

# 経路探索 ダイクストラ法

## ～東大宮駅から芝浦工業大学大宮校までの最短経路を求めたい～

BV25073 谷口 直

2025 年 10 月 30 日

### 目次

1	はじめに	2
2	ダイクストラ法とは	2
3	ダイクストラ法の手順	3
4	東大宮駅から芝浦工業大学大宮校までの最短経路	21
5	改善点・課題	23

## 1 はじめに

この研究テーマを選んだ理由は、とてもシンプルです。大学に入り抽象的で日常とはかけ離れている数学を学んでいたところ、日常の中で当たり前のように使っている道順検索などの技術が、実は数学の考え方で支えられていることを知り、興味を持ったからです。

そのため今回は、東大宮駅から芝浦工業大学大宮校まで歩いていく際の最短経路をダイクストラ法を用いて求めていこうと思います。

## 2 ダイクストラ法とは

1959 年にエドガー・ダイクストラによって考案された辺の重みが非負の場合の最短経路問題を解くためのアルゴリズム。カーナビや鉄道の経路案内などにも利用されている。[1]

### 3 ダイクストラ法の手順

まずは、以下の図1のような経路を考えてみます。各辺にその辺を通る際に必要とする所要時間を記載し、各頂点に番号を振り分けます。以下では2つの頂点  $a, b$  に対しての2点間最短経路を求める際に必要とする所要時間を  $w(a, b)$  と表記します。

