

SO SÁNH KHẢ NĂNG DỰ ĐOÁN CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG ĐỒNG NAI BẰNG MẠNG NƠ RON NHÂN TẠO VÀ LÝ THUYẾT XÁM



**Nguyễn Hiền Thân*¹, Chế Đình Lý¹,
Phạm Văn Tất²**

¹Khoa Tài nguyên Môi trường, Đại học Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương

²Khoa Khoa học Công nghệ, Đại học Hoa Sen, TP. HCM

***Email: thanh@tdmu.edu.vn,**

ĐT: 0973736685

Nội dung

29/11/2017



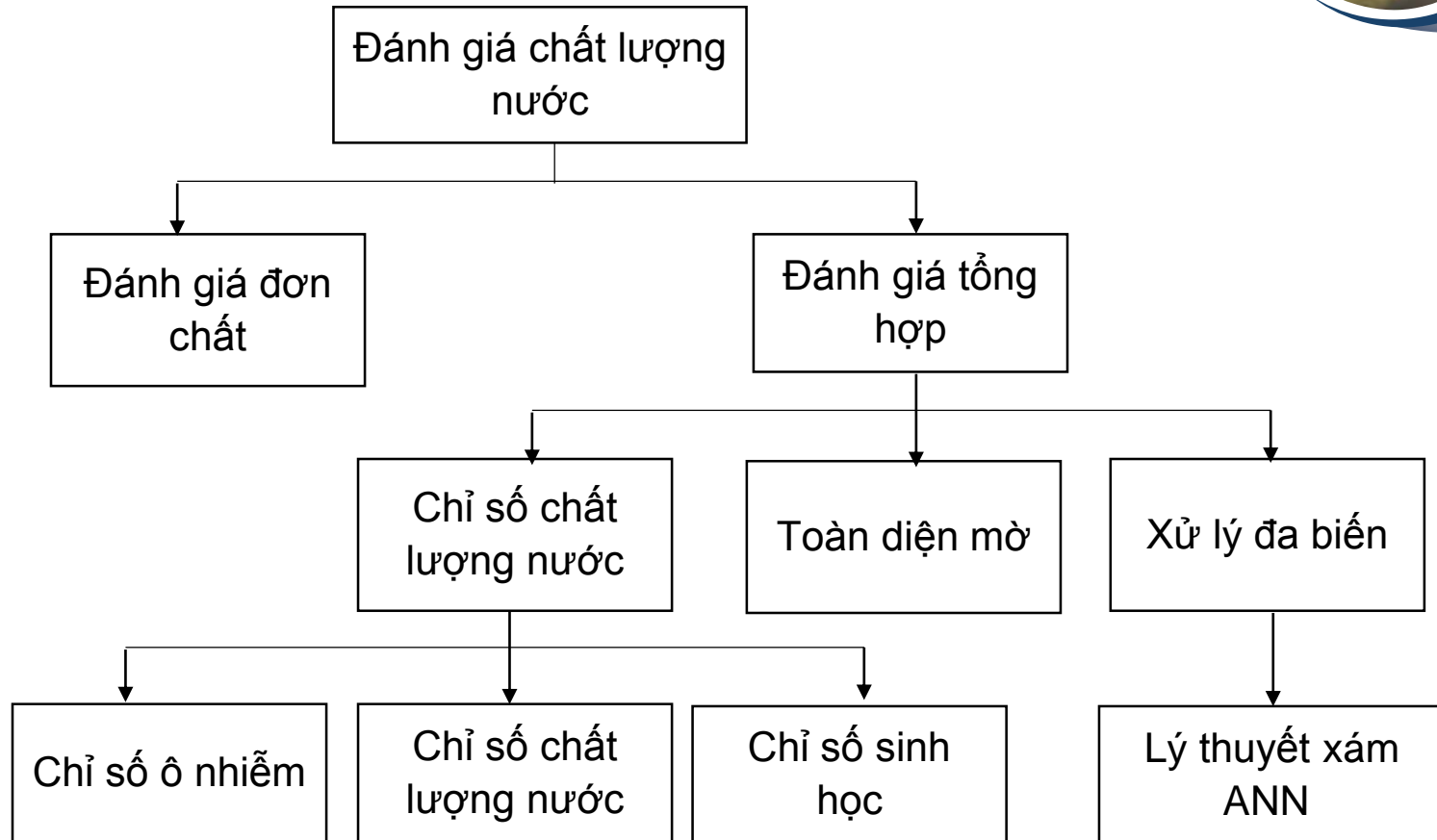
GIỚI THIỆU

DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

KẾT LUẬN

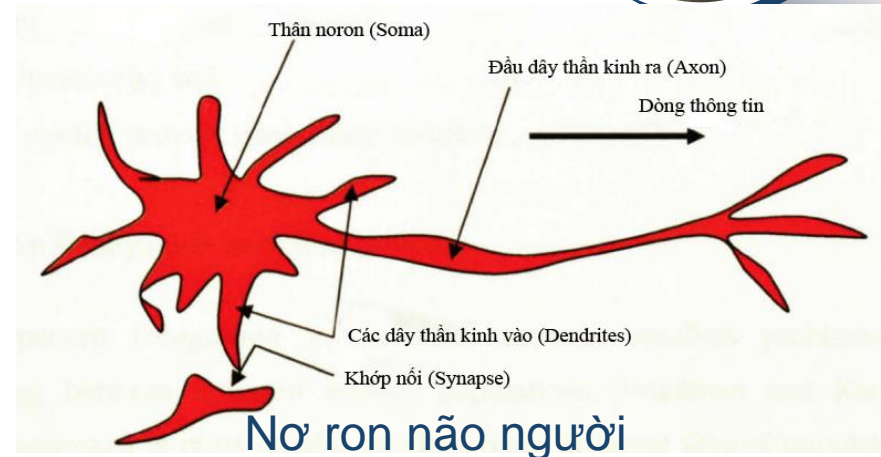
