유전 알고리즘 기반의 SCTR 분석을 통한 종목 추천 시스템

신용중, 신예인, 임상묵, 박정우, 이유준, 전민재, 최준수*
국민대학교 컴퓨터공학부
e-mail: syj0814, yi_shin, smlim, jungwooc, yj_lee, mj_jeon, jschoi@kookmin.ac.kr

Genetic Algorithm Based Stocks Recommending System with SCTR Analysis

Yongjung Shin, Yein Shin, Sangmook Lim,
Jungwoo Park, Yujun Lee, Minjae Jeon, Joonsoo Choi
Dept. of Computer Science, Kookmin University

요 약

SCTR(StockCharts Technical Ranks)는 주식시장의 주가 상승 강도를 기술적 분석(Technical Analysis)의 6가지 지표에 따라 점수화하여 순위로 나타낸 것이다. 본고에서는 SCTR을 이용하여 국내 주가지수에서 거래되는 증권의 매수 및 매도를 추천하는 시스템을 제시한다. 매수 및 매도의 추천은 유전 알고리즘에 의하여 매매의 신호를 잘 반영하는 SCTR Oscillator 값을 적용한다. 이를 위하여 SCTR을 산출하고, 유전 알고리즘으로 모의투자 하여 구한 상한선과 하한선을 기준으로 주가의 추세를 분석하여 종목을 추천하는 시스템을 구현한다.

1. 서론

SCTR은 기술적 분석의 전문가 John J. Murphy에 의해서 제안된 것으로써 Scooter라는 이름으로도 알려진 기술적 분석의 한 방법론이다[1][2]. 기본적 분석이 증권의 내재 가치 산출에 주를 두는 방면, 기술적 분석은 주가의 추세와 순환 성질에 전제하여 주가와 거래량의 과거 흐름을 분석함으로써 미래의 주가를 예측한다[3]. 기술적 분석이 후행성의 특성으로 인하여 최적의 투자시기를 놓칠 수 있는 단점이 있으나, 추세와 순환 성질은 중장기간에 걸쳐 형성되므로 거시적 관점에서 투자할 수 있다. SCTR은 기술적 분석에서 사용되는 세 분류의 장기, 중기, 단기 지표들로 구성되어 계산한 값에 따라 정렬한 것이다[1]. 지표들은 해당 종목의 주가 추세를 반영하므로 주가 변동의 신호가 반영된 SCTR의 순위에 따라 등락을 예측할 수 있다. 따라서 이를 이용하여 투자를 함으로써 보다 효과적인 수익의 증대가 가능하다.

본 논문에서는 SCTR을 이용하여 국내 증권시장에서 거래되는 종목에 순위를 적용하고, oscillator로 순위 내 해당 종목의 매매 시점을 찾는다. SCTR이 형성하는 그래프는 SCTR 값을 도출하기 위한 피연산자의 성질에 따라 주가의 흐름과 수렴하려는 성질이 있으므로 서로 교차하는 시점을 기준으로 매매 시기를 파악할 수 있다. 이를 위해서 이동평균 oscillator 방법을 응용한 SCTR oscillator를 활용한다. 그러나 SCTR과 주가의 그래프 축은 기준이 상이하므로 유전 알고리즘을 이용한 모의투자[4][5]를 수행함으로써 매매 신호를 가장 잘 반영한 기준치를 찾도록 하여 매수 및 매도 종목을 추천하는 시스템을 구현한다.

* 교신저자
- 본 연구는 국민대학교의 교내연구비 지원 사업으로 수행된 연구결과임

2. SCTR과 기술적 분석

본 시스템의 SCTR은 각 장기, 중기, 단기 지표마다 2가지 보조지표를 사용하여 총 6가지 지표로 <표1>과 같이 구성된 식들의 총합에 따라 종목을 내림차순으로 정렬한 것이다. 기간은 길수록 일시적 사건이나 외부 요인에 의한 영향이 줄고 추세를 잘 반영하기 때문에 각 기간별로 가중치를 달리하여 합산한다.

