1. 분석 목적

모기업에 부품을 납품하는 협력기업은 납품된 부품의 사용량을 알 수 없기 때문에 경험을 기반으로 생산 계획을 세우고 있다. 이로 인해 생산 계획 및 재고 관리에 어려움이 있다. 발주 수량 예측이 맞지 않을 경우 재고량이 크게 늘어나거나 재고량이 부족한 비효율적 생산 체계를 가지게 된다. 이러한 경우 모기업의 생산량 및 발주 수량의 잦은 변동에 대처하는 것이 어렵고, 이는 협력사(공급사)에 2차, 3차 재고 부담을 발생시켜 경영 악화를 야기하게 된다. 따라서, 생산성 향상, 납품일 준수 및 재고 관리를 위해 발주 및 계획 발주 수량 데이터를 분석하여 발주 수량을 미리 예측할 수 있는 AI 기반의 수량 예측 시스템이 필요하다.

2. 현재 기술 수준 및 기술 동향

VMI(Vendor Management Inventory)

🡪 VMI는 납품업자(공급사, 협력기업)가 모기업을 대신하여 사전에 합의한 최소 및 최대 재고 수준과 수요 예측에 기초하여 재고를 모니터링하고 계획하며 관리하는 공급망 관리 기법이다. VMI는 실수에 민감한 산업, 경쟁이 심하고 이윤이 적은 산업, 수요를 예측하기 어려운 상품과 같은 산업 및 제품 제조 공정에 효과적으로 사용된다.

VMI의 장점) 공급망 관점에서는 전체 공급망 수준 대비 낮은 수준의 재고 유지가 가능하다. 이로 인해 간접비가 감소하고 판매가 증가할 수 있다. 또한 작업자의 자료 입력에 따른 오류가 감소한다. 공급자 관점에서는 고객의 요구에 대한 더 나은 통찰력을 부여하며, 고객과의 직접적인 소통 및 시장 분석을 개선하는 데에 도움을 준다. 제품 항목 관리 및 부가서비스 제공 기회 및 재고 보충 시간의 감소 등의 장점으로 인해 전략적 공급망 관계 구축이 가능하다.

VMI의 단점) 고객 요구의 불확실성으로 인해 협력기업(공급사)의 재고 부담이 가중될 수 있으며, 수시로 변경되는 계획으로 인해 공급사의 물류비가 증대될 수 있다.

🡪 전통적으로 재고관리나 생산량 예측에는 ARIMA(Auto-Regressive Integrated Moving Average)와 같은 시계열 분석법과 베이지안 선형 회귀 같은 회귀분석법을 사용했다. 하지만, 최근에는 인공신경망을 활용한 수요 예측 기법을 이용하여 예측 성능을 크게 향상시킬 수 있었다.

3. 데이터 획득 방안

VMI 재고 관리 방식을 사용하는 협력기업과 모기업의 발주 수량 정보 등을 일자 및 시간별로 수집한 데이터

🡪 ERP(Enterprise Resource Planning) 시스템이 21년 9월 13일부터 11월 1일까지 평균 10시간 간격으로 수집한 데이터

4. 적용가능한 딥러닝 기법 및 모델 설계 제시

장단기 메모리(Long-Short Term Memory, LSTM)

🡪 장단기 메모리는 인공 신경망의 한 부류인 순환신경망(Recurrent Neural Network, RNN)의 일종으로서, 시계열적 특성을 지닌 데이터를 활용해 예측하거나 분류하는 문제를 해결하는 데에 사용된다. 일반적으로 다층 퍼셉트론과 같은 여러 층의 완전 연결층을 가지지 않고, 동일한 신경망 층이 루프 형태로 배치되어 시간 순으로 데이터를 순환하며, 모델 내의 은닉상태를 반복적으로 갱신하며 학습을 진행한다. 순환신경망의 특징은 특정 시점에 받은 입력이 은닉상태에 영향을 주는데, 이 시점의 은닉상태는 다음 시점의 은닉상태에 영향을 준다는 것이다. 즉, 은닉층은 모든 시점의 입력을 같은 비중으로 기억한다는 것이다. 하지만, 은닉층의 노드 개수는 한정되어 있어, 기억력에 한계가 있기 때문에 시간의 흐름에 따라 초기 입력에 대한 기억이 희미해질 수 밖에 없다. LSTM은 이러한 한계를 극복하기 위해 입력, 출력, 망각 게이트를 도입해 선별적으로 특징을 기억하는 기능이 있다.

<알고리즘 구축절차>

1. 데이터 전처리 과정 : 수집된 데이터에 대해 정제 및 필터링 진행

2. 모델 정의 : 적합한 초매개변수(Hyper-parameter)를 설정

3. 모델 학습 : 데이터셋을 학습(Train), 검증(Validation), 평가(Test) 데이터로 분리하여 학습

4. 모델 평가 : 최종적으로 학습이 종료된 모델을 저장하고 성능을 평가