I. GIỚI THIỆU



I. GIỚI THIỆU

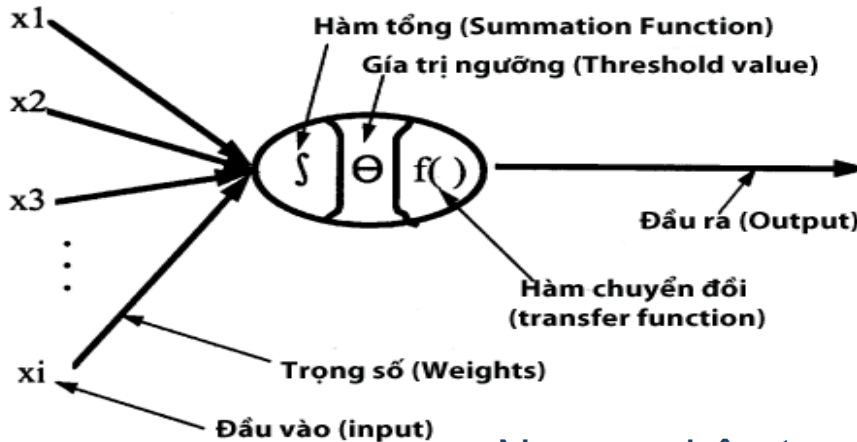


ANN được mô phỏng như bộ não người



Neuron não người

1943, McCulloch và Pitts phát triển mô hình ANN:



Neuron nhân tạo

I. GIỚI THIỆU



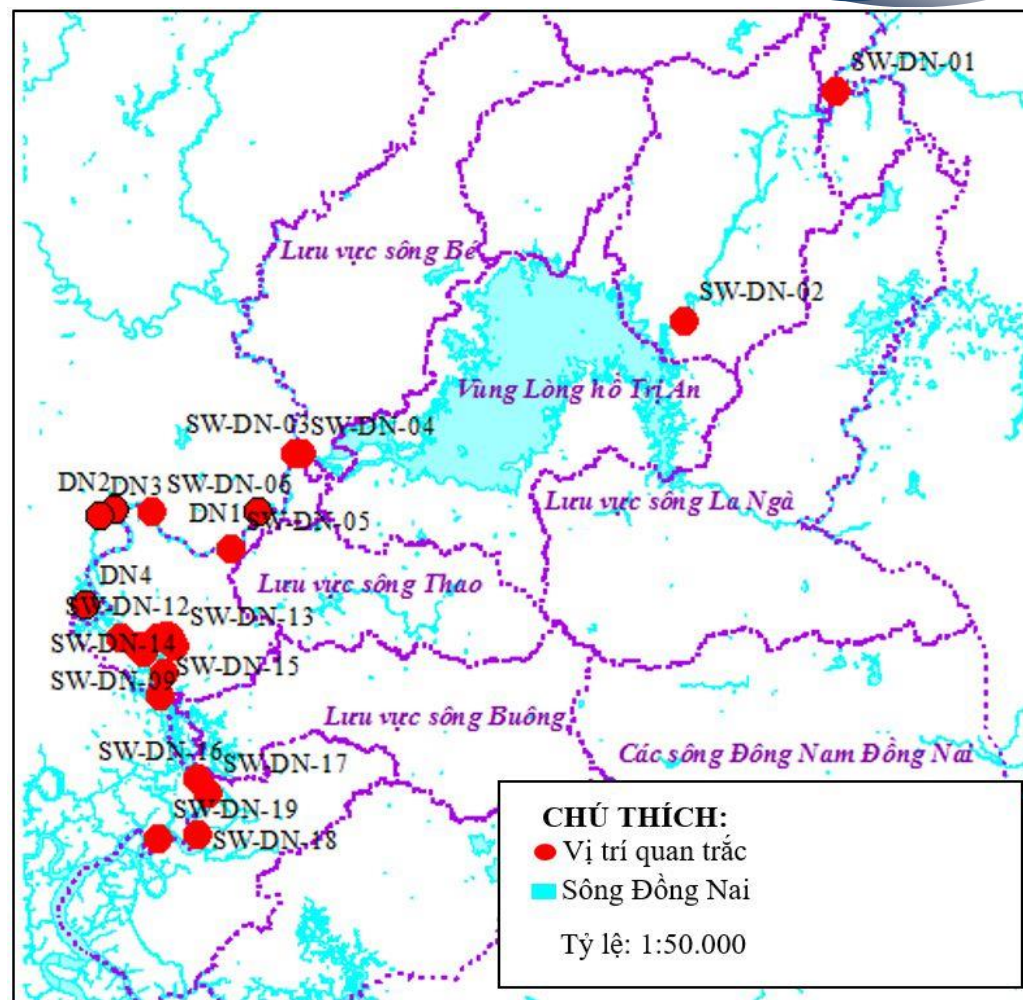
- ❑ Lý thuyết xám được phát triển bởi Deng (1982)
- ❑ Khái niệm “Grey” được hiểu là ít (nghèo), không hoàn toàn và không chắc chắn
- ❑ Nghiên cứu so sánh khả năng dự đoán của hai mô hình ANN và lý thuyết xám
- ❑ Ứng dụng các phương pháp dự đoán chất lượng nước mới vào lĩnh vực môi trường

