

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI

----------

BÁO CÁO

THỰC TẬP CHUYÊN MÔN

XÂY DỰNG THUẬT TOÁN DIJKSTRA

TÌM ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT GIỮA 2 ĐIỂM

*Giáo viên hướng dẫn* **: ThS. Phạm Xuân Tích**

*Sinh viên thực hiện* **: Đào Như Anh**

*Mã sinh viên* **: 171202682**

*Lớp* **: CNTT4 – K58**

*Khoa* **: Công Nghệ Thông Tin**

**NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN**

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

……………………………………

Hà Nội, ngày tháng năm 20

Mục lục

[Chỉ mục hình ảnh 4](#_Toc45571311)

[CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU 4](#_Toc45571312)

[1.1. Lý do chọn đề tài: 4](#_Toc45571313)

[1.2. Ưu khuyết điểm 4](#_Toc45571314)

[1.2.1.Ưu điểm 4](#_Toc45571315)

[1.2.2.Khuyết điểm 4](#_Toc45571316)

[1.3. Hướng tiếp cận của đề tài : 4](#_Toc45571317)

[1.4. Ý nghĩa lý luận và ý nghĩa thực tiễn của đề tài : 4](#_Toc45571318)

[CHƯƠNG 2: BÀI TOÁN “TÌM ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT GIỮA 2 ĐIỂM BẰNg THUẬT TOÁN DIJKSTRA” 6](#_Toc45571319)

[2.1. Bài toán: 6](#_Toc45571320)

[2.2. Giải quyết: 6](#_Toc45571322)

[CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH 8](#_Toc45571323)

[3.1. Các lớp 8](#_Toc45571324)

[3.2. Xây dựng chương trình: 8](#_Toc45571325)

[KẾT LUẬN 21](#_Toc45571336)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 22](#_Toc45571337)

# Chỉ mục hình ảnh

[Hình 1: Đồ thị có trọng số, có hướng 6](#_Toc45570821)

[Hình 2: Giao diện 8](#_Toc45570822)

[Hình 3: Giao diện 9](#_Toc45570823)

[Hình 4: Giao diện 10](#_Toc45570824)

[Hình 5: Giao diện 10](#_Toc45570825)

[Hình 6: Lớp Graph 11](#_Toc45570826)

[Hình 7: Lớp Graph 11](#_Toc45570827)

[Hình 8: Lớp Graph 12](#_Toc45570828)

[Hình 9: Lớp PriorityQueue 13](#_Toc45570829)

[Hình 10: Các phương thức khác 14](#_Toc45570830)

# CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU

## Lý do chọn đề tài:

Sau khi tìm hiểu và xin ý kiến của giáo viên hướng dẫn, em đề tài đã lựa chọn ứng dụng “**XÂY DỰNG THUẬT TOÁN DIJKSTRA TÌM ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT GIỮA HAI ĐIỂM**” để làm thành project với các lý do sau :

* + - Đề tài là sự tích lũy của các kiến thức mà em đã được học trong các kì học Lập trình web,…kết hợp với quá trình tìm tòi trong lúc thực hiện.
    - Sản phẩm được xây dựng thông qua ngôn ngữ Javascript, là ngôn ngữ em yêu thích và mong muốn thành thạo.

## Ưu khuyết điểm

### Ưu điểm

* + - * Sản phẩm áp dụng Cấu trúc dữ liệu hàng đợi ưu tiên
      * Có thể đưa ra đường đi ngắn nhất giữa hai điểm trong đồ thị.
      * Xây dựng được một giao diện giúp người dùng dễ dàng tương tác.

### Khuyết điểm

- Do thời gian có hạn nên các chức năng của sản phẩm còn ít.

## Hướng tiếp cận của đề tài :

* + - Tìm hiểu ngôn ngữ Javascript.
    - Tìm hiểu cách xây hàng đợi ưu tiên bằng ngôn ngữ
    - Tìm hiểu thuật toán Dijkstra.

