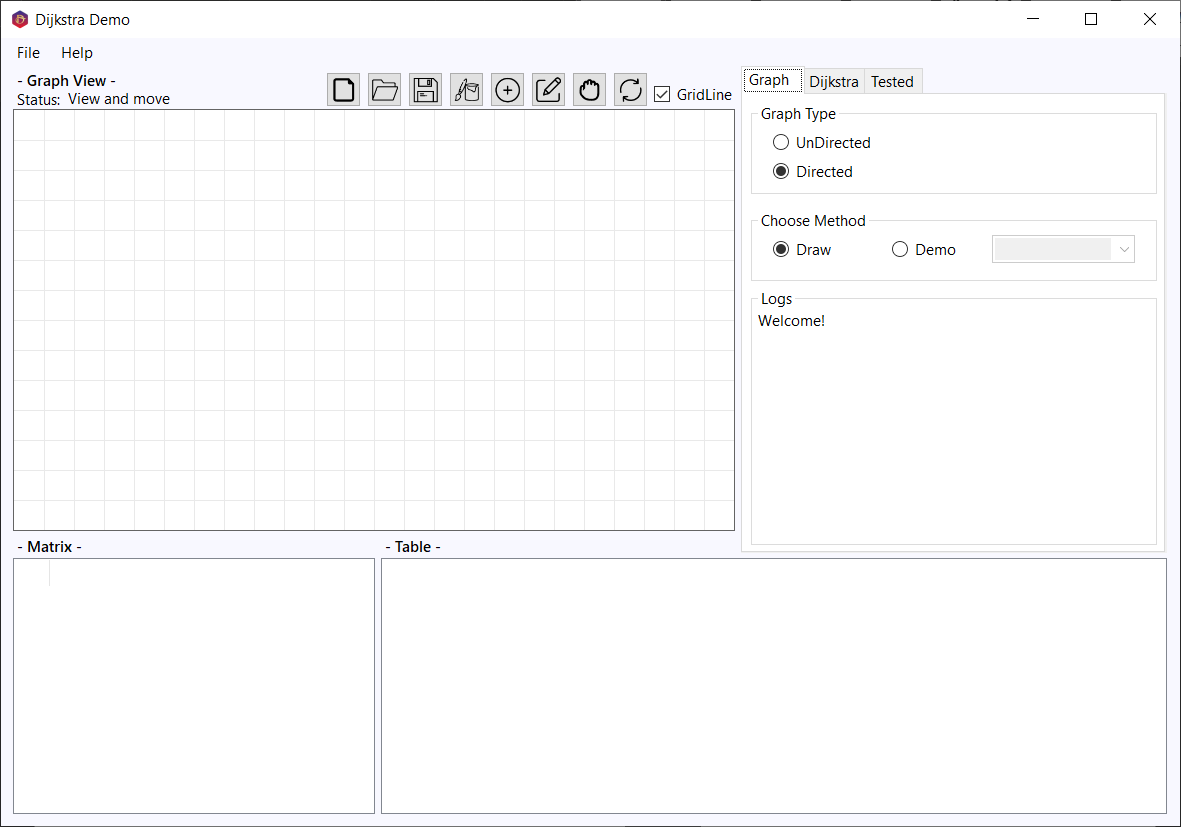
**Hướng dẫn sử dụng**

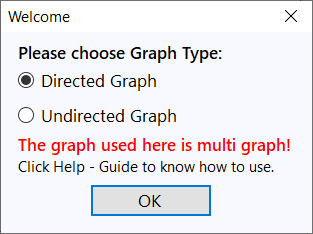
Chương trình được viết dựa trên ngôn ngữ C# - Winform. Dùng để diễn thuật toán Dijkstra dựa trên minh họa đa đồ thị trực quan và lý thuyết chạy tay.

**A. Tổng quan**

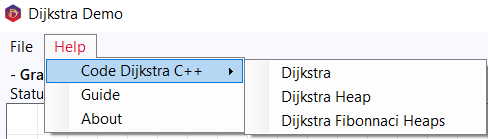
Giao diện chính của chương trình

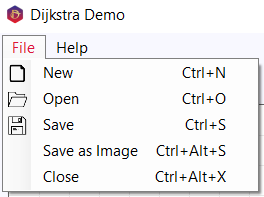


Khi mở lần đầu sẽ hiển thị một Form nhỏ để người sử dụng lựa chọn kiểu đồ thị sẽ được sử dụng (Đồ thị có hướng – Directed Graph, đồ thị vô hướng – Undirected Graph)



**B. Các chức năng của chương trình**

Menu cơ bản của chương trình: File, Help****

****

File: Bao gồm các thao tác chính nhập xuất đồ thị thông qua file.

Help: Bao gồm các code Dijkstra mẫu, giải thích một vài chức năng của chương trình và thông tin nhóm thực hiện.

Chương trình gồm:

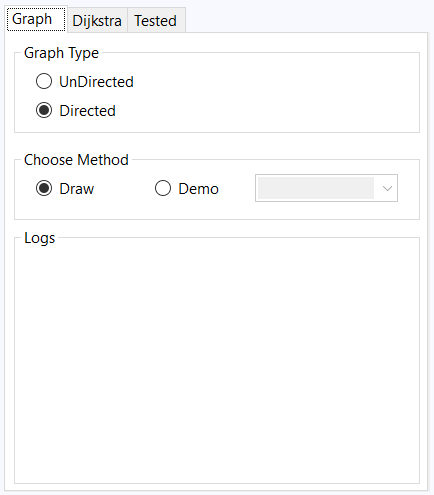
\_ Các chức năng hỗ trợ việc tạo đồ thị minh họa:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A close up of a logo  Description automatically generated** |  |  |  | **A picture containing object  Description automatically generated** | **A close up of a logo  Description automatically generated** | **A close up of a logo  Description automatically generated** | **A close up of a logo  Description automatically generated** |
| **New** | **Open** | **Save** | **Color** | **Point** | **Line** | **Move** | **Refesh** |

* New: Tạo đồ thị mới.
* Open: Mở đồ thị đã lưu.
* Save: Lưu đồ thị.
* Color: Đánh dấu màu của điểm.
* Point: Thêm điểm vào đồ thị.
* Line: Tạo đường đi giữa hai điểm.
* Move: Di chuyển điểm.
* Refesh: Cập nhật đồ thị.

\_ Các chức năng biểu diễn của chương trình

Bảng Graph (Liên quan đến đồ thị minh họa)



Giải thích:

Graph Type: Lựa chọn dạng đồ thị

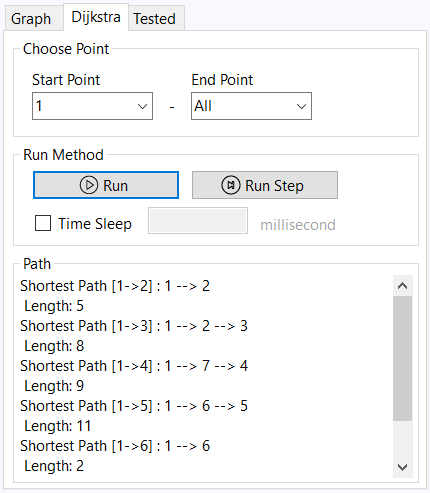
* UnDirected: Đồ thị vô hướng.
* Directed: Đồ thị có hướng.

Choose Method:

* Draw: Tạo đồ thị theo ý muốn.
* Demo: Sử dụng đồ thi có sẵn.

Logs: Ghi nhận thao tác đã thực hiện trên đồ thị.

Bảng Dijkstra (Chức năng chính của chương trình)



Giải thích:

Choose Point: Chọn điểm

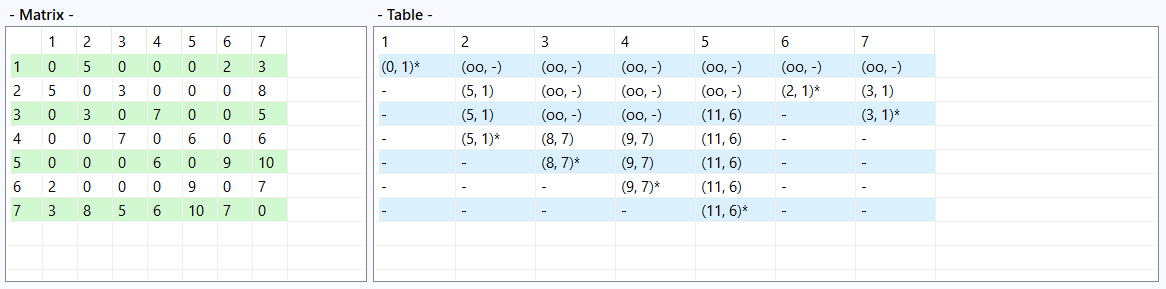
* Start Point: Điểm bắt đầu.
* End Point: Điểm kết thúc.

Run Method:

* Run: Chạy thuật toán.
* Run Step: Chạy thuật toán từng bước như theo lý thuyết.
* Time Sleep: Chạy thuật toán theo từng bước, được thiết lập khoảng thời gian (Milisecond) tự động chuyển đến bước tiếp theo.

Path: Hiển thị các đường đi ngắn nhất và tổng trọng số từ điểm bắt đầu đến điểm kết thúc.

