



Analysis, prediction and visualization methodology of Stock Price Trends using auxiliary indicators for each Stock.

Jun-Hyeong Bae¹, Seong-Jun Yoo¹, Yoo-Jun Seo¹, Jun-Hyeok Lee¹

Computer Science and Engineering, Soongsil University

ABSTRACT

Stock prediction models using artificial intelligence and machine learning technologies are improving day by day. For example, stock price prediction models using LSTM or SVM are representative examples. However, many AI models have a limitation in that they mainly use line chart indicators of current stock prices (opening, closing, high, low, etc.). Alternatively, in order to prevent overfitting in the stock price prediction model of existing research, there were attempts to create a model using auxiliary indicators such as RSI, Bollinger Bands, and Moving Average. However, in reality, there were also limitations in that conclusions regarding the predictive value of each company size through the relevant indicators were insufficient or related studies did not exist.

To solve this problem, this paper contains a mechanism and conclusion for analyzing the correlation between auxiliary indicators and stock prices by company size.

© 2024 SSU Introduction All rights reserved

KEYWORDS: Auxiliary, Stock, AI/Deep Learning, Stock Analysis

ARTICLE INFO:

1. 서론 (휴면명조 11, 진하계)

(휴면명조 10)

인공지능과 머신러닝 기술을 활용한 주식 예측 모델은 나날이 발전을 이루고 있다. 예를 들어, LSTM 혹은 SVM 등을 활용한 주가예측 모델이 대

표적이다. 하지만 다수의 많은 AI 모델은 현 주가의 선 차트 지표 (시가, 종가, 고가, 저가 등)을 위주로 사용하고 있다는 한계점이 존재하였다 [1]. 또는 기존 연구의 주가예측 모델에서의 과적합 (Overfit)을 방지하기 위해 RSI, Bollinger Bands, Moving Average 등의 보조지표를 활용하여 모델을 제작하려는 시도도 있었다. 하지만, 실제로 해당 지표를 통해 회사 규모 별 예측도에 관한 결론이 미흡하거나 관련 연구가 존재하지 않았다는 한계점 또한 존재하였다 [2].

이를 해결하기 위해 본 논문에서는 **회사 규모 별 보조지표와 주가 간의 상관관계를 분석하는 메커니즘과 결론을 담고 있다.**

2. 보조지표 분석 시스템 구조

2.1 사용된 보조지표

본 논문에서 사용될 보조지표는 아래 3가지를 중심으로 사용하였다.

1. **지수 이동 평균 (EMA):** 과거의 모든 데이터를 계산 대상으로 하되, 최근의 데이터에 더 많은 가중치를 두어 계산하는 방식의 이동평균 방법이다. 해당 지표는 주식지표의 급격한 변화에서도 주식지표의 평균추이를 앞 전의 데이터를 바탕으로 정확한 분석이 가능하게 해주는 보조지표로 사용될 수 있다.

$$SMA = \frac{\sum(\text{종가})}{N}, (N = \text{일수})$$

$$EMA_n = (\text{종가} - EMA_{n-1}) * \frac{2}{n+1} + EMA_{n-1}$$

2. **Moving Average And Divergence (MACD):** 단기 이동평균과 장기 이동평균의 차이가 벌어지게 된다면 이 차이는 결국 다시 수렴하게 된다는 성질을 이용한 매수, 매도 시기를 파악할 수 있는 기법이다. 본 논문에서 이 지표에서의 단기 이동평균과 장기 이동평균의 Cross 지점과 주식 봉 차트의 움

직임을 바탕으로 분석할 예정이다 [3].

$$A. \text{MACD} = 12\text{일 종가 EMA} - 9\text{일 종가 EMA}$$

$$B. \text{MACD Signal} = 9\text{일간의 MACD EMA}$$

$$C. \text{MACD Histogram} = \text{MACD} - \text{MACD histogram}$$

3. **일목 균형표:** 일목 균형표는 주식의 추세를 확인할 수 있는 지표이다. 호소다 고이치 (一目山人)의 앞 2글자(一目)을 따 일목균형표로 부른다. 해당 보조지표는 앞 선 MACD와 EMA와 비슷하지만 다른 방식으로 정규화를 통하여 주식의 추세를 파악하며 실제 금융권에서 많이 사용되는 보조지표로 사용된다. 일목 균형표를 구성하는 구성요소는 아래와 같다.

