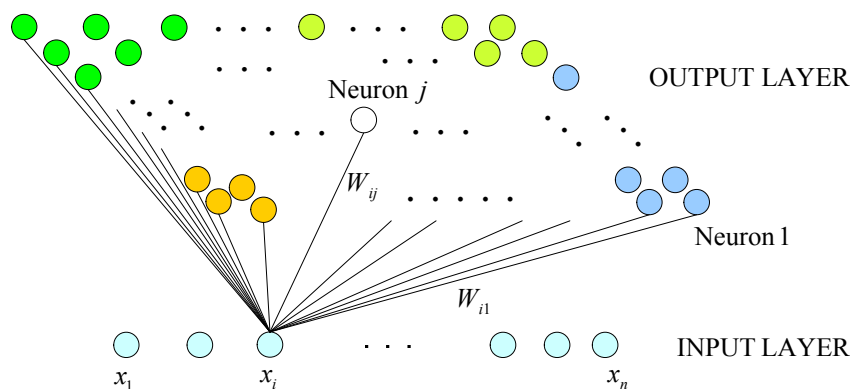


# HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM MẠNG TỰ TỔ CHỨC

## SPICE-SOM

Cao Thăng 2003 – 2007

Cập nhật 2011 Jan.



### 1. GIỚI THIỆU

Mục đích chính của tài liệu này là hướng dẫn bạn đọc sử dụng phần mềm Spice-SOM – một phần mềm mạng tự tổ chức Self-Organizing Map (SOM) hay còn gọi là mạng Kohonen. Nếu muốn tìm hiểu kỹ về lý thuyết, các bạn có thể tham khảo các tài liệu về mạng nơ ron, SOM, có sẵn trên internet hoặc sách chuyên ngành.

Tùy thuộc vào phiên bản Spice-SOM mà bạn đang sử dụng, một số hướng dẫn hoặc giao diện minh họa trong tài liệu này có thể khác với thực tế.

Mục đích của các phần mềm Spice-Neuro và Spice-SOM là giúp bạn biết cách sử dụng mạng nơ ron một cách cơ bản, nhanh chóng và hiệu quả mà không phải đọc nhiều về lý thuyết mạng nơ ron. Khi bạn đã hiểu rõ từng chức năng của các phần mềm này, bạn có thể dễ dàng tiếp cận với lý thuyết cũng như các tài liệu tham khảo về mạng nơ ron.



Spice-SOM được viết với mục đích hướng dẫn sinh viên và nghiên cứu sinh học tập và sử dụng SOM để mô hình hóa nhiều loại dữ liệu khác nhau. Hiện tại Spice-SOM đang được nhiều bạn trên thế giới sử dụng. Spice-SOM có giao diện với tiếng Việt, tiếng Anh và tiếng Nhật.

Spice-SOM được viết bởi CAO THANG khi tác giả làm việc tại Soft Intelligence Laboratory, Ritsumeikan University, Japan, 2003-2007

SpiceSOM và Spice-MLP có thể download được tại: [download.cnet.com](http://download.cnet.com)

Để hiểu hơn về mạng nơ ron với các ứng dụng như nhận dạng khuôn mặt, người đi bộ, dự báo chứng khoán, tỷ giá..., các bạn nên đọc thêm tài liệu “Một số ví dụ phân loại dùng SOM và MLP Neural Network” (neural\_network\_practical\_use\_vi.pdf).

Nếu có thắc mắc hoặc cần yêu cầu thêm về chức năng của Spice-SOM, bạn có thể liên hệ với tác giả tại <http://spiceneuro.wordpress.com> hoặc spiceneuro AT gmail DOT com. Cảm ơn các bạn.

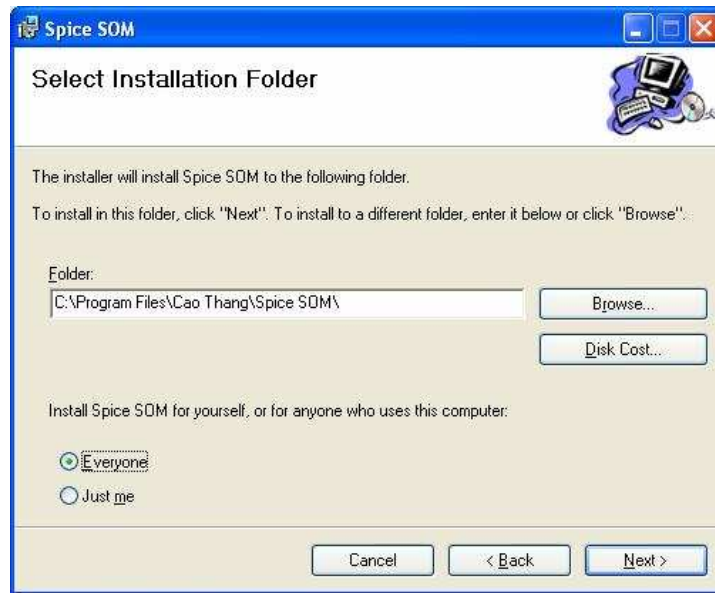
## 2. CÀI ĐẶT SPICE-SOM

Download file cài đặt của Spice-SOM, chạy Setup.exe và theo các chỉ dẫn trên màn hình, trên màn hình hiện ra:



Hình 1. Cài đặt

Chọn Next, sau đó bạn chọn thư mục mà bạn muốn cài đặt Spice-SOM vào, sau đó chọn Next và Next tiếp. Spice-SOM sẽ được cài vào thư mục bạn đã chọn.