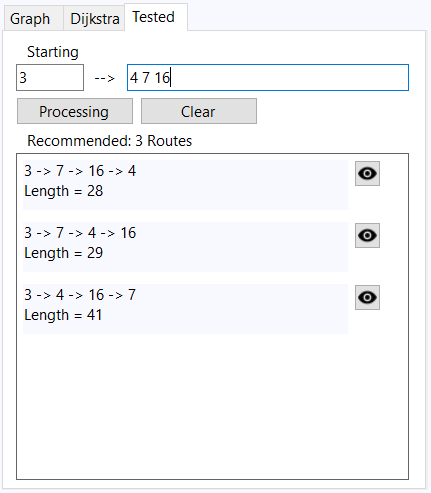
Bảng dijkstra còn bao gồm:



Matrix: Ma trận kề.

Table: Biểu diễn thuật toán Dijkstra.

Bảng Test (Thử nghiệm bài toán thực tế lộ trình – sẽ được trình bày ở phần sau)



Giải thích:

Starting: Điểm xuất phát trong lộ trình và đi đến các điểm phải đến.

Processing: Bắt đầu tính toán các đường đi ngắn nhất.

Clear: Restart lại bảng Tested

Recommended: Gợi ý các lộ trình được tính toán.

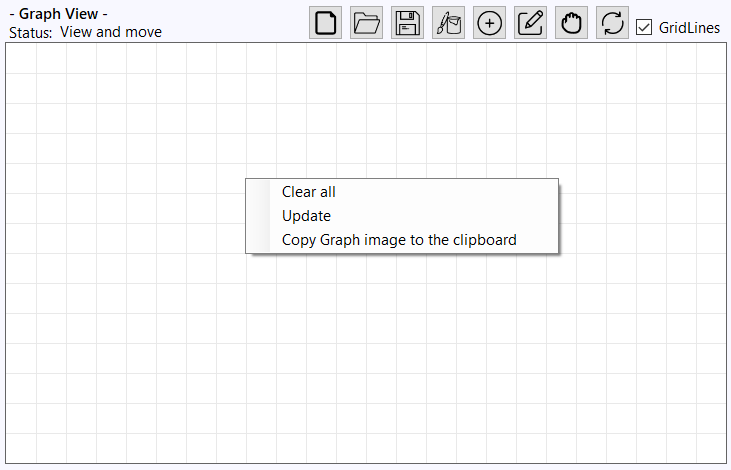
Chọn icon ![A close up of a logo

Description automatically generated](data:image/png;base64,iVBORw0KGgoAAAANSUhEUgAAABAAAAAQCAYAAAAf8/9hAAAABHNCSVQICAgIfAhkiAAAAAlwSFlzAAALEwAACxMBAJqcGAAAAPJJREFUOI3N0rsuRFEUBuDPhAoho3KJRC1EQ+IdiFrnQUziNbyGW2J4C4WGTCUzpjJGo2AUszbbzpxMyZ+s7LPXv9Z/1mXz15io8NewgbW4t3CHz3GC02igg0FhHZxgpip5Ew9ZQg+XOMdL5n/EVpm8XQQ1MZ/xc7gqxHcSuYTnjOyjjv0ou4uDEOwVLS2KMvNemyHcLoLhoog9q2G2aOcjznxDgxE+mBQDeR/Rwl5U0Y7venAprovlpHRkuONE3kZCwgJuMv4Vu0U1Dos/9HEd9mbMGhNWcer3tJM94djwsX2j6ilPYR0rkdzCvZ9h/iN8AdoQW7Bw21yNAAAAAElFTkSuQmCC) để xem chi tiết đường đi trên đồ thị.

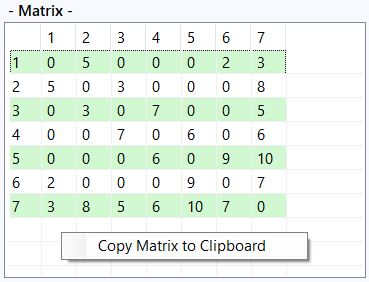
\_ Các chức năng phụ của chương trình:

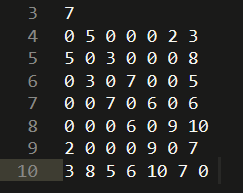
****Hiển thị lưới trong đồ thị minh họa.

Lưu đồ thị dưới dạng file ảnh (\*.png) (File – Save as Image) và lưu đồ thị dưới dạng ảnh nhưng lưu vào trong Clipboard (Chuột phải phần hiển thị đồ thị).

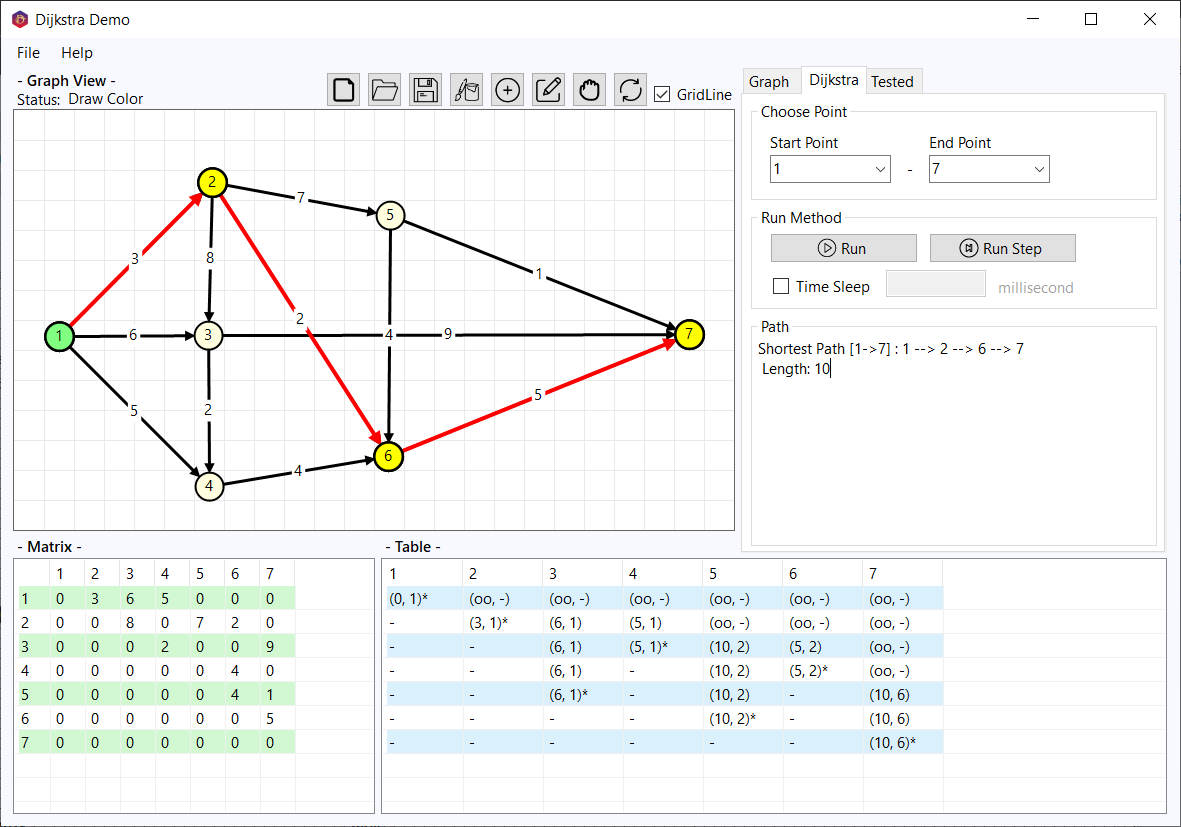
****

Lưu ma trận kề dạng text vào Clipboard (Chuột phải phần hiển thị Matrix).

