

멀티 차트 이미지 보팅 전략을 활용한 코스피 200 선물 트레이딩 시스템 개발

정민찬, 김재윤*
순천향대학교

alscks3279@sch.ac.kr, *kimym38@sch.ac.kr

Development of KOSPI 200 Futures Trading System Using Multi-Chart Image Voting Strategy

Jung Minchan, Kim Jaeyun*
Soonchunhyang Univ.

요약

본 논문은 KOSPI 200 선물 시장을 대상으로 3 가지 차트 이미지를 활용한 다중 차트 이미지 보팅 전략을 제안하고, 이를 통해 트레이딩 시스템을 개발하였다. 생성된 차트 이미지에 Vision Transformer(ViT) 모델을 적용하였다. 모델의 예측값을 기반으로 거래 신호를 생성하고, 이를 바탕으로 거래 전략을 수립하였다. 백테스팅 결과, 본 연구에서 제안한 전략은 벤치마크인 전통적인 일별 Buy & Hold 전략에 비해 개선된 수익 성과 지표와 리스크 관리 성과를 확인했다.

1. 서론

금융 시장에서 인공지능 기술을 활용한 트레이딩 시스템의 개발은 주가 예측의 정확성 향상을 통한 수익률 증대 및 안정적인 리스크 관리에 크게 기여하며 많은 연구가 되어왔다. 초기의 트레이딩 시스템은 통계 기반 모델을 사용하여 금융 시장의 주가 데이터 간의 선형적 관계를 분석함으로써 주가를 예측하고자 하였다. 이 자동화된 트레이딩 시스템은 인간의 감정을 배제하고 시간적 효율성을 높이는 성과를 가져왔다 [1]. 그러나 금융 시장 특성상 외부 경제적 요인의 영향을 받은 투자자들이 비이상적인 패턴을 나타내는 등 주가 간 비선형적인 관계를 나타내며, 주가 기반의 모델들은 이러한 비선형적인 특성을 반영하지 못한다는 한계가 존재한다. 이러한 한계를 극복하기 위해 기술적 분석 지표를 활용하여 비선형적인 관계를 보다 효과적으로 포착하는 연구가 진행되었다 [2]. 그러나 수치형 데이터인 기술적 분석 지표는 특성상 스케일링 기법을 적용하더라도 모델이 수치의 범위가 주는 편향과 노이즈를 필연적으로 학습하는 한계가 존재한다. 이에 따라 최근 연구에서는 외부 경제 요인에 대응할 수 있는 감정 분석을 예측에 활용하고 있으며 차트 이미지를 활용하여 인간의 심리적 요인에 보다 집중하는 등 비선형적 패턴을 탐지하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 실제로 시장의 기술적 분석에서 가장 널리 활용되는 캔들 스틱 차트 이미지를 주된 도구로 사용하는 연구가 진행되어 오고 있다 [3]. 그러나 실제 주식 시장에서는 보다 다양한 차트를 통해 여러 관점에서의 심층 분석을 수행하여 의사 결정을 진행한다. 즉 단일 이미지만으로는 모델이 편향적인 관점에서 학습을 진행한다는 한계가 존재한다.

따라서 본 연구에서는 이러한 단일 차트 이미지의 한계점을 극복하고자 실제 시장에서 기술적 분석에 사용되는 3 개의 차트 이미지를 활용하고, 이를 기반으로 보팅 전략을 수립하여 안정적인 의사 결정을 제안하고 해당 전략에 대한 백테스팅을 진행하여 거래 성과를 제안한다.

2. 본론

본 연구의 전체적인 구조는 Fig 1 과 같다. 코스피 200 주가지수 선물 1 분봉 데이터를 활용하여 캔들 스틱 차트, 이규 볼륨 차트, 플로우 차트 이미지를 생성하고 정제를 거친 뒤, 각각의 이미지에 대해 Vision Transformer(ViT) 모델을 생성하여 다음 봉의 가격 등락을 예측 후, 각 예측값을 보팅하여 전략을 생성한다.

