BỘ CÔNG THƯƠNG

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG THƯƠNG THÀNH PHỐ HCM**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

---------------------------



**Tìm hiểu thuật toán tối ưu vườn trái cây (Orchard Algorithm)**

**ứng dụng trong bài toán quy hoạch tuyến tính**

**SINH VIÊN THỰC HIỆN**

2001215775 Lê Ngọc Hiếu Lớp 12DHTH14

2001216029 Phương Nhu Phát Lớp 12DHTH13

**GVHD: Đinh Nguyễn Trọng Nghĩa**

**BÁO CÁO TIỂU LUẬN**

Môn học: Đồ án chuyên ngành

MỤC LỤC

[**LỜI MỞ ĐẦU** 4](#_Toc183605780)

[**I. Giới Thiệu** 4](#_Toc183605781)

[**II. Tổng Quan Về Quy Hoạch Tuyến Tính** 6](#_Toc183605782)

[**III. Thuật Toán Orchard** 6](#_Toc183605783)

[**Cơ Chế Hoạt Động của Thuật Toán Orchard:** 7](#_Toc183605784)

[ **Khởi tạo ngẫu nhiên**: Tạo các giá trị ngẫu nhiên cho các biến **x** trong không gian xác định. 7](#_Toc183605785)

[ **Kiểm tra ràng buộc**: Kiểm tra xem các giá trị ngẫu nhiên này có thỏa mãn các ràng buộc tuyến tính không. 7](#_Toc183605786)

[ **Đánh giá hàm mục tiêu**: Nếu các giá trị thỏa mãn ràng buộc, tính giá trị của hàm mục tiêu. 7](#_Toc183605787)

[ **Cập nhật nghiệm tốt nhất**: Lưu lại giá trị **x** nếu giá trị hàm mục tiêu nhỏ hơn giá trị tốt nhất đã tìm được. 7](#_Toc183605788)

[ **Lặp lại**: Lặp lại quá trình này trong một số vòng lặp nhất định, hoặc cho đến khi đạt được nghiệm tối ưu. 7](#_Toc183605789)

[**IV. Phân Tích Thuật Toán Orchard và Ứng Dụng** 7](#_Toc183605790)

[ **Tiết kiệm tài nguyên tính toán**: Với cách tiếp cận ngẫu nhiên, thuật toán Orchard không yêu cầu tính toán phức tạp như các phương pháp truyền thống, giúp tiết kiệm tài nguyên máy tính. 7](#_Toc183605791)

[ **Đơn giản và dễ triển khai**: Thuật toán có cấu trúc đơn giản, dễ hiểu và dễ triển khai, đặc biệt trong các tình huống không yêu cầu chính xác tuyệt đối. 8](#_Toc183605792)

[ **Khả năng áp dụng rộng rãi**: Thuật toán có thể được áp dụng trong nhiều bài toán tối ưu hóa khác nhau, đặc biệt là khi không có phương pháp giải quyết chính thức nào có thể áp dụng. 8](#_Toc183605793)

[**V. Giải Quyết Bài Toán Quy Hoạch Tuyến Tính với Thuật Toán Orchard** 8](#_Toc183605794)

[1.Code giải thuật của bài toán 8](#_Toc183605795)

[ Hàm đọc dữ liệu từ file 8](#_Toc183605796)

[ Hàm tính giá trị hàm mục tiêu 8](#_Toc183605797)

[ Thuật toán Orchard 9](#_Toc183605798)

[ Hàm để giải bài toán 9](#_Toc183605799)

[ Hàm hiển thị kết quả 10](#_Toc183605800)

[ Hàm chọn file 10](#_Toc183605801)

[ Hàm tạo giao diện 10](#_Toc183605802)

[2.File txt 1000 biến 11](#_Toc183605803)

[**VI. Lý Do Chọn Đề Tài** 11](#_Toc183605804)

[**VII. Kết Luận** 12](#_Toc183605805)

[**VI. Tài liệu tham khảo** 12](#_Toc183605806)

[ Tìm hiểu về thuật toán Orchard trong bài báo pdf thầy gửi: **Orchard-Algorithm-main** 12](#_Toc183605807)

[ Tìm hiểu về bài toán quy hoạch tuyến tính:https://tailieu.vn/docview/tailieu/2016/20160913/thangnamvoiva20/giao\_trinh\_quy\_hoach\_tuyen\_tinh\_le\_duc\_thang\_9974.pdf 12](#_Toc183605808)

# **LỜI MỞ ĐẦU**

Quy hoạch tuyến tính là một lĩnh vực quan trọng trong toán học ứng dụng, đóng vai trò cốt lõi trong việc tối ưu hóa các nguồn lực trong nhiều ngành nghề như kinh tế, quản lý, và sản xuất. Trong bối cảnh đó, thuật toán tối ưu vườn trái cây (**Orchard Algorithm**) nổi lên như một phương pháp hiệu quả, mang lại nhiều tiềm năng để giải quyết các bài toán tối ưu hóa phức tạp.