****

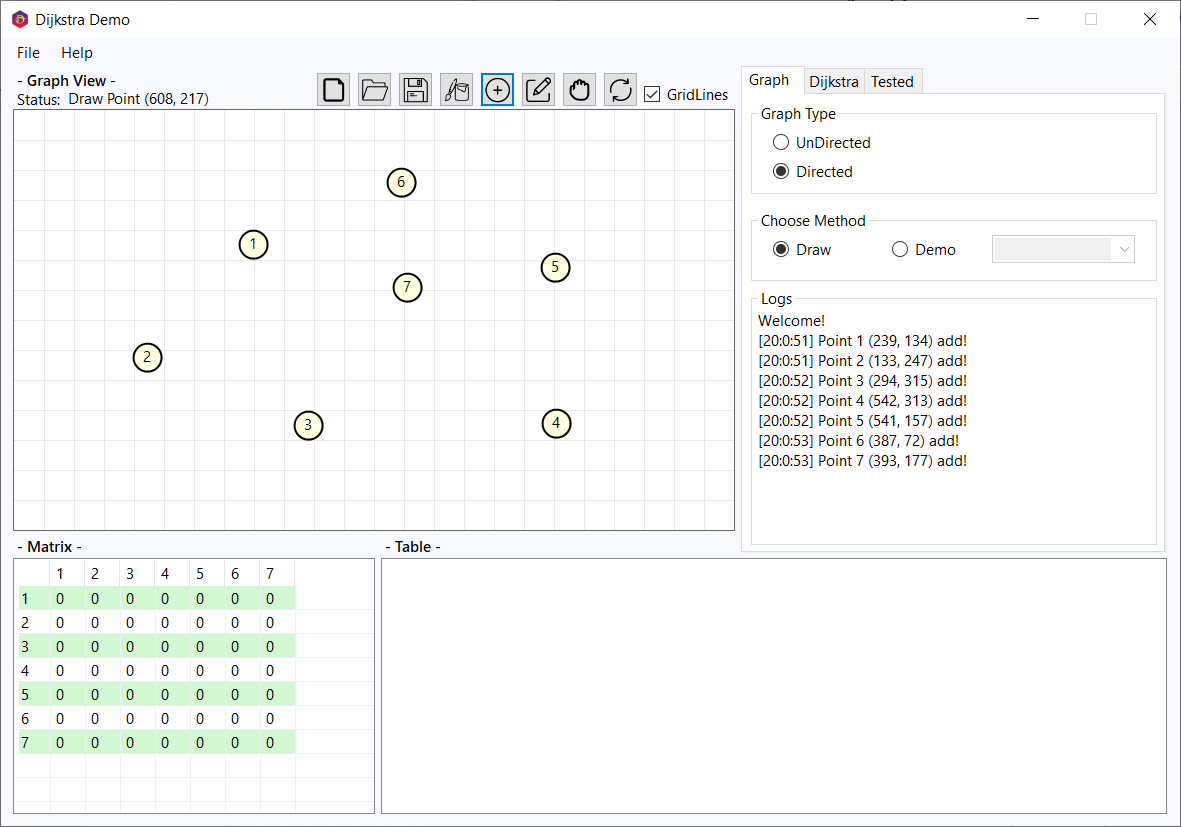
****

**C. Cách sử dụng chương trình để biểu diễn thuật toán Dijkstra**



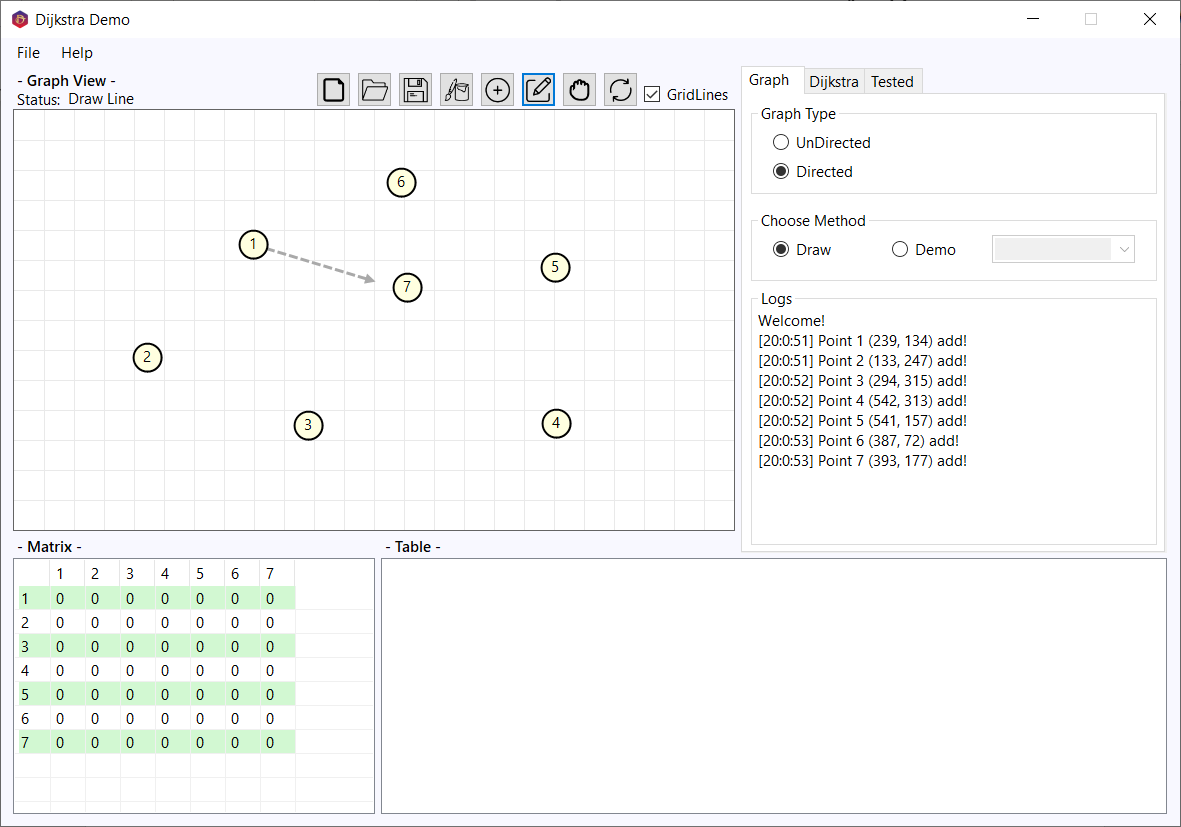
**\_** Cách vẽ một đồ thị minh họa:

Để tạo điểm, ta bấm vào icon để bật chế độ vẽ liên tiếp các điểm.

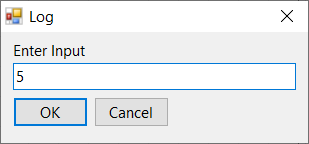


****Nếu ta ấn lần nữa vào thì sẽ tắt chế độ vẽ điểm.

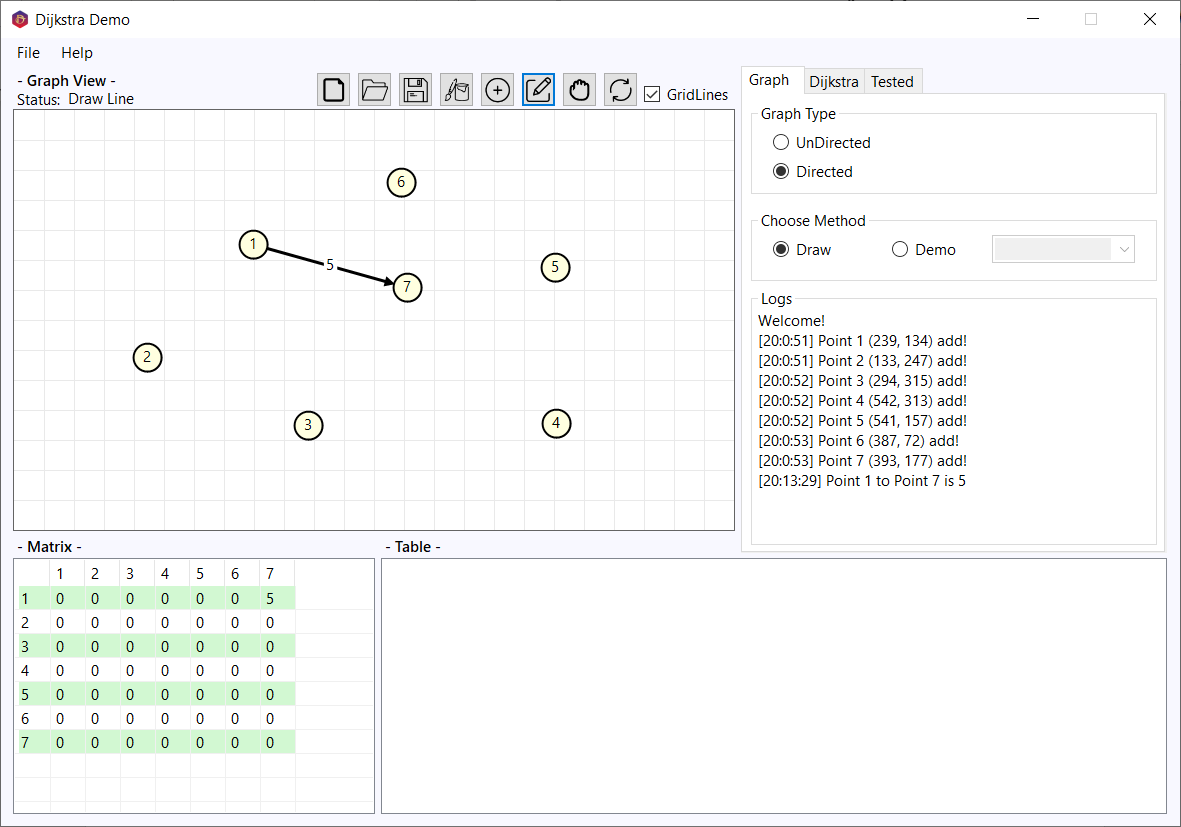
Để vẽ đường thẳng giữa hai điểm, ta bấm vào icon để bật chế độ vẽ các đường thẳng từ các điểm. Chọn điểm đỉnh đầu, kéo chuột đến điểm đỉnh cuối. (VD: 1–>7)



Khi chọn được đỉnh đầu và đỉnh cuối, chương trình sẽ hiển thị một bảng nhập trọng số cho cạnh vừa vẽ. (VD: Ta chọn 5)