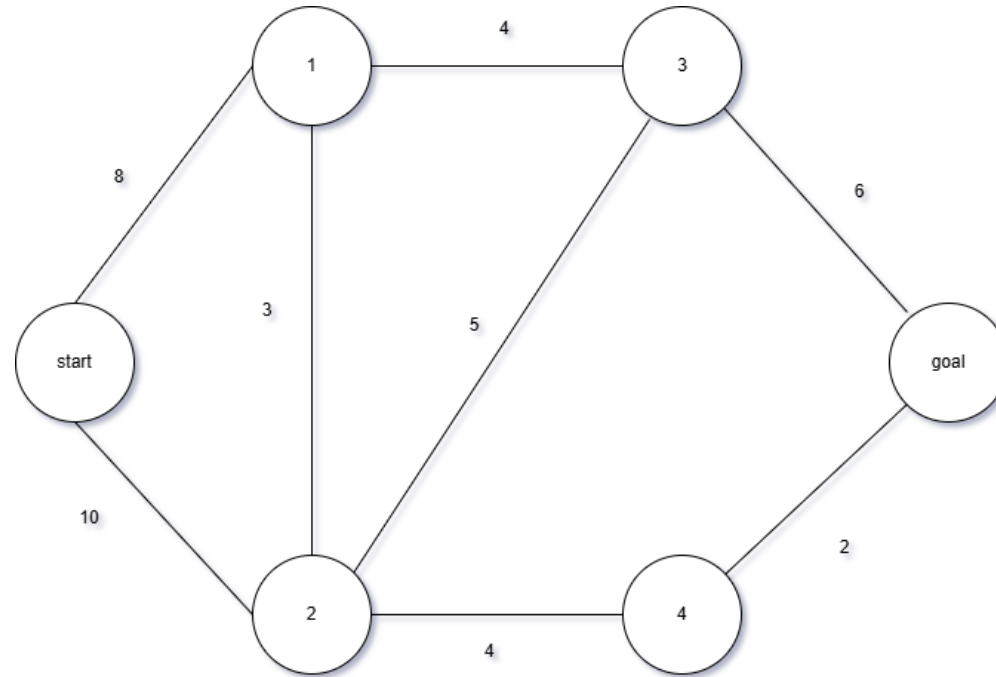


図 1

次に各頂点に star の頂点は 0、その他の頂点は  $\infty$  として所要時間を記載します。

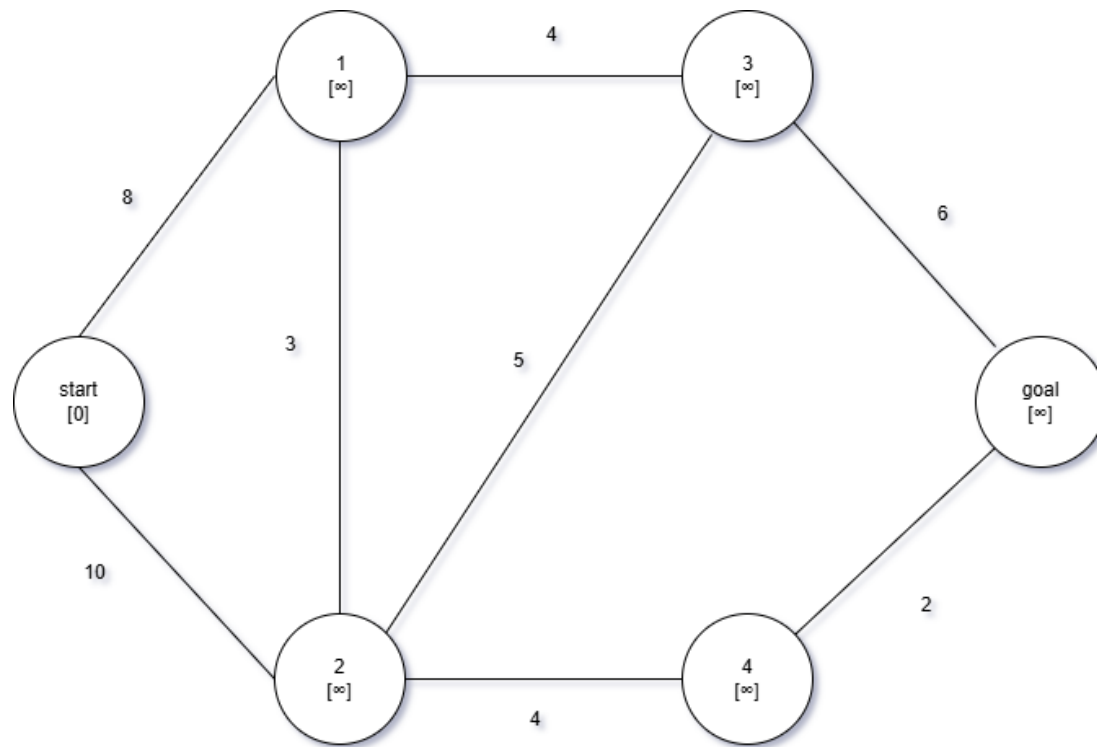


図 2

start から start への最小の所要時間は 0 で確定するので確定した部分に対して橙色を付けます。

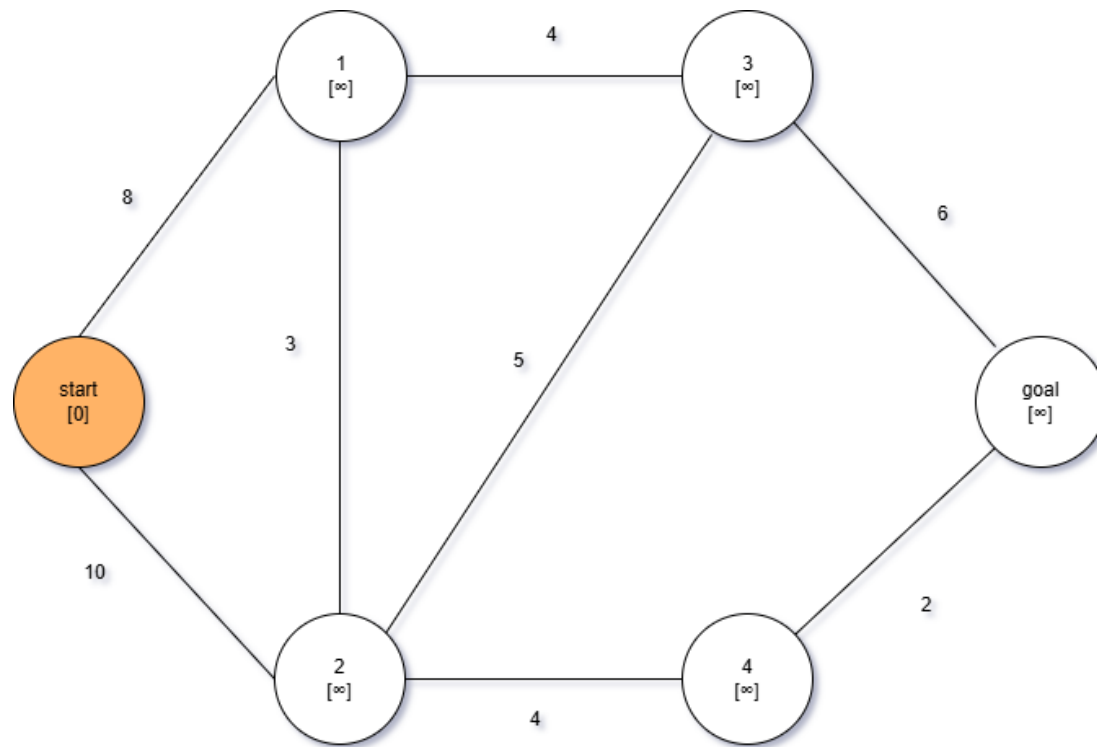


図 3

start に隣接する各頂点  $v$  に対して, start までの所要時間  $+w(start, v)$  と  $v$  までの現在の所要時間 を比較します。

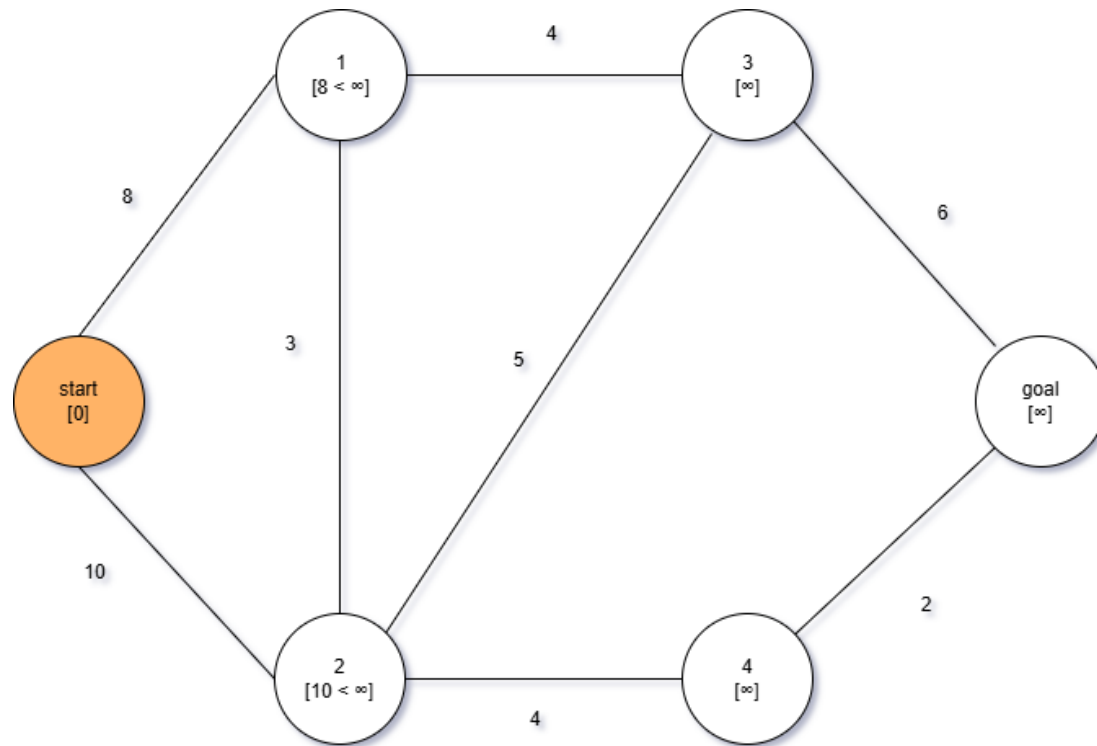


図 4

start までの所要時間  $+w(start, v) < v$  までの現在の所要時間 ならば  $v$  までの現在の所要時間を更新し、更新に使った経路を保存します。