$$A. \text{기준선} : \frac{(26\text{일 최고가} + 26\text{일 최저가})}{2}$$

$$B. \text{전환선} : \frac{(9\text{일 최고가} + 9\text{일 최저가})}{2}$$

$$C. \text{선행스팬 1} : \frac{(\text{전환선} + \text{기준선})}{2}$$

을 26일 전으로 되돌림

$$D. \text{선행스팬 2} : \frac{(52\text{일 최고가} + 52\text{일 최저가})}{2}$$

을 26일 전으로 되돌림

E. 후행스팬: 금일 종가를 26일 전으로 되돌림

2.2 지표 분석 시스템 구현 방법

해당 알고리즘을 구현하기 위해서는 데이터를 처리하는 매체를 선택하여야 한다. 초기 분석 모델에서는 엑셀 (Excel) 등과 같이 시각적으로 분석하기 쉬운 RDBMS 방식으로 구현해보았으나, 주가 데이터가 대략 200,000개의 Transaction이 넘어가는 시점에서 Excel 파일 등을 지속적으로 I/O를 하는 과정은 매우 비효율적이었으며 I/O 속도와 탐색 속도가 너무 느리다는 큰 Risk가 있었다. 이를 해결하기 위해서 Concurrent Access 과정에서 효율성이 좋고, 향후 추가적으로 삽입될 수 있는 보조지표들을 고려하기 위해 자유롭게 Entity를 추가할 수 있는 DBMS를 모색하였다. 모색 과정 후 MySQL,

MaraDB, NoSQL 방식의 MongoDB 중 논문의 주요 특징을 고려해보았을 때 적합한 모델은 MongoDB 라고 판단하였다. MongoDB는 앞선 두 RDBMS 모델과 다르게 같은 테이블 내에서 자유로운 타입의 Entity를 DataBase에서 B+ 트리 등을 활용하여 inquiry 속도가 빠른 점이 선택 요소가 되었다.

DBMS를 선택한 후 선 차트 (시가, 종가, 거래량) 등의 데이터를 가져오기 위해 주가의 데이터를 일 별로 제공하는 krx 한국 거래소 데이터를 활용하여 코스피와 코스닥 일 별 지표를 Crawling 하여 가져 오는 방식을 선택했다.

보조지표는 일반적으로 krx나 타 증권사에서 제공하지 않기 때문에 직접 계산하였다. 보조지표를 직접 계산하기 위해서 파이썬 talib 라이브러리와 pandas를 활용하여 계산하였다.

<MACD 계산 수식>

```
ema12 ← talib.EMA(df["종가"], timeperiod=12)
```

```
ema26 ← talib.EMA(df["종가"], timeperiod=26)
```

```
df["MACD"] ← ema12 - ema26
```

```
df["MACD signal"] ←
```

```
talib.EMA(df["MACD"], timeperiod=9)
```

```
df["MACD Histogram"] ←
```

```
df["MACD"] - df["MACD signal"]
```

일목균형표의 경우 계산 과정에서 후행스팬과 선행스팬은 주식의 값에서 52일, 26일 기준으로 앞/뒤 (Rolling) 의 데이터가 발생하게 되는데 해당 지 점은 Database에 저장할 때 52일, 26일을 Rolling 하지 않고 곧바로 저장함으로써 계산 시간을 줄였다.

<일목 균형표 계산 Pseudo Code>

전환선

```
df["conversion line"] ←
```

```
(df["고가"].rolling(window=9).max() +
```

```
df["저가"].rolling(window=9).min()) / 2
```

기준선

```
df["base line"] ←
```

```
(df["고가"].rolling(window=26).max() +
```

```
df["저가"].rolling(window=26).min()) / 2
```

선행스팬A

```
df["Leading SpanA"] ←
```

```
(df["base line"] + df["conversion line"])/2
```

#선행스팬B

```
df["Leading SpanB"] ←
```

```
(df["고가"].rolling(window=52).max() +
```

```
df["저가"].rolling(window=52).min())/2
```

#후행스팬

```
df["Lagging Span"] ← df["종가"].shift(-25)
```

각 회사 별 보조지표를 계산하여 DBMS 에 저장을 한 이후에는 보조지표와 주식 차트 데이터 사이의 가설을 세워 확률을 계산하였다.

계산 수식은 다음과 같다.

1. 60일 이동 평균선 (SMA) 추이가 상승인가 하락인가?
2. 각 SMA를 주식이 통과했는가?
3. MACD Histogram 의 상태와 주식의 차트 상태가 모두 상승중인가 혹은 하락 중인가?
4. 주식 종가가 (5,10,20,160) 일 최고가를 갱신 하였는가 여부
5. 후행스팬이 기준선&전환선을 뚫고 상승하는가? 하락하는가?
6. 26일전 주식 종가가 후행스팬을 뚫었는가?
7. 현 주가 기준으로 선행스팬들이 모두 양의 방향을 향하는가? 음의 방향으로 하락하는가?
8. 현 주가가 선행스팬 위치보다 위에 있는가,

아래에 있는가?

