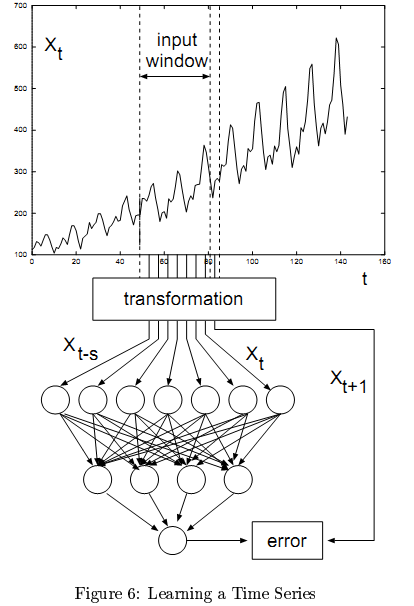
1. Áp dụng mạng neural vào dự đoán dữ liệu chuỗi thời gian

Việc sử dụng mạng neural nhân tạo vào việc dự báo dữ liệu chuỗi thời gian dựa chủ yếu vào dữ liệu mà ta thu nhập. Mạng neural nhân tạo truyền thẳng với ít nhất một lớp ẩn và đủ số perceptron cho lớp ẩn có thể xấp xỉ bất kỳ hàm khả đánh giá (measurable function) tuyến tính hay phi tuyến nào[].



* Như đã đề cập ở trên, dữ liệu chuỗi thời gian là dữ liệu được thu nhập, lưu trữ và quan sát theo sự tăng dần của thời gian X1, X2, …, Xn.
* Mạng neural học cấu hình mạng từ dữ liệu chuỗi thời gian bằng cách ánh xạ từ một vectơ dữ liệu đầu vào sang dữ liệu đầu ra. Một số lượng dữ liệu liên tiếp của dữ liệu chuỗi thời gian (cửa sổ đầu vào Xt-s, Xt-s+1, …, Xt) được ánh xạ sang khoảng thích hợp (ví dụ [0,1] hoặc [-1,1]) và được sử dụng như dữ liệu đầu vào của tầng nhập. Giá trị s của “cửa sổ đầu vào” tương ứng với số perceptron ở tầng nhập. Trong giai đoạn truyền tiến, những giá trị đó được truyền qua tầng ẩn rồi đến perception đầu ra. Khi truyền tới perception đầu ra, giá trị lỗi được tính toán dựa vào sự khác biệt giữa giá trị của perception đầu ra với giá trị của dữ liệu chuỗi thời gian tại thời điểm t+1. Sau đó, giá trị lỗi này được truyền ngược lại tới các kết nối giữa tầng ẩn và tầng đầu ra, kết nối giữa tầng đầu vào và tầng ẩn để cập nhập lại trọng số của các kết nối này.
* Các cửa sổ đầu vào có thể được chọn một cách ngẫu nhiên hoặc liên tiếp nhau từ dữ liệu chuỗi thời gian. Chọn cửa sổ đầu vào một cách ngẫu nhiên sẽ phức tạp hơn, tuy nhiên sẽ đảm bảo cấu hình mạng tốt hơn và tránh được lỗi tối ưu cục bộ [].

