



BÁO CÁO TỔNG KẾT ĐỀ TÀI NCKH SINH VIÊN

MỘT SỐ BÀI TOÁN THỰC TẾ CỦA MA TRẬN, ĐỊNH THỨC VÀ HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH

Giảng viên hướng dẫn: GVC.TS Lê Bích Phượng

Thành viên nhóm nghiên cứu: Nguyễn Hoàng Long

Nguyễn Đại Lực

Vũ Ngọc Linh

Nguyễn Cao Thanh Huyền

HÀ NỘI - 06/2025

TỔNG QUAN

MỞ ĐẦU

1 *Tính cấp thiết*

2 *Mục đích*

NỘI DUNG

1 *Cơ sở lý thuyết*

2 *Ứng dụng ĐSTT vào các bài toán thực tế*

3 *Ứng dụng lập trình để giải toán*

Kết luận

Tài liệu tham khảo

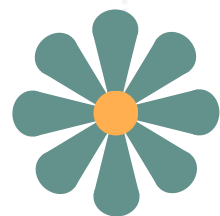
Lời cảm ơn

Toán học là nền tảng của công nghệ số, đặc biệt

Vấn đề hiện tại: Lý thuyết thường được trình bày theo kiểu học thuật, ít liên hệ thực tiễn.

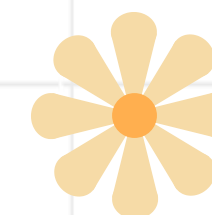
Mục tiêu đề tài: Rút ngắn khoảng cách lý thuyết với thực tiễn.

Tính cấp thiết của đề tài



Mục tiêu nghiên cứu: Trình bày lý thuyết rõ ràng, mô tả ứng dụng cụ thể, đánh giá và rút ra kết luận.

Ý nghĩa đề tài: Giúp người học củng cố kiến thức lý thuyết và phát triển tư duy mô hình hóa toán học.



**Ma trận, định
thức và ma
trận nghịch
đảo**

1

Hạng ma trận

2

**Hệ phương
trình tuyến
tính**

3

**Giá trị riêng và
vectơ riêng**

4

Tổng quan bài toán tối ưu hóa:

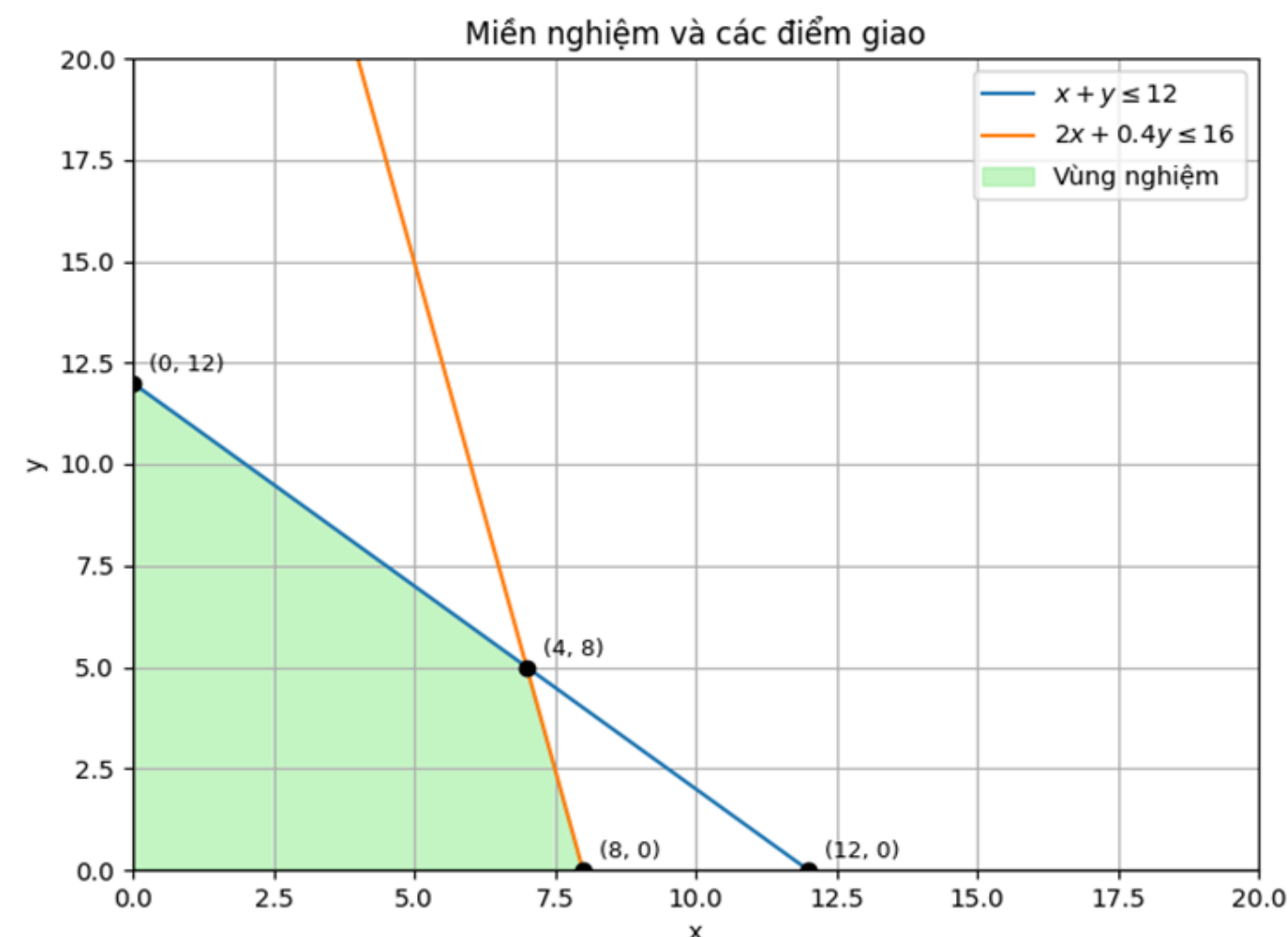
Tìm giá trị lớn nhất/nhỏ nhất của hàm tuyến tính dưới ràng buộc.