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NC

29/11/2017



Dữ liệu quan trắc được thu thập từ năm 2010 đến năm 2014 gồm 23 điểm trên sông Đồng Nai



2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NC

29/11/2017



Mạng nơron perceptron nhiều lớp (Multi-layer perceptron neural network)

INPUT	OUTPUT
x_1 = Nhiệt độ không khí trung bình x_2 = Số giờ nắng trung bình x_3 = Lượng mưa trung bình tháng x_4 = Độ ẩm x_5 = Nhiệt độ nước x_6 = pH x_7 = DO x_8 = Độ đục x_9 = Coliform x_{10} = Độ dẫn điện	WQI (Theo quyết định 879)

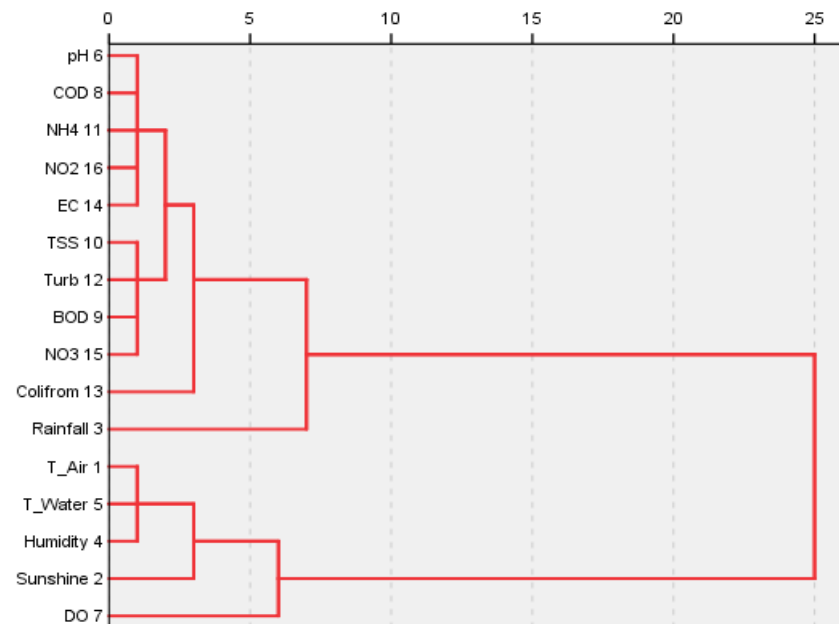


Thông số	Thành phần (pr)				
	1	2	3	4	5
Nhiệt độ không khí TB tháng	-0,19	0,01	0,84	0,02	0,03
Số giờ nắng TB tháng	-0,68	-0,05	0,54	0,15	0,06
Lượng mưa TB tháng	0,82	0,04	-0,02	-0,18	-0,12
Độ ẩm TB tháng	0,82	0,05	-0,25	-0,17	-0,07
Nhiệt độ nước	-0,14	0,22	0,36	0,09	-0,52
pH	-0,08	0,06	0,12	0,01	0,79
DO	0,26	-0,60	0,07	-0,39	0,19
COD	0,37	0,45	0,02	0,50	-0,06
BOD ₅	0,43	0,59	0,10	0,23	0,00
TSS	0,63	-0,09	-0,01	0,39	0,16
NH ₄ ⁻	0,08	0,70	0,00	-0,26	0,13
Độ đục	0,80	-0,06	-0,08	0,22	0,11
Coliform	-0,03	0,17	-0,28	-0,04	0,19
EC	-0,09	-0,01	-0,01	0,79	-0,03
NO ₃ ⁻	0,22	0,07	-0,65	0,45	-0,07
NO ₂ ⁻	-0,23	0,63	-0,38	0,07	-0,10

Hệ số thành phần chính



Phương pháp phân tích thành phần chính (Principal component analysis)



