

# Bài tập Thực hành Python

## Bài số 19: Thư viện Matplotlib cơ bản

Hà Minh Tuấn  
Khoa Toán - Tin học  
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

Ngày 30 tháng 8 năm 2025

## Làm quen với thư viện Matplotlib trong Python

### Mục đích

- Làm quen với các chức năng cơ bản và thông dụng của thư viện Matplotlib.
- Biết cách vẽ các loại biểu đồ: đường, cột, tán xạ, histogram, pie chart, 3D plot.
- Rèn luyện kỹ năng trực quan hóa dữ liệu bằng Python.

### Yêu cầu

- Cài đặt Python và thư viện `matplotlib`.
- Thực hành từng câu lệnh Python trong tập bài tập này, chạy thử và quan sát kết quả.
- Tự thay đổi tham số và giải thích ý nghĩa của chúng.

### Phần A. Bài tập cấp độ Nhận biết và Ghi nhớ (30 câu)

**Bài 1:** Import thư viện `matplotlib.pyplot` và hiển thị phiên bản.

**Bài 2:** Vẽ đồ thị đường đơn giản  $y = [1, 2, 3, 4]$  theo  $x = [1, 2, 3, 4]$ .

**Bài 3:** Thêm tiêu đề cho đồ thị trên.

**Bài 4:** Gắn nhãn trực hoành là “X axis” và trực tung là “Y axis”.

**Bài 5:** Thêm lưới (grid) vào đồ thị.

**Bài 6:** Vẽ hai đường trên cùng một đồ thị:  $y = x$  và  $y = x^2$ .

**Bài 7:** Đổi màu đường sang màu đỏ.

**Bài 8:** Thay đổi kiểu đường (dotted, dashed).

**Bài 9:** Thêm marker (đầu chấm tròn) cho đường.

**Bài 10:** Lưu đồ thị ra file ảnh định dạng PNG.

**Bài 11:** Vẽ biểu đồ cột (bar chart) với dữ liệu số lượng sinh viên trong 4 lớp.

**Bài 12:** Đặt màu sắc khác nhau cho từng cột.

**Bài 13:** Thêm nhãn tên lớp dưới trực hoành.

**Bài 14:** Vẽ biểu đồ cột ngang (horizontal bar chart).

**Bài 15:** Vẽ biểu đồ histogram với dữ liệu ngẫu nhiên chuẩn.

**Bài 16:** Thay đổi số lượng bins trong histogram.

**Bài 17:** Thêm đường doc chỉ vị trí trung bình vào histogram.

**Bài 18:** Vẽ biểu đồ tán xạ (scatter plot) từ dữ liệu  $x$  và  $y$  ngẫu nhiên.

**Bài 19:** Đặt màu sắc của điểm theo giá trị  $y$ .

**Bài 20:** Thay đổi kích thước điểm (marker size).

**Bài 21:** Thêm chú thích (legend) vào scatter plot.

**Bài 22:** Vẽ biểu đồ hình tròn (pie chart) với tỉ lệ 4 phần.

**Bài 23:** Thêm nhãn cho từng phần của biểu đồ hình tròn.

**Bài 24:** Thêm hiệu ứng tách 1 phần (explode) trong pie chart.

**Bài 25:** Thay đổi màu sắc cho các phần của pie chart.

**Bài 26:** Vẽ nhiều subplot trong cùng một figure (2 hàng 2 cột).

**Bài 27:** Vẽ đồ thị đường trong subplot (1).

**Bài 28:** Vẽ histogram trong subplot (2).

**Bài 29:** Vẽ scatter plot trong subplot (3).

**Bài 30:** Vẽ pie chart trong subplot (4).

## Phần B. Bài tập cấp độ Vận dụng (20 câu)

**Bài 1:** Vẽ đồng thời 3 đường  $y = x$ ,  $y = x^2$ ,  $y = x^3$  với màu sắc và ký hiệu khác nhau, có chú thích.

**Bài 2:** Vẽ biểu đồ cột so sánh điểm trung bình 3 môn Toán, Lý, Hóa của 4 lớp.

**Bài 3:** Vẽ biểu đồ histogram cho điểm thi Toán của 100 học sinh, chia thành 10 khoảng.

**Bài 4:** Vẽ scatter plot biểu diễn chiều cao và cân nặng của 50 học sinh.

**Bài 5:** Vẽ biểu đồ đường thể hiện tốc độ tăng trưởng dân số qua các năm.

**Bài 6:** Kết hợp line chart và scatter chart trên cùng một đồ thị.

**Bài 7:** Vẽ nhiều subplot (1 hàng 3 cột) để so sánh các dạng hàm  $y = \sin(x)$ ,  $y = \cos(x)$ ,  $y = \tan(x)$ .

**Bài 8:** Vẽ biểu đồ pie chart thể hiện tỉ lệ chi tiêu: Ăn uống 40%, Đi lại 20%, Học tập 25%, Giải trí 15%.

**Bài 9:** Vẽ biểu đồ bar chart chồng (stacked bar chart) để so sánh số sinh viên nam/nữ trong 3 lớp.

**Bài 10:** Vẽ heatmap đơn giản sử dụng `imshow`.

**Bài 11:** Vẽ biểu đồ đường 3D của  $z = \sin(\sqrt{x^2 + y^2})$  với  $x, y$  trong  $[-5, 5]$ .

**Bài 12:** Vẽ scatter plot 3D của 100 điểm ngẫu nhiên.

**Bài 13:** Vẽ contour plot của hàm  $z = x^2 + y^2$ .

**Bài 14:** Tạo figure với kích thước tùy chỉnh (10x6 inch).

**Bài 15:** Vẽ biểu đồ có đường chính và thêm đường tham chiếu ngang (horizontal line).

**Bài 16:** Vẽ biểu đồ có đường chính và thêm đường tham chiếu dọc (vertical line).

**Bài 17:** Thêm chú thích (annotation) vào một điểm cực đại trên đồ thị.

**Bài 18:** Vẽ biểu đồ nhiều đường, mỗi đường có kiểu khác nhau (solid, dashed, dotted, dash-dot).

**Bài 19:** Tạo biểu đồ cột với dữ liệu từ file CSV (đọc bằng pandas).

**Bài 20:** Vẽ line chart và lưu file dưới dạng PDF.