

Trong khí tượng, nhiệt độ và nhiệt độ tối cao ngày là một trong những yêu tố được dự báo trong nghiệp vụ nhưng chưa có một phương pháp cụ thể nào ứng dụng trong bài toán dự báo nhiệt độ tối cao. Một số tác giả đã sử dụng các phương pháp thông kê để dự báo nhiệt độ tối thấp khi có sự xâm nhập của không khí lạnh [Nguyễn Việt Phong, ...].

Trên thế giới đã có một số nghiên cứu dự báo nhiệt độ tối cao sử dụng đầu ra của các mô hình số khí tượng (bao gồm trường nhiệt độ cực trị, bức xạ mặt trời) và trạm

1. Đặt vấn đề

Nhiệt độ nói chung và nhiệt độ tối cao nói riêng được sử dụng nhiều trong các bài toán khí tượng nông nghiệp, công nghiệp năng lượng, công nghiệp mây móc và xây dựng... Nhiệt độ có ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động của các công trình thủy điện, các công trình giao thông, công nghiệp chế biến thực phẩm,...

Chất lượng dự báo của các loại màng khác nhau có sự chênh lệch nhất định nhưng không đáng kể. Điều này chứng tỏ cả hai mô hình màng trong nghiên cứu đã đạt được trạng thái ổn định. Sai số quản phương luôn nhỏ hơn 1,8°C, và luôn có trên 50% số dự báo có sai số tuyệt đối nhỏ hơn 1°C. Tuy nhiên, các giá trị sai số cực trị vẫn còn lớn, ở Lạng, có những dự báo hút tới 5,8°C (ngày 20/9/1990) và ở hầu hết các trạm, với cả hai loại màng, vẫn có những dự báo vượt trên 4°C, thậm chí ở Vinh còn lên tới 6,41°C (ngày 04 và 17 tháng 5 năm 1990).

Bài báo sử dụng màng nhân thực da lớp và tủy hời với lần lượt 1 và 2 lớp ăn để dự báo nhiệt độ tối cao trong các tháng mùa hè cho 4 trạm tiêu biểu cho khu vực đồng bằng Bắc Bộ, gồm: Lạng, Phú Liên, Yên Định và Vinh. Bộ số liệu trong vòng 10 năm, từ 1981 đến 1990 đã được dùng để luận, kiểm chứng và đánh giá chất lượng màng.

THS. Hoàng Phúc Lâm
 Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương,
 PGS.TS. Nguyễn Hoàng Diễm
 Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

DỰ BÁO NHIỆT ĐỘ TỐI CAO CHO KHU VỰC ĐỒNG BẰNG PHÍA BẮC VIỆT NAM BẰNG MÀNG THẦN KINH NHÂN TẠO

2. Màng thần kinh nhân tạo

Khu vực đồng bằng phía bắc bao gồm các tỉnh thuộc vùng đồng bằng Bắc Bộ và 3 tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh (đồng bằng Thanh Nghệ Tĩnh). Chế độ nhiệt của khu vực vào mùa hè là đặc trưng cho hình thể gió Tây khô nóng. Hình thể thời tiết này ảnh hưởng rõ rệt hơn đối với khu vực đồng bằng Thanh Nghệ Tĩnh. Tháng VII là tháng nóng nhất trong thời cũng là tháng khô nhất đối với khu vực đồng thời cũng là tháng khô nhất đối với khu vực Thanh Nghệ Tĩnh. Nhiệt độ tối cao cực đại trên khu vực này có thể đạt tới 42 - 43°C, còn khu vực đồng bằng Bắc Bộ là 40°C.

Màng thần kinh nhân tạo (TKNT) dựa trên các

nhật độ cực đại ngày, v.v....

lớp khi quyên giữa các mức khí quyển để dự báo cực khác, các tác giả khác nhau đã sử dụng độ dày trong đó có nhiệt độ. Trong nhiều công trình nghiên cứu khác, các tác giả khác nhau đã sử dụng độ dày thông kê sau mô hình dự báo các yếu tố khí tượng dụng phương pháp hồi quy tuyến tính là công cụ thay cho các phương pháp nội suy truyền thống; Rose [4] và năm 1995 là Mark E. Struthwof [6] đã sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính là công cụ thông kê sau mô hình dự báo các yếu tố khí tượng trong đó có nhiệt độ. Trong nhiều công trình nghiên cứu khác, các tác giả khác nhau đã sử dụng độ dày lớp khí quyển giữa các mức khí quyển để dự báo