Nhận thức được tầm quan trọng của chủ đề này, em đã lựa chọn đề tài "**Tìm hiểu thuật toán tối ưu vườn trái cây (Orchard Algorithm) ứng dụng trong bài toán quy hoạch tuyến tính**" làm nội dung đồ án tốt nghiệp chuyên ngành. Đây là cơ hội để em không chỉ tiếp cận sâu hơn với lý thuyết thuật toán mà còn nghiên cứu khả năng ứng dụng của nó vào thực tiễn.

Em xin gửi lời cảm ơn đến thầy Đinh Nguyễn Trọng Nghĩa, người đã tận tình hướng dẫn và hỗ trợ em trong suốt quá trình thực hiện đồ án này. Em hy vọng qua bài nghiên cứu, có thể mang đến những giá trị thiết thực cho lĩnh vực quy hoạch tuyến tính và góp phần hoàn thiện hơn kiến thức chuyên môn của mình.

# **I. Giới Thiệu**

Bài toán quy hoạch tuyến tính (Linear Programming - LP) được xem là một trong những vấn đề cốt lõi của lĩnh vực tối ưu hóa, với vai trò nền tảng trong việc giải quyết các bài toán ra quyết định trong thực tiễn. Từ quản lý sản xuất, tài chính, đến kỹ thuật, bài toán này xuất hiện rộng rãi, giúp xác định giá trị tối ưu của một hàm mục tiêu trong khi tuân thủ các ràng buộc tuyến tính. Đây là công cụ không thể thiếu trong việc tối ưu hóa nguồn lực và nâng cao hiệu quả hoạt động trong nhiều lĩnh vực.

Các phương pháp truyền thống như thuật toán Simplex hay phương pháp nội điểm đã chứng minh tính hiệu quả và được áp dụng phổ biến để giải bài toán quy hoạch tuyến tính. Tuy nhiên, khi kích thước bài toán tăng lên hoặc yêu cầu tính toán trở nên phức tạp hơn, các phương pháp này có thể bộc lộ những hạn chế về thời gian và tài nguyên tính toán. Trong bối cảnh đó, thuật toán Orchard xuất hiện như một hướng tiếp cận mới, mang tính ngẫu nhiên, đơn giản hóa quy trình tính toán nhưng vẫn đảm bảo hiệu quả tối ưu hóa, đặc biệt phù hợp cho các bài toán quy mô lớn.

Đồ án này sẽ tập trung tìm hiểu sâu về thuật toán Orchard, phân tích nguyên lý hoạt động, và đánh giá khả năng ứng dụng của nó trong bài toán quy hoạch tuyến tính. Mục tiêu chính là kiểm chứng hiệu quả của thuật toán trong việc tìm giá trị tối thiểu của hàm mục tiêu dưới các ràng buộc tuyến tính, đồng thời mở ra hướng nghiên cứu mới trong việc áp dụng các thuật toán ngẫu nhiên vào tối ưu hóa.

Thông qua đồ án này, em hy vọng sẽ đóng góp một góc nhìn mới mẻ vào lĩnh vực quy hoạch tuyến tính, cũng như phát triển những ứng dụng thực tiễn của thuật toán Orchard trong giải quyết các bài toán tối ưu hóa hiện đại.

# **II. Tổng Quan Về Quy Hoạch Tuyến Tính**

A white background with black text

Description automatically generatedQuy hoạch tuyến tính là bài toán tối ưu hóa trong đó hàm mục tiêu và các ràng buộc đều là các hàm bậc nhất. Cụ thể, bài toán quy hoạch tuyến tính có thể được mô tả dưới dạng:

Trong đó:

* **c** là vector hệ số của hàm mục tiêu,
* **A** là ma trận các hệ số ràng buộc,
* **b** là vector vế phải của các ràng buộc,
* **x** là vector các biến quyết định cần tối ưu hóa.

Bài toán trên yêu cầu tìm vector x sao cho giá trị của hàm mục tiêu là nhỏ nhất, đồng thời các ràng buộc phải được thỏa mãn.

# **III. Thuật Toán Orchard**

Thuật toán Orchard là một thuật toán tối ưu hóa ngẫu nhiên, sử dụng phương pháp tìm kiếm trong không gian giải pháp bằng cách tạo ra các giá trị ngẫu nhiên cho các biến và kiểm tra xem chúng có thỏa mãn các ràng buộc hay không. Mặc dù không phải là một phương pháp chính thức hay truyền thống trong quy hoạch tuyến tính, Orchard có thể cung cấp giải pháp gần tối ưu với chi phí tính toán thấp, đặc biệt là trong các bài toán có số lượng biến và ràng buộc lớn.

