

Single-Source Shortest Paths

Dijkstral(s)

Our Team

นางสาวสุนันทา บุญปกครอง
6710301019

นางสาวพรพิรุณ ขามเทศ
6710301020

นางสาวณัฐร ภูสรະล้ำ
6710301034

นายนที พิวเคลี้ยง
6710301043

Data Structure

1. การเก็บข้อมูลแบบกราฟ

Adjacency List (นิยมมากที่สุด)

```
{  
    A: [(B, 2), (C, 5)],  
    B: [(C, 1), (D, 4)],  
    C: [(D, 3)],  
    D: []  
}
```

Path Weight

Adjacency Matrix

	A	B	C	D
A	[0, 2, 5, ∞]			
B		[∞ , 0, 1, 4]		
C			[∞ , ∞ , 0, 3]	
D				[∞ , ∞ , ∞ , 0]

- ตัวอย่าง:
 - สมมติ $p = A \rightarrow B \rightarrow C$ และ
 - น้ำหนัก $w(A, B) = 3$
 - น้ำหนัก $w(B, C) = 5$
 - น้ำหนักร่วมของเส้นทาง p คือ:

SCSS

Copy Edit

$$w(p) = w(A, B) + w(B, C) = 3 + 5 = 8$$



Data Structure

2. การจัดการรุ่งปะทางและสถานะของจุด

Priority Queue (Heap)

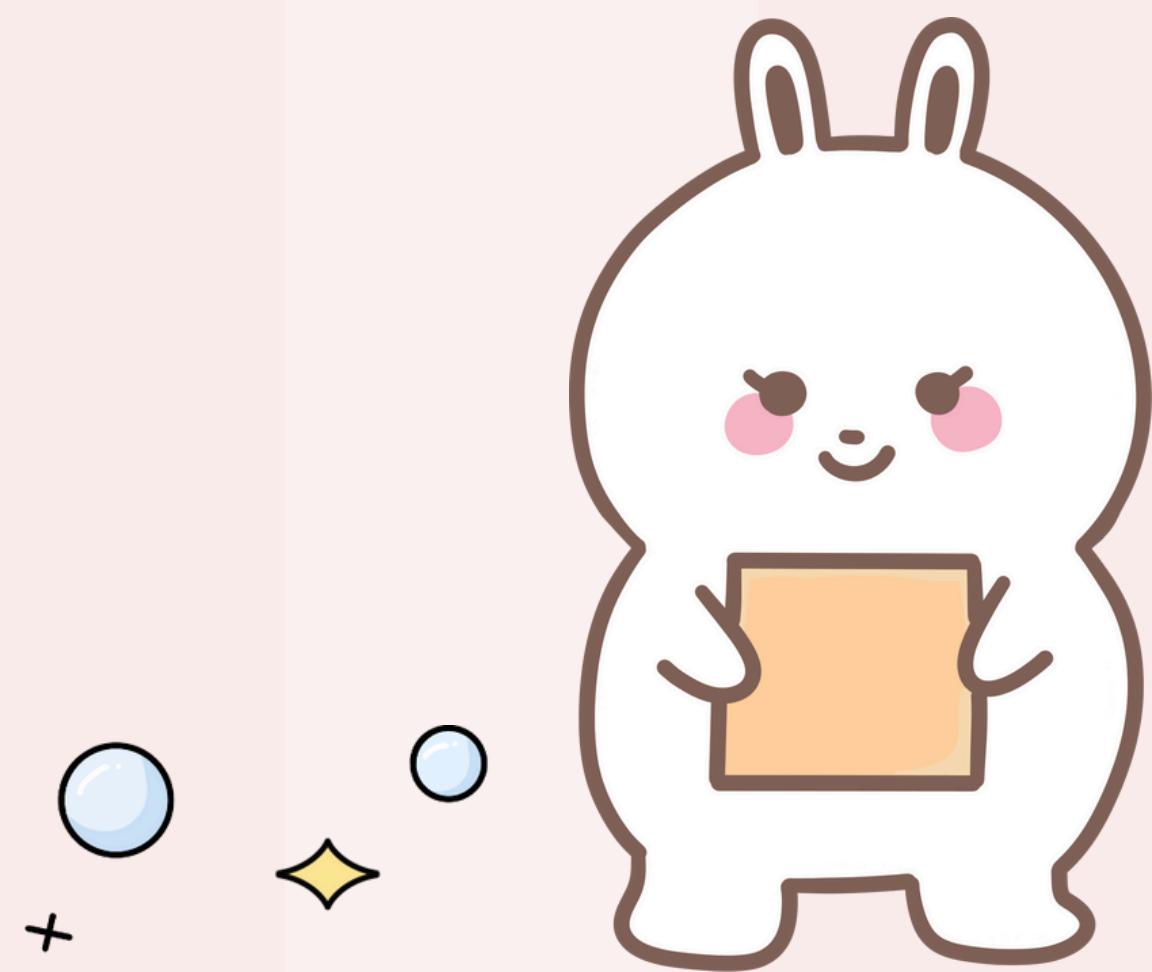
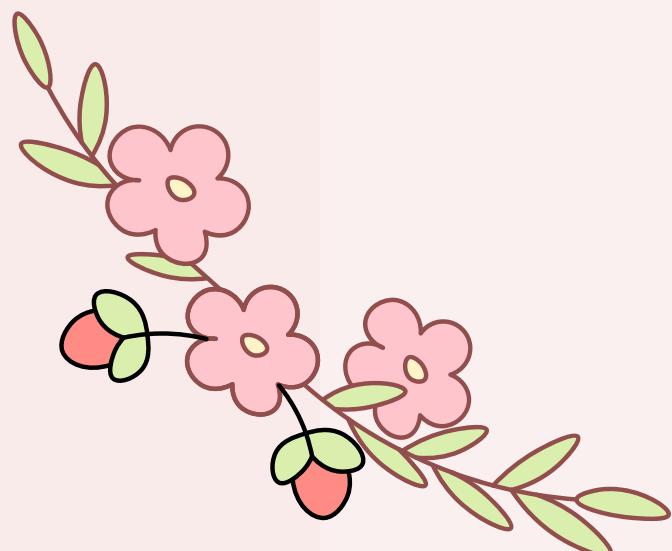
Priority Queue:

```
[(0, 'A'), (2, 'B'), (5, 'C')] # (ระยะทาง, จุด)
```