9. 전환선이 기준선을 뚫고 상승하는가, 하락하는가?

10. 주식의 증가가 기준선 & 전환선을 뚫고 상승하는가 아니면 하락하는가?

등의 10가지의 가설을 세웠고 해당 10가지 가설에 대한 각 주식지표의 확률을 측정하였다.

해당 가설들의 근거는 단기 이동평균이 장기 이동평균보다 급격하게 유동적임을 고려하여 유동이 심한 단기지표가 장기지표를 뚫고 올라가는 지점을 주식 지표의 상승의 지점으로 고려하였고, 반대의 경우를 하강의 지표로 삼았다.

해당 지표에서 음의방향, 양의방향은 연속적인 미분값을 고려해야 하는데 이를 이산적인 환경에서는 **5일전부터 지속적으로 전날보다 상승하였는가 여부를 판단**하여 지표를 계산하였다. 또한 주식 지표에서는 주식이 단순히 지표를 뛰어넘었느냐의 여부 뿐 아니라 해당 지표선에 근접한 정보도 중요하게 고려되므로 해당 지표와의 근접도가 98% 이상 된다면 근접했다고 판단하였다. (near 여부)

$$\text{근접도}(\text{section}, \text{percent} = 0.02) = (\max(\text{section}) - \min(\text{section})) * (1 - \text{percent})$$

해당 지표를 구현하기 위해서 파이썬의 pandas 의 DataFrame의 Boolean Expression을 활용하여 계산하였다.

<각 지표 계산 Pseudo Code>

```
df.loc
    [(df["증가"] > df["증가"].shift(1)) & NEAR,
     "가격비교"] = "상승"
```

하였다. 각 회사마다 초기 120일 간의 지표정확성을 분석하였다. 만약 회사(Ticker) 상장일이 120일 이전의 경우 확률 계산이 충족되지 못하기 때문에 확률계산에서 제외하였다.

각 확률은 아래와 같이 측정되었다.

특정 N일 에서의 각 1~10번의 보조지표 가설들의 확률이 상승을 의미할 때 N+1일의 주식이 상승하였거나 하락을 의미할 때 N+1일의 주식이 하락한 경우 true로 표현하였다. 해당 과정에서 N일의 보조지표가 간혹 NaN 값으로 처리되는 경우 확률 계산에서 제외하는 방식으로 계산되었고 이를 DBMS 에 지속적으로 저장함으로써 계산 시간을 줄였다.

주식 확률의 계산 방법은 다음과 같이 구현

<각 확률 계산 수식 Pseudo Code>

해당일 상승, 하락 여부

standard_name ← df["가격비교"]

name ← df["계산 지표"]

모집합 크기

df["total_count"] ←

sum(df[name] == "O" or "X")

확률 계산

df["count"] ← 0

확률 마스크

mask ←

```
((df[name].shift(1) == "O")
    & df[standard_name] == "상승") ||
(df[name].shift(1) == "X")
    & df[standard_name] == "하락"))
```

df.loc[mask, "count"] ← 1

확률 계산

df["probability"] ←

sum(df["count"]) / df["total_count"]

로 확률을 분석하였다.

<회사 규모 별 확률 분석 Pseudo Code>

회사 규모 선정

cap_size ← 기업 규모 (10조 or 5000억)

query_#com ←

{ "시가총액": {"\$gte": cap_size}}

company_list ←

readFromMongoDB(query, size=100)[25:35]

지표 확률 추출

df_list ← empty_list()

for ticker, company, cap_size in dict[#com]:

df ← readFromDB(ticker, "Probability")

empty_list.append(df)

total_df ← empty_list.to_dataframe()

1	2	3
60 days MA Trend	Base and Conversion Narrow Status	Base and Conversion Narrow Status (for Lagging)
4	5	6
MACD Status	Lagging Span x Base and conversion	Lagging Span x Bong
7	8	9
Leading Span Tail Direction	Bong and Cloud Status	Conversion x Base line
10	11	12
Bong x Base and Conversion	5day cross MA Check	10day cross MA Check
13	14	15
20day cross MA Check	60day cross MA Check	120day cross MA Check
16	17	
9day Highest Price Trend	26day Highest Price Trend	

그림 1. 보조지표 인덱스 표

Figure 1. Index Table

2.3 지표 분석

지표 분석을 위해 회사(ticker) 규모를 대기업, 중견기업, 중소기업 분류로 카테고리를 나누어 확률을 예측해보았다. 기업의 분류는 시가총액을 기준으로 분류되었다. 분류기준 아래와 같다 [N].

$$case(x) = \begin{cases} \text{대기업} & (x \geq 10\text{조}) \\ \text{중견기업} & (5000\text{억} \leq x \leq 10\text{조}) \\ \text{중소기업} & (5000\text{억} \geq x) \end{cases}$$

해당 분류기준을 활용하여 확률을 회사 규모별로 확률을 측정해보았다.