## Ý nghĩa lý luận và ý nghĩa thực tiễn của đề tài :

* + - Đề tài đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao kiến thức và dần tiếp cận tới việc xây dựng một sản phẩm có sử dụng cấu trúc dữ liệu, thấy được lợi ích của việc sử dụng cấu trúc dữ liệu khi giải quyết một vấn đề.
    - Nâng cao khả năng làm việc độc lập
    - Củng cố và nâng cao kiến thức.
    - Giúp sinh viên có thói quen tự học, tự tìm hiểu và tiếp cận các kiến thức mới một cách có hiệu quả.

# CHƯƠNG 2: BÀI TOÁN “TÌM ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT GIỮA 2 ĐIỂM BẰNg THUẬT TOÁN DIJKSTRA”

## Bài toán:

Cho đồ thị dưới đây, tìm đường đi ngắn nhất từ A đến các đỉnh còn lại

# 

Hình 1: Đồ thị có trọng số, có hướng

## Giải quyết:

Ta lập bảng sau:

| **Bước** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | **0** | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ |
| 1 | ⋅ | 10 (A) | ∞ | ∞ | **5 (A)** |
| 2 | ⋅ | 8 (E) | 14 (E) | **7 (E)** | ⋅ |
| 3 | ⋅ | **8 (E)** | 13 (D) |  | ⋅ |
| 4 | ⋅ | ⋅ | **9 (B)** | ⋅ | ⋅ |

* **Bước 0**: đầu tiên ta sẽ xuất phát từ đỉnh 0, vì chỉ là xuất phát chưa đến ai cả nên giá trị tại A là 0 và các đỉnh còn lại sẽ là vô cùng
* **Bước 1**: Xuất phát, ta thấy đỉnh A chỉ có đường đi đến 2 đỉnh B và E. Xét về trọng số, (A,B) = 10, còn (A,E) = 5. Ta viết 2 trọng số này vào bảng, các đỉnh còn lại không có đường đi đến thì vẫn giữ nguyên giá trị. **Chú ý**: từ bước này ta sẽ chọn ra đỉnh tiếp theo để thực hiện bước 2, đỉnh tiếp theo là đỉnh có giá trị trọng số nhỏ nhất ở từng bước , ví dụ ở đây ta phải xét đỉnh E ( vì E chỉ có giá trị 5 (A) ) ( ký hiệu 5 (A) tức là đỉnh A đến E có giá trị trọng số 5)
* **Bước 2**: Xét đỉnh E, E có 3 đường đi đến các đỉnh B , C , D lần lượt có giá trị trọng số là 3, 9, 7. Đem cộng với 5 (A), tức mỗi đỉnh lúc này có giá trị trong bảng là 8 (E), 14 (E), 7 (E). So sánh ba giá trị này, chọn giá trị nhỏ nhất . Ở đây là giá trị 7 (E), tức bước tiếp theo ta sẽ xét từ đỉnh D
* **Bước 3**: Từ đỉnh D, thực hiện tương tự bước 2 ta được D --> C = 13 (D), D-->A = 7 (D). Nhưng ở A giá trị ban đầu là 0 rồi, ta không cần cập nhật lại. Do vậy bước này chỉ có duy nhất 1 giá trị mới sinh ra, nhưng ta không chọn giá trị này vì tại bước 2, đỉnh B có 8 (E) < 13 (D). Nên ta chọn đỉnh B để thực hiện tiếp bước 4
* **Bước 4**: Tương tự, ta được B--> C = 9 (B). Mà từ C , chỉ có duy nhất 1 đường đi đến D có giá trị là 13 (C), nhưng nó lại lớn hơn giá trị 7 (E) tính từ trước. Nên ở đây ta đã kết thúc thuật toán