<표 1> SCTR의 보조지표

기간	주식보조지표	가중치
장기	Percent Above/Below 200-Days EMA	30%
장기	125-Days Rate-of-Change	30%
중기	Percent Above/Below 50-Days EMA	15%
중기	20-Days Rate-of-Change	15%
단기	3-Days Slope of PPO-Histogram	5%
단기	14-Days RSI	5%

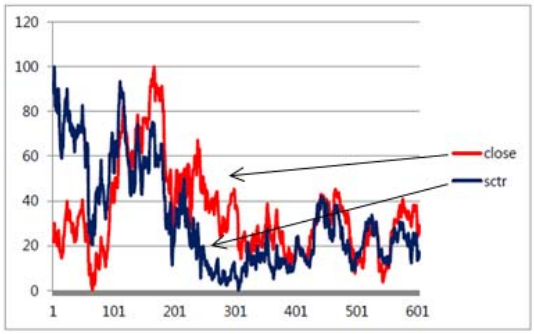
<표 2>는 주식보조지표의 계산식을 나타내고 있다. EMA(Exponential Moving Average)는 주가의 추세를 평균적으로 나타낸 것으로, MA(Moving Average)보다 현재 주가를 잘 반영한다. ROC(Rate of Change)는 기간 내의 주가 차이를 백분율로 나타낸 것이며, PPO(Percentage Price Oscillator)는 두 EMA의 상대적인 차이를 나타낸다. PPO 계산식에서는 단기로 9일과 장기로 26일을 주로 사용한다. 또한 RSI(Relative Strength Index)는 임의의 기

간에 주가의 변동 강도를 나타낸다.

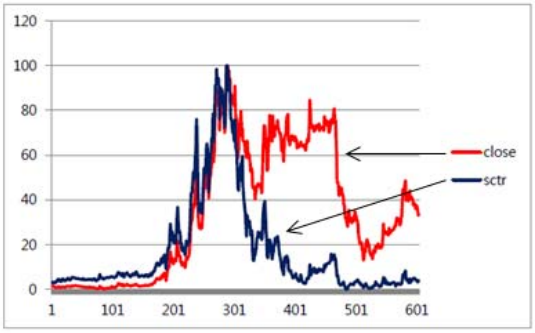
<표 2> 보조지표 계산식

보조지표	계산식
EMA	최근 종가 × K + 전일 $EMA(1-K)$ 가중치 $K = 2/(n$기간$+1)$
ROC	$(\frac{\text{종가} - n\text{기간 뒤의 종가}}{n\text{기간 뒤의 종가}}) \times 100$
PPO	$PPO = (\frac{\text{단기 } EMA - \text{장기 } EMA}{\text{장기 } EMA}) \times 100$ $Signal\ line = n$일의 $PPO EMA$ $PPO oscillator = PPO - Signal\ line$
RSI	$RSI = 100 - \frac{100}{1+RS}$ $RS = \frac{n\text{일간 상승폭 평균}}{n\text{일간 하락폭 평균}}$

순위가 매겨진 종목들은 주가지수의 상장된 종목 수에 따라 99.99부터 0 사이의 점수를 부여받는다. SCTR로 점수를 부여 받은 종목은 임의의 기간 내 종가를 비교 분석하여 상관관계를 파악할 수 있다. (그림 1)과 (그림 2)는 각각 현대모비스와 안랩에 대하여 2010년 11월 08일부터 2013년 04월 10일까지 600일간의 흐름을 나타낸 것이다. 각 그래프의 SCTR 종목 계산 값과 종가는 0부터 100 사이의 값으로 환산하였다. SCTR과 종가는 일부 흐름이 일치하지 않는 구간이 존재하나, 주위 시장이나 기타 위험에 크게 영향을 받지 않는 대형주일수록 흐름의 일치를 보였다. 반면 테마주이거나 부실한 종목과 같이 변동 요인에 의해 크게 영향을 받는 경우에 종가의 흐름이 SCTR의 흐름을 벗어나지만 해당 종목의 주가가 안정세를 찾으며 SCTR 흐름에 수렴하여 등락을 예측할 수 있다.

