
Computación Bioinspirada - Práctica N° 3

PROFESOR DEL CURSO: Dennis Barrios Aranibar

FECHA: 3 de Setiembre del 2018

ASISTENTE DEL CURSO: Kevin Christian Rodríguez Siu

Objetivos de la Sesión

- Utilizar la técnica de Simulated Annealing para la optimización de una función particular.

Ejercicios

Programar las características del uso de la técnica de Simulated Annealing para maximizar la siguiente función:

$$f(x) = \left[\frac{\sin(\pi \|x\|)}{\pi \|x\|} \right]^2, x = \left\{ \begin{matrix} x_1, |x_1| \leq 4; \\ x_2, |x_2| \leq 4 \end{matrix} \right\}$$

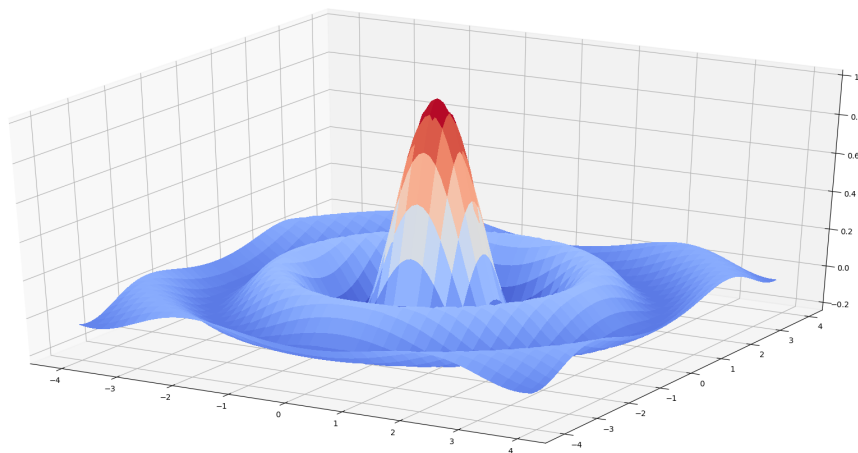


Figura 1: Gráfica de la Función $f(x)$

1. Debe definir todos los elementos de la técnica de Simulated Annealing a programar. Esto incluye:

- Definición del **operador** a usar para seleccionar un vecino.
- Definición del esquema de inicio y de descenso de la **Temperatura (T)**. Para una mejor optimización, cuando se inicializa esta variable, se debe seleccionar una temperatura que al principio permita prácticamente cualquier movimiento en contra de la solución actual. Esto le da al algoritmo una mejor habilidad para explorar mejor el espacio de búsqueda antes de enfriarse y establecerse buscando una solución en una región más enfocada.
- **Criterio para aceptar una solución peor que la actual.** Básicamente, el sistema debería aceptar soluciones no tan buenas mientras la temperatura sea alta.

2. Una vez hecho esto, realiza el proceso del algoritmo:

- (a) Selecciona la temperatura inicial y obtén una solución inicial aleatoria.
- (b) Luego, se inician las iteraciones hasta que la condición de parada se consigue. Puede ser cuando el sistema se ha enfriado considerablemente o se ha encontrado una solución lo suficientemente bueno.
- (c) Selecciona al vecino haciendo la operación de cambio con tu operador seleccionado.
- (d) Luego, se comprueba el criterio de aceptación de solución para ver si la tomamos o no.
- (e) Finalmente, la temperatura disminuye y se vuelve al inicio de la iteración.

No es necesaria una interfaz gráfica avanzada, pero debe haber algún tipo de visualización de lo que ocurre, como, por ejemplo, el resultado del operador, la solución aceptada y la temperatura actual. Puede utilizar cualquier lenguaje de programación que prefiera.

Actividades

1. Enlista y define como funcionan todos los componentes del algoritmo. Explícalos formalmente y mostrando donde se encuentran definidos en el código fuente.
2. Ejecutar el algoritmo de Simulated Annealing hasta llegar a una solución estable. ¿Cuántas iteraciones se ha demorado? Registra este número de iteraciones, la solución alcanzada y a que temperatura la ha alcanzado.
3. Realiza ajustes en tus operadores y tus esquemas para el manejo de la temperatura y la aceptación de soluciones. Luego, ejecuta otra vez hasta que la solución converja. Registra otra vez el número de iteraciones, la solución alcanzada y la temperatura.
4. Con estos dos registros, realiza un análisis comparativo entre las dos ejecuciones ¿Cuál converge más rápido? ¿Cuál obtuvo la mejor solución? Explica las razones detrás de tus resultados.

Desarrollo y Entrega

- El trabajo debe ser desarrollado en la sesión de laboratorio.
- Se debe entregar digitalmente (en un PDF vía email de preferencia) un informe conteniendo el desarrollo de todas las actividades y los códigos implementados.
- Plazo de entrega del informe: 3 de Setiembre del 2018.

Cuadro 1: Rúbrica de Evaluación - Práctica III

Criterio	Deficiente (25%)	Regular (50%)	Bueno (75%)	Excelente (100%)	Total de Puntos
Modelamiento de la Solución (Act. 1)	No existe un modelado de la técnica o solución programada, o no está definido de forma clara.	Se han definido los aspectos del desafío a resolver, y de la solución que hay que aplicar, pero no existe una relación clara entre los mismos.	Se han definido los aspectos del problema a resolver, y estos tienen relación a los componentes principales de la solución que se va a aplicar.	Se han definido los aspectos del problema a resolver y cada uno está relacionado a los componentes de la solución y la técnica a realizar.	5.5
Ejecución de la Técnica y Código Fuente (Act. 2)	No existe código fuente, no es ejecutable o no se relaciona con el problema o la solución propuestos.	Existe código fuente ejecutable que tiene algunas nociones de los requerimientos del problema.	Existe código fuente ejecutable que cubre los requerimientos del problema, ejecuta la técnica pedida y muestra algún tipo de resultados.	Existe código fuente ejecutable y fácilmente legible que cubre los requerimientos del problema, ejecuta la técnica pedida y muestra resultados de acuerdo a lo solicitado en la práctica.	5.5
Obtención de Resultados y Visualización (Act. 2 y 3)	No hay resultados visibles, o sólo se ha mostrado el proceso de ejecución y no los resultados obtenidos.	Hay muestra del proceso de ejecución y de los resultados obtenidos, pero estos no se entienden o no son claros.	Hay muestra del proceso de ejecución y de los resultados según el formato solicitado.	Hay muestra del proceso de ejecución y de los resultados según el formato solicitado, existiendo además una breve discusión sobre los mismos.	5
Análisis Comparativo de Resultados (Act. 4)	No existe un análisis de los resultados obtenidos, o este no está documentado apropiadamente.	Existe un registro de los resultados obtenidos y una comparación entre los mismos, pero no se hace un análisis con mayor profundidad.	Existe un registro de los resultados obtenidos y un análisis entre los mismos, indicando similitudes y diferencias.	Existe un registro de los resultados obtenidos, y un análisis entre los mismos que indica similitudes, diferencias y el porqué de los resultados obtenidos, indicando también posibilidades de mejora.	4