지표 확률을 예측하기 위해 시가총액을 기준으로 오름차순으로 정렬한 후 상위 각 기업 규모 별 25~35 번째로 높은 시가총액을 가진 회사를 기준으

회사명	1	2	3	4	5	6
삼성화재	0.4103	0.5116	0.5519	0.358	0.3309	0.4539
한국전력	0.4935	0.5116	0.474	0.3905	0.3964	0.4013
한미반도체	0.4098	0.4419	0.4416	0.4725	0.2614	0.4013
LG	0.3256	0.5116	0.4805	0.4944	0.3525	0.4276
한화에너지스페이스	0.5325	0.5271	0.474	0.4943	0.4359	0.375
SK	0.4079	0.4961	0.4286	0.5056	0.33	0.4342
카카오뱅크	0.4559	0.5039	0.5195	0.5	0.3333	0.4342
삼성에스디에스	0.36	0.4961	0.4805	0.4217	0.3738	0.4013
KT&G	0.5	0.5426	0.5779	0.4286	0.4044	0.4671
HD현대중공업	0.2273	0.4574	0.4481	0.4691	0.4071	0.3882
평균	0.41228	0.49999	0.48766	0.45347	0.36257	0.41841

회사명	7	8	9	10	11	12
삼성화재	0.3667	0.402	0.4599	0.4196	0.3481	0.3922
한국전력	0.4811	0.4808	0.4964	0.5093	0.443	0.4771
한미반도체	0.4545	0.4348	0.4453	0.3704	0.4367	0.4052
LG	0.4948	0.4571	0.4453	0.4831	0.5063	0.5098
한화에너지스페이스	0.4158	0.5405	0.5036	0.4889	0.519	0.5163
SK	0.5263	0.4554	0.4453	0.5	0.5253	0.4967
카카오뱅크	0.4574	0.4563	0.5036	0.5347	0.5253	0.5229
삼성에스디에스	0.5455	0.4405	0.4818	0.4947	0.4367	0.4706
KT&G	0.3814	0.4717	0.5401	0.4867	0.4494	0.4902
HD현대중공업	0.5086	0.4479	0.4307	0.48	0.3987	0.3856
평균	0.46221	0.4587	0.4752	0.47674	0.45885	0.46666

회사명	13	14	15	16	17
삼성화재	0.3986	0.3689	0.4186	0.3966	0.3043
한국전력	0.4965	0.466	0.4419	0.4615	0.5208
한미반도체	0.3986	0.4272	0.4651	0.3725	0.4483
LG	0.4406	0.4466	0.3721	0.5156	0.4167
한화에너지스페이스	0.4965	0.5243	0.5814	0.5556	0.5676
SK	0.5455	0.4466	0.3488	0.5	0.4528
카카오뱅크	0.4685	0.4563	0.4651	0.4231	0.3548
삼성에스디에스	0.5035	0.4951	0.3488	0.473	0.4103
KT&G	0.4545	0.4466	0.4884	0.55	0.5075
HD현대중공업	0.4615	0.4466	0.4419	0.3269	0.381
평균	0.46643	0.45242	0.43721	0.45748	0.43641

그림 1. 대기업 보조지표 별 확률 DataFrame

Figure 1. Big Company Probability

회사명	1	2	3	4	5	6
넷마블	0.4648	0.4961	0.4805	0.5319	0.3368	0.4539
카카오게임	0.3542	0.5116	0.5	0.5227	0.3814	0.3882
현대로템	0.5319	0.4806	0.5065	0.4375	0.3333	0.4605
SK바이오사이언스	0.3333	0.4496	0.4416	0.481	0.354	0.4079
SK이머테크놀로지	0.4857	0.4729	0.4675	0.5122	0.4	0.3882
삼성카드	0.4935	0.5194	0.4935	0.4324	0.3942	0.3618
미래에셋증권	0.4211	0.5271	0.4545	0.5109	0.3298	0.4342
롯데케미칼	0.3333	0.5581	0.5779	0.5714	0.4595	0.3882
LG유플러스	0.466	0.4216	0.4161	0.3967	0.443	0.4444
현대제철	0.1429	0.4264	0.474	0.4125	0.2773	0.4276
평균	0.35607	0.48682	0.48181	0.48319	0.36192	0.41381