Bài toán 2.1: Tối đa hóa thu nhập

Mô hình bài toán :

- Biến x, y , hàm $I = 75x + 27y$
- Các ràng buộc: $x + y \leq 12$, $2x + 0.4y \leq 16$, $x \geq 0$, $y \geq 0$.

Kết quả: Nhi nên dạy gia sư 7 giờ và phụ bán quán cà phê 5 giờ để thu nhập tối đa 660 nghìn đồng.



Khái niệm Mật mã Hill: Sử dụng ma trận khóa để biến đổi tuyến tính các khối ký tự.

Ánh xạ văn bản thành số biểu diễn thành vectơ cột và được nhân với một ma trận khóa vuông K khả nghịch theo mô-đun 26
Điều kiện: $\gcd(\det(K), 26) = 1$.

Bài toán 2.3: Mã hóa dòng chữ "LOVEHUMGMATHCLUB".

Giới thiệu PageRank: Thuật toán cốt lõi của Google (Larry Page & Sergey Brin, 1998).

Công thức PageRank: $PR(i) = \frac{1-d}{N} + d \sum_{j \in M(i)} \frac{PR(j)}{L(j)}$

Bài toán 2.4: Xếp hạng độ ảnh hưởng trong nhóm Facebook.

- Mô hình hóa tương tác thành mạng lưới, áp dụng PageRank.
- Kết quả: An có PageRank cao nhất, Huyền thấp nhất.

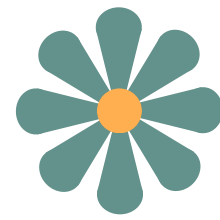
Khái niệm Chuỗi Markov: Mô hình xác suất mô tả sự chuyển đổi giữa các trạng thái theo thời gian.

Bài toán 2.6: Mô hình dự báo thời tiết 2 trạng thái (Nắng/Mưa).

- Ma trận chuyển, dự báo ngắn hạn, tìm phân phối dừng.
- Kết quả: Về dài hạn, khoảng 83.33% số ngày là nắng, 16.67% ngày mưa.