Hình 2. Chọn Folder để cài vào

Lưu ý:

Với Windows version cũ, Nếu sau khi cài đặt, chương trình không chạy, có thể bạn cần cài *Microsoft .NET Framework Redistributable Package 3.5.21022* trước khi cài Spice-SOM.

### 3. SỬ DỤNG SPICE-SOM

Chạy Spice-SOM bằng cách click vào biểu tượng Spice-SOM trên desktop hoặc trong “Start → Programs → Cao Thang’s Spice-SOM → Spice-SOM”.



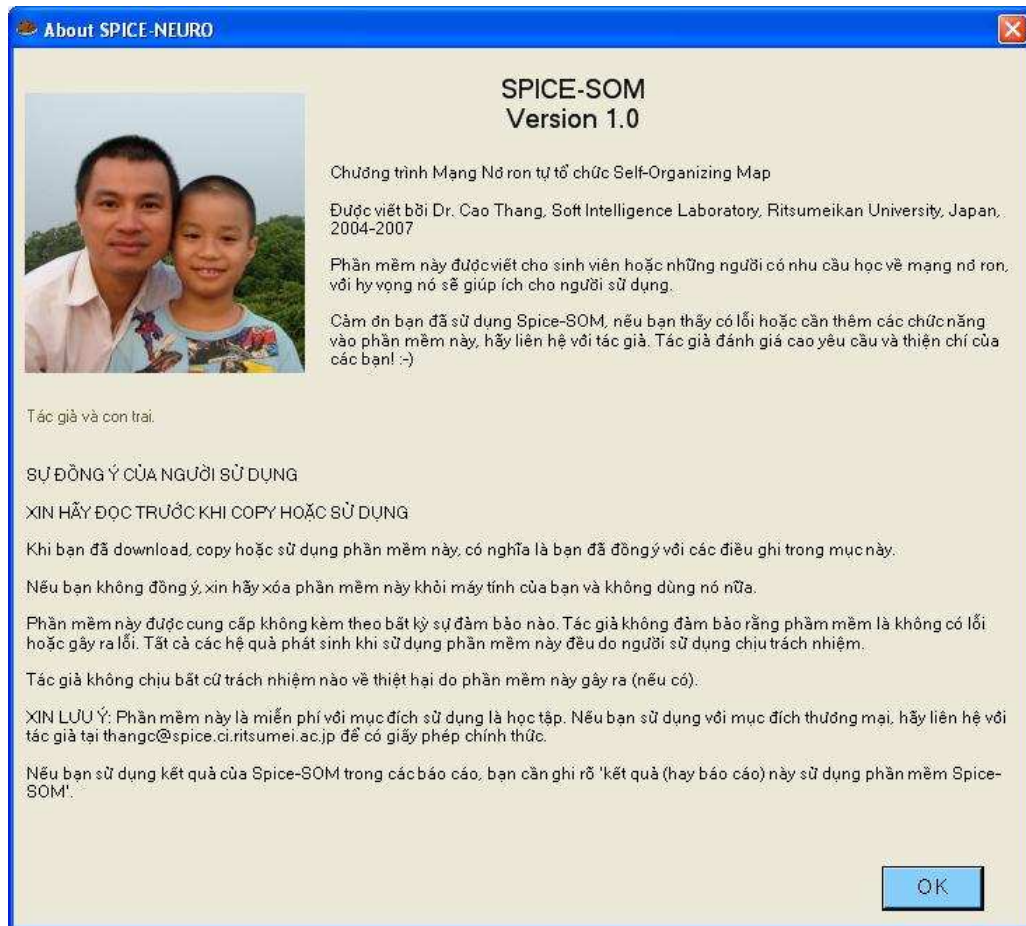
Trên màn hình hiện ra giao diện tiếng Anh, bạn có thể chọn ngôn ngữ tiếng Việt hoặc tiếng Nhật bằng cách chọn “Options → Languages”.



Hình 3. Chọn ngôn ngữ

Trong các giao diện minh họa dưới đây, ngôn ngữ được sử dụng là tiếng Việt.

Menu “Về chương trình. Hãy đọc trước khi sử dụng” là giới thiệu vắn tắt về Spice-SOM và sự đồng ý của người sử dụng. Bạn cần đọc kỹ trước khi sử dụng Spice-SOM.



Hình 4. Về chương trình, ảnh trong đó chụp năm 2007

### 3.1. Chuẩn bị dữ liệu

Để Spice-SOM đọc được dữ liệu của bạn, bạn cần chuẩn bị dữ liệu của mình theo chuẩn sau: Dữ liệu cần được chuẩn bị ở dạng file text với các hàng và cột. Đầu tiên là ID, sau đó là dữ liệu vào và sau cùng là nhãn (label). Các giá trị được phân cách bằng dấu phẩy với file CSV (Comma Separated Value File Format) hoặc dấu Tab với file TXT (Tab Separated Value File Format). Bạn có thể dùng MS Excel để biên soạn dữ liệu, sau đó lưu vào file file text hoặc file csv. Ví dụ dữ liệu với 5 đầu vào, 4 dataset được tổ chức như bảng 1.

