Reporte práctica 7

Búsqueda local

Introducción

Para la presente práctica se busca la implementación de un método de búsqueda local para localizar máximos locales de la función:

$$g(x,y) = \frac{(x+\frac{1}{2})^4 - 30x^2 - 20x + \left(y+\frac{1}{2}\right)^4 - 30y^2 - 20y}{100}$$

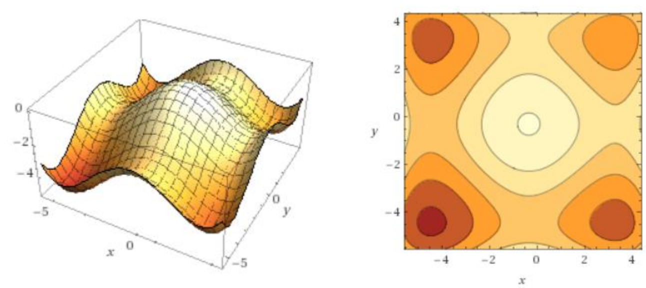


Figura 1. Resultados obtenidos mediante Wolfram Alpha.

Objetivos

Maximizar la función *g(x,y)*, con restricciones de -4 ≤ *x,y* ≥ 4, con la misma técnica que la práctica en clase.

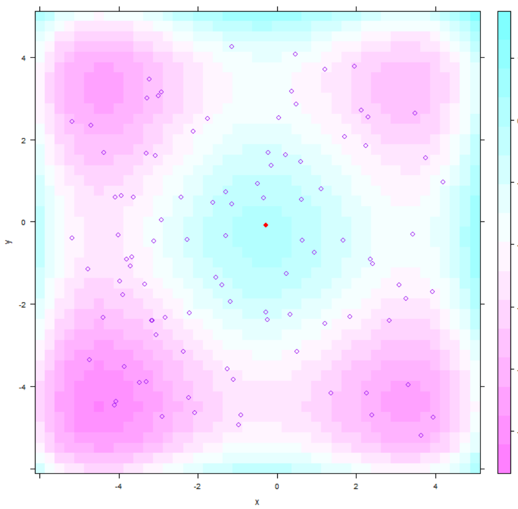
Agregar una visualización animada de cómo actúan 30 réplicas simultáneas de la búsqueda encima de una proyección plana.

Simulación y Resultados

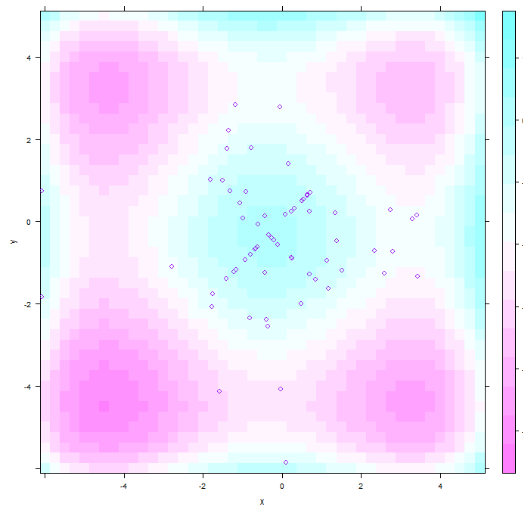
Para poder cumplir con los objetivos descritos anteriormente, se modificó el código a manera de tomar en cuenta que ahora se está trabajando sobre dos dimensiones, por consiguiente se tiene la posibilidad de vecindad tanto como para arriba, abajo, izquierda o derecha.

Dentro del código se mantuvieron los valores de varios parámetros utilizados anteriormente en la práctica en clase, como lo es el número de réplicas, definido en 100 y la variación de la duración de la simulación $tmax$, como lo fue 100, 1000 y 10000 pasos respectivamente.

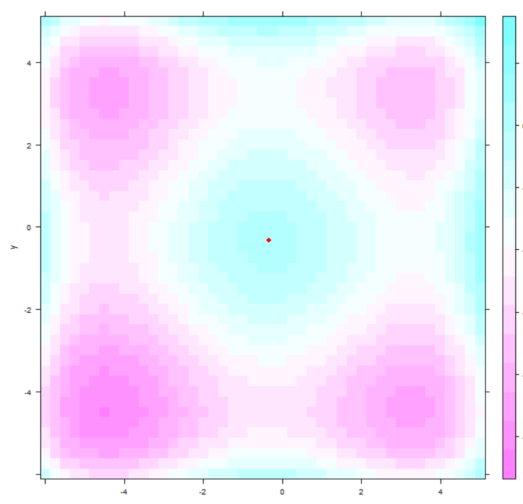
El único parámetro relevante que se modificó fue la restricción en los posibles valores que pueden tomar x y y, definidos en los objetivos como cualquier valor dentro del rango de -4 hasta 4.



a) $tmax = 100$ pasos.



b) $tmax = 1000$ pasos.