Ứng dụng Python trong giải toán

- 1 *Phổ biến, cú pháp dễ học, nhiều thư viện mạnh*
- 2 *Kết nối lý thuyết với thực tiễn qua trực quan hóa*
- 3 *Xử lý nhanh, tự động hóa, giảm sai sót*
- 4 *Linh hoạt thử nghiệm, rèn luyện tư duy thuật toán*



```
Nhập dạng bài toán ('max' hoặc 'min'): min
Nhập số lượng biến: 2
Nhập các hệ số của hàm mục tiêu:
  Hệ số của x1: 150
  Hệ số của x2: 250
Nhập số lượng ràng buộc: 3
Nhập chi tiết cho từng ràng buộc:

Ràng buộc 1:
  Hệ số của x1 trong ràng buộc 1: 20
  Hệ số của x2 trong ràng buộc 1: 30
  Nhập dấu của ràng buộc ('<=', '>=', '='): >=
  Nhập giá trị vế phải của ràng buộc 1: 110

Ràng buộc 2:
  Hệ số của x1 trong ràng buộc 2: 1
  Hệ số của x2 trong ràng buộc 2: 0
  Nhập dấu của ràng buộc ('<=', '>=', '='): >=
  Nhập giá trị vế phải của ràng buộc 2: 1

Ràng buộc 3:
  Hệ số của x1 trong ràng buộc 3: 0
  Hệ số của x2 trong ràng buộc 3: 1
  Nhập dấu của ràng buộc ('<=', '>=', '='): >=
  Nhập giá trị vế phải của ràng buộc 3: 1

Trạng thái: Optimal solution found
Nghiệm tối ưu: [4. 1.]
Giá trị mục tiêu tối ưu: 850.0
```

Tối ưu hóa: Triển khai
thuật toán đơn hình hai
pha để giải các bài toán
cực đại/cực tiểu.

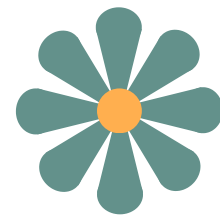
```
Nhập dạng bài toán ('max' hoặc 'min'): min
Nhập số lượng biến: 2
Nhập các hệ số của hàm mục tiêu:
  Hệ số của x1: 150
  Hệ số của x2: 250
Nhập số lượng ràng buộc: 3
Nhập chi tiết cho từng ràng buộc:

Ràng buộc 1:
  Hệ số của x1 trong ràng buộc 1: 20
  Hệ số của x2 trong ràng buộc 1: 30
  Nhập dấu của ràng buộc ('<=', '>=', '='): >=
  Nhập giá trị vế phải của ràng buộc 1: 110

Ràng buộc 2:
  Hệ số của x1 trong ràng buộc 2: 1
  Hệ số của x2 trong ràng buộc 2: 0
  Nhập dấu của ràng buộc ('<=', '>=', '='): >=
  Nhập giá trị vế phải của ràng buộc 2: 1

Ràng buộc 3:
  Hệ số của x1 trong ràng buộc 3: 0
  Hệ số của x2 trong ràng buộc 3: 1
  Nhập dấu của ràng buộc ('<=', '>=', '='): >=
  Nhập giá trị vế phải của ràng buộc 3: 1

Trạng thái: Optimal solution found
Nghiệm tối ưu: [4. 1.]
Giá trị mục tiêu tối ưu: 850.0
```



Mở rộng Mật mã Hill (hỗ trợ Unicode, sinh khóa khả nghịch, padding, Base64).

Bài toán 2.3

```
--- MẬT MÃ HILL MỞ RỘNG ---  
Nhập thông điệp cần mã hóa (hỗ trợ Unicode): LOVEHUMGMATHCLUB  
Bảng chữ cái tự động tạo (12 ký tự): ABCEGHLMOTUV  
Ma trận khóa khả nghịch ngẫu nhiên (mod 12): [[7, 9], [4, 11]]  
  
--- KẾT QUẢ ---  
Thông điệp gốc: LOVEHUMGMATHCLUB  
Bản mã hóa (Base64): MDE2TEdPSEhVQkFCROFNTONNRQ==  
Bản giải mã: LOVEHUMGMATHCLUB
```

Thuật toán PageRank - Python

Xây dựng công cụ tính PageRank bằng phương pháp lặp lũy thừa.

Bài toán 2.4

Nhập số lượng đỉnh (node) : 5

Nhập tên các đỉnh:

Đỉnh 1: AN

Đỉnh 2: BÌNH

Đỉnh 3: CHÂU

Đỉnh 4: DỪNG

Đỉnh 5: HUYỀN

Nhập các liên kết có hướng (ví dụ: An -> Bình). Gõ 'done' để kết thúc.