회사명	7	8	9	10	11	12
넷마블	0.4059	0.4563	0.4599	0.4787	0.5	0.4706
카카오게임	0.4818	0.4904	0.4891	0.5472	0.4937	0.4967
현대로템	0.4352	0.427	0.4964	0.4667	0.4873	0.451
SK바이오사이언스	0.5	0.43	0.4599	0.4314	0.4873	0.4575
SK이머테크놀로지	0.5242	0.4432	0.4891	0.4694	0.519	0.4837
삼성카드	0.4778	0.4375	0.4818	0.5086	0.443	0.5229
미래에셋증권	0.4141	0.4301	0.3869	0.5111	0.4747	0.4902
롯데케미칼	0.6262	0.5872	0.4745	0.5208	0.4873	0.4771
LG유플러스	0.466	0.4216	0.4161	0.3967	0.443	0.4444
현대제철	0.4386	0.3523	0.3942	0.4592	0.462	0.4771
평균	0.47698	0.44756	0.45479	0.47898	0.47973	0.47712

회사명	13	14	15	16	17
넷마블	0.4685	0.4951	0.4419	0.4516	0.5294
카카오게임	0.5035	0.4951	0.4651	0.4444	0.4286
현대로템	0.4615	0.466	0.5349	0.5	0.5
SK바이오사이언스	0.5105	0.4951	0.5116	0.4638	0.4828
SK이머테크놀로지	0.4895	0.4369	0.3953	0.4889	0.4444
삼성카드	0.5315	0.4272	0.4884	0.52	0.4894
미래에셋증권	0.4545	0.4175	0.4419	0.4744	0.3409
롯데케미칼	0.5035	0.5922	0.6977	0.375	0.4706
LG유플러스	0.4406	0.466	0.4651	0.4273	0.4
현대제철	0.4685	0.3689	0.4186	0.4706	0.4483
평균	0.48321	0.466	0.48605	0.4616	0.45344

그림 2. 중견기업 보조지표 별 확률 DataFrame

Figure 2. Middle Company Probability

회사명	1	2	3	4	5	6
바텍	0.3636	0.4884	0.461	0.3768	0.3835	0.4079
세아폴딩스	0.4478	0.4884	0.4416	0.4624	0.3383	0.4276
신성아연지	0.3611	0.4651	0.513	0.4706	0.3761	0.4079
아오래퍼시픽우	0.5	0.4651	0.5455	0.5844	0.3304	0.4211
퍼시스	0.5584	0.4884	0.4091	0.4022	0.3554	0.3487
바이넥스	0.5	0.6047	0.5455	0.5048	0.4386	0.4211
KG ETS	0.3043	0.4806	0.3636	0.5301	0.3008	0.4079
HB솔루션	0.5	0.4186	0.4545	0.5143	0.376	0.3289
엘씨넥스	0.3182	0.4419	0.4351	0.4048	0.3458	0.3553
평균	0.38534	0.47676	0.46364	0.47643	0.36493	0.39277

회사명	7	8	9	10	11	12
바텍	0.4957	0.4253	0.4307	0.4912	0.3987	0.4379
세아폴딩스	0.4419	0.4231	0.4307	0.4603	0.462	0.4052
신성아연지	0.5043	0.45	0.5182	0.4956	0.4684	0.4706
아오래퍼시픽우	0.4754	0.4184	0.4453	0.5238	0.5443	0.5425
퍼시스	0.4595	0.4762	0.5182	0.537	0.4494	0.4902
바이넥스	0.53	0.4796	0.4818	0.5	0.4873	0.4248
KG ETS	0.5172	0.4318	0.3796	0.4959	0.4937	0.4902
SBS	0.4828	0.3516	0.2993	0.4479	0.4937	0.4771
HB솔루션	0.4874	0.5152	0.362	0.5051	0.538	0.5752
엘씨넥스	0.469	0.4615	0.4599	0.5341	0.5063	0.4575
평균	0.48632	0.44327	0.45257	0.49909	0.48418	0.47712

회사명	13	14	15	16	17
바텍	0.4126	0.3981	0.4651	0.3636	0.2414
세아폴딩스	0.3776	0.4078	0.3721	0.3976	0.3721
신성아연지	0.4685	0.4369	0.4651	0.4167	0.4
아오래퍼시픽우	0.4865	0.4466	0.4419	0.5469	0.4545
퍼시스	0.4615	0.4854	0.6279	0.528	0.5769
바이넥스	0.4545	0.4951	0.4419	0.4603	0.4808
KG ETS	0.4545	0.5243	0.6977	0.3333	0.1
SBS	0.4476	0.4272	0.3953	0.4667	0.4333
HB솔루션	0.5385	0.5437	0.6047	0.5714	0.6571
엘씨넥스	0.4615	0.4854	0.3721	0.4783	0.4242
평균	0.45733	0.46305	0.48838	0.45628	0.41403

그림 3. 중소기업 보조지표 별 확률 DataFrame

Figure 3. Small Company Probability

해당 데이터들을 시각화하여 그래프로 변환해보면 다음과 같다.