Bảng 1. Dữ liệu text với 5 đầu vào, 4 dataset

ID	X1	X2	X3	X4	X5	LABEL
0	0	0	0	0	0	Data 1
1	0	1	1	0	1	Data 2
2	1	0	1	0	1	Data 3
3	1	1	0	1	1	Data 4

ID: thứ tự DataSet

X: Dữ liệu vào

LABEL: Nhãn của từng DataSet

Lưu ý:

Dữ liệu phải là dạng số (ngoại trừ nhãn (label) và các ký hiệu đầu vào, đầu ra).

Nếu có dữ liệu trống hoặc null, Spice-SOM sẽ không đọc được.

Một số ví dụ về dữ liệu được đặt trong thư mục “\Data” của Spice-SOM:

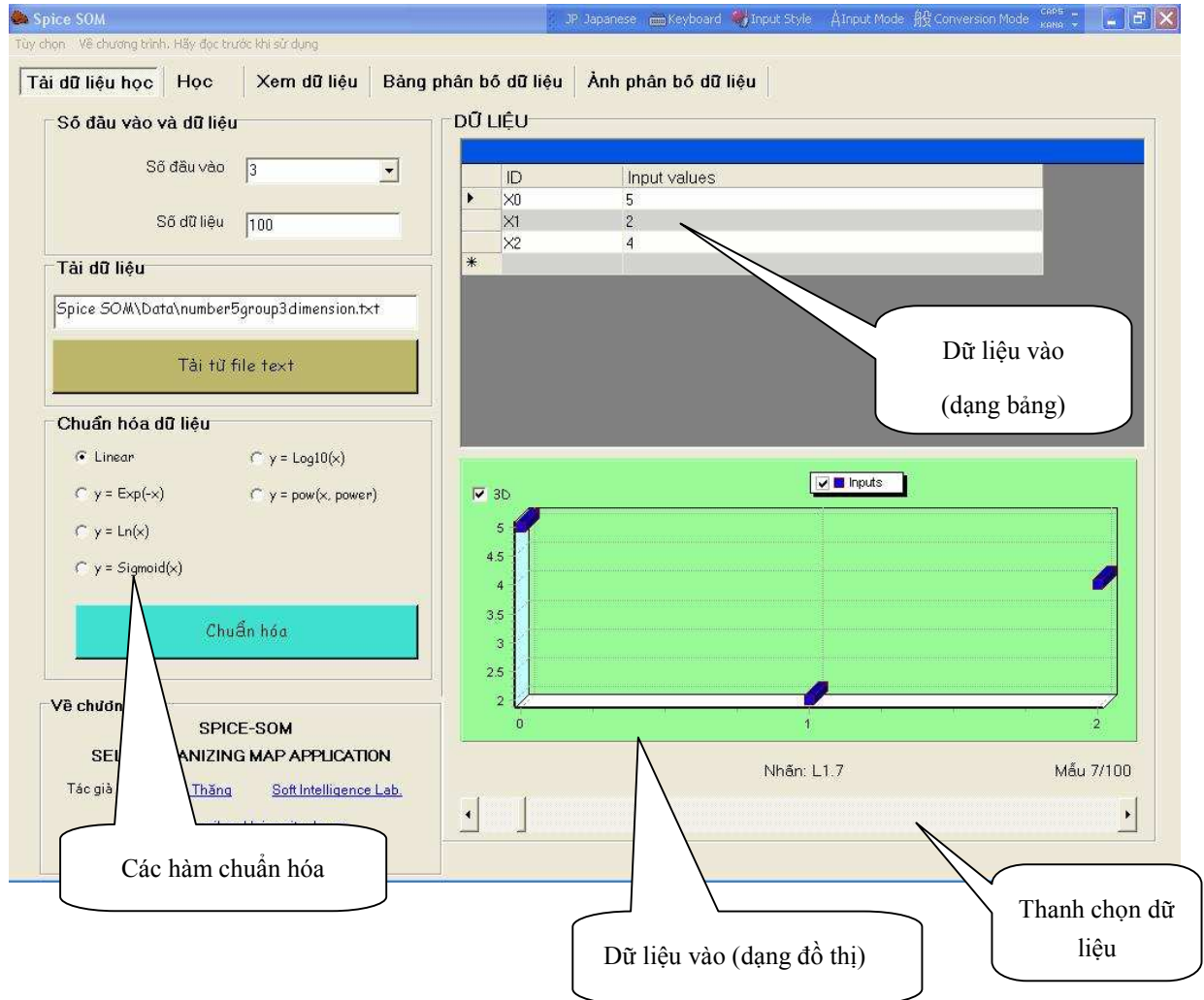
“number5group1dimension” là ví dụ với 100 datasets, 1 input.

“number5group2dimension” là ví dụ với 100 datasets, 2 inputs.

“number5group3dimension” là ví dụ với 100 datasets, 3 inputs.