1. Xây dựng cấu hình mạng neural

* Việc thiết kế cấu hình một mạng neural có ý nghĩa quyết định quan trong việc dự đoán dự đoán dữ liệu chuỗi thời gian. Nếu xây dựng mạng có quá nhiều tầng ẩn, hoặc số lượng perceptron ở mỗi tầng quá nhiều sẽ dẫn đến vấn đề quá khớp (overfitting). Tức là khi đó, cấu hình mạng neural giải thích tập dữ liệu huấn luyện rất tốt, nhưng lại không có khả năng tổng quát hóa, vì thế không thể dùng cấu hình này để dự đoán. Tuy nhiên số tầng hoặc số perceptron trên mỗi tầng quá ít thì mạng neural không có khả năng giải thích và dự đoán.
* Thực tế đã chứng minh: một mạng neural với một tầng đầu vào, một tầng ẩn, một tầng đầu ra cùng với sự thay đổi số perception tại mỗi tầng là đủ để xấp xỉ bất kì một hàm liên tục nào []. Thông thường các mạng neural được khởi tạo với một hoặc nhiều nhất là hai lớp ẩn. Nếu kết quả huấn luyện từ mạng trên mà vẫn không thỏa mãn sau khi đã thử với nhiều giá trị khởi tạo ngẫu nhiên của trọng số thì ta nên xem xét hiệu chỉnh lại số perceptron trên các lớp ẩn hay kiểm tra dữ liệu đầu vào (ví dụ dữ liệu dùng để huấn luyện mạng có phải đã lỗi thời không?) chứ không nên tăng thêm số tầng ẩn. Cả lý thuyết và các kết quả thực nghiệm gần đây đều kết luận rằng các mạng với hơn hai tầng ẩn sẽ không cải thiện được kết quả dự đoán [].
* Số lượng perceptron trong mỗi lớp cũng là một vấn đề cần phải xem xét vì nó cũng ảnh hưởng nhiều đến chất lượng của công tác dự báo. Số lượng các perceptron ở tầng xuất luôn là 1 cho bài toán dự báo chuỗi thời gian. Tuy nhiên việc chọn số perceptron cho tầng ẩn và tầng nhập là việc không dễ. Số perceptron ở tầng nhập bằng số giá trị trong cửa sổ nhập, việc lựa chọn này dựa trên giả định của nhà dự báo về giá trị tại thời điểm hiện tại của chuỗi thời gian sẽ bị chi phối chủ yếu bởi giá trị của bao nhiêu thời điểm trước nó. Việc lựa chọn thông số này phụ thuộc vào kinh nghiệm và sự hiểu biết của nhà dự báo vào chuỗi thời gian đang xét. Số lượng perceptron ở tầng ẩn cũng là một thông số cần phải lựa chọn cẩn thận và cũng không có một thủ tục hình thức nào giúp ta xác định được một cách tối ưu thông số này. Việc lựa chọn sao cho phù hợp phải dựa vào thực nghiệm. Thông thường có hai cách chủ yếu để tìm giá trị tối ưu cho số perceptron ở lớp ẩn. Cách thứ nhất ta chuẩn bị một nhóm các mạng neural chỉ khác nhau số perceptron ở lớp ẩn (số lượng perceptron có thể tăng dần theo một, hai hoặc ba), sau đó ta thực hiện huấn luyện và kiểm tra các mạng này trên tập dữ liệu đã chuẩn bị. Mạng neural có sai số nhỏ nhất là là mạng có cấu hình tốt nhất. Phương pháp này khá tốn thời gian nhưng khá hiệu quả. Cách thứ hai là thay đổi số perceptron trong lớp ẩn ngay trong quá trình huấn luyện. Cách này không cần phải tạo ra nhiều mạng neural riêng biệt nhưng lại rất phức tạp. Rất ít các hệ thống thương mại cho phép việc thay đổi số perceptron trong quá trình huấn luyện[].
* Nhiều mô hình mạng neural tầng vào -tầng ẩn-tầng ra đã được sử dụng hiệu quả như: 8-8-1, 6-6-1, 5-5-1 [].

1. Xây dựng tập dữ liệu, huấn luyện và kiểm tra mạng neural

* Để chuẩn bị cho quá trình huấn luyện mạng, ta chia tập dữ liệu thành hai tập con: tập huấn luyện và tập kiểm tra. Tập huấn luyện chiếm phần lớn tập dữ liệu (khoảng 70-90 %) dùng để mạng neural học cấu hình từ dữ liệu. Tập kiểm tra dùng để kiểm tra sự chính xác và khả năng tổng quát hóa của mạng neural.
* Tập kiểm tra có thể được xây dựng từ các giá trị ngẫu nhiên của tập huấn luyện, hoặc bao gồm các giá trị được quan sát ngay sau dữ liệu của tập kiểm tra. Ưu điểm của phương pháp ngẫu nhiên là có thể tránh được nguy cơ chọn ra một tập dữ liệu chỉ đặc trưng cho một thời đoạn. Ưu điểm của việc chọn các giá trị ngay sau tập huấn luyện là chúng ta có thể lấy được các giá trị quan sát mới nhất, chúng có thể tốt hơn các dữ liệu cũ.
* Một vấn đề quan trọng trong quá trình huấn luyên mạng neural là xác định điều kiện dừng của quá trình huấn luyện. Có hai cách thường dùng để dừng một quá trình huấn luyện. Cách thứ nhất nhấn mạnh vào việc tránh bị rơi vào điểm tối ưu cục bộ, nhà dự báo chỉ dừng quá trình học khi không có một sự cải thiện đáng kể nào của hàm lỗi. Điểm mà mạng neural không còn cải thiện được nữa gọi là điểm hội tụ. Cách thứ hai là sử dụng một thông số cố định là số lần lặp tối đa, quá trình huấn luyện sẽ dừng nếu số epoches vượt quá thông số này. Mạng neural sẽ được kiểm tra, nếu kết quả không tốt thì quá trình học sẽ được tiếp tục lại.