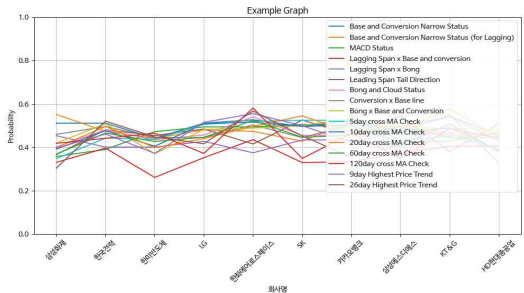


그림 4. 대기업 보조지표 별 확률 시각화 그래프

Figure 4. Big Company Graph

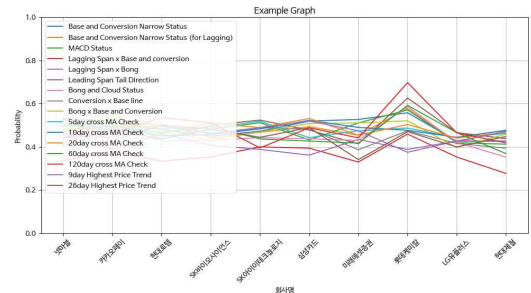


그림 5. 중견기업 보조지표 별 확률 시각화 그래프

Figure 5. Middle Company Graph

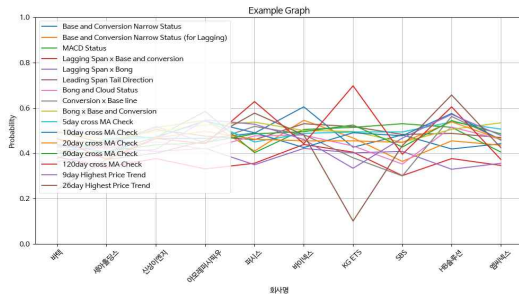


그림 6. 중소기업 보조지표 별 확률 시각화 그래프

Figure 6. Small Company Graph

비교	대기업	중견기업	중소기업
최솟값	0.5814	0.6977	0.6977
최댓값	0.2273	0.1429	0.1
차이	0.3541	0.5548	0.5977

그림 7. 기업 규모별 지표확률 최대/최소값/편차

Figure 7. Company Size Max/min/difference

지표 분석 결과, 대부분의 회사들에서 각 지표 확률은 40~60%를 웃도는 평균에 근접한 확률을 보여 주었다. 하지만, 60%에 근접한 지표의 종류는 특정 지표로 추려지는 것이 아닌 회사 별로 다른 결과를 보여주었다.

하지만 평균적으로 기업 규모와 상관없이 기준선과 전환선이 근접한 상태에서 붐이 지나갈 경우(혹은 근접함) 상대적으로 상승, 하락 예측도가 비교적 크게 나타남을 알 수 있었다. 이를 통해 AI/DL 등에서 사용할 수 있는 보조지표로는 기준선, 전환선 지표가 사용될 수 있음에 대한 가능성을 볼 수 있었다.

마지막으로 상대적으로 대기업에 비하여 중견, 중소기업은 각 확률지표에 대한 편차가 상대적으로 크게 나타나는데 이는 중견, 중소기업이 대기업에 비하여 시가총액이 작아 (5000억 미만) 공매도 및 외부변수에 주식 상/하강 효과가 크게 나타남에 따른 결과로 추측될 수 있다.

3. 결 론

기존에는 AI 및 Deep Learning 모델을 설계할 때 보조지표 등의 연구가 크게 진행된 점이 없었다는 한계가 있었다. 실제로, 회사 별 예측 모듈에서 사용될 지표들에서 고민이 있었음이 확인되었다. 본 논문에서는 회사 규모 별 보조지표에 대한 주식 상승, 하강 요인에 대한 가설 수식을 세워 회사 규모 별 보조지표 확률에 대한 정확성을 정량적으로 측정, 비교해본 결과 각 지표들은 회사별로 큰 편차가 존재하며 그 중 높은 정확성을 나타내는 가설 수식은 기준선과 전환선이 붙어있을 때 봉 차트의 추이가 높다는 점을 알 수 있었다. 또한 회사 중소기업으로 넘어갈수록 보조지표는 더욱 높은 정확성을 나타낼 수도, 더 낮은 정확성을 나타낼 수 있음을 파악할 수 있었다. 이를 통해 인공지능경망 수립 시 규모가 작은 회사일수록 해당 기업의 과거 데이터를 더 많이 반영하여 학습시켜야 높은 정확성을 파악할 수 있다는 결론을 내릴 수 있었다.