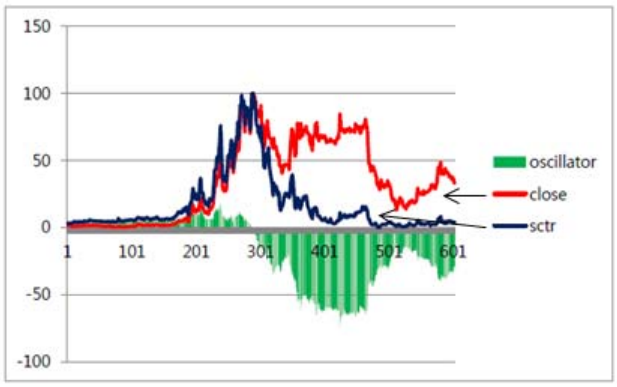


(그림 1) 현대모비스의 SCTR과 종가



(그림 2) 안랩의 SCTR과 종가

SCTR과 종가 흐름의 특성을 바탕으로 등락을 예측하여 매매할 종목을 선택할 때, 두 그래프가 교차하는 지점이 발생하므로 oscillator를 이용하여 매매의 시점을 포착할 수 있다. Oscillator의 값은 0을 기준으로 양수는 현재의 추세가 상승세를 뜻하고 음수는 하락세를 뜻한다. 따라서 음수에서 0선을 돌파하여 양수가 되는 시점이 매수의 시점이며, 양수에서 0선을 돌파하여 음수가 되는 시점이 매도의 시점이다. SCTR oscillator는 이동평균 oscillator*를 응용하여 SCTR과 종가의 차이를 계산한다. (그림 3)은 (그림 2)의 안랩 주가 그래프에 oscillator(막대그래프)를 추가한 것으로 301일 이후로 음수 값이 증가하여 매도 신호를 나타냄을 알 수 있다.



(그림 3) 안랩의 oscillator

3. 유전 알고리즘과 SCTR 기반 종목 추천 시스템

SCTR oscillator는 종목 마다 형성하는 크기가 상대적이기 때문에 매매의 신호 강도를 파악하기 위해서는 과거에 형성한 oscillator를 참고해야 한다. 특히 SCTR의 그래프는 종가와 Y축의 기준이 다르기 때문에 0~100 사이의 값으로 환산한 후에, X배를 하고 Y축으로 S만큼 이동하여 oscillator의 신호가 수익률을 가장 잘 반영하는 비율을 찾아야 한다.

본 시스템에서는 SCTR oscillator를 이용해 종목을 추천하기 위하여 유전 알고리즘을 사용하여 최적의 SCTR oscillator 조정 값을 찾는다. SCTR 그래프를 조정하는 값에는 X배를 하기 위한 rate와 S만큼 이동하기 위한 shift가 있으며, 모의투자를 진행하여 수익률이 가장 높은 값을 찾기 위한 SCTR oscillator의 상한선과 하한선이 있다. 유전 알고리즘은 rate와 shift, 상한선과 하한선을 변수로 유전자를 구성하여 모의투자를 수행하고 종목 추천을 수행한다.

3.1 유전자 구조

하나의 유전자는 주어진 문제의 해로, 4개의 변수로 구성되어 있다. <표 3>은 유전자의 구성을 나타낸다.

* 이동평균 oscillator = 단기 이동평균 - 장기 이동평균

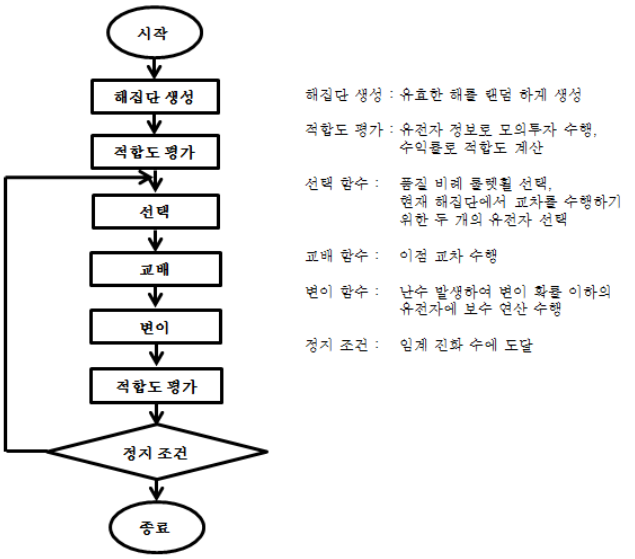
<표 3> 유전자 표현의 예

변수 명	rate	shift	상한선	하한선
표현 예	001…10	001…00	000…01	000…10
bit	64	64	32	32

4개의 변수는 총 192bit의 이진화된 값으로 유전자를 표현한다. rate와 shift는 double형 변수로 이진수로 표현 시 각각 64bit이며, 상한선과 하한선은 int형 변수로 이진수로 표현 시 각각 32bit이다.