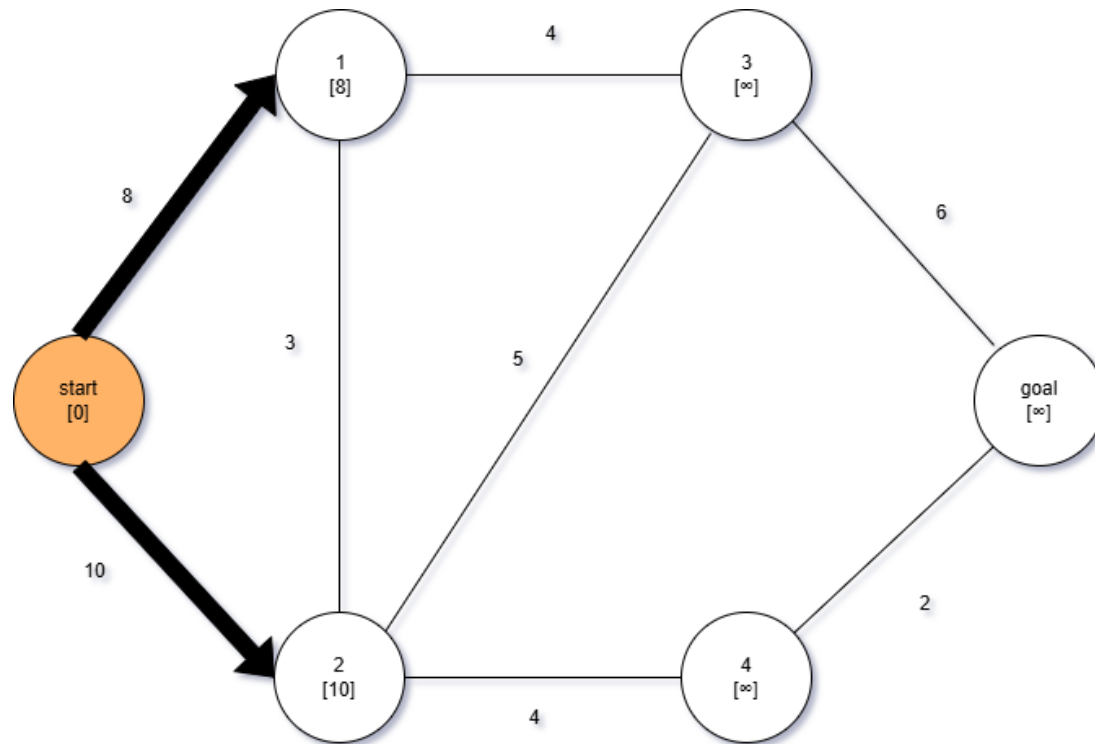


図 5

次に、まだ確定していない頂点のうち所要時間が最小の頂点で探索します。  
この時点で start から 1 までの最短経路が確定したので経路と所要時間を確定します。