Liên kết: AN -> BÌNH

Liên kết: AN -> CHÂU

Liên kết: BÌNH -> AN

Liên kết: BÌNH -> DỪNG

Liên kết: CHÂU -> AN

Liên kết: DỪNG -> AN

Liên kết: DỪNG -> BÌNH

Liên kết: DỪNG -> CHÂU

Liên kết: DỪNG -> HUYỀN

Liên kết: HUYỀN -> DỪNG

Liên kết: done

--- PageRank Cuối Cùng ---

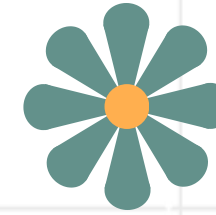
AN : 0.3355

BÌNH : 0.2101

CHÂU : 0.2101

DỪNG : 0.1767

HUYỀN : 0.0676



Mô phỏng chuỗi Markov (NumPy), tính phân phối trạng thái và tìm phân phối dừng

Bài toán 2.6

```
--- Mô phỏng Bài toán 2.6 (Mô hình thời tiết) ---  
Ma trận chuyển thời tiết P:  
[[0.9 0.1]  
 [0.5 0.5]]  
  
Dự báo ngắn hạn:  
Phân phối ban đầu: [1 0]  
Sau bước 1: [0.9 0.1]  
Sau bước 2: [0.86 0.14]  
Sau bước 3: [0.844 0.156]  
Phân phối xác suất sau 3 ngày (Nắng, Mưa): [0.844 0.156]
```

KẾT LUẬN

Tầm quan trọng của toán học: Nền tảng giải quyết các bài toán thực tế phức tạp.

Phát triển năng lực: Nâng cao năng lực phân tích, tiếp cận các lĩnh vực công nghệ cao (học máy, AI, xử lý dữ liệu lớn, an toàn thông tin).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Brin and L. Page. (1998). The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine. Computer Networks and ISDN Systems. doi: [https://doi.org/10.1016/S0169-7552\(98\)00110-X](https://doi.org/10.1016/S0169-7552(98)00110-X) (Ngày truy cập: 15/04/2025)
- [2]. Kolman, B. & Hill, D. (2008). Elementary Linear Algebra with Applications. (9th, Ed., & G. t. dụng, Trans.) Pearson Prentice Hall.
- [3]. LibreTexts. (n.d.). Systems of Inequalities and Linear Programming. From Finite Mathematics: Finite Mathematics. (Ngày truy cập: 16/04/2025)
- [4]. Nguyễn Đình Trí. (2000). Giáo trình Đại số tuyến tính. NXB Giáo dục Việt Nam.
- [5]. Nguyễn Thị Lan Hương, Lê Bích Phượng, Nguyễn Văn Ngọc, Đào Xuân Hưng, Lê Thị Hương Giang, Nguyễn Thị Hiền, Hà Hữu Cao Trình. (2021). Giáo trình Đại số tuyến tính. Nhà xuất bản Giao Thông Vận Tải.
- [6]. Ross, S. M. (2014). Introduction to Probability Models. (11th, Ed., & c. v. Chương 4 giới thiệu quá trình Markov và các ứng dụng, Trans.) Academic Press.
- [7]. Scholar Hub. (n.d.). Chuỗi Markov. From <https://scholarhub.vn/topic/chu%E1%BB%97i%20markov> (Ngày truy cập: 18/04/2025)
- [8]. Stewart, J. (2012). Calculus: Early Transcendentals. (7th, Ed., & t. b. Giáo trình giải tích, Trans.) Brooks/Cole.
- [9]. Taha, H. A. (2011). Operations Research: An Introduction. (9th, Ed., & b. g. Sách về phương pháp nghiên cứu vận hành, Trans.) Pearson.
- [10]. Thompson, R. (2013). Graph Theory and Social Networks – Math Horizons. (B. b. hội, Trans.) MAA.
- [11]. Trappe, W., & Washington, L. C. (2006). Introduction to Cryptography with Coding Theory (2nd ed.). (t. b. Tài liệu về mật mã, Trans.) Pearson.
- [12]. Vted.vn. (2018). Phép nhân ma trận và các tính chất. From Vted: <https://vted.vn/tin-tuc/phep-nhan-ma-tran-va-cac-tinh-chat-4795.html> (Ngày truy cập: 20/04/2025)
- [13]. Two-Phase Simplex Algorithm. (n.d.). Math 340 – Universidad Nacional Autónoma de México. From: <https://www.matem.unam.mx/~omar/math340/2-phase.html> (Ngày truy cập: 23/04/2025)
- [14]. Wikipedia. (n.d.). PageRank. From Wikipedia tiếng Việt: <https://vi.wikipedia.org/wiki/PageRank> (Ngày truy cập: 25/04/2025)

**Chúng em xin chân thành cảm ơn
quý thầy cô và các bạn đã lắng nghe!**