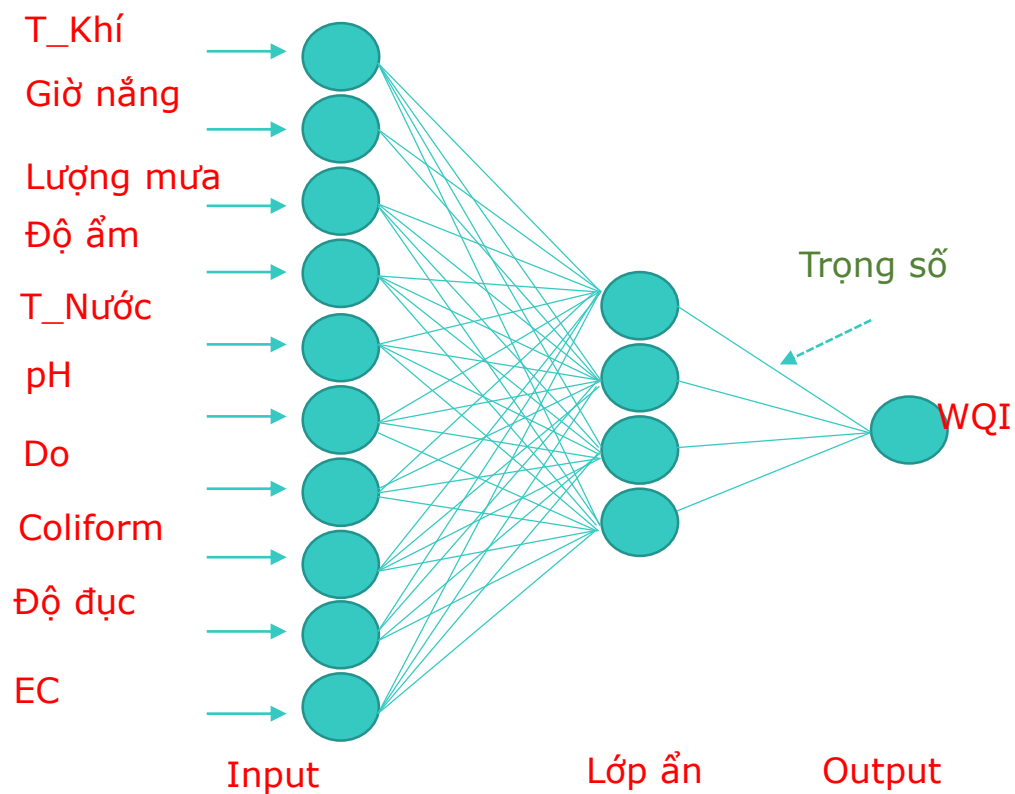
Phân nhóm chất lượng nước



Phương pháp gộp nhóm (Cluster analysis)

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NC

29/11/2017

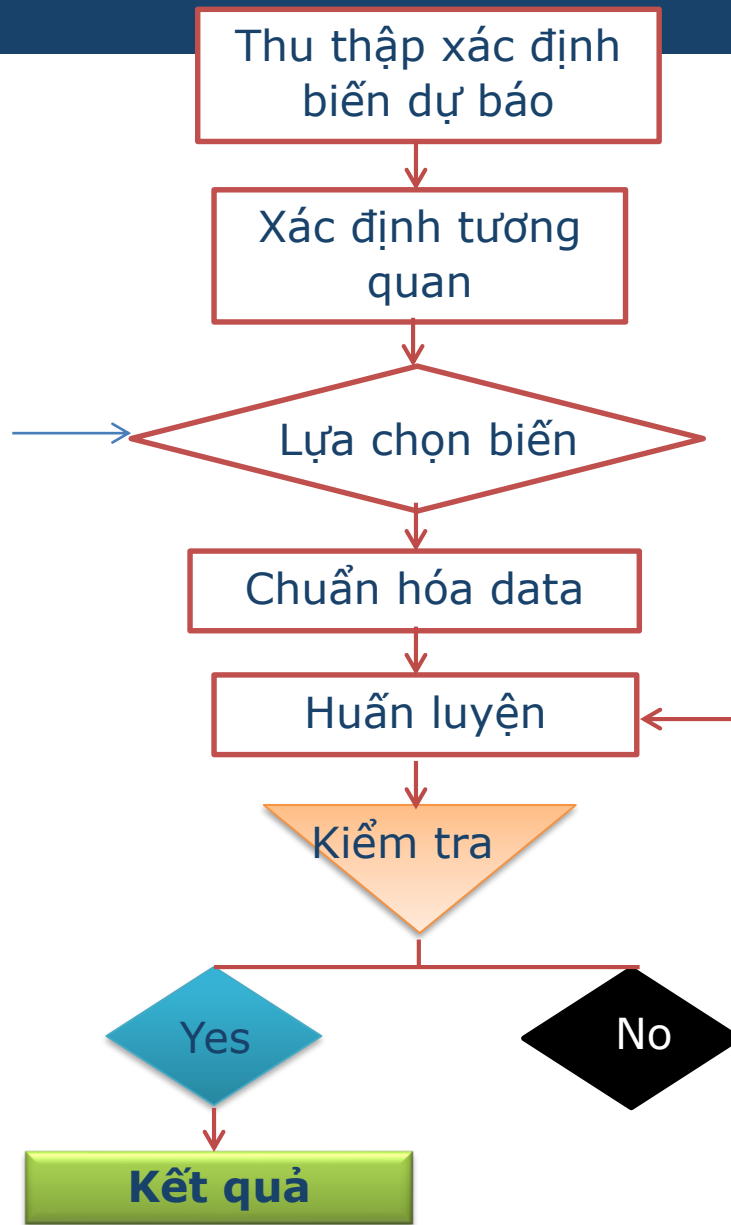


2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NC

29/11/2017



Phân tích PCA
Hồi qui tương quan
Phân tích nhóm



2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NC

29/11/2017



Phương pháp dự đoán lý thuyết xám

Là phương pháp dự đoán nội suy dựa trên diễn biến tập dữ liệu chất lượng nước.

