

Lecture Note: Introduction to Artificial Intelligence

Bài Giảng: Nhập Môn Trí Tuệ Nhân Tạo

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 6 tháng 5 năm 2025

Tóm tắt nội dung

This text is a part of the series *Some Topics in Advanced STEM & Beyond*:

URL: https://nqbh.github.io/advanced_STEM/.

Latest version:

- *Lecture Note: Introduction to Artificial Intelligence – Bài Giảng: Nhập Môn Trí Tuệ Nhân Tạo.*

PDF: URL: https://github.com/NQBH/advanced_STEM_beyond/blob/main/AI/lecture/NQBH_introduction_AI_lecture.pdf.

TeX: URL: https://github.com/NQBH/advanced_STEM_beyond/blob/main/AI/lecture/NQBH_introduction_AI_lecture.tex.

- *Codes.*

PDF: URL: [.pdf](#).

TeX: URL: [.tex](#).

Mục lục

1 Basic	1
1.1 Gradient – Độ dốc	1
2 Miscellaneous	2

1 Basic

1.1 Gradient – Độ dốc

Resources – Tài nguyên.

1. [Tiệ25]. VŨ HỮU TIỆP. *Machine Learning Cơ Bản*. Chap. 12: Gradient Descent.

Ví dụ 1 ([Tiệ25], p. 160). Xét hàm số $f(x) = x^2 + 5 \sin x$, $f \in C(\mathbb{R})$ có đạo hàm $f'(x) = 2x + 5 \cos x$. Giả sử xuất phát từ 1 điểm x_0 , quy tắc cập nhật tại vòng lặp thứ t là

$$x_{t+1} = x_t - \eta f'(x_t) = x_t - \eta(2x_t + 5 \cos x_t).$$

Codes:

- *Python:*

```
import numpy as np

# f(x) = x^2 + 5sin x
def f(x):
    return x**2 + 5*np.sin(x)

def df(x):
    return 2*x + 5 * np.cos(x)

x = float(input())
print("f(x) = ", f(x))
```

*A scientist- & creative artist wannabe, a mathematics & computer science lecturer of Department of Artificial Intelligence & Data Science (AIDS), School of Technology (SOT), UMT Trường Đại học Quản lý & Công nghệ TP.HCM, Hồ Chí Minh City, Việt Nam.
E-mail: nguyenquanbahong@gmail.com & hong.nguyenquanba@umt.edu.vn. Website: <https://nqbh.github.io/>. GitHub: <https://github.com/NQBH>.

```
print("df(x) = ", df(x))
```

1. Xét hàm số $f(x) = x^3 + 3x^2 + 5 \sin x - 7 \cos x + \sqrt{2}e^{-2x}$. Viết chương trình C/C++, Python để: (a) Tính hàm $f(x), f'(x)$ với $x \in \mathbb{R}$ được nhập từ bàn phím. (b) Viết hàm gradient descent theo công thức

$$x_{t+1} = x_t - \eta f'(x_t),$$

với $\eta \in (0, \infty)$ được gọi là tốc độ học (learning rate).

Chứng minh. Dễ thấy $f(x)$ là 1 hàm liên tục trên \mathbb{R} , i.e., $f \in C(\mathbb{R})$, & có đạo hàm $f'(x) = 3x^2 + 6x + 5 \cos x + 7 \sin x - 2\sqrt{2}e^{-2x}$.

Code Python:

```
# f(x) = x^3 + 3x^2 + 5sin x - 7cos x + \sqrt{2}e^{-2x}
def f(x):
    return x**3 + 3*x**2 + 5*np.sin(x) - 7*np.cos(x) + np.sqrt(2)*np.exp(-2*x)
def df(x):
    return 3*x**2 + 6*x + 5*np.cos(x) + 7*np.sin(x) - 2*np.sqrt(2)*np.exp(-2*x)
x = float(input())
print("f(x) = ", f(x))
print("df(x) = ", df(x))
```

□

Remark 1. Có thể tham khảo các công thức tính đạo hàm ở [Wikipedia/tables of derivatives](https://en.wikipedia.org/wiki/Table_of_derivatives).

2. Xét hàm số $f(x, y) = 2x^3y^2 + \frac{\sqrt{x^3}}{y} + \sin(x^2y) + e^{\cos(xy^2)}$. Viết chương trình C/C++, Python để: (a) Tính hàm $f(x, y), \nabla f(x, y)$ với $x, y \in \mathbb{R}$ được nhập từ bàn phím. (b) Viết hàm gradient descent.

2 Miscellaneous

Tài liệu

[Tiệ25] Vũ Khắc Tiệp. *Machine Learning Cơ Bản*. 2025, p. 422.