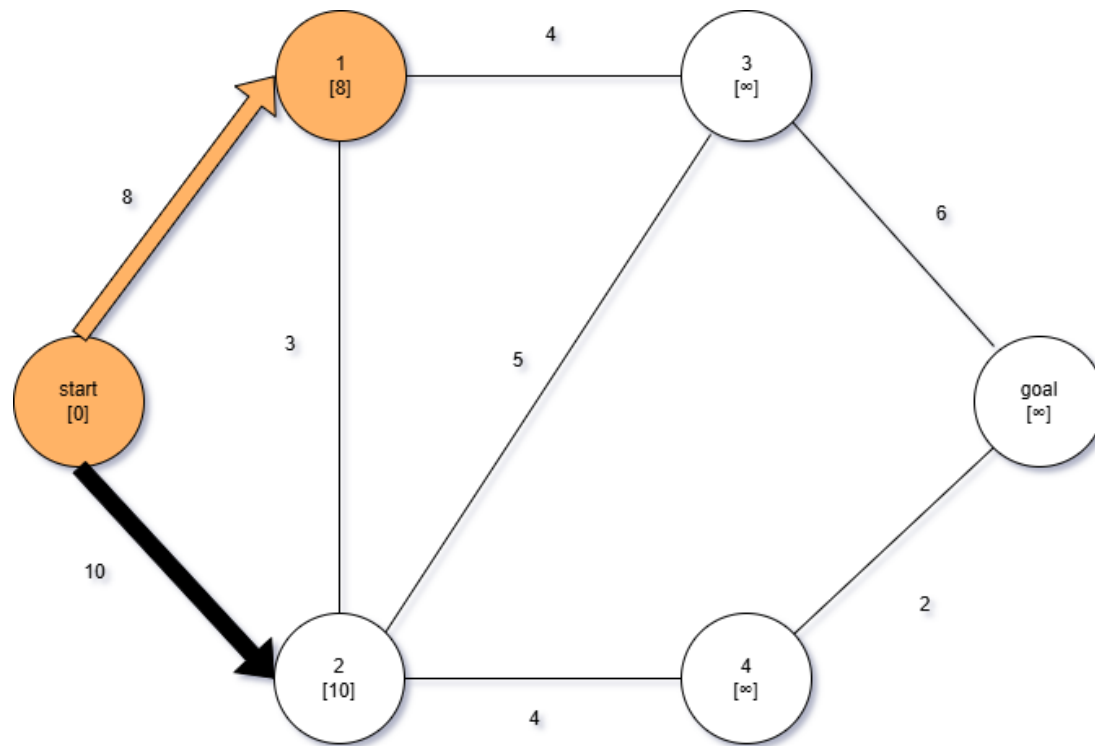


図 6



start で行ったことと同様のことを未確定の頂点の中で所要時間が最小の 1 で行います。

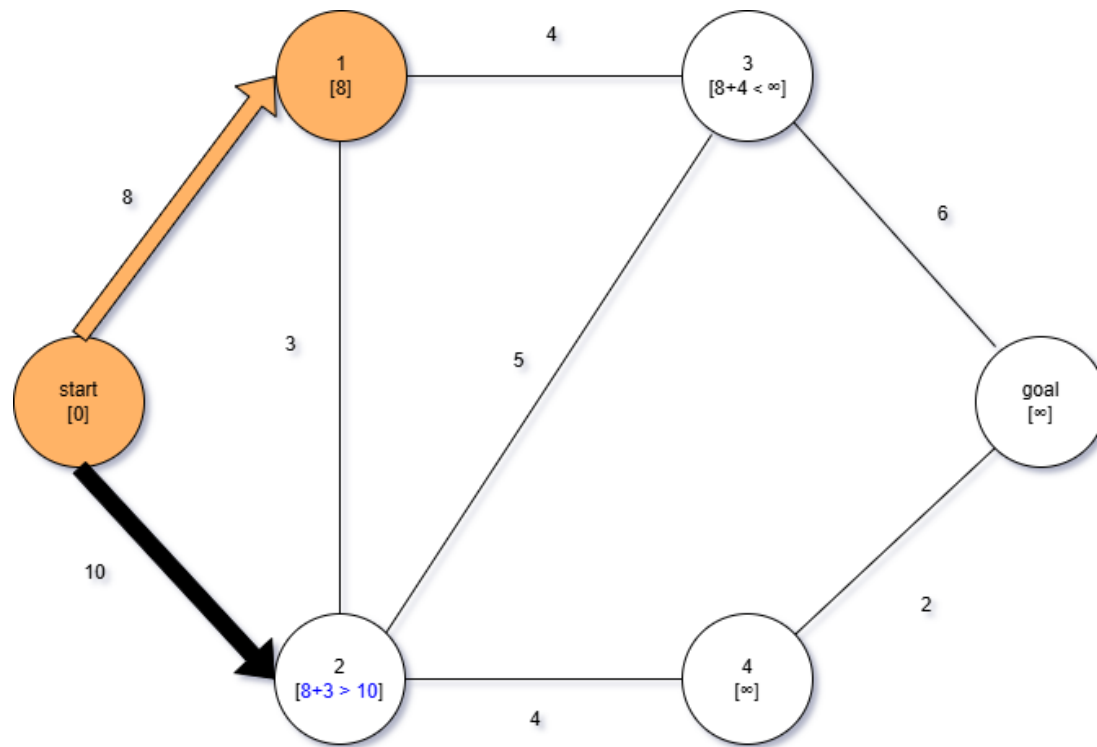


図 7

探索をして所要時間の更新に使わなかった辺は点線で表示します。

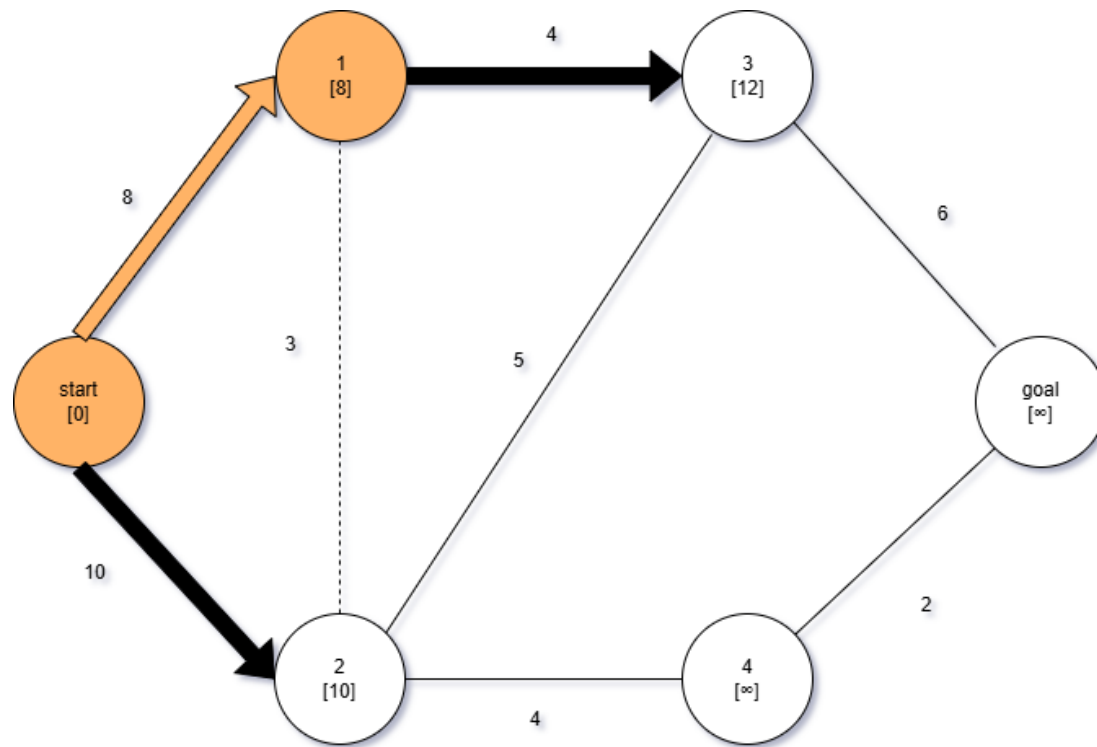