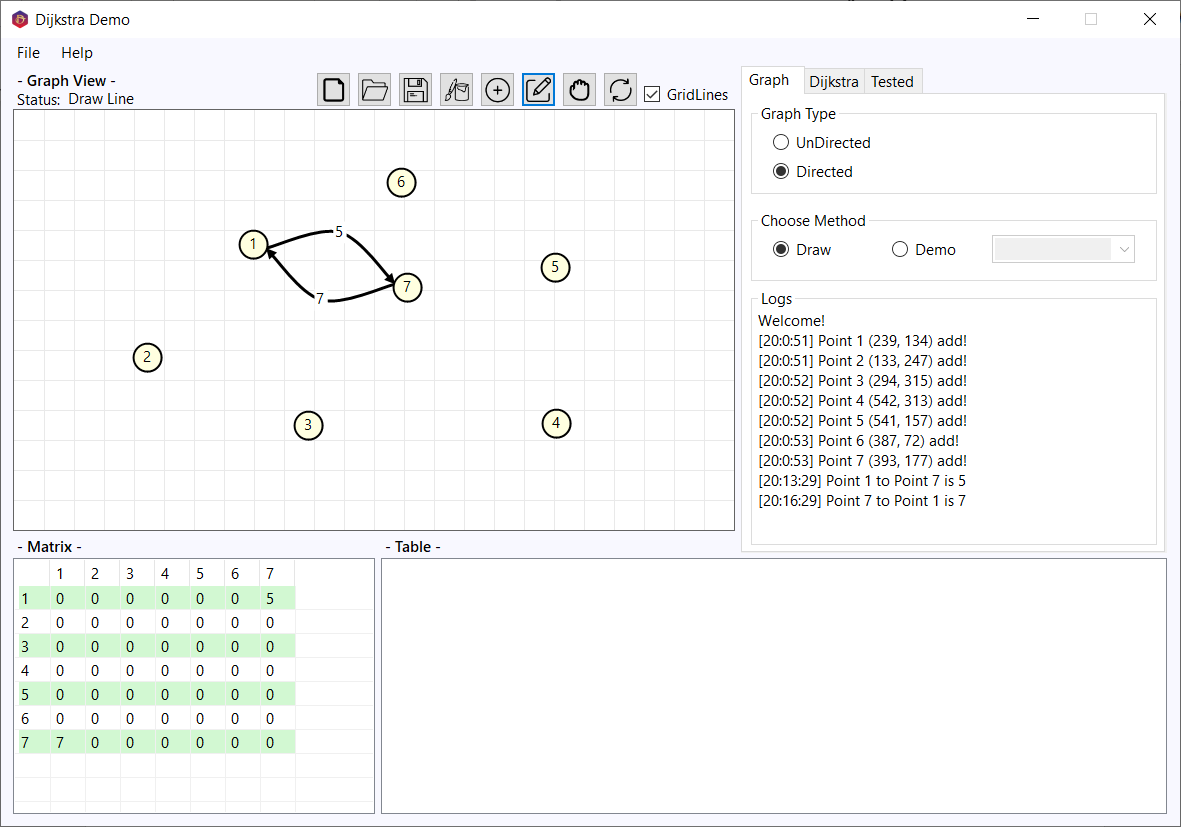


Bấm OK ta được một đường thẳng từ đỉnh 1 đến đỉnh 7 có trọng số là 5



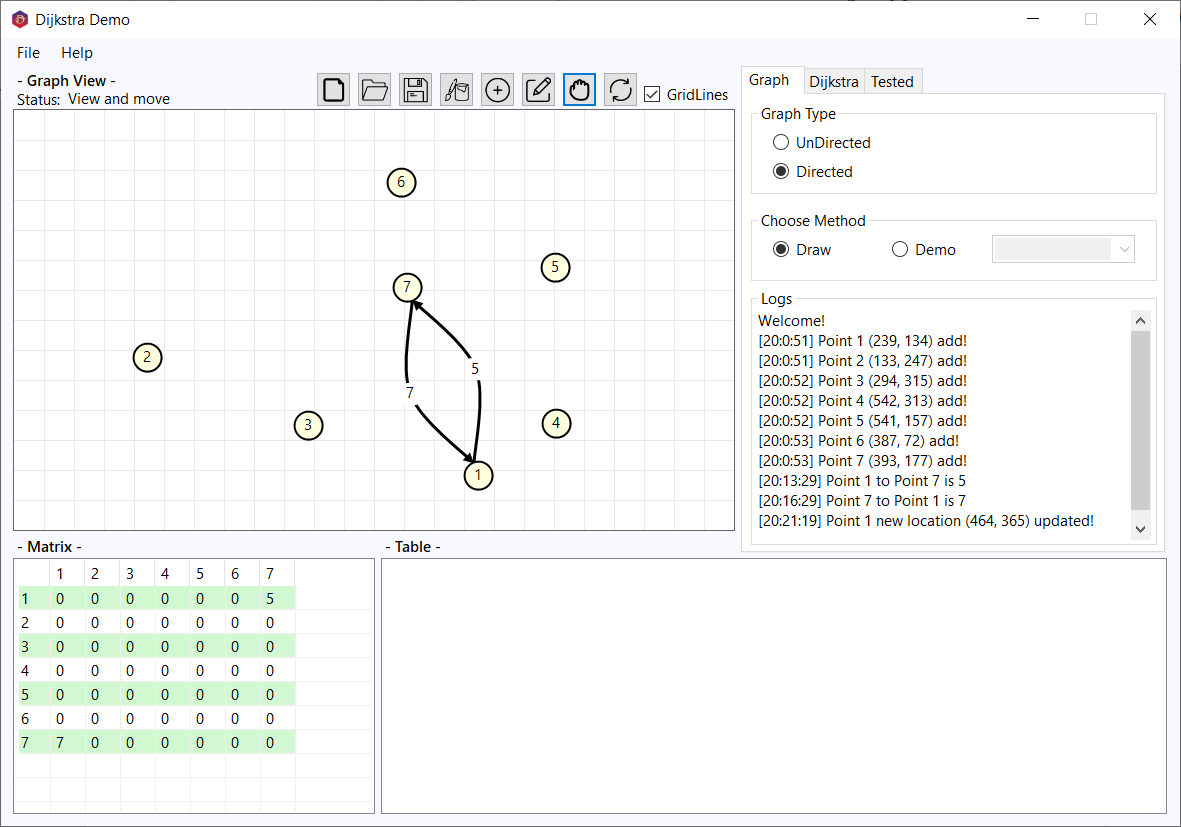
Ở đây ta chọn là kiểu đồ thị là Directed nên các đường thẳng sẽ có mũi tên có hướng và bảng ma trận sẽ cập nhật liên tục các trọng số.

Đặc biệt để vẽ cạnh song song ta chỉ cần vẽ thêm một cạnh đi ngược lại từ cạnh ban đầu.



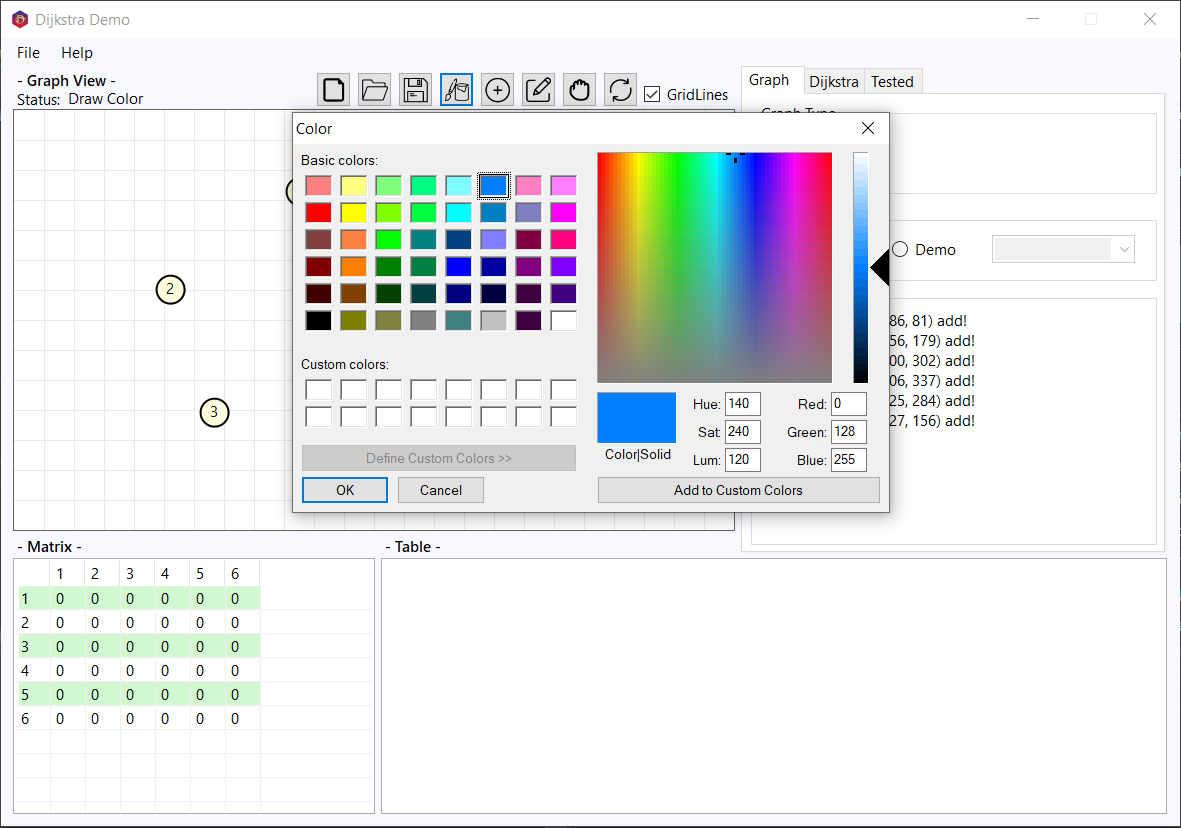
Đối với đồ thị kiểu Undirected thì vẽ tương tự.

