

Bài tập thực hành môn Phương pháp số cho Khoa học dữ liệu

Nguyễn Thị Kiều Trang
Lý Như Bình

Ngày 11 tháng 5 năm 2023

Bài 1: Gradient Descent cho hàm 1 biến

a. Thực thi thuật toán Gradient Descent bằng Python để tìm cực tiểu của hàm số

$$f(x) = x^2, \forall x \in \mathbf{R}.$$

$$g(x) = x^4 - 5x^2 - 3x \quad \forall x \in \mathbf{R}.$$

$$h(x) = x - \log(x) \quad \forall x \in \mathbf{R}^+.$$

b. Thay đổi learning rate, lập bảng và vẽ hình để khảo sát.

STT	Learning rate	Nghiệm	Số bước lặp	Thời gian
1				
2				
3				
4				
5				

c. Thay đổi điểm bắt đầu, lập bảng và vẽ hình để khảo sát.

STT	Điểm bắt đầu	Nghiệm	Số bước lặp	Thời gian
1				
2				
3				
4				
5				

Backtracking line search

Mục tiêu: Cho biết learning rate

Thuật toán:

Given:

$$\Delta x$$

$$\alpha \in (0, 0.5)$$

$$\beta \in (0, 1).$$

$$t := 1$$

$$\mathbf{while} \quad f(x + \Delta x) > f(x) + \alpha t \nabla f(x)^T \Delta x$$

$$t := \beta t$$

d. Hãy dùng thuật toán Back tracking line search ở trên để tìm learning rate, sau đó áp dụng vào thuật toán Gradient Descent.

Bài 2: Gradient Descent cho hàm 2 biến

a. Thực thi thuật toán Gradient Descent bằng Python để tìm cực tiểu của hàm số $f(x, y) = x^2 + y^4$.

b. Thay đổi learning rate, lập bảng và vẽ hình để khảo sát.

STT	Learning rate	Nghiem	Số bước lặp	Thời gian
1				
2				
3				
4				
5				

c. Thay đổi điểm bắt đầu, lập bảng và vẽ hình để khảo sát.

STT	Điểm bắt đầu	Nghiem	Số bước lặp	Thời gian
1				
2				
3				
4				
5				

d. Sử dụng Accelerate Gradient Descent để giải bài toán trên và so sánh kết quả với GD.