図 8

同様の作業をすべての頂点が確定するまで行います。

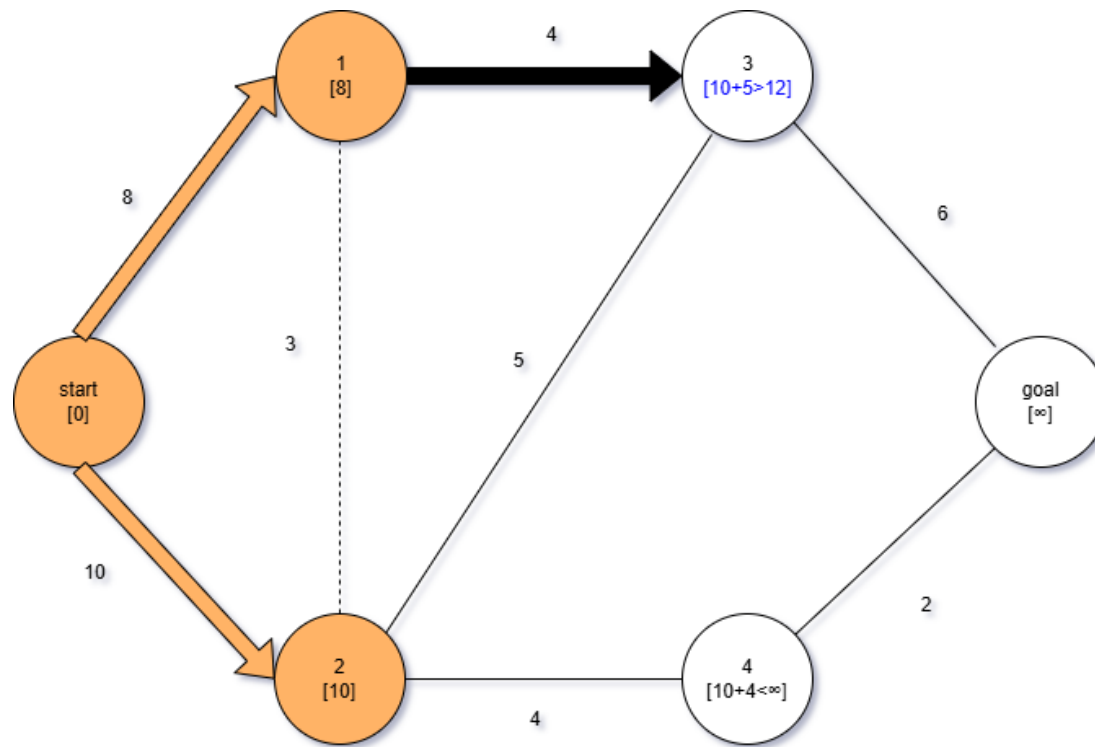


図 9

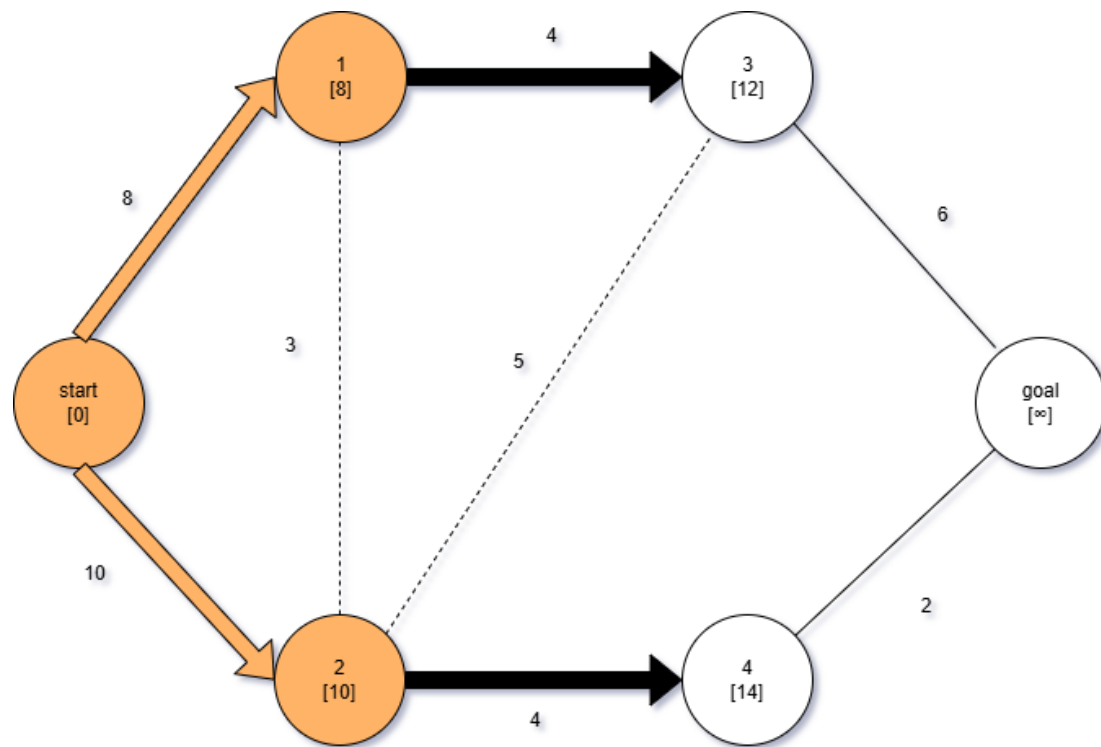


图 10

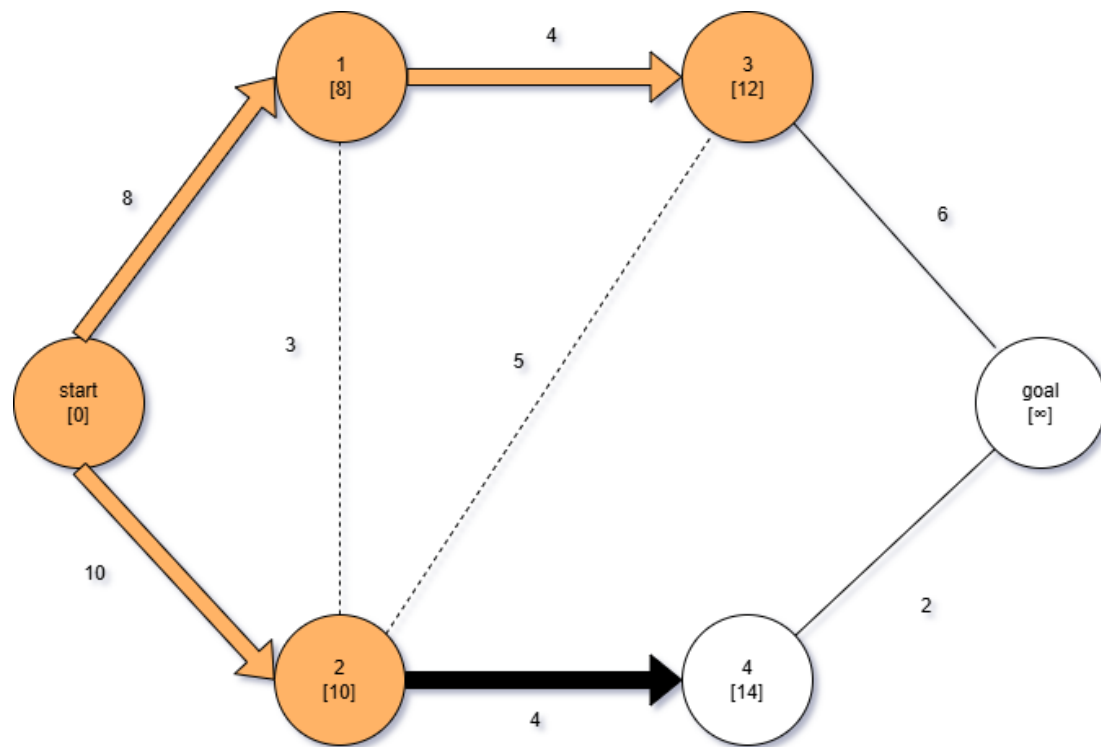


图 11