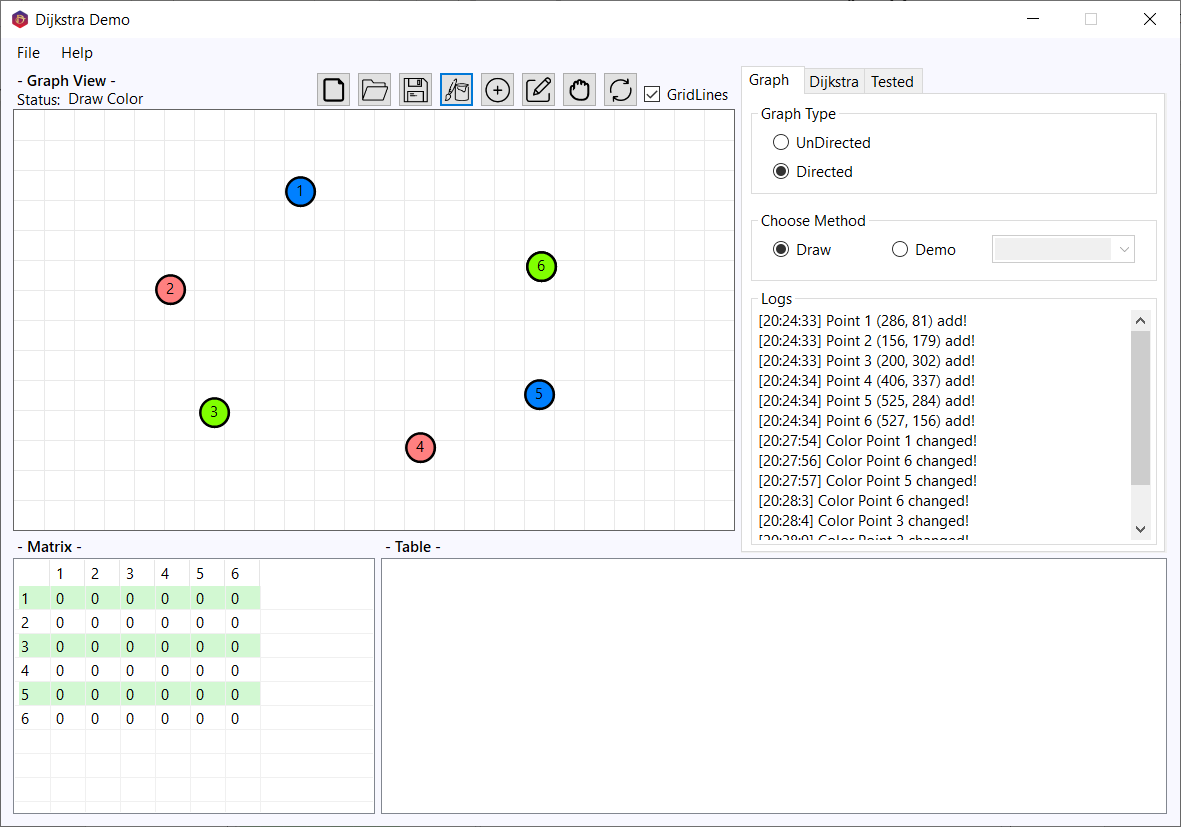
Nếu ta không vừa ý vị trí điểm đã vẽ, bấm vào icon và chọn điểm muốn di chuyển



Chương trình cũng có sẵn một vài đồ thị demo được lưu sẵn ở phần Choose Method – Demo.

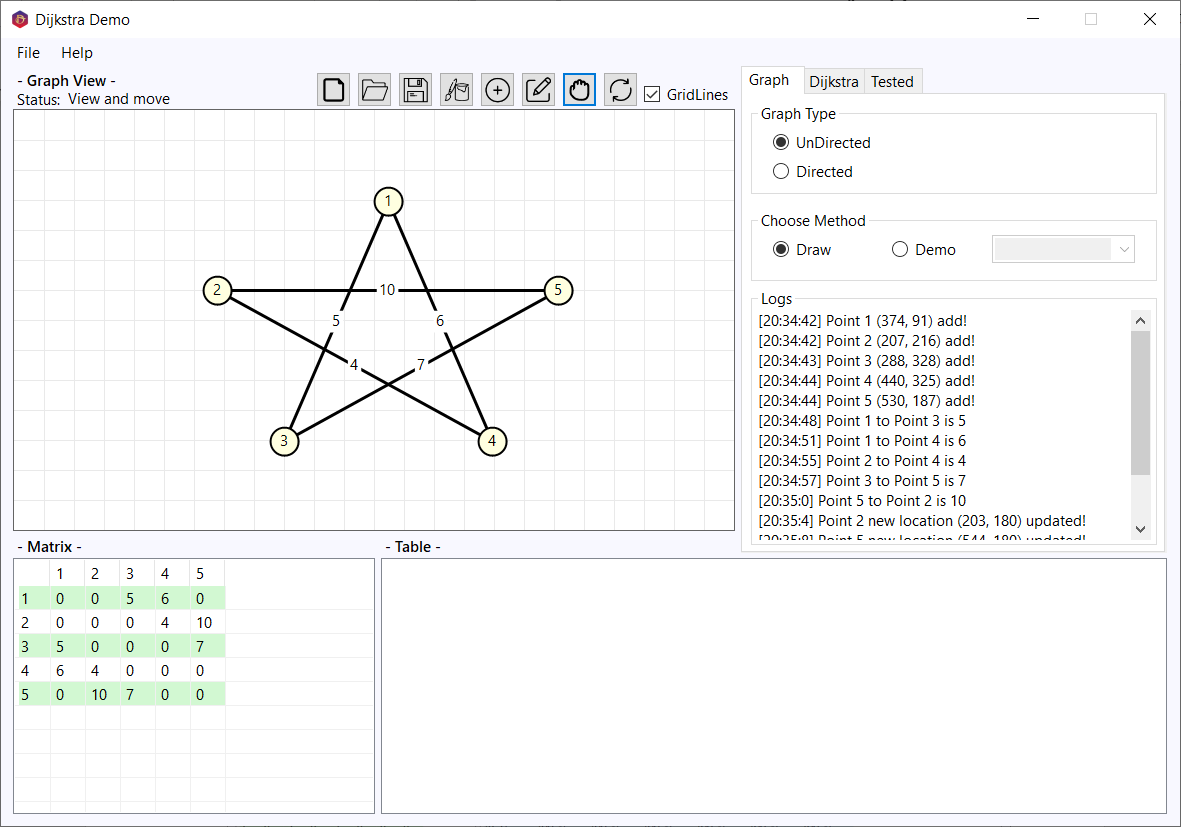
Nếu ta bấm vào icon , ta có thể chọn màu điểm tùy thích. Chỉ cần chọn màu và chọn điểm muốn tô màu.





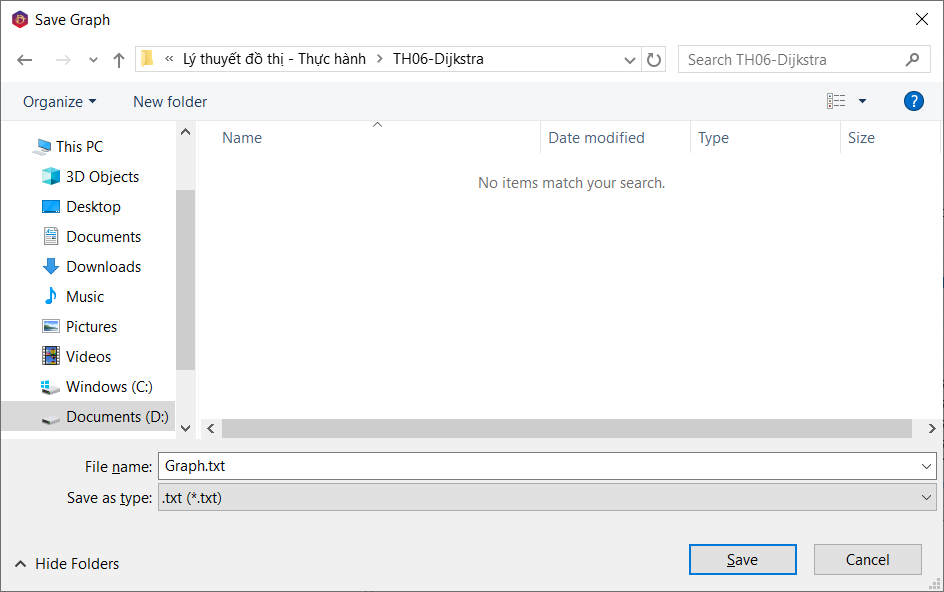
Chương trình cũng cho phép chúng ta lưu và mở lại đồ thị dưới dạng file .txt

