**Tài liệu tổng quan dự án lọc ảnh nước**

1. Tổng quan dữ liệu

Dữ liệu nhận đầu vào là 567 ảnh ma trận kích thươc lớn, mỗi ảnh tương ứng với kết quả đo nồng độ các chất trên song tại một thời điểm. Có tổng cộng 16 chất phục vụ cho việc hồi quy, bao gồm 13 tường: pH, DO, BOD5, CODMn, TN ,TP,TOC, DOC, NH3-N, NO3-N, DTN, DTP, PO4-P.

Bài toán được đặt ra là bài toán hồi quy, với mỗi dữ liệu có một thang đo khác nhau, nhóm nghiên cứu đã sử dụng thang đo MPE để đánh giá độ chính xác của mô hình

1. Thử nghiệm với CNN + attention

Quá trình thử nghiệm thuật toán được nhóm nghiên cứu sử dụng nền tảng CNN, với việc bổ sung Attention vào các vị trí khác nhau trong mạng, chi tiết cấu trúc các mạng như sau:

* Mạng CNN: Conv1D(64,5), MaxPooling1D, 256 RELU, 128 RELU, Linear
* Mạng CNN-attention1: Conv1D(64,5), MaxPooling1D, 512 RELU, 256 RELU, 128 RELU, Attention Layer, Linear
* Mạng CNN-attention2: Conv1D(64,5), MaxPooling1D, 256 RELU, 128 RELU, Attention Layer, Linear
* Mạng CNN-attention3: Conv1D(64,5), MaxPooling1D, Attention Layer , 256 RELU, 128 RELU, Linear

Kết quả nhóm nghiên cứu thu được được thể hiện như sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MPE** | **CNN** | **CNN-attention1** | **CNN-attention2** | **CNN-attention3** |
| pH | 4.05% | 3.17% | 3.07% | 3.54% |
| DO | 22.25% | 27.69% | 23.70% | 36.29% |
| BOD5 | 57.06% | 64.92% | 54.38% | 56.38% |
| CODMn | 25.90% | 20.23% | 20.11% | 23.23% |
| TN | 18.04% | 16.45% | 18.67% | 15.15% |
| TP | 3.01% | 6.54% | 2.60% | 13.57% |
| TOC | 13.42% | 6.78% | 7.23% | 7.95% |
| DOC | 11.14% | 5.12% | 6.18% | 8.16% |
| TN | 18.29% | 18.08% | 19.30% | 14.41% |
| NH3-N | 44.89% | 18.67% | 7.10% | 4.11% |
| NO3-N | 21.10% | 11.86% | 14.24% | 11.89% |
| DTP | 98.69% | 4.15% | 11.91% | 1.46% |
| PO4-P | 36.20% | 7.99% | 3.00% | 6.03% |
| Trung bình | 28.77% | 16.28% | 14.73% | 15.55% |

Có thể thấy rằng, mạng CNN cho kết quả thấp nhất. Khi có lớp attention, tùy vào vị trị đặt mà nồng độ các chất được thay đổi, chứng tỏ rằng các chất có các vùng tập trung là khác nhau, nhìn chung, mạng attention2 cho kết quả tốt nhất.

1. Trích chọn đặc trưng và hồi quy tuyến tính

Nhóm nghiên cứu đã thử triển khai lại phương pháp của [], sử dụng Pearson or Spearman để trích chọn đặc trưng, sau đố sử dụng các phương pháp tuyển tính, bao gồm hồi quy tuyến tính LR, cây hồi quy DTR và vecto hồi quy SVR, kết quả thu được như sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MPE** | **LR** | **SVR** | **DTR** |
| pH | 3.60% | 3.30% | 5.14% |
| DO | 258% | 35% | 270% |
| BOD5 | 55% | 55% | 76% |
| CODMn | 22% | 17% | 26% |
| TN | 68% | 10% | 50% |
| TP | 1% | 1% | 3% |
| TOC | 8% | 5% | 7% |
| DOC | 6% | 5% | 9% |
| TN | 67.25% | 9.01% | 44.57% |
| NH3-N | 22.63% | 115,85% | 16.55% |
| NO3-N | 42.88% | 7.24% | 35.21% |
| DTP | 0.60% | 1.67% | 1.70% |
| PO4-P | 1.10% | 2.60% | 2.81% |
| Trung bình | 42.77% | 20.59% | 42.07% |

Nhìn chung, các phương pháp hồi quy cho kết quả không tốt. Tuy nhiên, SVR cho thất khả năng hồi quy tốt hơn, cho thấy tính chất phân lớp rõ rệt trong dữ liệu

1. Một số mạng phức tạp

Nhóm nghiên cứu đã triển khai mạng học sâu với cấu trúc như sau:

Conv1D(64,3)  
MaxPooling1D  
Batchnorm  
512 RELU  
256 RELU  
128 RELU  
64 RELU  
32 RELU  
16 RELU  
5 linear

Tuy nhiên, kết quả của mạng thu được là không tốt, cụ thể bao gồm:

|  |  |
| --- | --- |
| **MPE** | **Mạng phức hợp** |
| pH | 293% |
| DO | 534% |
| BOD5 | 137% |
| CODMn | 181% |
| TN | 136% |
| TP | 80% |
| TOC | 42% |
| DOC | 36% |
| TN | 82% |
| NH3-N | 32% |
| NO3-N | 61% |
| DTP | 16% |
| PO4-P | 459% |
| Trung bình | 160% |

1. Kết luận

Với kết quả đã thu được, kết quả nghiên cứu cuối được đánh giá là tốt, với phương pháp CNN + attention nội trội hơn phương pháp trích trọn đặc trưng kết hợp hồi quy, đồng thời cũng là phương pháp tối ưu về mặt hiệu năng và thời gian