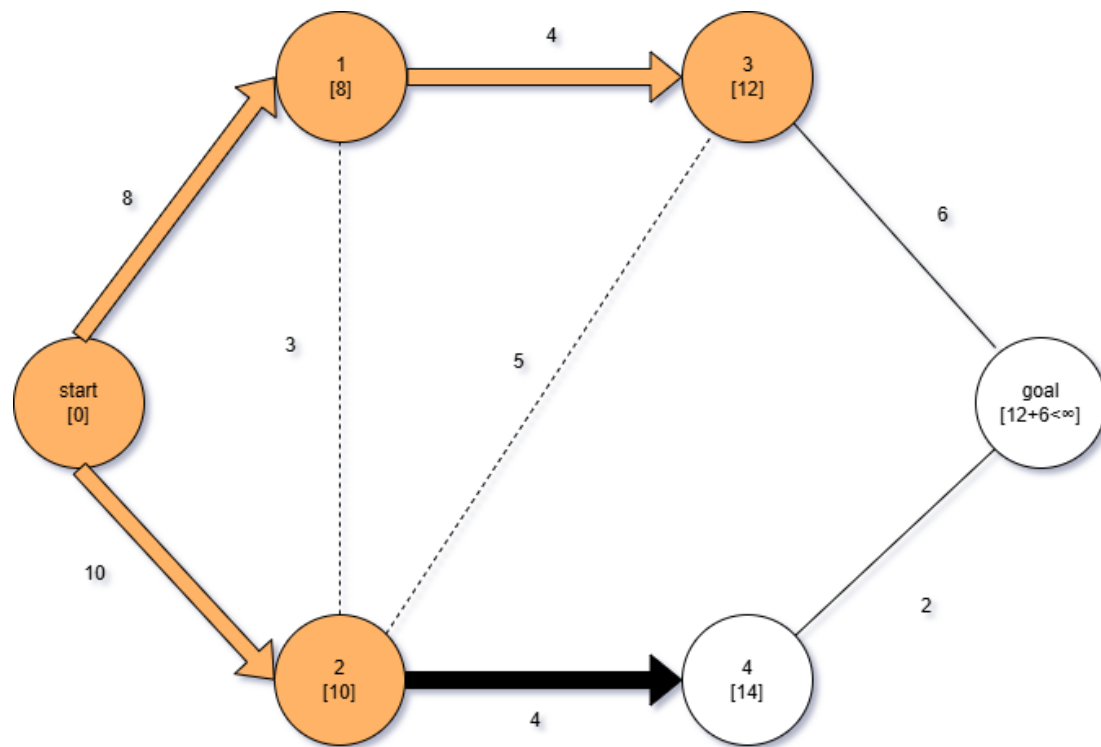


图 12

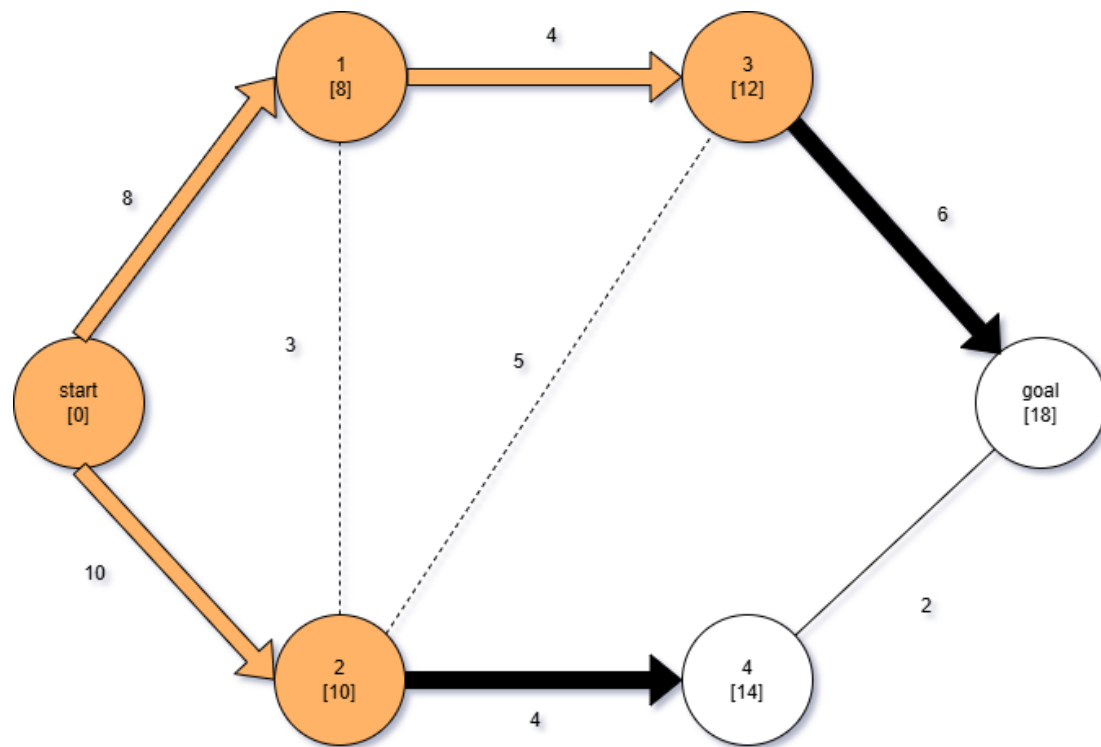


图 13

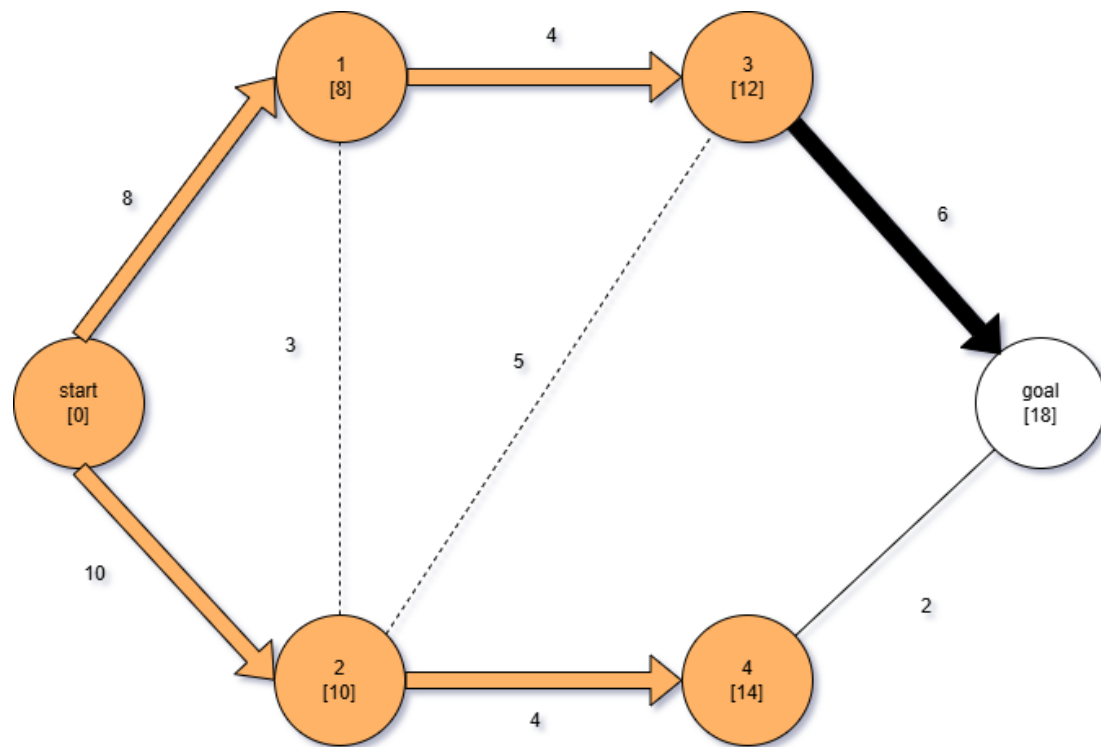


图 14



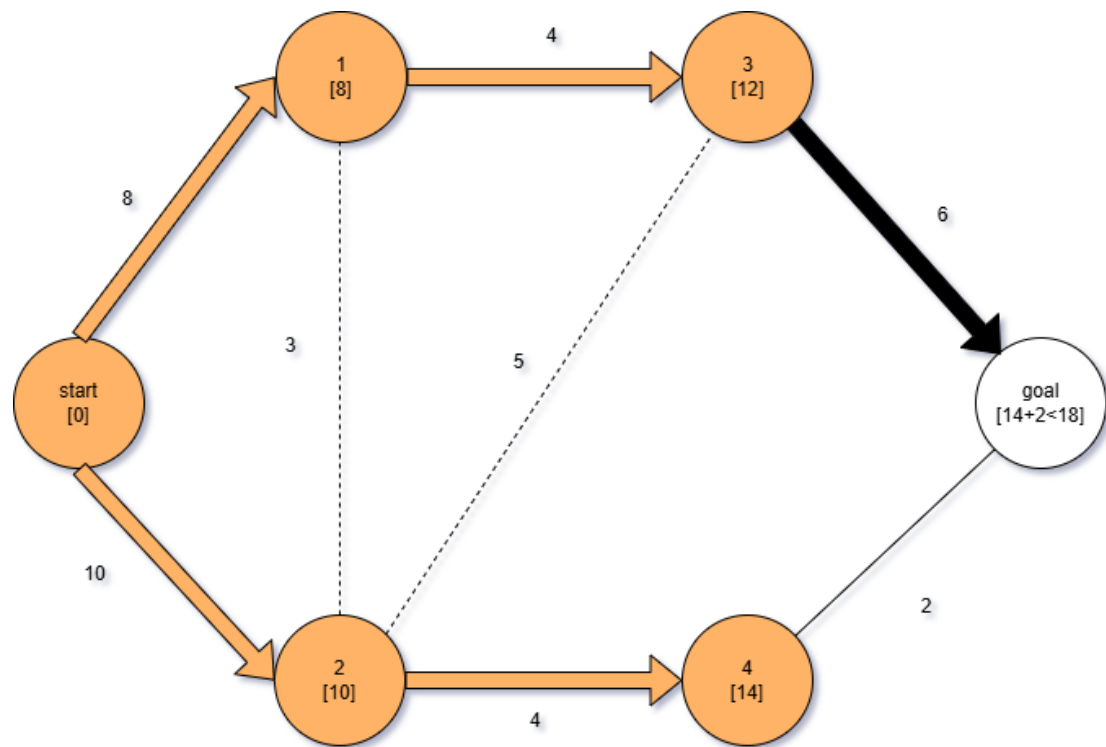


图 15