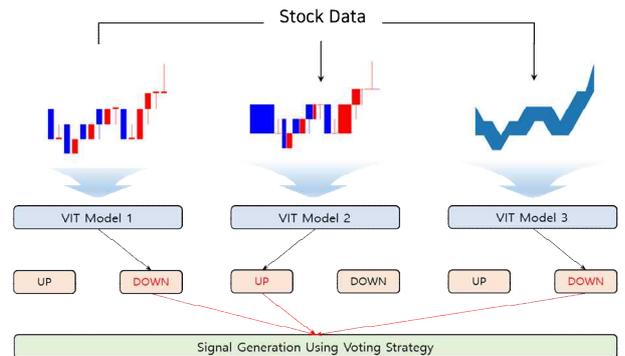


Fig 1. Multi-Chart image voting 전략 프레임워크

2.1. Data

본 연구에서는 KOSPI 200 선물 지수를 활용하였다. 2023년 7월 3일 ~ 2024년 6월 28일 (12개월) 간의 데이터를 수집하였다. 데이터의 품질이 딥러닝 모델의 성능에 중대한 영향을 미친다는 점에서 질적, 양적으로 고품질의 1 분봉 데이터를 사용하였다. 총 98,627 개의 데이터를 사용하였으며 훈련과 테스트 구간은 2024년 5월 1일을 기준으로 훈련 구간 10개월(약 86%), 테스트 구간 2개월(약 14%)로 설정하였다.

2.2. Chart Image 생성

본 연구에서는 실제 금융 시장 기술적 분석에 널리 활용되는 세 가지 차트를 사용하였다. Fig 2에서 확인할 수 있듯이 캔들스틱 차트는 하나의 캔들이 시가, 고가, 저가, 종가의 정보를 함축하며 색상을 통해 등락을

구분하여 가격 변동을 직관적으로 표현한다. 이쿠 볼륨 차트는 캔들스틱의 형태를 유지하면서도 봉의 너비로 거래량을 표현함으로써 캔들 스틱에서 다소 간과될 수 있는 거래량 중심의 관점을 강조한다. 플로우 차트는 한 봉 내에서 저가와 고가의 연결을 흐름에 따라 표현하며 색상의 구분을 하지 않음으로써 시장의 유동성과 자금 흐름 중심의 관점을 제공한다. 각 차트마다 15 개 봉을 기준으로, 1 분씩 밀어가며 생성하였다. 이로 인해 봉의 개수가 부족한 일 별 최초 14 분 동안의 이미지는 생성하지 않았다.

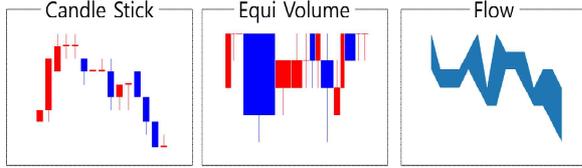


Fig 2. 차트 종류에 따른 예시

2.3. Image Data 정제

각 차트 이미지마다 훈련 구간에서 79,980 개의 이미지를 생성하였다. 그러나 1 분 봉씩 밀어가며 차례로 생성되었기 때문에 모든 이미지를 학습할 시 주식시장 특성상 유사도가 상당히 높은 이미지가 클래스가 다른 이질성이 생긴다. 또한, 너무 다량의 이미지를 학습 시 컴퓨팅 자원의 한계로 인해 과도한 시간이 소요될 수 있다는 점에서 이미지 간 간격이 필수적이다. 그러나 간격에 대한 기준이 명확하지 않으므로 전체 이미지에서 클래스 별 10,000 장의 이미지를 무작위 추출하여 학습하였다.

2.4. Vision Transformer

본 연구에서는 강력한 이미지 분류 성능을 보이는 딥러닝 모델 중 하나인 ViT 를 사용하였다. ViT 의 패치 단위 기반의 학습은 차트의 전역적인 패턴을 학습하는데 보다 유리하며 셀프 어텐션 매커니즘은 특히 캔들 스틱 기반의 차트에서 캔들 간의 관계를 명확히 이해할 수 있다 [4].