Màng nhân thực đa lớp là một ảnh xạ gần đúng tổng quát khi nó được cấu tạo với số lớp ẩn và số phân tử hoạt động trong từng lớp ẩn thích hợp. Mạng nhân thực đa lớp với một lớp ẩn thường là một xấp xỉ hàm rất tốt với những bài toán không quá phức tạp. Chúng ta ít khi phải chọn một màng nhân thực đa lớp nói riêng và màng TKNNT nói chung với nhiều hơn hai lớp ẩn [Haykin, 1994]. Điều này thực sự có lý nghĩa trong thực tế, do nhu cầu về thời gian tính toán, khối lượng tính toán... nên một màng nhỏ và có các thành phần phù hợp sẽ tiết kiệm được thời

- Dự báo nhiệt độ tối cao đặc biệt có ý nghĩa trong mùa hè, nên trong nghiên cứu này, nhiệt độ tối cao từ tháng 4 đến tháng 9 sẽ là yếu tố cần dự báo. Do đó, số liệu đầu vào là số liệu quan trắc nhiệt độ tối cao tại 4 trạm tiêu biểu cho khu vực đồng bằng phía bắc bao gồm: Lạng (Hà Nội), Phú Liên (Hải Phòng), Yên Định (Thanh Hoá), Vinh (Nghệ An) từ tháng 4 đến tháng 9 trong vòng 10 năm (từ năm 1981 đến 1990).

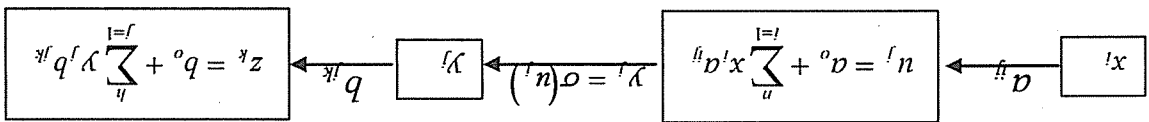
a. Số liệu sử dụng

3. Kết quả thử nghiệm

gian nhưng vẫn đảm bảo hiệu quả tính toán.

Các loại màng TKNNT phổ biến cho bài toán xấp xỉ hàm gồm có: màng nhân thực đa lớp và màng tự hồi.

Hình 1. Neuron thần kinh (phần tử hoạt động - PE) và các toán tử phi tuyến thông dụng



Ưu điểm của màng TKNNT bao gồm:
 - Trong tự như hầu hết các phương pháp thông kê, màng TKNNT không đòi hỏi những hiểu biết sâu về các quan hệ vật lý bên trong các quá trình đang không cần đưa ra các giả thiết và ràng buộc về các điều kiện và các dạng của nghiệm như các phương pháp số trị văn áp dụng...

Tuy nhiên, nhược điểm của màng TKNNT cũng chính do số lượng các nút ẩn gây ra. Với sức mạnh của mình, màng TKNNT có quá nhiều nút ẩn sẽ có nguy cơ quá khớp rất cao, nơi cách khác, màng TKNNT sẽ biểu diễn khớp hoàn toàn với bộ dữ liệu huấn luyện, bao gồm tất cả các nhiễu trong đó dễ rơi mất đi tính tổng quát của bài toán; cũng với đó là thời gian huấn luyện màng cũng tăng lên rất nhiều.
 Một quá trình lan truyền của màng có thể được biểu diễn trong hình dưới đây. Các biến đầu vào (xi) sẽ được lấy tổng trọng số với các trọng số (a_{ij}) tương ứng; sau đó giá trị tổng trọng số này sẽ được chuyển qua các hàm tác động trong các lớp ẩn, và thường được chuyển thành các giá trị nằm trong khoảng -1 đến 1 (hàm tang hyperbol, hàm logic hay hàm giới hạn). Các giá trị đầu ra của các lớp ẩn (Y_j) này sẽ lại là đầu vào cho các lớp xuất (nếu là lớp ẩn cuối cùng) hoặc các lớp ẩn tiếp theo (nếu chưa phải là lớp ẩn cuối cùng). Và tại lớp xuất, các giá trị đầu ra của các lớp ẩn này lại được lấy tổng trọng hóa tương tự như ở các lớp ẩn để cho ra kết xuất của màng.

