

Considere las siguientes funciones,

$$f(x, y) = (x - 5)^2 + (y - 5)^2;$$

$$g(x, y) = \sum_{i=1}^3 i \cos \frac{2\pi x}{i} \cos \frac{\pi y}{i}.$$

Considere la región $\Omega \equiv [0, 10]^2 \subset \mathbb{R}^2$.

1. Calcule el máximo y el mínimo de ambas funciones utilizando el algoritmo de Matlab `fmins` o `fminsearch` (que es una variante del algoritmo del símplice de Nelder-Mead, un algoritmo de búsqueda directa). Genere 10 condiciones iniciales aleatorias $(x^0, y^0) \in [0, 10]^2$ para dicho algoritmo. ¿Cuáles son los óptimos locales que ha obtenido? ¿Es la solución un óptimo global? ¿Está la solución obtenida en Ω ? Justifique sus respuestas.
2. Implemente en Matlab el algoritmo del ascenso más rápido. Genere 10 condiciones iniciales aleatorias $(x^0, y^0) \in [0, 10]^2$, e itere dicho algoritmo con ambas funciones. ¿Cuáles son los óptimos locales que ha obtenido? ¿Es la solución un óptimo global? ¿Está la solución en Ω ? Justifique sus respuestas.
3. Escriba con restricciones lineales la propiedad de ser interior a la región Ω . Defina una función barrera adecuada para estas restricciones y aplique el método del apartado anterior con dicha función barrera. ¿Cuáles son los óptimos locales que ha obtenido? ¿Es la solución un óptimo global? ¿Está la solución obtenida en Ω ? Justifique sus respuestas.
4. Repita el problema anterior pero con el método de las funciones de penalización.
5. Implemente el método de las direcciones factibles. Utilice la función `lp` o `linprog` de Matlab para resolver el problema lineal en cada iteración.

Genere 10 condiciones iniciales aleatorias $(x^0, y^0) \in [0, 10]^2$, e itere el algoritmo aplicado a las funciones f y g . ¿Cuáles son los óptimos locales que ha obtenido? ¿Es la solución un óptimo global? ¿Está la solución obtenida en Ω ? Justifique sus respuestas.

6. Describa sus conclusiones sobre el trabajo realizado en esta práctica. ¿Son útiles los métodos presentados para resolver el problema indicado? ¿Cuál es la mayor dificultad a la que se enfrentan? Proponga algunas soluciones a dicha dificultad. ¿Los resultados que obtiene con los distintos métodos son iguales? ¿Por qué? ¿Cómo influyen las condiciones iniciales? Etc.