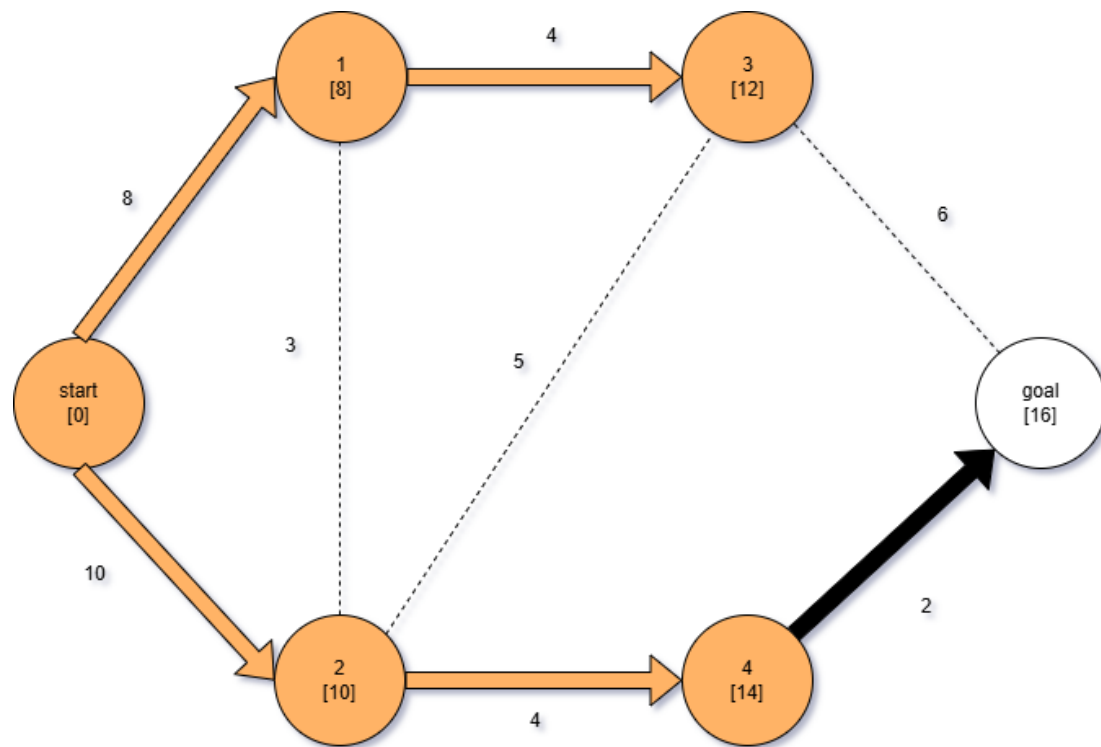


图 16

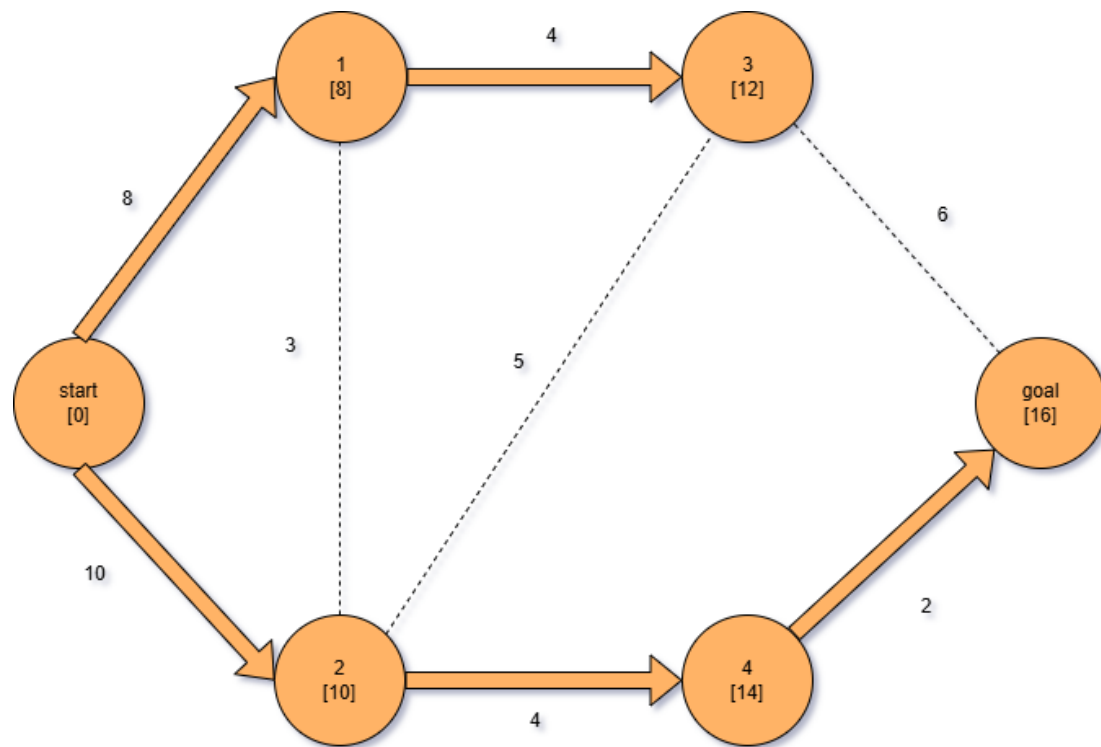


图 17

すべての頂点が確定した後、goal から矢印を遡ってたどることで、start から goal までの最短経路を確保できます。  
よって今回は start → 2 → 4 → goal の経路が最短であり所要時間は 16 となります。