### 3.2. Tải dữ liệu

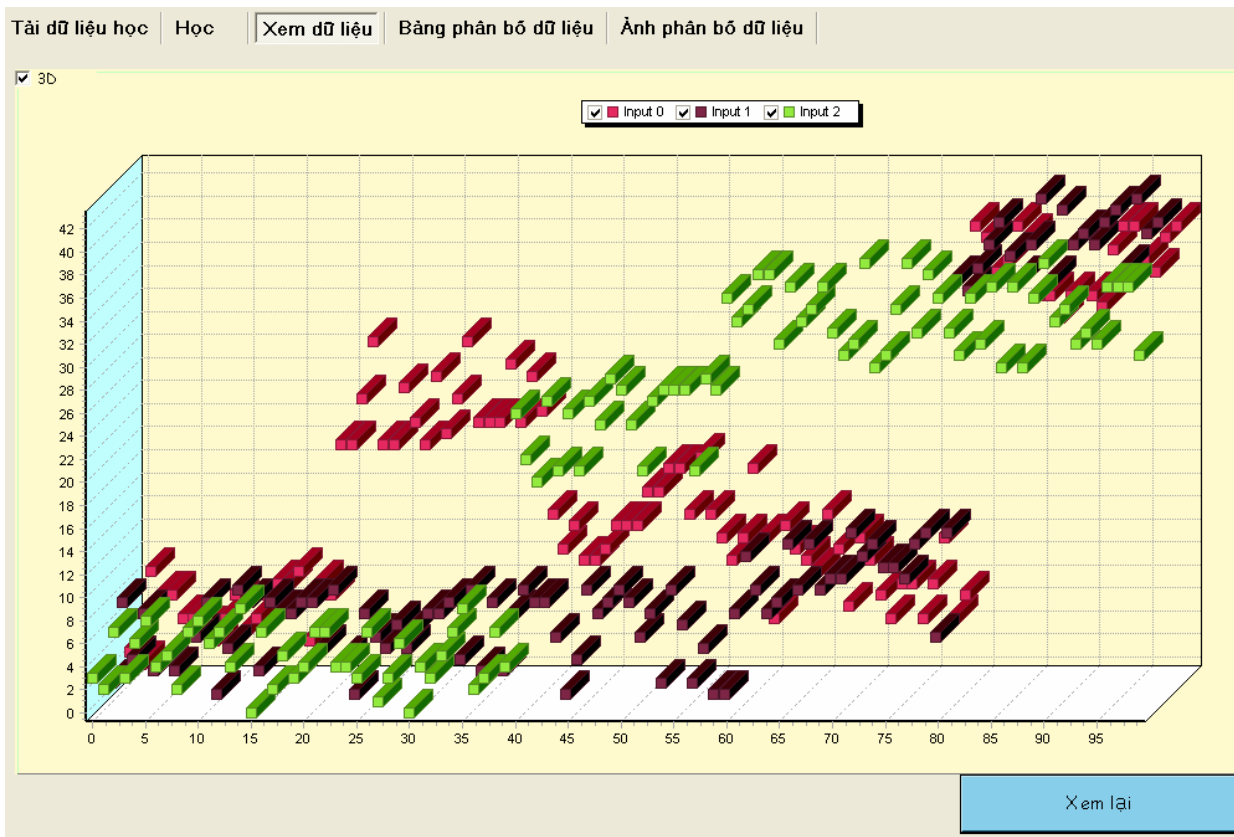
Giả sử chúng ta dùng dữ liệu là file “number5group3dimension.txt”, là ví dụ với 100 datasets, 3 inputs nói trên.