Chẳng hạn ta có đồ thị

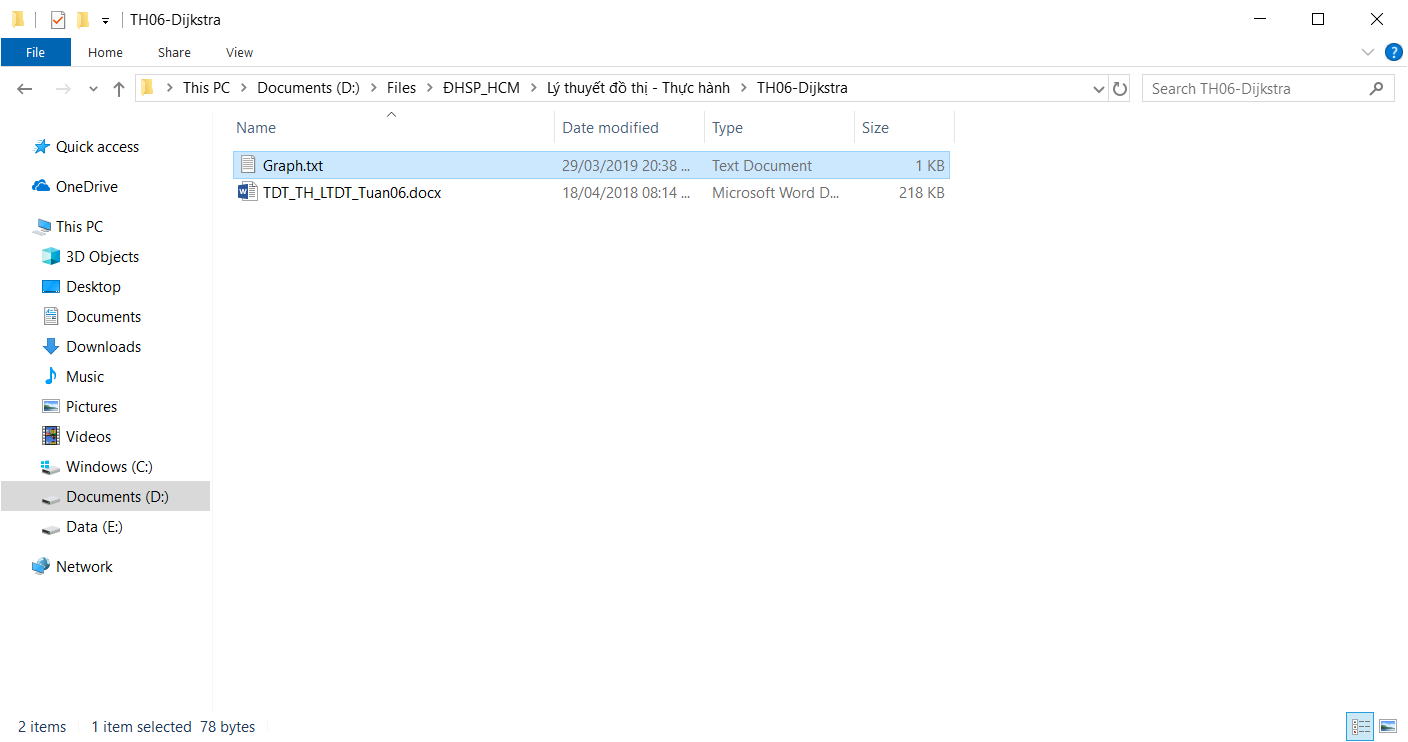




Ta muốn lưu nó để sau này sử dụng lại chỉ cần chọn icon và chọn đường dẫn để lưu đồ thị.

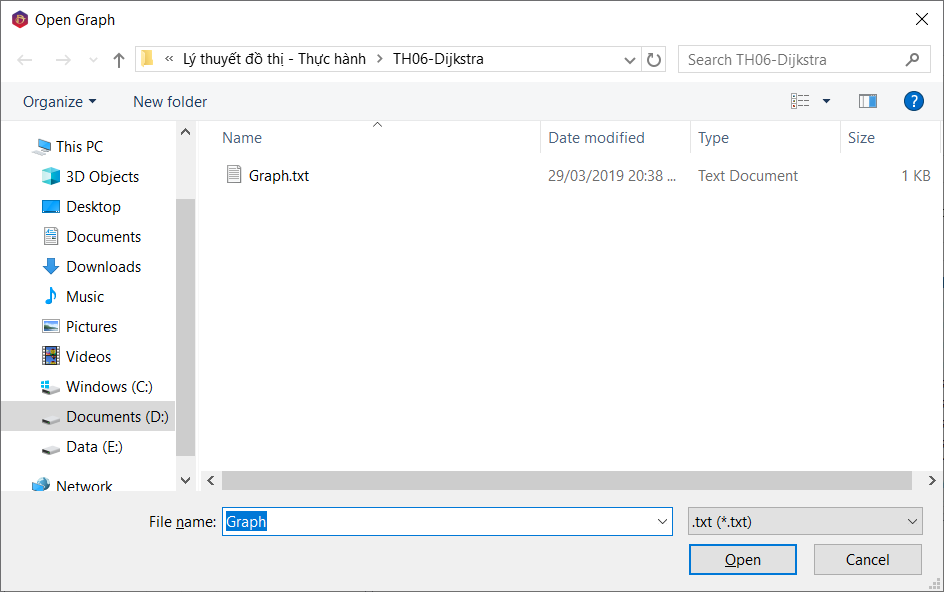


Kết quả ta được một file đồ thị có tên là Graph.txt



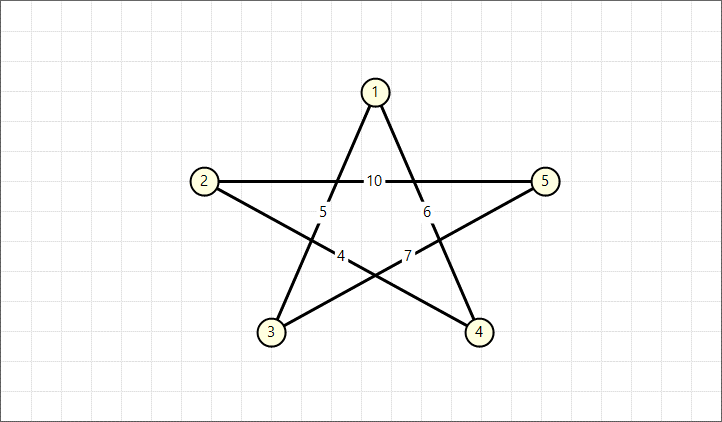


Để mở lại file đã lưu, ta chọn icon và chọn đường dẫn tới file đã lưu



Tương tự với chức năng lưu đồ thị dưới dạng hình ảnh. Ta chỉ cần vào File – Save as Image và chọn đường dẫn để lưu

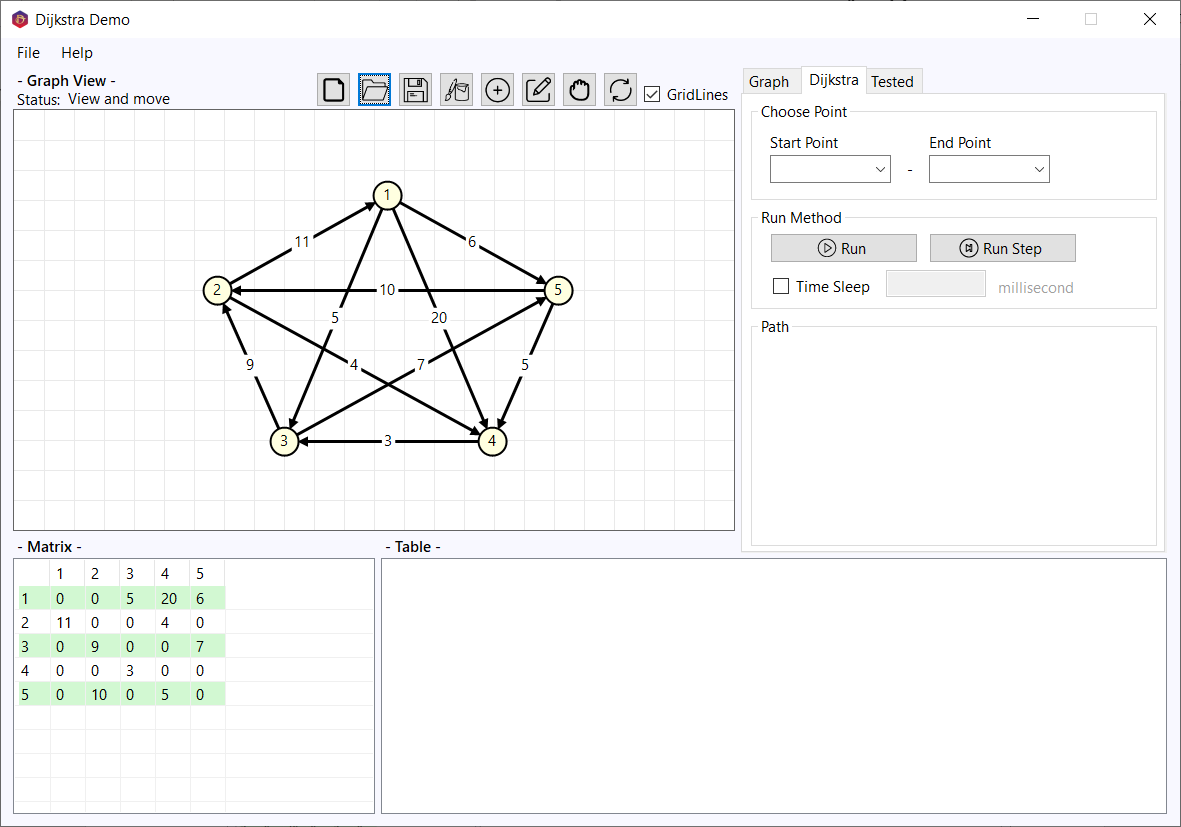
Đây là hình ảnh đồ thị đã lưu





Để tạo một đồ thị mới ta chọn icon , chương trình sẽ tạo một đồ thị trống.