**Giải thích ý nghĩa bảng**

1. Các giá trị theo cột phải nhỏ dần ( nhỏ nhất là 0)
2. Nếu ta nói các chữ bên cạnh con số với tên của cột , ta được 1 đồ thị mới không lặp
3. Nhìn vào bảng , ta hiểu như sau: Ví dụ cột D, giá trị là 7 (E) . Tức là đường đi ngắn nhất từ A đến D có GTNN là 7, và theo lộ trình: trước mắt đi từ E --> D , ta nhìn xem đỉnh nào sẽ đi đến E dựa vào giá trị nhỏ nhất trong cột của đỉnh đó, ở E , min là 5 (A), tức là A --> E. Vậy đường đi ngắn nhất từ A -> D là A -> E -> D có giá trị là 7.

# CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH

## Các lớp

* ***Graph: lớp biểu thị đồ thị, bao gồm danh sách điểm và danh sách các điểm liền kề.***
  + - * Các thuộc tính:
  + nodes: danh sách các điểm (vd: A, B, C, D)
  + adjacencyList: danh sách các điểm kề(vd [A] = [{B, 2}, {C, 3}, {D, 1}]).
    - * Các phương thức:
  + addNode(node): thêm một điểm vào danh sách điểm.
  + addEdge(node1, node2, weight): thêm vào danh sách điểm kề 2 phẩn tử.
  + findPathWithDijkstra(startNode, endNode): Tìm đường đi ngắn nhất giữa 2 điểm.
* ***PriorityQueue: lớp hàng đợi ưu tiên.***
  + - * Các thuộc tính:
  + collection: mảng các phần tử.
    - * Các phương thức:
  + enqueue: thêm một phần tử vào mảng.
  + dequeue: xoá và trả lại phần tử đầu.
  + isEmpty: kiểm tra xem hàng đợi có rỗng không.

## Xây dựng chương trình:

## Do sử dụng ngôn ngữ Javascript, ngôn ngữ gắn liền với lập trình web nên em trình bày sản phẩm của mình có sử dụng HTML, CSS để làm giao diện chương trình, nhằm tạo thuận lợi cho người dùng.

* ***Xây dựng giao diện:***

# 

Hình 2: Giao diện

# 

Hình 3: Giao diện

# 

Hình 4: Giao diện

# 

Hình 5: Giao diện

* ***Xây dựng lớp Graph:***

# 

Hình 6: Lớp Graph

# 

Hình 7: Lớp Graph

# 

Hình 8: Lớp Graph

* ***Xây dựng lớp PriorityQueue:***

# 

Hình 9: Lớp PriorityQueue

* ***Xây dựng các phương thức khác:***

# 

Hình 10: Các phương thức khác

1. Kết quả đạt được của đề tài :

# KẾT LUẬN

* + Về cơ bản, chương trình đã hoàn thành các chức năng và yêu cầu đặt ra theo kế hoạch.
  + Giao diện chương trình khá thân thiện với người dùng.
  + Chức năng dễ sử dụng.
  + Qua đề tài này, đã thu được những kiến thức cơ bản về Javascrpit, HTML, CSS, cách thiết kế một chương trình có sử dụng cấu trúc dữ liệu.
  + Trau dồi thêm kiến thức về thuật toán, cách xây dựng Cấu trúc dữ liệu Priority Queue.

1. Hạn chế của đề tài :
   * Còn nhiều chức năng sản phẩm cần được mở rộng và hoàn thiện hơn nữa như là: so sánh với các CTDL khác, so sách với thuật toán tìm đường đi ngắn nhất bằng khác.
2. Hướng phát triển của đề tài :
   * Phát triển đề tài với quy mô rộng hơn.
   * Tối ưu hóa thuật toán.
   * Hoàn thiện và mở rộng thêm các chức năng cho sản phẩm như: so sánh với các CTDL khác, so sách với thuật toán tìm đường đi ngắn nhất bằng khác.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

Danh mục các tài liệu tham khảo:

* + <https://kipalog.com/posts/Bai-toan--Tim-duong-di-ngan-nhat-P-1>
  + <https://vietjack.com/javascript/>