Bước 1: Dữ liệu gốc sử dụng ước lượng trong mô hình ($n \geq 4$)

Bước 2: Hình thành mô hình xám bằng cách thiết lập phương trình vi phân

Bước 3: Tính giá trị dự đoán

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NC

29/11/2017



Đánh giá hiệu quả dự báo bằng sai số toàn phương trung bình gốc RMSE

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (WQI_{act} - WQI_{pre})^2}{n}}$$

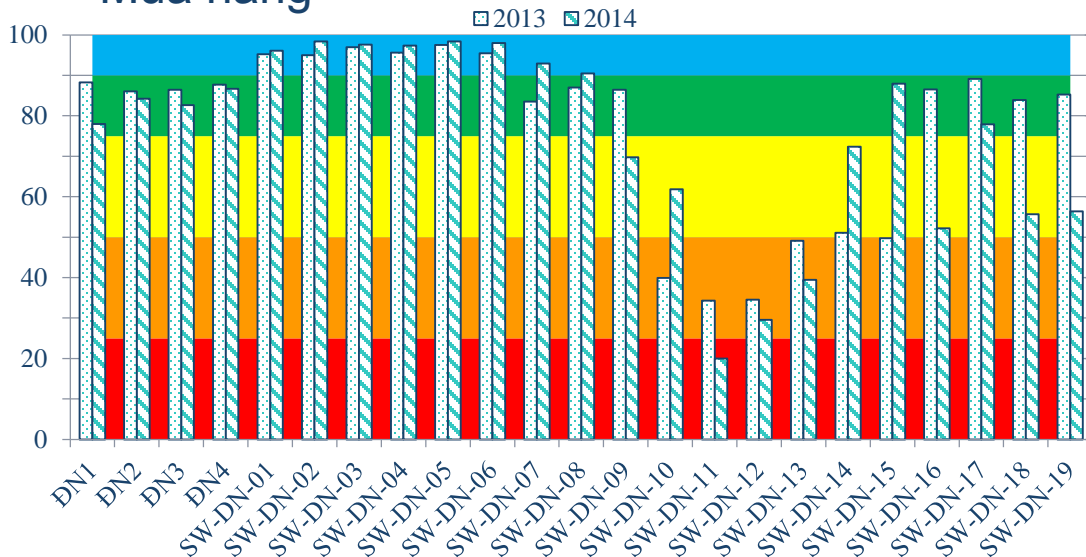
Mô hình có sai số càng nhỏ, thì mô hình đó càng tốt.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN



29/11/2017

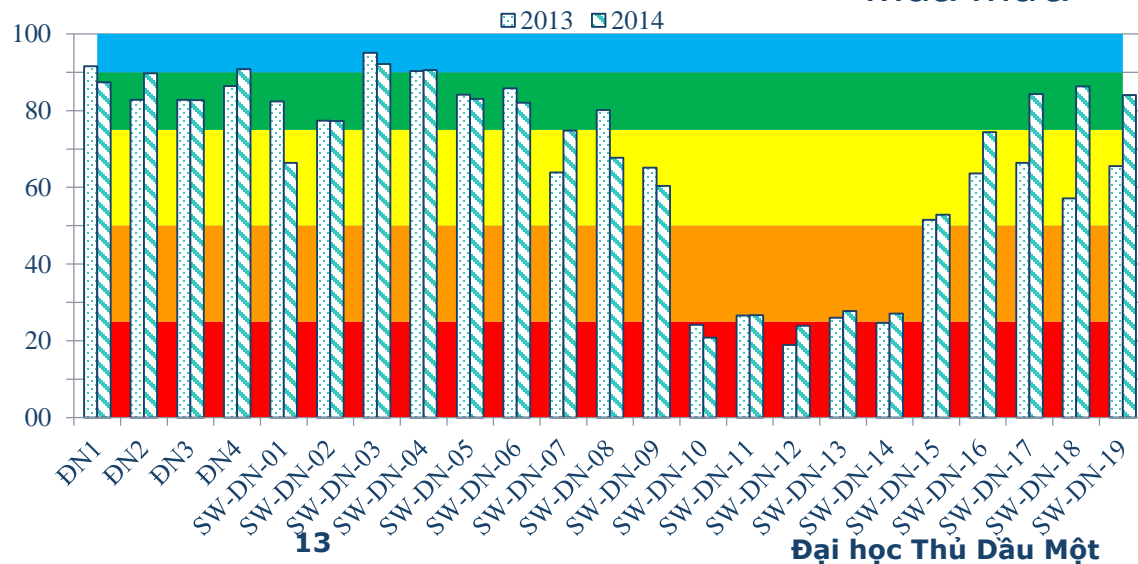
Mùa nắng



- Không đạt QC CLN
- 11/23 điểm WQI cải thiện
- 12/23 điểm có WQI suy giảm

- Không đạt QC CLN
- 13/23 điểm WQI tăng
- 10/23 điểm có WQI giảm

Mùa mưa

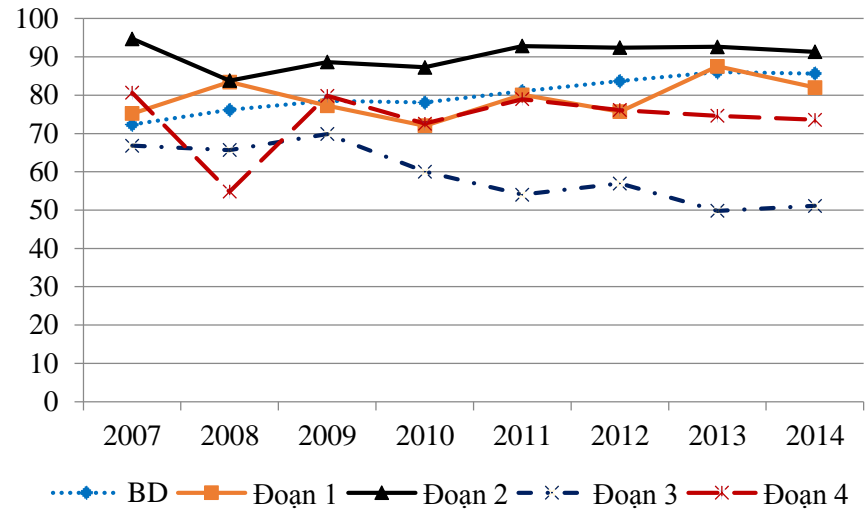
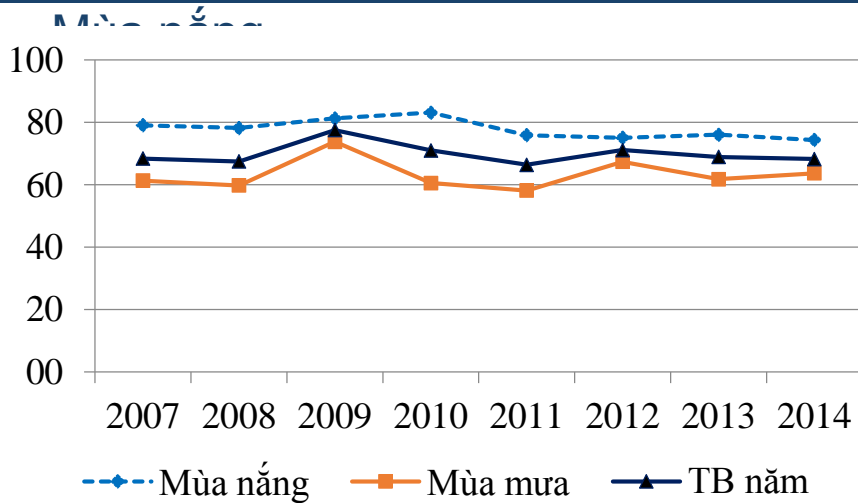


Đại học Thủ Dầu Một

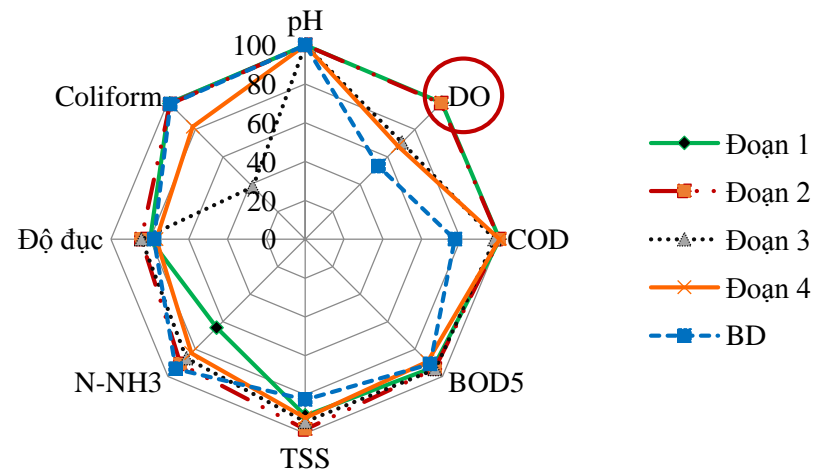
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN



