**EX 3.5 Greedy best first search**

Triển khai thuật toán GBFS và chạy nó để tìm đường đi ngắn nhất giữa Arad và Bucharest (theo dõi node, frontier, explored).

1. mã nguồn
2. PDF (minh họa thuật toán)

**100 điểm**

**Đến hạn 17 thg 2**

</aside>

Hiển thị thứ tự các thành phố trên đường đi từ **Arad** đến **Bucharest** trong thuật toán **Greedy Best First Search (GBFS)**:

**Triển khai code**

import heapq

# Đồ thị Romania (Graph representation)

romania\_map = {

"Arad": [("Zerind", 75), ("Sibiu", 140), ("Timisoara", 118)],

"Zerind": [("Arad", 75), ("Oradea", 71)],

"Oradea": [("Zerind", 71), ("Sibiu", 151)],

"Sibiu": [("Arad", 140), ("Oradea", 151), ("Fagaras", 99), ("Rimnicu Vilcea", 80)],

"Timisoara": [("Arad", 118), ("Lugoj", 111)],

"Lugoj": [("Timisoara", 111), ("Mehadia", 70)],

"Mehadia": [("Lugoj", 70), ("Drobeta", 75)],

"Drobeta": [("Mehadia", 75), ("Craiova", 120)],

"Craiova": [("Drobeta", 120), ("Rimnicu Vilcea", 146), ("Pitesti", 138)],

"Rimnicu Vilcea": [("Sibiu", 80), ("Craiova", 146), ("Pitesti", 97)],

"Fagaras": [("Sibiu", 99), ("Bucharest", 211)],

"Pitesti": [("Rimnicu Vilcea", 97), ("Craiova", 138), ("Bucharest", 101)],

"Bucharest": [("Fagaras", 211), ("Pitesti", 101), ("Giurgiu", 90)],

"Giurgiu": [("Bucharest", 90)],

}

# Hàm heuristic (Straight-line distance)

heuristic = {

"Arad": 366,

"Bucharest": 0,

"Craiova": 160,

"Drobeta": 242,

"Fagaras": 176,

"Giurgiu": 77,

"Lugoj": 244,

"Mehadia": 241,

"Oradea": 380,

"Pitesti": 100,

"Rimnicu Vilcea": 193,

"Sibiu": 253,

"Timisoara": 329,

"Zerind": 374,

}

# Greedy Best First Search (GBFS)

def greedy\_best\_first\_search(graph, heuristic, start, goal):

frontier = []

heapq.heappush(frontier, (heuristic[start], start)) # (h(n), node)

explored = set()

path = [] # Lưu trữ đường đi

while frontier:

\_, current = heapq.heappop(frontier)

path.append(current) # Lưu lại node được thăm

print(f"Exploring {current}")

if current == goal:

print(f"Reached goal: {current}")

print("Path:", " -> ".join(path))

return path

explored.add(current)

for neighbor, \_ in graph[current]:

if neighbor not in explored and neighbor not in [n[1] for n in frontier]:

heapq.heappush(frontier, (heuristic[neighbor], neighbor))

print("Goal not reachable")

return []

start\_city = "Arad"

goal\_city = "Bucharest"

result = greedy\_best\_first\_search(romania\_map, heuristic, start\_city, goal\_city)

if result:

print("Path found:", " -> ".join(result))

else:

print("No path found.")

**Trong đó**

* **path**: Một danh sách được thêm để lưu trữ thứ tự các thành phố đã được thăm.
* **In đường đi**: Khi tìm thấy đích (goal), chương trình sẽ in danh sách các thành phố theo thứ tự từ **Arad** đến **Bucharest**.

**Run code**

Exploring Arad

Exploring Sibiu

Exploring Fagaras

Exploring Bucharest

Reached goal: Bucharest

Path: Arad -> Sibiu -> Fagaras -> Bucharest

**Để thực hiện thuật toán Greedy Best First Search (GBFS) tìm đường đi từ Arad đến Bucharest, ta cần:**

* Input:
  + Đồ thị Romania với các thành phố và đường nối
  + Hàm heuristic h(n) = straight-line distance đến Bucharest
  + Điểm bắt đầu: Arad
  + Điểm đích: Bucharest
* Các bước thực hiện:
  + Khởi tạo frontier với node start (Arad)
  + Lặp cho đến khi tìm thấy đích hoặc frontier rỗng:
    - Chọn node có h(n) nhỏ nhất từ frontier
    - Nếu node là đích (Bucharest) - dừng
    - Thêm node vào explored
    - Thêm các node con chưa explored vào frontier

**GIẢI THÍCH THỨ TỰ THỰC THI CỦA THUẬT TOÁN GBFS**

* **Input**: Start = "Arad", Goal = "Bucharest".

**Bước 1**:

* Hàng đợi: [("Arad", 366)].
* Chọn "Arad", thêm các thành phố kề: "Zerind", "Sibiu", "Timisoara".

**Bước 2**:

* Hàng đợi: [("Sibiu", 253), ("Timisoara", 329), ("Zerind", 374)].
* Chọn "Sibiu", thêm các thành phố kề: "Fagaras", "Rimnicu Vilcea".

**Bước 3**:

* Hàng đợi: [("Rimnicu Vilcea", 193), ("Fagaras", 176), ("Timisoara", 329), ("Zerind", 374)].
* Chọn "Fagaras", thêm "Bucharest" (đích).

**Bước 4**:

* Hàng đợi: [("Bucharest", 0), ("Rimnicu Vilcea", 193), ("Timisoara", 329), ("Zerind", 374)].
* Chọn "Bucharest", dừng lại.

**Kết quả**: Đường đi là "Arad -> Sibiu -> Fagaras -> Bucharest".