Hình 5. Tải dữ liệu

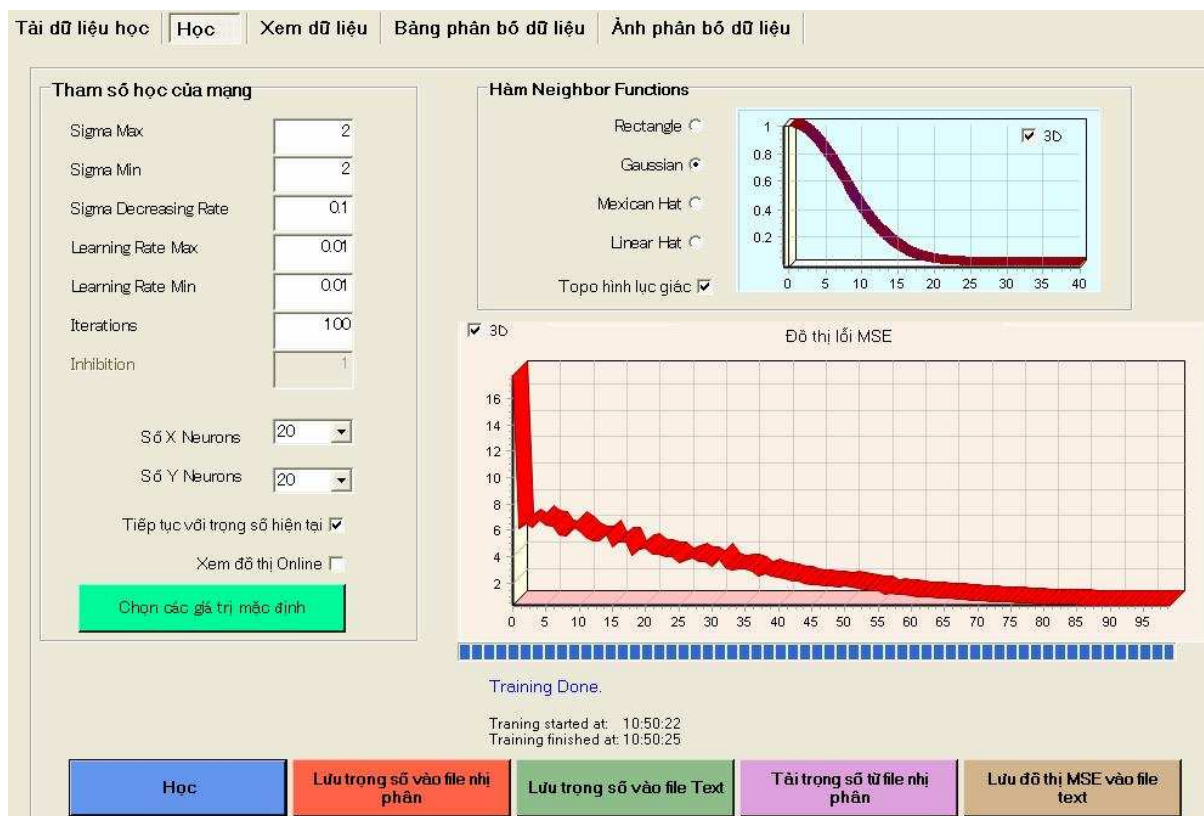
Trong mục “Số đầu vào và Dữ liệu”, bạn chọn như hình 5. Sau đó Chọn nút “Tải từ file text”, dữ liệu sẽ được tải vào bộ nhớ. Trong mục “DỮ LIỆU” bên phải, bạn có thể xem lại từng dataset của dữ liệu mà bạn vừa tải. Nếu dữ liệu của bạn chưa được chuẩn hóa, bạn có thể dùng chức năng chuẩn hóa dữ liệu với một số hàm chuẩn hóa sẵn có của Spice-SOM.

Trong phần “Tải dữ liệu” đã trình bày ở trên, bạn có thể xem lại từng dataset của dữ liệu mà bạn vừa tải. Trong Tab “Xem dữ liệu” bạn có thể xem đồ thị của toàn bộ dữ liệu nếu số lượng dữ liệu không lớn như được minh họa trên hình 6.



Hình 6. Xem dữ liệu vào

### 3.3. Đào tạo mạng



Hình 7. Chọn dữ liệu học và các tham số

### 3.3.1. Chọn các tham số

Trước khi đào tạo mạng SOM, bạn cần chọn các tham số cho mạng. Giao diện đào tạo mạng được minh họa trên hình 7. Sau đây là các tham số:

1. *Sigma Max*: Bán kính lớn nhất của hàm lân cận (neighborhood function) của winner neuron.
2. *Sigma Min*: Bán kính nhỏ nhất của hàm lân cận của winner neuron.
3. *Sigma Decreasing Rate*: Tỷ lệ giảm của bán kính hàm lân cận qua mỗi lần lặp
4. *Learning Rate Max*: Tỷ lệ học lớn nhất
5. *Learning Rate Min*: Tỷ lệ học nhỏ nhất
6. *Iterations*: Số lần lặp
7. *Inhibition*: Giá trị inhibition của hàm lân cận trong trường hợp hàm Mexican Hat
8. *Số X Neurons*: Số nơ ron theo trục nằm ngang
9. *Số Y Neurons*: Số nơ ron theo trục thẳng đứng

Nếu bạn chọn “Tiếp tục với trọng số hiện tại”, mạng sẽ học với các trọng số hiện tại mà không cần phải khởi tại lại. Nếu bạn chọn “Xem đồ thị Online”, đồ thị của hàm lân cận (Neighborhood Function) và đồ thị lỗi MSE sẽ hiện ra trong quá trình học. Tuy nhiên mạng sẽ học chậm hơn do máy tính phải vẽ đồ thị cùng với việc học của mạng.

Hàm lân cận: bạn cần chọn hàm lân cận (Neighborhood Function). Spice-SOM cung cấp cho bạn một số hàm chuẩn như hàm chữ nhật (Rectangular), hàm mũ Gaussian, hàm mũ Mexican và hàm tuyến tính.

Chọn Topology: mặc định của chương trình là Topology hình chữ nhật (Rectangular), bạn có thể chọn Topology hình lục giác (Hexagonal) ở Checkbox “Topo hình lục giác”. Khoảng cách giữa các nơ ron lân cận của hai Topo này khác nhau như được minh họa trên hình 8.



Hình 8. Topology hình chữ nhật (Rectangular) và Topology hình lục giác (Hexagonal)



### 3.3.2. Đào tạo mạng (training)

Sau khi chọn các tham số, bạn có thể bắt đầu đào tạo mạng. Sau đây là các nút lệnh chính.