29/11/2017



Diễn biến chất lượng nước các đoạn



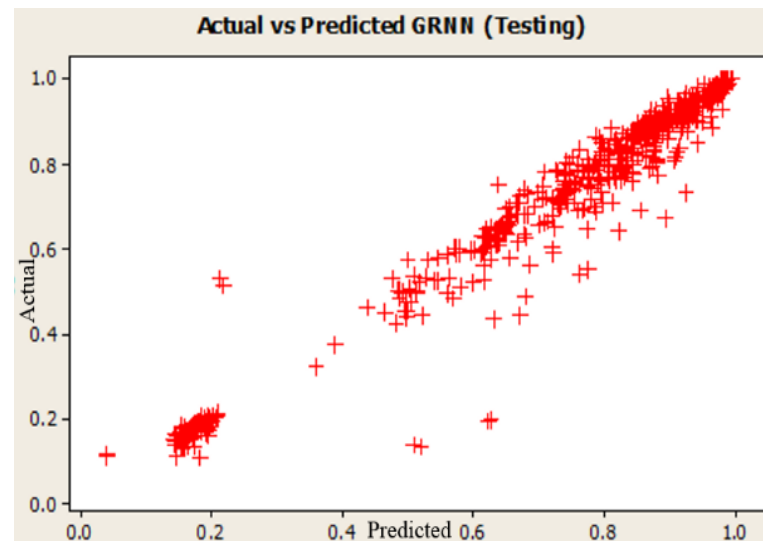
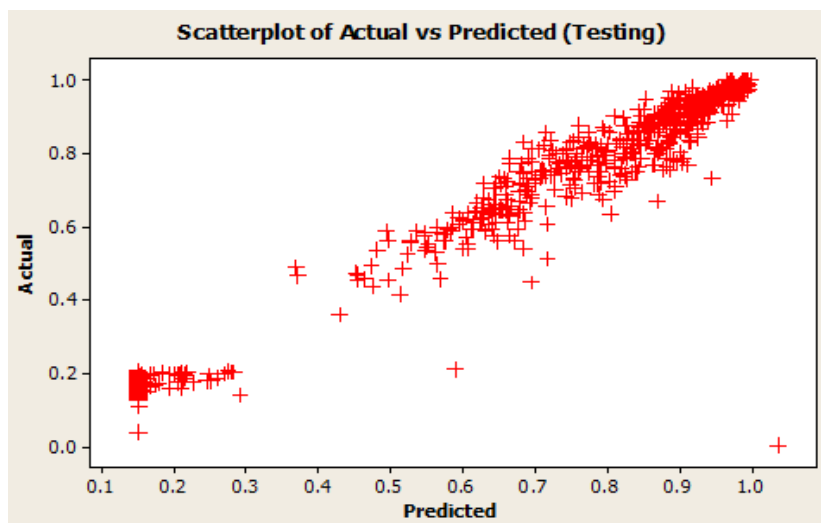
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

29/11/2017



Mô hình mạng nơ ron nhân tạo

Tìm mạng tốt nhất	RMSE kiểm định	Thời gian huấn luyện	Điểm dừng
MLFN 3 nốt	0,0540	0:12:00	Auto-Stopped
MLFN 4 nốt	0,0492	0:12:00	Auto-Stopped
MLFN 5 nốt	0,0531	0:12:00	Auto-Stopped
MLFN 6 nốt	0,0536	0:12:00	Auto-Stopped

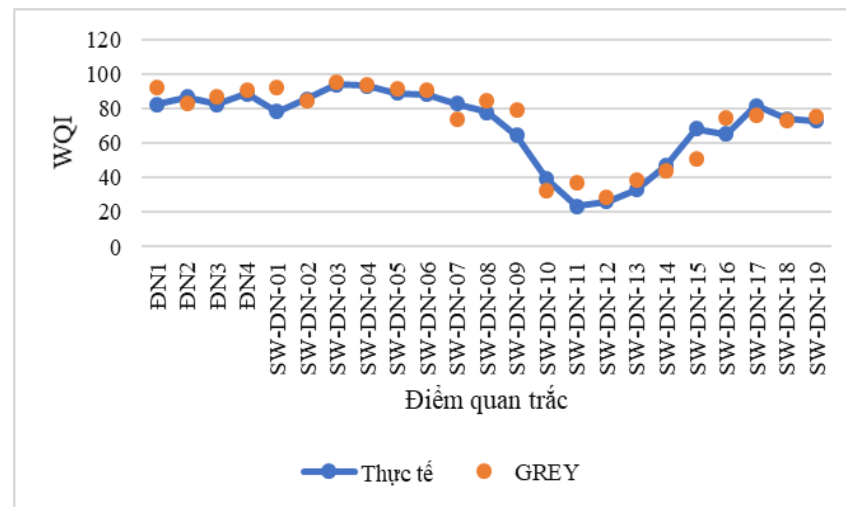
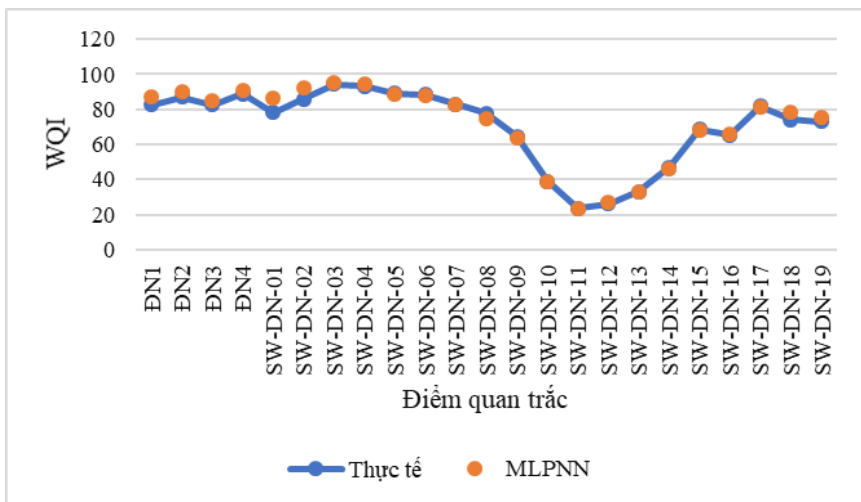