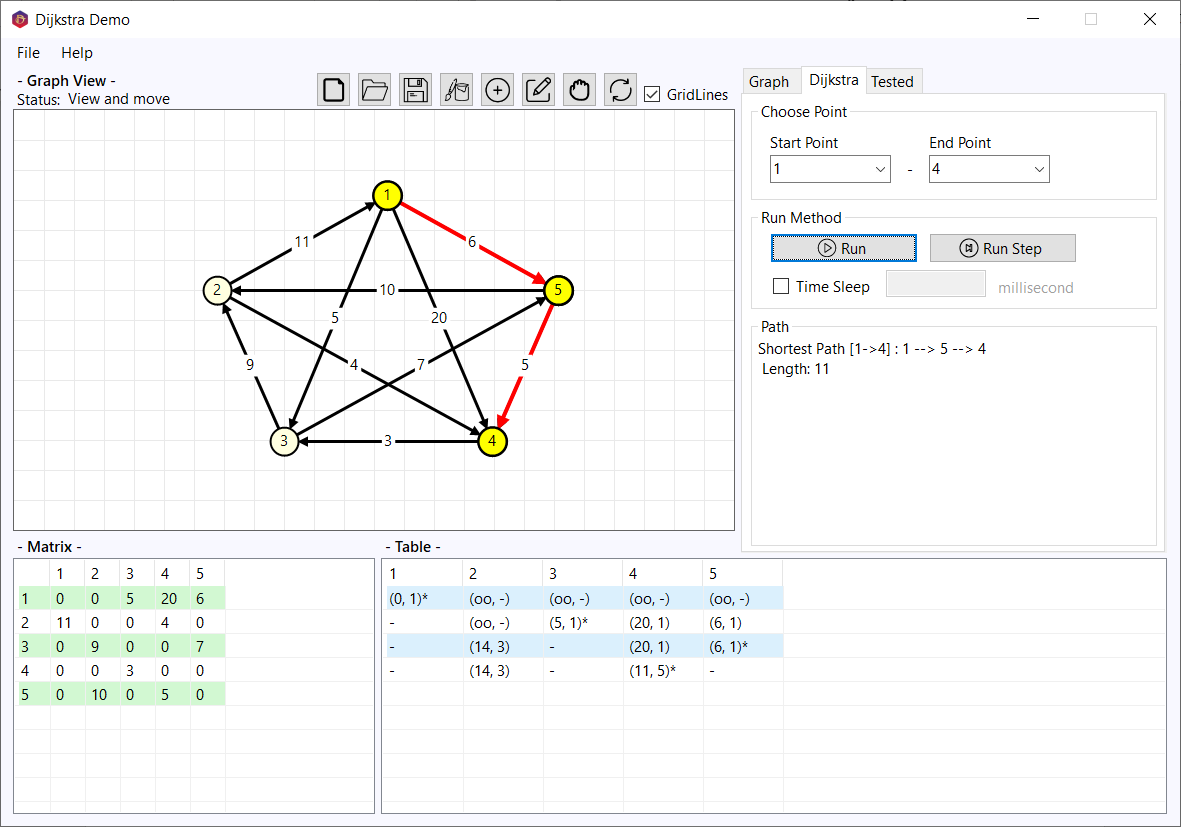
\_ Cách dùng chương trình để biểu diễn dijkstra



Để biểu diễn đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến đỉnh 4.

* Phần Start Point, ta chọn 1 hoặc gõ 1 vào.
* Phần End Point, ta chọn 4 hoặc gõ 4 vào.

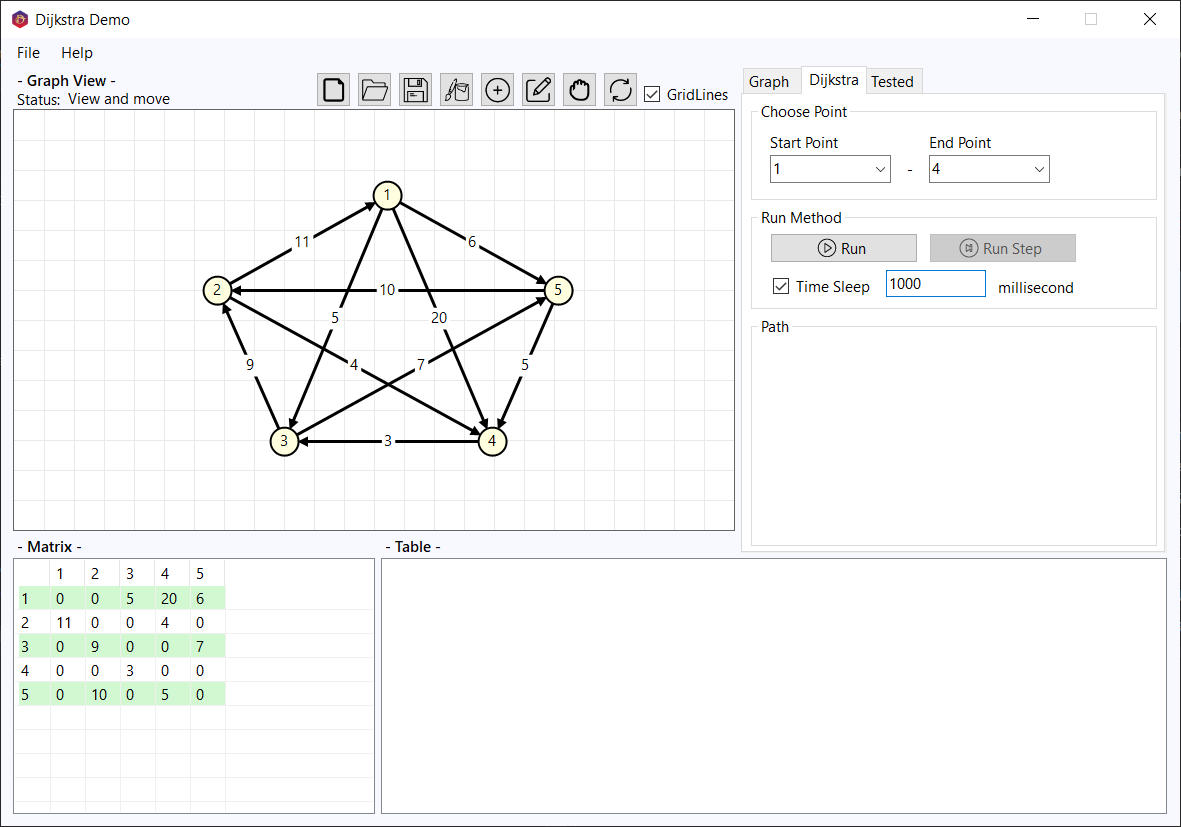
Ta bấm Run, ta sẽ được



Vậy đường đi ngắn nhất từ 1 đến 4 là 11 đi từ 1 qua 5 rồi đến 4.

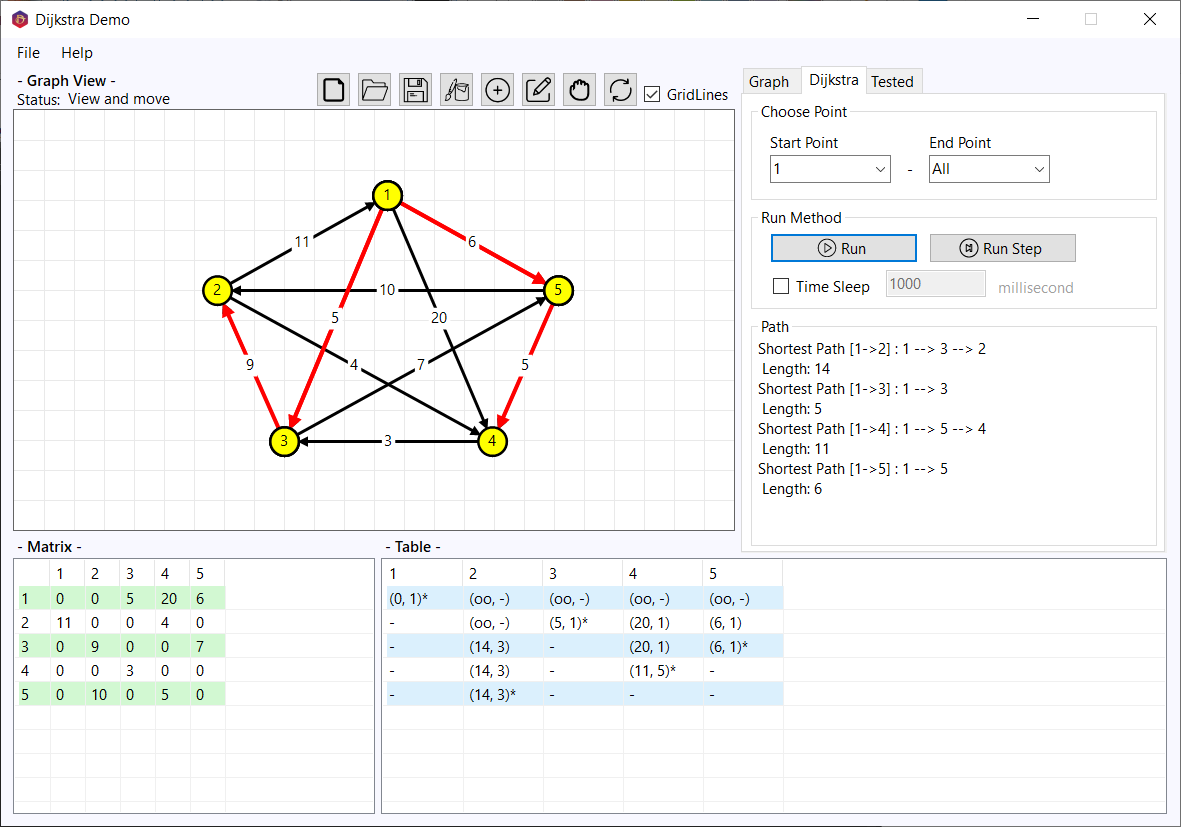
Đồng thời ta cũng thấy được bảng Dijkstra lý thuyết được tạo ra để kiểm chứng.