하지만, 본 논문에서는 지표 다른 보조지표 (모멘텀 지표(Stochastic), 변동성 지표 (Bollinger Band), 거래량 등을 포괄적으로 고려하지 못했다는 점 등의 한계를 가지고 있다. 또한 상승, 하강의 확률을 계산할 순 있었지만 주식이 상대적으로 얼마나 하강할지 어느 지점에서 매수/매도를 파악할 수 없으며, 실시간 사용이 힘들다는 한계를 가지고 있다.

References (Times New Roman 11, bold)

- [1] H-K. Lee, G-D. Hong, and J-B. Lee, *A design and implementation of network virtual keyboard using smartphone*, Journal of The Korea Knowledge Information Technology Society. Vol. 7, No. 3. pp. 10-16, 2011.

- (Times New Roman 9, journal or magazine, no abbreviation)
- [2] T. C. Chu, and C. T. Tsao, *Ranking fuzzy numbers with an area between the centroid point and original point*, Computational Mathematics with Application, Vol. 43, pp. 111-117, 2002.
(Times New Roman 9, journal or magazine, no abbreviation)
- [3] J. J. Grefenstette, *Optimization of control parameters for genetic algorithm*, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part A: Systems and Humans, March, Vol. 42, No. 2, pp. 122-130, 2013.
(Times New Roman 9, journal or magazine, no abbreviation)
- [4] 유성모(Seongmo Yoo);
김동현(Dong-Hyun Kim), "주식가격의 평균추세-변동성 결합지표와 매매전략 연구," *Journal of The Korean Data Analysis Society (JKDAS)*, 6권, 5호, 1281-1290, 2004, .

(Times New Roman 9, proceedings, no abbreviation)
- [N] 이옥순 (Oksuoon Lee), "기업 규모가 보수주의에 미치는 영향: 대기업, 중견기업 및 중소기업에 중심으로"
영남대학교 경영대학원 경영학과 석사학위 논문, 2017

(Times New Roman 9, proceedings, no abbreviation)
- [6] A. Kaufman, and M. Gupta, *Introduction to fuzzy arithmetic theory and application*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1985.
(Times New Roman 9, books, no abbreviation)
- [7] Q. Zhu, and E. S. Lee, *Comparison and ranking of fuzzy numbers*, in: J. Kacprzyk, and M. Fedrizi (Eds.), *Fuzzy regression analysis*, Omnitech Press, Warsaw and Physica-Verlag, Heidelberg, pp. 21-44, 1992.
(Times New Roman 9, readings, no abbreviation)
- [8] Ontology Matching,
<http://www.ontologymatching.org/publications.html>, Oct. 2010.
(Times New Roman 9, web sites, no abbreviation)
- [9] XML resources,
<http://sftw.umac.mo/~jzguo/pages/resources.html>, Aug. 2011.
(Times New Roman 9, web sites, no abbreviation)
- [10] A. Frank, and A. Asuncion, UCI Machine Learning Repository,
<http://archive.ics.uci.edu/ml>, Mar. 2010.
(Times New Roman 9, web sites, no abbreviation)

주식 별 보조지표 활용 주가 추이 예측 및 추이 분석

배준형¹, 유승준¹, 서유준¹, 이준혁¹,

¹승실대학교 컴퓨터학부

요 약

(휴면명조 9)

최근의 성능이 좋고 무게도 가벼운 노트북들이 많이 나오고 있다. 노트북의 크기를 줄이기 위해서는 키

보드의 배열이 중요한데 이러한 키보드는 일반 컴퓨터에서 사용하는 108키의 방식으로는 크기를 줄이는데 힘들다. 따라서 대부분 가벼운 경량 노트북과 넷북의 경우 과감하게 기존의 108키 키보드의 오른쪽에 배열되어 있는 숫자 키패드를 제거하여 키의 배열을 최소화하는 방법으로 크기를 줄이고 있는 추세이다. 본 논문에서는 경량화를 거쳐 크기가 줄어든 노트북과 넷북에서 기존의 숫자 키패드를 사용하던 사용자들의 불편함을 덜어주기 위해 안드로이드 스마트폰을 사용 하였다. 노트북과 안드로이드 스마트폰을 무선 네트워크로 연결하여 스마트폰에 가상으로 숫자 키패드를 구현하는 시스템을 제안한다.

YSJ, LJH, SYJ (SSU)

(Times New Roman 9)

E-mail address: jblee@jeongbo.ac.kr

감사의 글

본 논문은 한국대학교의 2013학년도 학술연구조성비를 지원 받음.



Jun Hyeong Bae is going

to be received the bachelor's degree in the Department of Computer Science and Engineering from the Soongsil University in 2025. His current research interests include High Performance Compuyrt, Data Analysis, artificial intelligence.

