**ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

---------\*\*\*---------

A picture containing text, clipart

Description automatically generated

BÁO CÁO MÔN HỌC

**TỐI ƯU LẬP KẾ HOẠCH**

***Đề tài: Bưu tá thu gom***

**Giảng viên hướng dẫn:** TS. Bùi Quốc Trung

**Nhóm sinh viên thực hiện**: Nhóm 13

|  |  |
| --- | --- |
| Họ và tên: | Mã số sinh viên: |
| Phùng Văn Minh  Phạm Thế Mạnh  Đào Quốc Phong  Dương Văn Thanh  Nguyễn Thị Thùy Trang | 20184114  20194114  20183604  20194174  20194190 |

***Hà Nội, tháng 7 năm 2022***

Contents

[**I. Giới thiệu bài toán** 3](#_Toc110352293)

[**II. Phương pháp giải quyết** 3](#_Toc110352294)

[**1. Mô hình hóa bài toán – mô hình Linear Integer Programming** 3](#_Toc110352295)

[**1.1.** **Mô hình 1** 3](#_Toc110352296)

[**1.2. Mô hình 2 – SEC** 3](#_Toc110352297)

[**2. Quay lui** 4](#_Toc110352298)

[**3. Tham lam** 4](#_Toc110352299)

[**4. Giải thuật heuristic** 4](#_Toc110352300)

[**III. Thực nghiệm, đánh giá** 4](#_Toc110352301)

# **I. Giới thiệu bài toán**

Có N điểm 1, 2, …, N cần thu gom bưu kiện và K bưu tá xuất phát từ bưu điện (điểm 0)

Biết d(i,j) là khoảng cách từ điểm i đến điểm j, với i,j = 0,1,…,N. Cần xây dựng phương pháp thu gom cho K bưu tá, xác định mỗi bưu tá thu gom những điểm nào và theo thứ tự nào :

* Quãng đường dài nhất của bưu tá phải ngắn nhất
* Tổng quãng đường của các bưu tá ngắn nhất

# **II. Phương pháp giải quyết**

## **1. Mô hình hóa bài toán – mô hình Linear Integer Programming**

**Đầu vào:**

* N: Số điểm cần thu gom
* K: Số bưu tá

### **Mô hình 1 - Miller-Tucker-Zemlin**

**Biến:**

* : Bưu tá k thu gom hai bưu kiện i và j theo thứ tự
* : Cạnh (i, j) thuộc một chuyến tham quan của bưu tá
* : Thứ tự nút i trong một chuyến tham quan của bưu tá
* A: Quãng đường dài nhất của bưu tá
* B: Tổng quãng đường của tất cả bưu tá

**Miền giá trị:**

**Ràng buộc:**

* Chuyển đổi biến t thành biến x:
* Đảm bảo có k bưu tá tham gia giao hàng:
* Mỗi điểm chỉ được tham quan bởi một bưu tá:
* Điều kiện không tạo chu trình (Miller-Tucker-Zemlin):

**Hàm mục tiêu:** với:

### **1.2. Mô hình 2 – SEC**

**Biến:**

* : Bưu tá k đi từ điểm i đến điểm j thu gom bưu kiện tại i và j
* Max\_k: Quãng đường dài nhất trong các quãng đường mà các bưu tá được phân công

**Miền giá trị:**

* D
* Max\_k

**Điều kiện:**

* = , ,
* = = 1,
* = = 1,
* |S| -1,
* ,

**Hàm mục tiêu:**

## **2. Quay lui**

Bước 1: Quay lui, chia các bưu kiện cho các bưu tá

Bước 2: Với mỗi cách chia bưu kiện, thực hiện quay lui kết hợp cắt tỉa để tìm ra đường đi gắn nhất đến các điểm thu gom của từng bưu tá

***Điều kiện cắt tỉa***: Sử dụng tổng quãng đường hiện tại + khoảng cách gắn nhất\*(số điểm thu gom còn lại + 1) ≥ Khoảng cách gắn nhất hiện tại.

## **3. Tham lam**

Bước 1: Quay lui, tìm tập A bao gồm n cách chia bưu kiện cho các bưu tá.

Bước 2: Với các cách chia bưu kiện ở tập A, thực hiện chọn ra một tập con B gồm n/K cách chia có tổng quãng đường hiện tại là nhỏ nhất.

Bước 3: Từ tập B, chọn ra cách chia có khoảng cách bưu tá đi xa nhất là ngắn nhất.

## **4. Giải thuật heuristic**

## Bước 1 : Random một trạng thái khởi tạo

Bước 2: Xác định quãng đường ngắn nhất và dài nhất của bưu tá trong trạng thái này

Bước 3: Chuyển sang neighbor solution bằng cách đưa 1 điểm từ danh sách

các điểm của đường đi bưu tá dài nhất sang danh sách các điểm của đường đi bưu tá ngắn nhất theo chiến lược first improvement hoặc best improvement

Bước 4 : Lặp lại Bước 2,3 cho đến khi đạt được local optimum

( không có improvement trong tất cả neighbor solutions)

# **III. Thực nghiệm, đánh giá**

* Dữ liệu thực nghiệm :
  + Sinh random tọa độ N điểm => ma trận khoảng cách
  + Số điểm N = 5,12
  + Số bưu tá K = 2,3
* Tiêu chí đánh giá :
  + Thời gian chạy thuật toán
  + Quãng đường dài nhất mà bưu tá đi + Tổng quãng đường các bưu tá đi

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bộ dữ liệu** | **Quy hoạch nguyên** | | | | **BackTrack** | | **Greedy Alg** | | **Metaheuristic** | | | |
| M-T-Z | | SEC | | f | t | f\_  avg | t\_  avg | f\_  min | f\_  max | f\_  avg | t\_  avg |
| f | t | f | t |
| N = 5, K = 2 | **97.73** | **0.153** | **97.73** | **0.366** | **97.73** | **0.319** | **101.35** | **0.372** | **115.7** | **138.46** | **123.88** | **0.0008** |
| N = 12, K = 2 | **209.56** | **7.643** | **209.56** | **40.567** | **209.56** | **966.34** | **217.24** | **967.637** | **247.03** | **456.45** | **360.29** | **0.0011** |
| N = 12, K = 3 | **215.1** | **36.397** | **215.1** | **109.419** | **215.1** | **22418.73** | **224.53** | **2422.19** | **241.37** | **386.81** | **290.782** | **0.0012** |