Để có thể hiểu rõ hơn từng bước mà Dijkstra đã chạy để cho ra được kết quả đường đi ngắn nhất từ 1 đến 4. Ta bấm Run Step (chạy từng bước), bấm lần nữa để đi tiếp bước tiếp theo cho đến khi thông báo hoàn thành. Ta còn một chế độ khác là Run with Time Sleep.



Với thời gian là ta tự chọn là 1000 milisecond (= 1s) chương trình sẽ tự động chạy từng bước, thời gian chuyển mỗi bước là 1000 milisecond, không cần phải bấm tay liên tục như Run Step.

Ta cũng có thể chạy Dijkstra từ một điểm đến tất cả các điểm còn lại bằng cách ở ô End Point ta chọn là All.

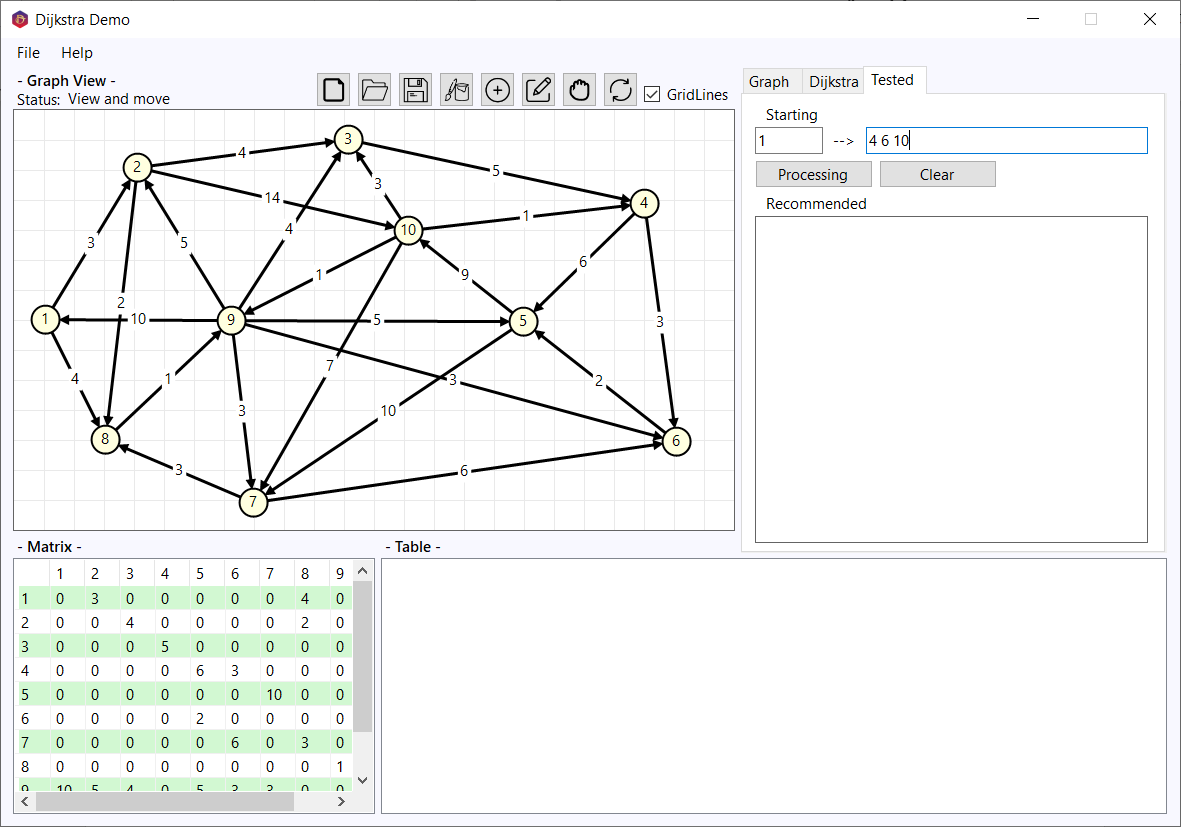


Bảng Path: Ta thấy được tất cả thông tin từ đỉnh 1 đến các đỉnh còn lại.

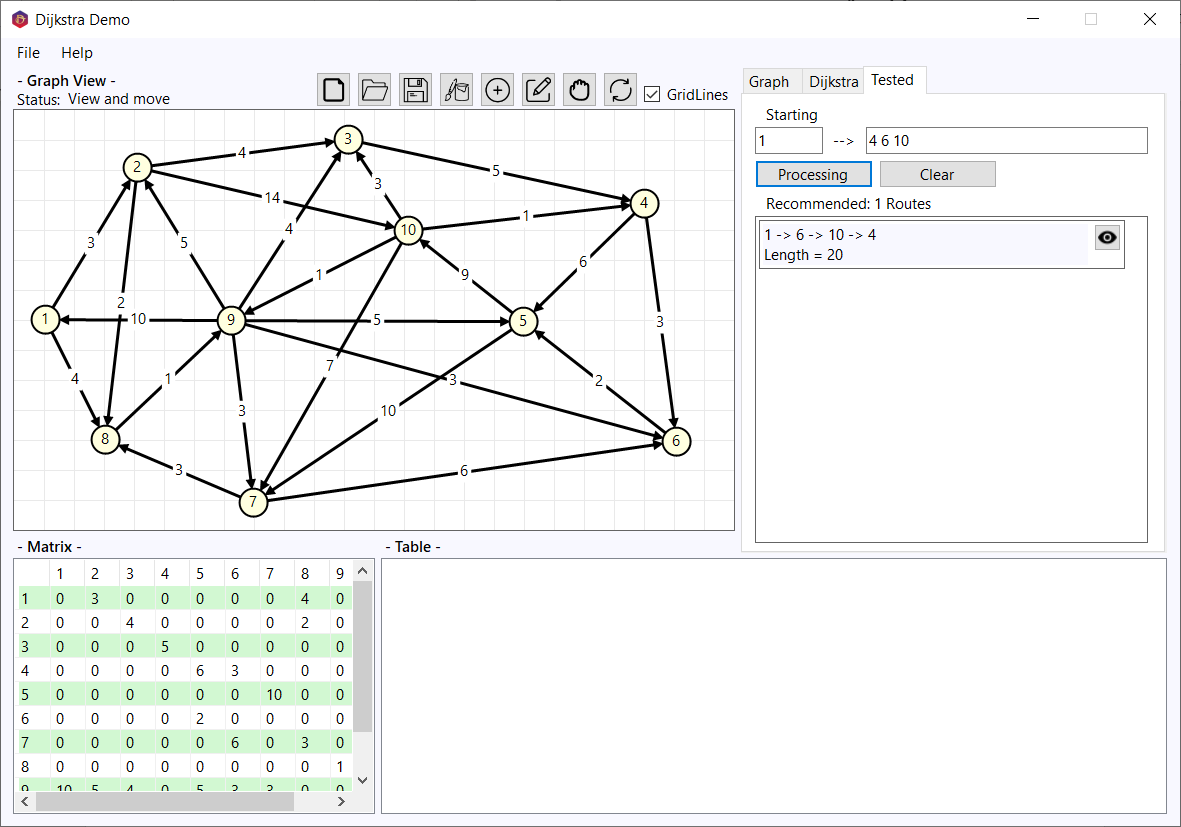
\_ Cách dùng tích năng nâng cao tạo lộ trình đường đi

Để tạo một lộ trình đi từ đỉnh 1 đến các đỉnh 4 6 10

* Starting ô đầu ta gõ 1, ở ô tiếp theo ta gõ 4 6 10.



* Bấm Processing, ta được:



Vậy lộ trình ngắn nhất di từ 1 qua tất cả các điểm 4 6 10 là: 1 – 6 – 10 – 4 với trọng số là 20. Chọn icon ![A close up of a logo

Description automatically generated](data:image/png;base64,iVBORw0KGgoAAAANSUhEUgAAABAAAAAQCAYAAAAf8/9hAAAABHNCSVQICAgIfAhkiAAAAAlwSFlzAAALEwAACxMBAJqcGAAAAPJJREFUOI3N0rsuRFEUBuDPhAoho3KJRC1EQ+IdiFrnQUziNbyGW2J4C4WGTCUzpjJGo2AUszbbzpxMyZ+s7LPXv9Z/1mXz15io8NewgbW4t3CHz3GC02igg0FhHZxgpip5Ew9ZQg+XOMdL5n/EVpm8XQQ1MZ/xc7gqxHcSuYTnjOyjjv0ou4uDEOwVLS2KMvNemyHcLoLhoog9q2G2aOcjznxDgxE+mBQDeR/Rwl5U0Y7venAprovlpHRkuONE3kZCwgJuMv4Vu0U1Dos/9HEd9mbMGhNWcer3tJM94djwsX2j6ilPYR0rkdzCvZ9h/iN8AdoQW7Bw21yNAAAAAElFTkSuQmCC) ta sẽ thấy được đường đi lộ trình được mô tả quả đồ thị minh họa.