3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

29/11/2017



So sánh kết quả dự đoán chất lượng nước bằng mạng MLPNN và mô hình lý thuyết xám



WQI dự đoán bằng mạng MLPNN và giá trị WQI tính toán thực tế

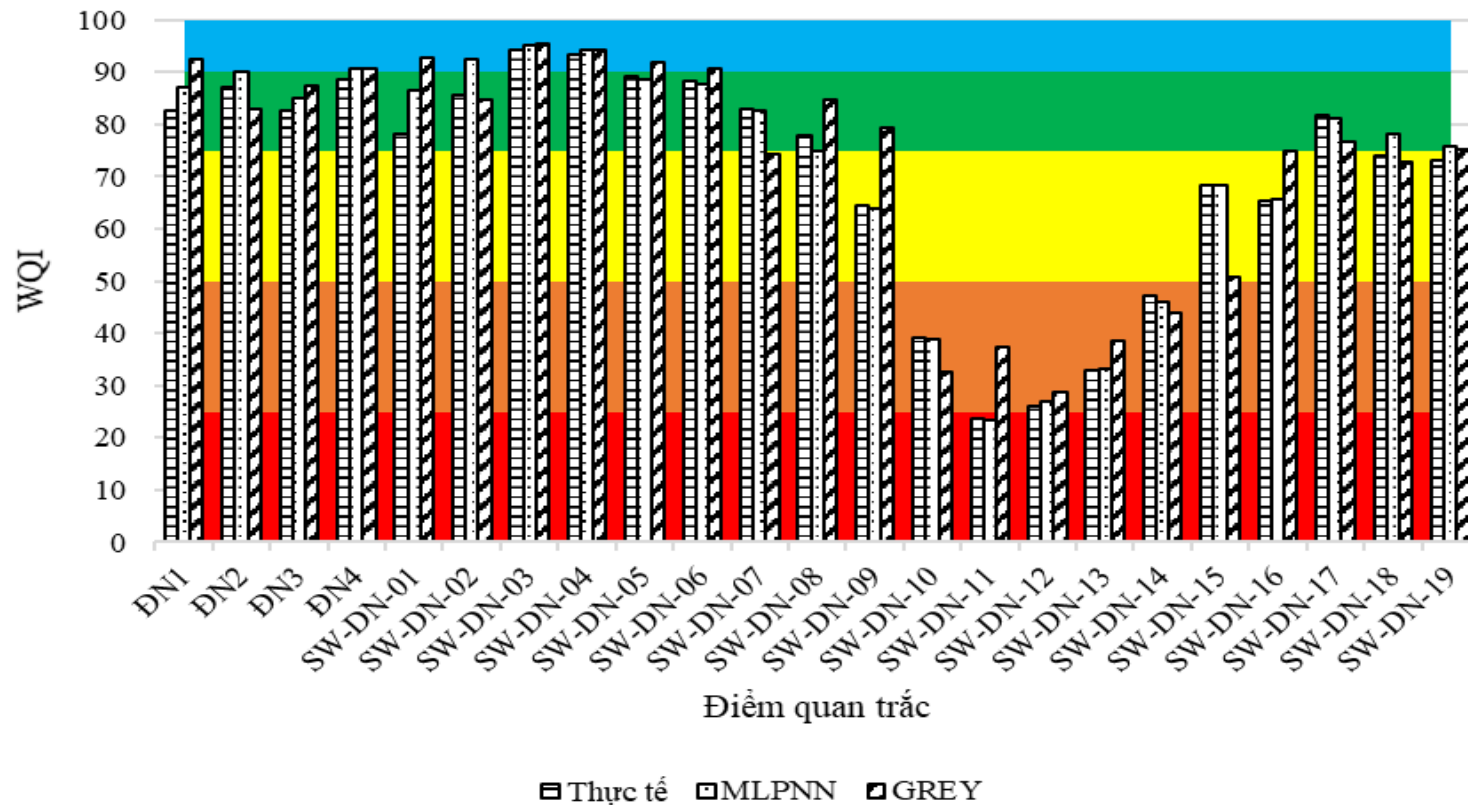
RSME = 2,8,
 $R^2 = 0,987$
P = 0

WQI dự đoán bằng mô hình lý thuyết xám và giá trị WQI tính toán thực tế

RSME = 7,84
 $R^2 = 0,879$
P = 0

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

29/11/2017



Chỉ số WQI thực tế, MLPNN và lý thuyết xám năm 2014

4. KẾT LUẬN

29/11/2017



- ✓ ANN và mô hình lý thuyết xám là hai mô hình dự báo tốt chất lượng nước
- ✓ Mô hình ANN cho kết quả dự đoán chất lượng nước tốt hơn



Thank You !

thanh@tdmu.edu.vn