Ghi chú: E: Sai số dự báo; Tmax: Nhiệt độ tối cao quan trắc; H1000: Độ ẩm riêng mực 1000mb

Lạng	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2
	20,3	20,2	19,1	19,4	20,3	20,2	19,2	19,2	19,2	19,7	19,8	19,7	19,8
Phủ Liên	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2	BI<2
Yên Định	54,0	57,2	31,8	30,5	33,1	31,4	33,0	30,7	32,7	36,1	36,1	36,1	36,1
Vinh	50,2	48,6	57,2	54,0	51,8	48,1	51,6	50,2	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9
Tổng hợp	31,3	32,9	29,0	31,8	30,5	33,1	31,4	33,0	30,7	32,7	32,7	32,7	32,7
	20,3	20,2	19,1	19,4	20,3	20,2	19,2	19,2	19,7	19,8	19,7	19,8	19,8
	50,2	48,6	57,2	54,0	51,8	48,1	51,6	50,2	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9
	31,3	32,9	29,0	31,8	30,5	33,1	31,4	33,0	30,7	32,7	32,7	32,7	32,7
	20,3	20,2	19,1	19,4	20,3	20,2	19,2	19,2	19,7	19,8	19,7	19,8	19,8

Bảng 2. Giá trị trung bình một số đại lượng tiêu biểu cho hai lớp sai số dự báo (lớn hơn hoặc bằng và nhỏ hơn 2°C) với mảng 1 lớp ẩn

Nhằm cung cấp những chứng cứ và mở ra hướng mới cho các nghiên cứu tiếp theo, bộ số liệu đánh giá được chia làm hai phần dựa trên sai số của mảng nhân thực 1 lớp ẩn, một phần cho các ngày có sai số lớn hơn 2°C và phần còn lại có sai số dự báo nhỏ hơn 2°C. Kết quả thu được sau khi tính trung bình cộng các đại lượng này được cho như sau:

Chất lượng dự báo của mảng nhân thực 2 lớp ẩn có phần tốt hơn so với mảng nhân thực 1 lớp ẩn nhưng sự chênh lệch là không nhiều. Điều này chứng tỏ cả hai mô hình mảng trong nghiên cứu đã đạt được trạng thái ổn định. Sai số quan phương luôn nhỏ hơn 1,8°C, và luôn có xấp xỉ và trên 50% số dự báo có sai số nhỏ hơn 1°C. Tuy nhiên, các giá trị sai số cực trị vẫn còn lớn, ở Lạng, có những dự

Nhiều phân tích này đòi hỏi có những nghiên cứu tiếp theo trước khi muốn đưa mô hình mảng vào ứng dụng thực tế trong bài toán dự báo nhiệt độ tối cao.

Chú thích: RMSE: Sai số quan phương
ME: Sai số trung bình
E-max, E-min: Các sai số dự báo hút và vượt nhiều nhất
NE<1: Số dự báo có sai số nhỏ hơn 1°C

Lạng	1 lớp ẩn	2 lớp ẩn	Phủ Liên	1 lớp ẩn	2 lớp ẩn	Yên Định	1 lớp ẩn	2 lớp ẩn	Vinh	1 lớp ẩn	2 lớp ẩn
	152	152		152	152		152	152		152	152
	1,67	1,73		1,45	1,63		1,59	1,74		1,74	1,72
	0,09	0,08		0,41	0,67		0,54	0,35		0,35	0,31
	-5,76	-5,81		-2,90	-3,02		-2,98	-3,77		-3,77	-3,90
	5,36	5,51		4,79	5,51		5,36	6,41		6,41	6,35
	96	91		113	105		77	94		94	94
	152	152		152	152		152	152		152	152

Bảng 1. Kết quả đánh giá dự báo nhiệt độ tối cao

Mảng nhân thực đa lớp có một và hai lớp ẩn, mỗi lớp ẩn gồm 5 nút ẩn được sử dụng để thực hiện bài toán dự báo nhiệt độ tối cao. Sai số đánh giá độc lập được cho trong các bảng dưới đây.

b. Kết quả đánh giá

- 70% chuỗi số liệu được sử dụng để xây dựng mảng, 20% cho kiểm chứng và 10% được dùng làm số liệu kiểm tra độc lập chất lượng của mảng.

Thử nghiệm của các tác giả Darrell [4] Mark [6] cũng như lựa chọn bao gồm: nhiệt độ tối cao ngày hôm trước (Tmax) và số liệu tại phân tích của NCEP tại điểm nút gần nhất với từng trạm, bao gồm: độ dày lớp không khí giữa mực 500 và 1000mb (H500-1000), 850 và 1000mb (H850-1000), độ ẩm riêng ở mực 1000mb (SH1000) và lượng nước khả giáng (PW) đều được lấy tại thời điểm 00Z (7 giờ GHN).