E-mail address: baejh724@gmail.com

논문 작성시 유의사항

1. 논문 작성시 본 양식에 맞추어 작성.
2. 편집용지 규격: 사용자 정의 폭190, 길이 260. (A4가 아님)
3. 논문은 6장 이상 작성.
4. 기본 글꼴 영문: Times New Roman
한글: 휴면명조
5. 글꼴의 크기와 모양: 논문 양식을 참조
6. 서식에서 스타일: 개별적으로 스타일 설정금지
7. 한글과 영문 그림 제목은 하단에 작성
8. 그림은 충분히 내용을 파악할 수 있도록 선명성을 유지
9. 한글과 영문 표 제목은 상단에 작성
10. 표는 단어가 잘리거나 선과 겹치지 않도록 작성
11. 식 번호는 오른쪽 정렬
12. 그림, 표, 식의 상하 모두 한 줄을 띄움
13. 그림과 표를 인용시 < >를 사용
14. Abstract은 본문의 내용을 독자들이 충분히 파악할 수 있도록 extended abstract로 200단어 이상 작성
200 words or more, write one paragraph without references
15. Key words는 5단어 이상 작성
please choose the plural between the plural and the singular form- if your keyword could be “system” or “systems”, use “systems”
16. References는 <19. References의 작성요령>을 참고하여 영문으로만 작성(로마자 표기법 준수)

17. References는 본문에 인용된 순서에 따라서 일련번호를 붙여 작성
18. 논문과 직접적으로 관련이 있는 참고문헌은 모두 작성 (15편 이상 작성)
19. References의 작성요령: 작성요령은 반드시 준수해야함.

- 1) 참고문헌에서 저서명, 논문제목, 출판사, 저널명, 매거진명, 학술발표 논문집명에는 약자를 사용하지 않는다.(단, Vol., No., IEEE, ACM, ETRI 등 고착화된 경우는 제외하며 int'l, proc., conf., 등은 사용하지 않는다.)

2) 저자명 작성방법

- ☐ first name과 middle name은 약어
- ☐ family name은 모두 작성하며 첫 글자는 대문자로 작성

References 작성시	참고문헌의 이름
H-K. Lee,	Han-Kook Lee
H. K. Lee,	Han Kook Lee
J. J. Grefenstette,	J. J. Grefenstette,

3) 저자기술방법

- ☐ 1인 저자
저자이름,

J. J. Grefenstette,

- ☐ 2인 저자

저자이름1, and 저자이름2,

T. C. Chu, and C. T. Tsao,

- ☐ 3인 이상 저자 (저자이름 모두작성)

저자이름1, 저자이름2, and 저자이름3,

E. J. Keogh, S. Chu, D. Hart, and M. J. Pazzani,

E. J. Keogh et. al., **Do not use this form**

4) 참고문헌 작성방법

<저서>

저자, *저서명(이탤릭체)*, 출판사, 출판년도.

A. Kaufman, and M. Gupta, *Introduction to fuzzy arithmetic theory and application*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1985.

<저널 및 매거진>

저자, *논문제목(이탤릭체)*, 저널명, Vol. 번호, No. 번호, pp. 페이지, 출판년도.

J. J. Grefenstette, *Optimization of control parameters for genetic algorithm*, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part A: Systems and Humans, March, Vol. 42, No. 2, pp. 122-130, 2013.

<웹 사이트>

저자(저자가 없는 경우 주제명), URL, 참고날짜.
**참조한 년월을 반드시 기술할 것(논문 투고 날
짜보다 빨라야함)**

A. Frank, and A. Asuncion, UCI Machine Learning Repository,
<http://archive.ics.uci.edu/ml>, Oct. 2010.
XML resources,
<http://sftw.umac.mo/~jzguo/pages/resources.html>, Aug. 2011.

20. **사사표시**는 한글요약과 저자소개 사이에 작성

21. 한글 제목, 한글 저자, 한글 소속, 요약은 참고문헌 하단 표에 작성

22. **저자약력**은 논문양식을 참조하여 **학력, 경력, 소속, 연구관심분야, 기타, 이메일** 등을 서술식으로 작성

논문 투고시 유의사항

1. 논문 투고시 교신저자는 학회 회원이어야 하며, **게재 확정시 저자 모두 회원**이어야 합니다. (정회원: 8만원, 종신회원: 50만원)
2. 논문 투고시 학회양식의 **논문윤리규정준수서약서**를 작성하셔서 논문과 함께 보내셔야 하며, 윤리서약서에 **서명이나 도장을 꼭 첨부**하셔야 합니다.
3. 논문 심사비는 논문 게재비와 함께 청구합니다.
4. 계좌는 KEB하나은행 652-910012-57304 (사)한국지식정보기술학회
5. 문의사항은 070-4400-1114(월~금, 10시~17시) 또는 kkits@kkits.or.kr로 연락주세요.