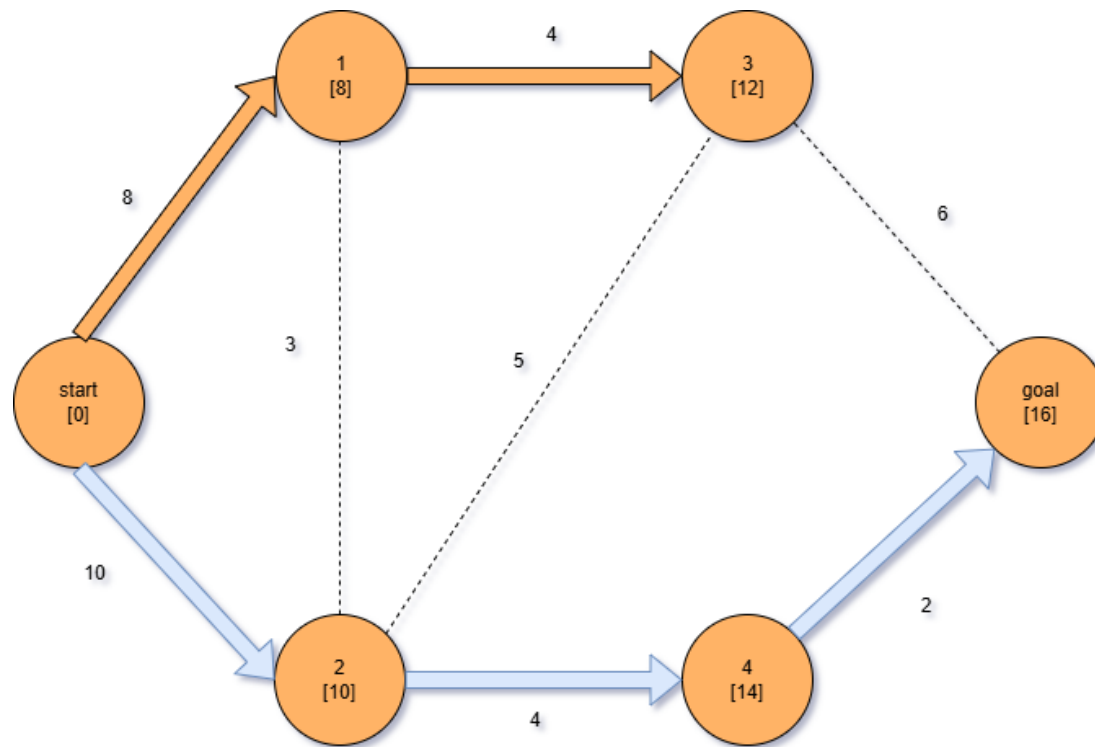


図 18

## 4 東大宮駅から芝浦工業大学大宮校までの最短経路

実際に最短経路を求めています。以下の図 19 のように分岐点に番号を振り分け、Python を用いて経路探索を行います。

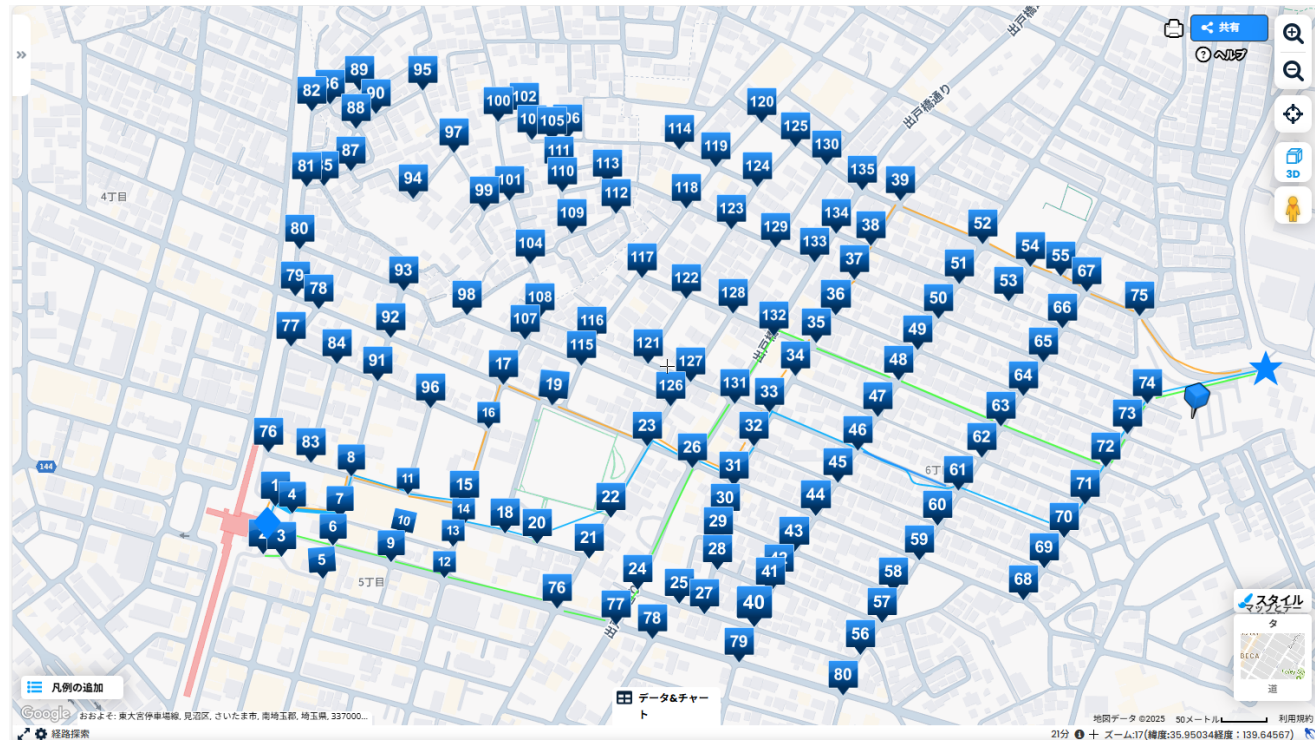


図 19 Scribble Maps[2]

実演

## 5 改善点・課題

今回のコードでは確定と未確定の頂点を区別できていないため、無駄な探索が行われている部分が多くなってしまいました。また、所要時間のデータは自分で CSV ファイルを作成して入力する必要があり、手間がかかってしまいました。他にもたくさんの課題があります。

そのため、次は確定と未確定を区別する、例で説明したように未確定で所要時間が最小のものから探索を開始するなど、より効率的かつ正確なプログラムにしていきたいと考えます。

## 参考文献

[1] ダイクストラ法 - Wikipedia

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%80%E3%82%A4%E3%82%AF%E3%82%B9%E3%83%88%E3%83%A9%E6%B3%95>

[2] Scribble Maps

<https://www.scribblemaps.com/create#/lat=40.7127753&lng=-74.0059728&z=0&t=hybrid>

[3] 離散数学入門#5: 最短経路問題：ダイクストラ法とワーシャル-フロイド法

[https://www.youtube.com/watch?v=e6X2gDTZCQ&list=PLCo60G1m\\_ibpJgfB4WcGwWybC6sfyawoL&index=6](https://www.youtube.com/watch?v=e6X2gDTZCQ&list=PLCo60G1m_ibpJgfB4WcGwWybC6sfyawoL&index=6)