

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 hoá 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 trục hoành là “X axis” và trục 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 (dấu 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 trục 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 dọc 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, Hoá 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.