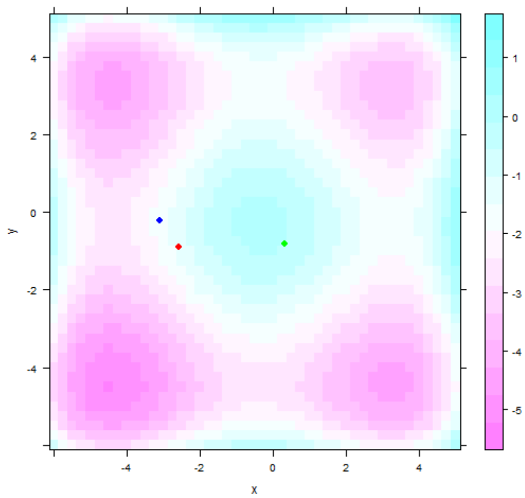


c) $tmax = 10000$ pasos.

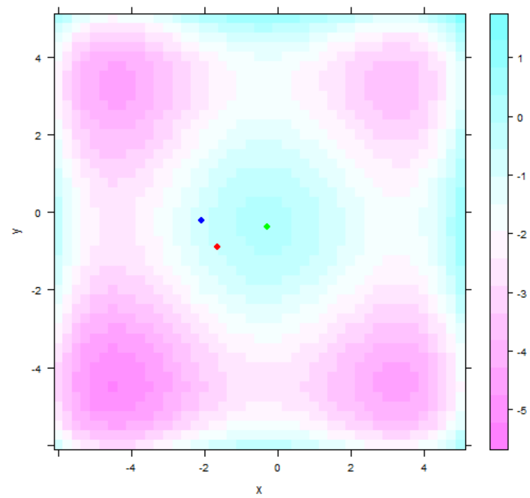
Figura 2. Resultados de la búsqueda de máximos locales para la función *g(x,y)*.

Como se logra observar en la figura 2, dependiendo de la duración de la simulación *tmax*, se aprecia la tendencia que tiene la solución de la función de ubicarse en las zonas de color celeste, las cuales son consideradas como los máximos locales de dicha solución. Además, se observa que al incrementar el número de pasos de la simulación, los puntos cada vez se dispersan menos y logran concentrase mayormente en el centro del plano.

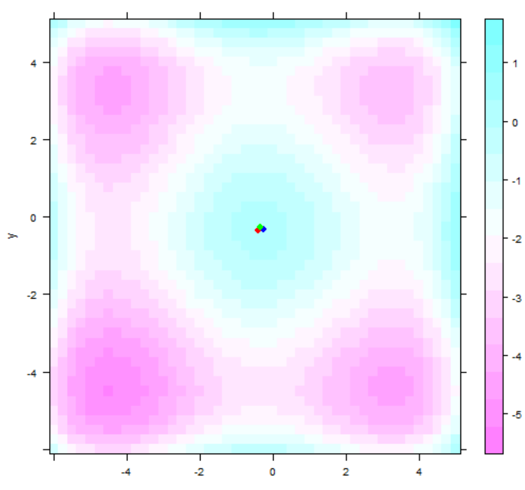
Para el caso de la animación, se puede apreciar dentro del repositorio con el nombre de: P7_Reto1_gif.gif, por lo cual en este reporte se muestran algunas de las imágenes pertenecientes a la animación. Dentro de la simulación para la realización de la animación, se crean tres puntos, los cuales con el transcurso de la simulación deberán ubicarse cada vez más cerca de los máximos locales (zonas celestes) de la función dentro de los cien pasos definidos.



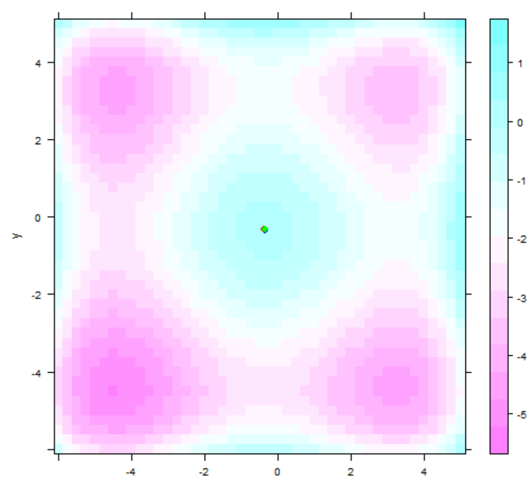
a) Paso 1.



b) Paso 20.



c) Paso 62.



d) Paso 100.

Figura 3. Imágenes tomadas de la animación.

Como se logra apreciar en la figura 3, los tres puntos que se pueden ver en cada una de las imágenes, al ir avanzando en la simulación, estos mismos tienden a ir centrándose dentro del plano, como se dijo anteriormente, esto debido a que esa zona es considerada como un máximo local de la función a resolver.

Por otro lado, se puede llegar a tener la posibilidad de que alguno de dichos puntos tienda a localizarse en el centro de alguno de los lados de la periferia, esto basado en que esa zona también es considerada como un máximo local; un caso muy aislado que de igual forma podría presentarse, sería la presencia de un punto en alguna de las esquinas del plano, aunque la posibilidad es muy escasa.

Conclusiones

Como parte de la práctica, se requería adecuar el código base para una función bidimensional, lo cual se logró demostrar mediante los resultados obtenidos. Además de, al volver a modificar el código de manera sencilla, se logró la simulación simultanea de varias búsquedas y se llegó a un resultado muy similar en todos los casos.

Podemos deducir en base a las figuras mostradas, que si aumentamos la duración, en este caso el número de pasos de la simulación, y se repite n número de repeticiones, se logra un resultado más constante.