- *Học*: Bắt đầu cho mạng học
- *Lưu trọng số vào file nhị phân*: Lưu trọng số hiện tại của mạng vào file nhị phân để lúc khác có thể tải lại.
- *Lưu trọng số vào file text*: Lưu trọng số hiện tại của mạng vào file text để có thể kiểm tra giá trị của từng nút mạng.
- *Tải trọng số từ file nhị phân*: Tải trọng số đã lưu ở file nhị phân vào mạng hiện tại.
- *Lưu đồ thị MSE vào file text*: Lưu đồ thị lỗi mà mạng vừa học xong vào file text.
- *Chọn các giá trị mặc định*: Chọn các tham số mặc định của Spice-SOM

Bảng 2 minh họa dữ liệu lỗi được lưu vào file text với nút lệnh “*Lưu đồ thị MSE vào file text*”.  
Bảng 3 minh họa trọng số các nút mạng lưu trong file text.

Bảng 2. Dữ liệu lỗi MSE

Iteration	Error	Neighbor Distance	Learning Rate
0	10.02597948	10	0.0991
1	4.14776422	9.9	0.0982
2	3.42406203	9.8	0.0973
3	3.378296441	9.7	0.0964
4	3.256567794	9.6	0.0955
5	3.209400383	9.5	0.0946
...	...	...	...
95	1.018524437	2	0.0136
96	1.011947207	2	0.0127
97	1.007276918	2	0.0118
98	1.002205101	2	0.0109
99	0.998116728	2	0.0100

Bảng 3. Trọng số của mạng lưu trong file text

Neurons	Input0	Input1	Input2
Neuron Y = 0, X = 0:	36.99527651	40.76692789	37.21308
Neuron Y = 0, X = 1:	36.85168189	40.01821143	36.97461
Neuron Y = 0, X = 2:	36.36203974	39.09389637	36.61739
Neuron Y = 0, X = 3:	35.27379557	38.58864861	36.22565
Neuron Y = 19, X = 16:	19.76819369	5.711848278	3.108250741
Neuron Y = 19, X = 17:	17.5739719	6.150696979	3.292584748
Neuron Y = 19, X = 18:	12.60898022	6.978729306	3.15416311
Neuron Y = 19, X = 19:	8.678481001	7.590027624	2.853186784

#### 4. Bản đồ phân bố dữ liệu (map)

Sau khi mạng học xong, bạn có thể xem bản đồ phân bố dữ liệu trong Tab “Ảnh phân bố dữ liệu” như được minh họa trên hình 9. Trên ảnh phân bố, các nơ ron được sắp xếp thành hàng và cột. Kích chuột phải vào vị trí của một nơ ron, bạn sẽ thấy nội dung (dữ liệu rơi vào nơ ron này) ở ô nơ ron chi tiết. Bạn cũng có thể xem khoảng cách (biểu thị bằng các đường nối và giá trị khoảng cách bên cạnh) từ nơ ron được chọn (bằng cách kích chuột trái) đến các nơ ron lân cận. Bạn có thể hiển thị màu nơ ron trống (blank neuron), màu nơ ron winners, hoặc màu khoảng cách giữa các nơ ron. Màu khoảng cách giữa hai nơ ron là giá trị khoảng cách giữa hai nơ ron đó, biểu thị bằng mức xám với giá trị 0 (xa nhất) và 255 (gần nhất). Màu của một nơ ron nghĩa là màu khoảng cách trung bình từ nơ ron đó đến các nơ ron bên cạnh. Ô xám giữa hai nơ ron thể hiện khoảng cách của hai nơ ron đó.