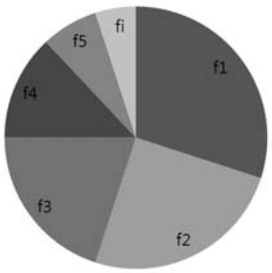
3.2 유전 알고리즘 흐름

유전 알고리즘은 (그림 4)와 같은 방법으로 흐름이 진행된다[4]. 최초의 해집단은 P개의 유전자 집단을 난수로 생성하고, 유전자 정보를 바탕으로 모의투자를 수행하여 수익률로 적합도를 평가한다. 이때 모의투자는 종가를 기준으로 수행한다.



(그림 4) 유전 알고리즘 흐름도

선택 연산은 엘리트 보전 전략에 의하여 가장 좋은 유전자를 제외한 우수한 유전자가 선택될 확률이 높도록 하되, 적합도에 비례하여 선택 확률을 조정하도록 (그림 5)와 같은 품질 비례 룰렛휠 방식으로 선택한다.



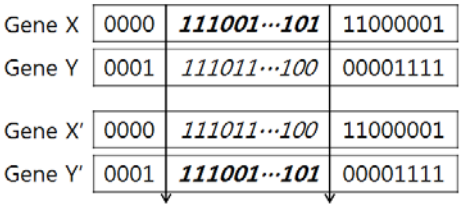
(그림 5) 품질 비례 룰렛휠

각 유전자는 품질에 따라 최대 수익률의 유전자가 최저 수익률의 유전자 적합도에 K배가 되도록 수익률에 대한 적합도를 조정한다(식 1). 최저 수익률을 C_w, 최대 수익률을 C_b 그리고 i번째 유전자의 수익률을 C_i라고 할 때, K는 다양한 유전자가 선택될 기회를 부여하여 설익은 수렴의 도출을 막는다.

$$f_i = (C_w - C_i) + (C_w - C_b)/(K-1), K > 1$$

(식 1) i번째 해의 적합도 조정식

선택된 두 유전자는 난수를 발생하여 임의의 두 교차점을 지정한 뒤에 자름 선 사이의 값을 서로 교차함으로써 부모의 성질을 지닌 새로운 유전자를 만든다(그림 6). 교배 연산은 해집단의 크기에 교배 확률을 곱하여 반복 수행한다.



(그림 6) 이점 교차

그러나 교배는 부모의 성질만을 물려받기 때문에 진화 과정에서 다양성을 확보하기 위하여 변이 연산을 수행한다. 해집단 내의 유전자는 0에서 1사이로 난수 발생하여 생성한 값이 지정된 변이 확률보다 적을 경우에 보수 연산을 수행하여 변이한다.

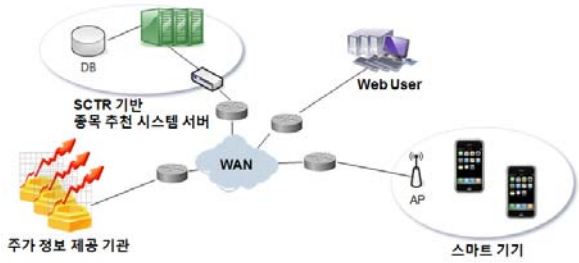
위와 같은 흐름으로 실행되는 유전 알고리즘은 모의투자를 하여 SCTR oscillator 조정 값을 찾기 위해 <표 4>와 같이 값을 설정하여 수행한다.