Array หรือ Dictionary

Distance:

```
{  
    'A': 0,  
    'B': 2,  
    'C': 5,  
    'D': infinity  
}
```



Data Structure

3. การติดตามจุดที่เยี่ยมชม

Set หรือ Boolean Array

Visited:

```
{  
    'A': True,  
    'B': True,  
    'C': False,  
    'D': False  
}
```



สรุป

1. กราฟ

- ใช้ Adjacency List เพราะประยุกต์พื้นที่และเข้าถึงข้อมูลขอบได้ง่าย

2. คิวการจัดลำดับระยะทาง

- ใช้ Priority Queue (Heap) เพื่อให้การดึงจุดที่ใกล้ที่สุดเร็วขึ้น

3. ติดตามระยะทางและสถานะ

- ใช้ Dictionary หรือ Array สำหรับระยะทาง และ Set/Boolean Array สำหรับสถานะการเยี่ยมชม



Algorithm

มีเป้าหมายอะไร



เป้าหมายหลัก

1. คำนวณระยะทางขึ้นต่ำจากจุดเริ่มต้น
2. เลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในขณะนั้น
3. หลีกเลี่ยงการคำนวณซ้ำ



เป้าหมายเสริม

1. ความเร็วในการคำนวณ
2. สร้างพื้นฐานสำหรับปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น

ข้อจำกัด : ใช้ไม่ได้กับกราฟที่มีหนึ่งนักเป็นลบ เพราะอัลกอริธึมไม่สามารถจัดการกับสถานการณ์ที่หนึ่งนักลดลงเมื่อเวลาผ่านไปได้ (ควรใช้ Bellman-Ford Algorithm แทนในกรณีนี้)

สรุป

เป้าหมายของ Dijkstra's Algorithm คือการหาริธึ่มเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดอื่น ๆ ที่มีระยะทางรวมน้อยที่สุด โดยทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและลดการคำนวนซ้ำเพื่อแก้ปัญหาในกราฟน้ำหนักบวกได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ



ตัวอย่างการทำงานของ Algorithm

<https://visualgo.net/en/sssp>



Thank you