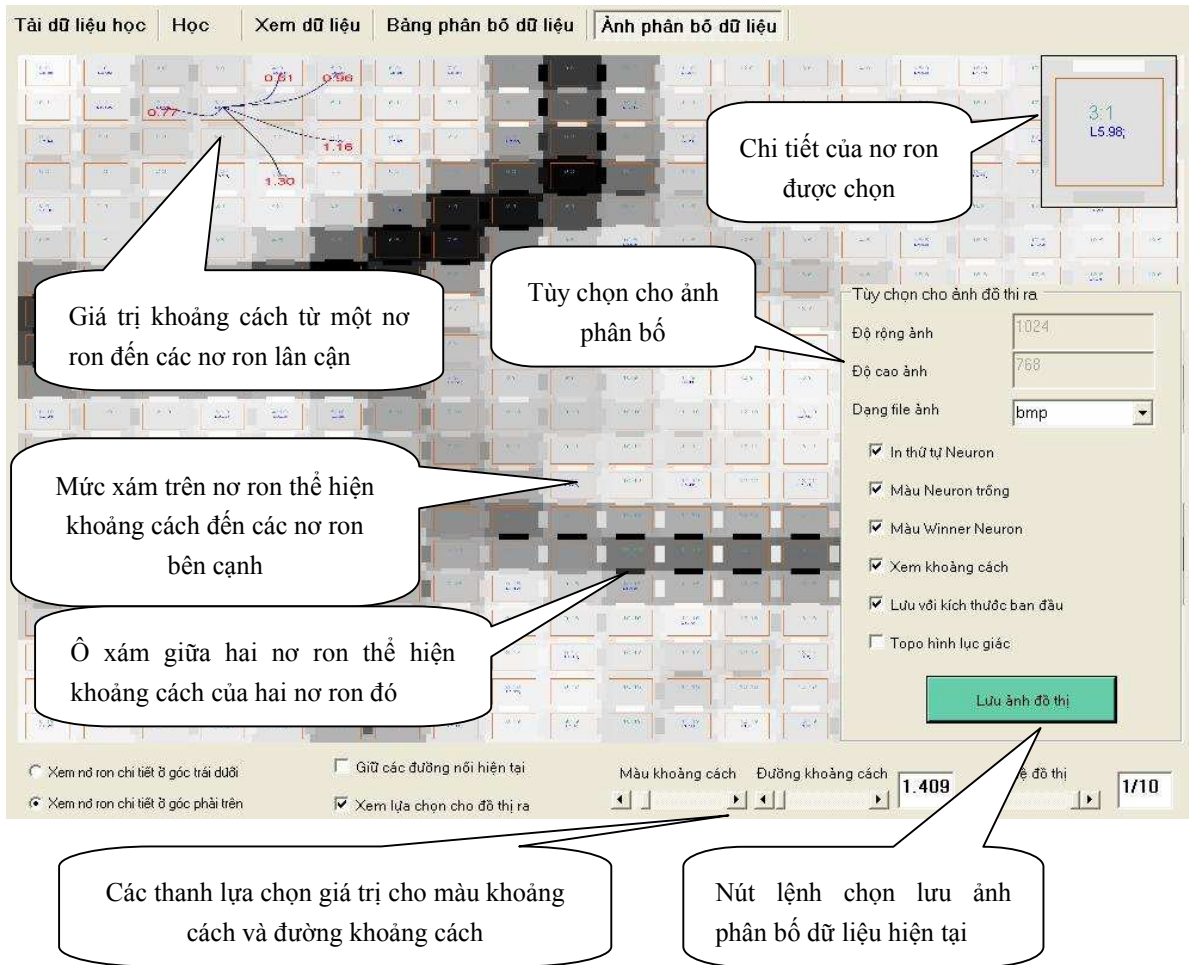
Sau đây là các lựa chọn xem bản phân bố dữ liệu.

- *Xem nơ ron chi tiết ở góc trái dưới:* Đặt vị trí ô nơ ron chi tiết tại góc trái dưới
- *Xem nơ ron chi tiết ở góc phải trên:* Đặt vị trí ô nơ ron chi tiết tại góc phải trên
- *Giữ các đường nối hiện tại:* Giữ các đường nối khoảng cách hiện tại trong khi chọn xem các đường từ nơ ron mới
- *Màu khoảng cách:* Chọn ngưỡng mức xám cho màu khoảng cách.
- *Đường khoảng cách:* Chọn ngưỡng để biểu thị đường khoảng cách trên ảnh phân bố.
- *Tỷ lệ đồ thị:* chọn tỷ lệ đồ thị trên màn hình

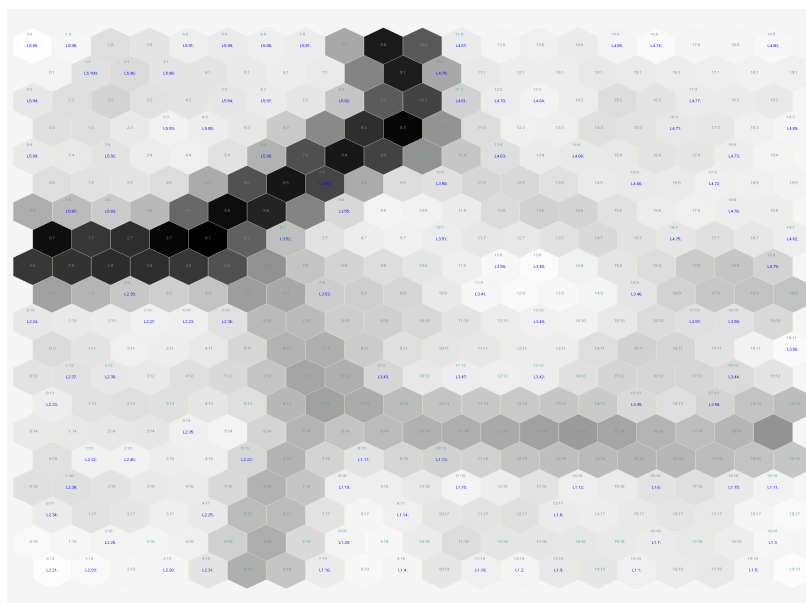
- *Lựa chọn cho đồ thị ra:* các lựa chọn cho ảnh phân bố. Sau đây là các lựa chọn đó.
  - *Độ rộng ảnh, độ cao ảnh:* Kích thước ảnh phân bố mà bạn muốn lưu lại, dùng khi bạn muốn định lại cỡ ảnh khi lưu.
  - *Dạng file ảnh:* Dạng ảnh mà bạn muốn lưu, các lựa chọn là ảnh JPG, PNG, BMP
  - *In thứ tự Neuron:* In thứ tự các nơ ron lên ảnh phân bố
  - *Màu Neuron trống:* In màu khoảng cách của các nơ ron trống.
  - *Màu Winner Neuron:* In màu khoảng cách của các winner nơ ron.
  - *Xem khoảng cách:* In màu khoảng cách giữa các nơ ron.
  - *Lưu với kích thước ban đầu:* Lưu lại ảnh phân bố với kích thước ban đầu (không định lại cỡ ảnh khi lưu)
  - *Topo hình lục giác:* chọn Topo của đồ thị là hình lục giác hoặc hình chữ nhật (mặc định là hình chữ nhật).