## **Cơ Chế Hoạt Động của Thuật Toán Orchard:**

* **Khởi tạo ngẫu nhiên**: Tạo các giá trị ngẫu nhiên cho các biến **x** trong không gian xác định.
* **Kiểm tra ràng buộc**: Kiểm tra xem các giá trị ngẫu nhiên này có thỏa mãn các ràng buộc tuyến tính không.
* **Đánh giá hàm mục tiêu**: Nếu các giá trị thỏa mãn ràng buộc, tính giá trị của hàm mục tiêu.
* **Cập nhật nghiệm tốt nhất**: Lưu lại giá trị **x** nếu giá trị hàm mục tiêu nhỏ hơn giá trị tốt nhất đã tìm được.
* **Lặp lại**: Lặp lại quá trình này trong một số vòng lặp nhất định, hoặc cho đến khi đạt được nghiệm tối ưu.

Thuật toán này có thể được điều chỉnh và cải tiến thông qua việc thay đổi cách thức sinh mẫu và chiến lược kiểm tra ràng buộc.

# **IV. Phân Tích Thuật Toán Orchard và Ứng Dụng**

Thuật toán Orchard không phải là phương pháp chính thức trong quy hoạch tuyến tính nhưng lại có những ưu điểm nổi bật, đặc biệt trong những trường hợp yêu cầu tính toán nhanh chóng và xử lý các bài toán có kích thước lớn. Các lợi ích của thuật toán này bao gồm:

* **Tiết kiệm tài nguyên tính toán**: Với cách tiếp cận ngẫu nhiên, thuật toán Orchard không yêu cầu tính toán phức tạp như các phương pháp truyền thống, giúp tiết kiệm tài nguyên máy tính.
* **Đơn giản và dễ triển khai**: Thuật toán có cấu trúc đơn giản, dễ hiểu và dễ triển khai, đặc biệt trong các tình huống không yêu cầu chính xác tuyệt đối.
* **Khả năng áp dụng rộng rãi**: Thuật toán có thể được áp dụng trong nhiều bài toán tối ưu hóa khác nhau, đặc biệt là khi không có phương pháp giải quyết chính thức nào có thể áp dụng.

Tuy nhiên, nhược điểm lớn nhất của thuật toán Orchard là không đảm bảo luôn tìm được nghiệm tối ưu chính xác, mà chỉ tìm được nghiệm gần tối ưu. Do đó, nó không phải là sự lựa chọn lý tưởng cho các bài toán đòi hỏi độ chính xác cao.

# **V. Giải Quyết Bài Toán Quy Hoạch Tuyến Tính với Thuật Toán Orchard**

## 1.Code giải thuật của bài toán

* Hàm đọc dữ liệu từ file

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

* Hàm tính giá trị hàm mục tiêu

A group of letters on a black background

Description automatically generated

* Thuật toán Orchard

A computer screen shot of text

Description automatically generated

* Hàm để giải bài toán

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

* Hàm hiển thị kết quả

A computer code on a black background

Description automatically generated

* Hàm chọn file

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

* Hàm tạo giao diện

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

## 2.File txt 1000 biến

A group of small squares

Description automatically generated

A close up of a screen

Description automatically generated

# **VI. Lý Do Chọn Đề Tài**

Việc chọn đề tài này xuất phát từ nhu cầu thực tế của bài toán quy hoạch tuyến tính trong nhiều lĩnh vực khoa học và công nghiệp. Thuật toán Orchard được chọn vì nó cung cấp một phương pháp đơn giản và hiệu quả để giải quyết các bài toán tối ưu hóa mà không yêu cầu tài nguyên tính toán quá lớn, đặc biệt là khi số lượng biến và ràng buộc là rất lớn.

Ngoài ra, thuật toán Orchard còn giúp khám phá các phương pháp tối ưu hóa ngẫu nhiên, mở rộng khả năng giải quyết các bài toán tối ưu hóa phức tạp mà các phương pháp truyền thống có thể gặp khó khăn.

# **VII. Kết Luận**

Thuật toán Orchard là một trong những phương pháp thú vị trong việc giải quyết bài toán quy hoạch tuyến tính. Mặc dù không phải lúc nào nó cũng mang lại kết quả tối ưu, nhưng với khả năng xử lý nhanh chóng và khả năng áp dụng vào các bài toán quy mô lớn, thuật toán này đóng góp đáng kể trong việc phát triển các phương pháp tối ưu hóa ngẫu nhiên. Việc ứng dụng thuật toán Orchard trong việc tìm giá trị tối thiểu của hàm mục tiêu là một bước tiến quan trọng trong nghiên cứu tối ưu hóa.

# **VI. Tài liệu tham khảo**

* Tìm hiểu về thuật toán Orchard trong bài báo pdf thầy gửi: **Orchard-Algorithm-main**
* Tìm hiểu về bài toán quy hoạch tuyến tính:<https://tailieu.vn/docview/tailieu/2016/20160913/thangnamvoiva20/giao_trinh_quy_hoach_tuyen_tinh_le_duc_thang_9974.pdf>