<표 4> 유전 알고리즘 설정 값

해집단의 크기	500
임계 진화 수	100
교배 확률	0.9
변이 확률	0.015

3.3 시스템 구성

SCTR 기반의 종목 추천 시스템은 한국거래소의 주가지수를 분석하여, 해당 지수에서 oscillator가 강한 매매신호를 보이는 종목을 추천한다. (그림 7)은 종목 추천을 위한 시스템의 구성을 나타내는 것으로, 서버는 주가지수를 분석하기 위하여 주가 정보 제공 기관으로부터 종목 목록과 각 종목의 일자별 데이터를 받는다.



(그림 7) 시스템 구성도

또한 서버는 제공 받은 데이터로 SCTR을 계산하여 유전 알고리즘이 적용된 oscillator 계산을 수행하고, 매수와 매도 종목을 추천한다. 주식 분석가나 일반 투자자들은 웹 또는 스마트 기기를 통한 앱으로 서버에서 제공하는 서비스를 이용한다. (그림 8)과 (그림 9)는 2013년 05월 25일에 추천하는 KOSPI와 KOSDAQ 주가지수의 매수 항목 웹 페이지와 앱 화면이며, (그림 10)은 2013년 09월 05일의 KOSPI200에 대한 SCTR 화면이다.

(그림 8) 2013년 05월 25일 추천 종목

(그림 9) 추천 종목

(그림 10) KOSPI200 SCTR

4. 결론 및 향후 계획

본 연구에서는 SCTR을 이용하여 국내 주가지수 내에서 매수 및 매도 종목을 추천하기 위해 유전 알고리즘으로 최적의 SCTR oscillator 적용 값을 찾아 사용자에게 추천 정보를 제공하는 시스템을 다루었다. 기술적 분석의 기본 원리에 기반을 두어 주가의 추세를 예상하기 위해 SCTR 값을 바탕으로 한 SCTR oscillator를 사용함으로써 추천 종목을 탐색하였고, 상대적인 SCTR oscillator 값의 최적화를 위하여 유전 알고리즘으로 조정 값을 찾아 양이나 음의 값이 큰 oscillator 값의 종목을 매수 및 매도 종목으로 추천하였다. oscillator의 0 값을 기점으로 매매의 시점을 포착할 수 있으나, oscillator가 작은 값을 형성할 경우에 예측과 달리 등락이 반전되는 잘못된 신호를 보낼 수 있고, 후행성 신호의 단점을 극복하기 위하여 최대 및 최소가 되는 시점을 기준으로 예측하기 때문에 양이나 음의 값이 큰 oscillator의 종목으로 탐색한다.

하지만 양의 값이 큰 경우에 종가의 값이 SCTR 값에 비하여 떨어져 있는 상태로 매수 신호를 나타내더라도 기업의 재정부실이나 경영실패로 인하여 하락한 종가가 다시 상승세를 회복하지 못하는 상태가 발생할 수도 있으므로 SCTR oscillator만을 투자의 지표로 삼기에는 한계가 있다. 따라서 사용자는 추천 종목에 대하여 기업의 현 재무요인과 경제요인을 반영하여 내재적 가치를 파악하는 기술적 분석을 병행하여야 한다.

본 시스템은 기술적 분석의 지표를 기반으로 하여 주가의 추세를 예측하기 때문에 중장기 투자에 적합하다. SCTR 기반의 종목 추천 시스템에서 추천하는 종목에 대하여 내재가치를 분석하여 적용한다면 oscillator에서는 반영하지 못하는 요인을 보완함으로써 추천 신뢰도를 향상시킬 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] StockCharts.com, ChartSchool: Technical Indicators and Overlays: StockCharts Technical Ranks (SCTRs), http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart_school:technical_indicators:sctr, 2013.

[2] J. Murphy, Technical Analysis of The Financial Markets: A Comprehensive Guide to Trading Methods and Applications, Penguin, 1999.

[3] R.D. Edwards, J. Magee, Technical Analysis of Stock Trend, American Management Association, 1998.

[4] D.E. Goldberg, Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison-Wesley, 1989.

[5] 조희연, 김영민, 유전자 알고리즘을 이용한 주식투자 수익률 향상에 관한 연구, 한국정보시스템학회, 제12권 2호, pp. 1-20, 2003.