2.5. 전략 및 거래 신호 생성

각 모델이 예측한 클래스인 상승, 하락을 보팅하여 공매수 및 공매도 신호(진입)와 청산 신호를 생성하였다. 초기 전략에는 하드 보팅 방식에 기반하여 과반수를 기준으로 신호를 생성하는 방식이었으나 거래가 너무 빈번할 것이라는 우려 점이 존재하여 모든 예측값이 동일하면 신호를 생성하도록 조정하였다. 이후 보다 신중한 거래를 위해 진입 신호에 대한 기준을 상향 조정하며 전략을 생성하였다. 비교 전략으로는 개장 시가에 진입해서 폐장 직전 종가에 청산하는 Buy & Hold(B&H) 기반의 Day Trading 으로 선정하였으며 선물 거래의 특성을 반영해 공매수와 공매도 두 가지 방식을 함께 비교 분석을 진행하였다.

2.5. Back Testing

모든 전략에 대해 선물 거래의 일일정산제도를 고려하여 이미지가 생성되지 않은 개장 후 최초 14 분은 진입하지 않았으며 폐장 시점에서는 반드시 포지션을 청산하였다. 진입 및 청산 신호가 발생하면 다음 봉의 시가로 거래를 실행하였다. 전략의 성과를 비교하기 위해 거래 횟수, win Ratio(거래 승률), Profit Factor(총 수익/총 손실), Payoff Ratio(수익 평균/손실 평균), Max

Drawdown(MDD, 최대 낙폭) 5 가지 투자 성과 지표를 사용하였다.

Table 1. Back Testing 결과

전략 구분	거래 횟수	Win Ratio	Profit Factor	Payoff Ratio	MDD (%)
과반수	4253	0.43	1.02	0.92	-0.45
만장일치(1)	832	0.49	1.18	0.87	-0.55
만장일치(2)	375	0.49	1.16	0.84	-0.48
만장일치(3)	110	0.53	1.41	0.79	-0.42
공매수	38	0.53	0.90	0.72	-6.09
공매도	38	0.42	1.11	1.39	-5.47

2.6. Back Testing 결과

전략의 수익 성과를 판단하는 Back Testing 결과는 다음 Table 1. 과 같다. 모든 제안 전략은 MDD(최대 낙폭) 지표에서 현저히 개선됐다. 특히, 만장일치 시 진입, 청산 전략들은 모든 지표에서 벤치마크를 웃도는 성과를 보였다. 특히, 3 번 연속 만장일치 시 진입하는 만장일치(3) 전략은 거래 횟수가 과도하지 않으면서도 성과 지표는 벤치마크와 타 전략들을 압도한다. 이러한 결과들은 제안 전략들이 선물 시장에서 안정적인 초과 수익 창출이 가능하며 무엇보다 리스크 관리 측면에서 탁월한 성과를 보여준다고 판단된다.

3. 결론

본 연구에서는 3 종류의 차트 이미지를 학습한 ViT 모델의 예측값을 보팅하여 생성된 신호를 기반으로 거래 전략을 제안하였다. 전략의 성과 비교 분석 결과 전통적인 벤치마크인 일별 Buy & Hold 공매수, 공매도 방식보다 우수한 성과를 달성하였다. 이는 투자자들에게 선물 시장에서 개선된 수익을 추구하면서도 보다 안정적인 리스크 관리를 가능하도록 의사 결정에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2024 년 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW 중심대학사업의 연구 결과로 수행되었음. (2021-0-01399) 또한, 이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2022R1A2C1092808).

참고 문헌

- [1] Gong, Jibing, and Shengtao Sun. "A new approach of stock price prediction based on logistic regression model." 2009 International Conference on New Trends in Information and Service Science. IEEE, 2009.
- [2] Larsen, Jan Ivar. Predicting stock prices using technical analysis and machine learning. MS thesis. Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap, 2010.
- [3] Kusuma, Rosdyana Mangir Irawan, et al. "Using deep learning neural networks and candlestick chart representation to predict stock market." arXiv preprint arXiv:1903.12258 (2019).
- [4] DOSOVITSKIY, Alexey. "An image is worth 16x16 words: Transformers for image recognition at scale." arXiv preprint arXiv:2010.11929 (2020).