril 2021. <https://rstudio.com>.
- [3] E. Schaeffer, “Práctica 7: Búsqueda local,” ABRIL 2021. <https://github.com/fuentesadrian/Simulation/tree/master/LocalSearch>.
- [4] J. A. Garcia Marzo 2021. <https://github.com/fuentesadrian/SIMULACION-DE-NANOMATERIALES/tree/main/Tarea%207>.