**Công Thức Huấn Luyện và Lan Truyền Ngược**

(Training and Backward Propagation)

Để hiểu rõ hơn về các công thức được sử dụng trong quá trình huấn luyện và lan truyền ngược của mạng nơ-ron, chúng ta sẽ đi qua từng bước một cách chi tiết.

1. **Lan Truyền Xuôi (Forward Propagation)**

Quá trình này bao gồm tính toán đầu ra của mỗi lớp trong mạng nơ-ron, từ đầu vào ban đầu đến đầu ra cuối cùng.

Giả sử chúng ta có một mạng nơ-ron đơn giản với một lớp ẩn:

* X: Đầu vào (input)
* Trọng số và độ lệch của lớp ẩn
* Trọng số và độ lệch của lớp đầu ra
* Đầu ra của lớp ẩn (trước và sau khi áp dụng hàm kích hoạt)
* Đầu ra của lớp cuối (trước và sau khi áp dụng hàm kích hoạt)

**Công thức:**

1. **Lớp ẩn:** (Hàm kích hoạt sigmoid)
2. **Lớp đầu ra:**
3. **Tính Toán Hàm Lỗi (Cost Function)**

Hàm lỗi đo lường sự khác biệt giữa đầu ra dự đoán 𝐴2*A*2 và giá trị thực tế 𝑌*Y*.

Công thức:

Hàm lỗi bình phương trung bình (Median Square Error)

1. **Lan Truyền Ngược (Backward Propagation)**

Quá trình này bao gồm tính toán gradient của hàm lỗi đối với trọng số và độ lệch, sau đó cập nhật chúng.

**Công thức:**

1. **Lớp đầu ra:**
2. **Lớp ẩn:**
3. **Cập nhật trọng số và độ lệch**

**Công thức:**

Trong đó là learning rate

II. So sánh các mô hình ARIMA, DNN (Deep Neural Networks) và LSTM (Long Short-Term Memory Neural Network).

* So sánh thông qua đánh giá độ phức tạp theo thời gian.

ARIMA, DNN và LSTM là ba mô hình dự báo phổ biến được sử dụng trong lĩnh vực xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP). Mỗi mô hình có những ưu điểm và nhược điểm riêng, phù hợp với các loại bài toán khác nhau.

ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average)

* **Độ phức tạp:** O(n), với n là độ dài chuỗi thời gian.
* **Ưu điểm:** Dễ hiểu, dễ triển khai, hiệu quả tính toán cao.
* **Nhược điểm:** Khó mô hình hóa các mối quan hệ phi tuyến tính phức tạp trong dữ liệu.

DNN (Deep Neural Networks)

* **Độ phức tạp:** O(n \* T), với n là độ dài chuỗi thời gian và T là số lượng lớp trong mạng nơ-ron.
* **Ưu điểm:** Có khả năng mô hình hóa các mối quan hệ phi tuyến tính phức tạp trong dữ liệu.
* **Nhược điểm:** Phức tạp hơn ARIMA, đòi hỏi nhiều dữ liệu và thời gian huấn luyện hơn.

LSTM (Long Short-Term Memory Neural Network)

* **Độ phức tạp:** O(n^2 \* T), với n là độ dài chuỗi thời gian và T là số lượng lớp trong mạng LSTM.
* **Ưu điểm:** Có khả năng học hỏi các phụ thuộc tầm xa trong dữ liệu, phù hợp với các bài toán dự báo chuỗi thời gian dài hạn.
* **Nhược điểm:** Phức tạp nhất trong ba mô hình, đòi hỏi nhiều dữ liệu và thời gian huấn luyện nhất.