Chọn nút lệnh "Lưu ảnh đồ thị", ảnh phân bố hiện tại sẽ được lưu lại và đĩa cứng. Hình 10 và 11 minh họa một ảnh phân bố đã được lưu trên đĩa cứng.

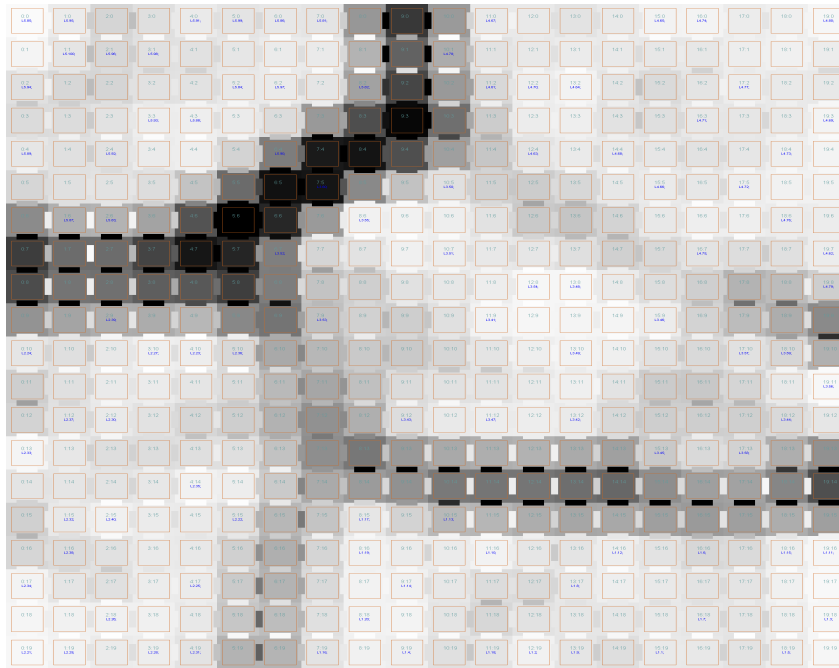
Bạn có thể xem đồ thị phân bố dữ liệu dưới dạng bảng bằng cách chọn Tab "Bảng phân bố dữ liệu", như được minh họa trên hình 12. Bạn cũng có thể lưu lại bảng này dưới dạng file text bằng cách chọn nút lệnh "Lưu bảng phân bố dữ liệu". Khi đào tạo lại mạng, bạn xem lại bảng mới bằng cách chọn nút lệnh "Xem lại bảng phân bố".



Hình 9. Ảnh phân bố dữ liệu sau khi học



Hình 10. Ảnh phân bố dữ liệu (Topo lục giác) được lưu lại



Hình 11. Ảnh phân bố dữ liệu (Topo chữ nhật) được lưu lại

Tài dữ liệu học		Học		Xem dữ liệu		Bảng phân bố dữ liệu		Ảnh phân bố dữ liệu										
XY	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17
Y0	L2.24			L2.30			L2.40						L5.89		L5.85	L5.95		
Y1		L2.33	L2.39			L2.35									L5.100	L5.96		
Y2	L2.37		L2.32				L2.22					L5.87			L5.94			
Y3		L2.31											L5.83					
Y4	L2.28				L2.27										L5.82		L5.93	
Y5						L2.23												L5.90
Y6		L2.26	L2.38	L2.34														
Y7	L2.25	L2.29				L2.36				L3.52		L3.55						
Y8			L2.21										L3.60					
Y9								L3.53				L3.51						L4.60
Y10														L3.50				L4.60

Hình 12. Bảng phân bố dữ liệu

## 5. Kết luận

Tài liệu này hướng dẫn bạn sử dụng phần mềm mạng tự tổ chức Spice-SOM. Sau khi vận dụng, các bạn có thể hiểu rõ hơn về hoạt động của mạng tự tổ chức (Self-Organizing Map). Cũng như Spice-MLP (phần mềm mạng nơ ron đa lớp), bạn có thể dùng Spice-SOM để mô hình hóa nhiều loại dữ liệu khác nhau và có thể áp dụng trong các bài toán thực tế như nhận dạng, nhóm, clustering, hỗ trợ quyết định ..... Tác giả hy vọng Spice-SOM giúp ích cho việc nghiên cứu và học tập của các bạn.

Sau khi đọc tài liệu này, các bạn có thể tìm đọc tài liệu [neural\\_network\\_practical\\_use\\_vi.pdf](#) trong đó có minh họa phân loại ảnh khuôn mặt, ảnh người đi bộ, ảnh xe hơi, dự báo chứng khoán và một số ví dụ khác.

Xin cảm ơn các bạn đã đọc tài liệu này và sử dụng Spice-SOM. Nếu các bạn cần thêm các chức năng của Spice-MLP, xin hãy liên lạc với tác giả tại <http://spiceneuro.wordpress.com> hoặc spiceneuro AT gmail DOT com Tác giả rất mong các ý kiến đóng góp của các bạn.

