

アルゴリズムによるトレーディング：アルゴリズムトレーディングの進化

April 23, 2019



Tomer Solel は I Know First の金融アナリストです。彼は、Cal Poly Pomona で応用数学の学位を取得しました。

人工知能と機械学習のアルゴリズム取引の進化

概要

- ・ アルゴトレーディングに使用される 2 つの方法は、高頻度取引と定量取引です。
- ・ 機械学習を控えめにするステップには、フレームワークの提供、学習元の例の提供、フィットネス関数、シーケンシャル、および一般化の要件が含まれます。誰もが可能な限り正確かつできるだけ早く結果を報告したいと考えています。
- ・ 遺伝的アルゴリズムは別の種類のアルゴリズムです。遺伝的アルゴリズムのステップには、組み合わせ、突然変異、交差、および選択が含まれます。それ故の名前「遺伝的アルゴリズム」。
- ・ 当社のアルゴリズムは、株式、コモディティ、ETF、金利、通貨、世界指数について、6 つの異なる期間で 10,000 以上の市場を予測します。
- ・ I Know First のデイリーマーケットヒートマップには、様々な株式のシグナルと予測可能性が含まれています。最近の Swing Trading レポートでは、I Know First のアルゴリズムのパフォーマンスが S&P 500 指数のパフォーマンスを圧倒しました。

序論

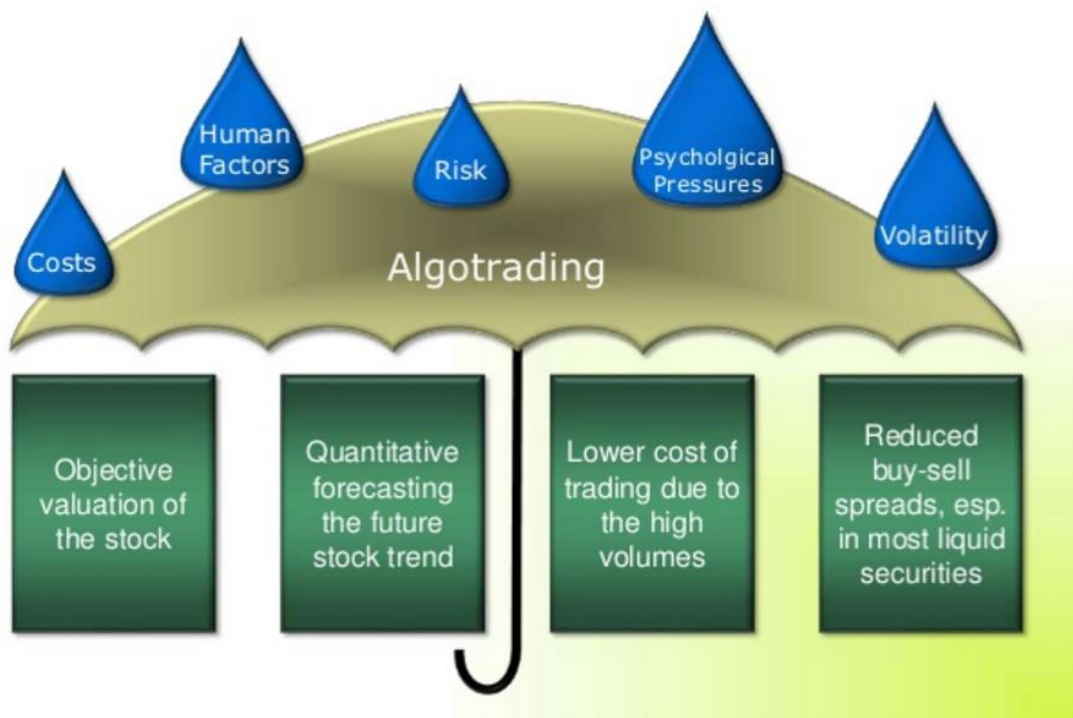
I Know First は、予測的な高度な自己学習アルゴリズムに基づいて日々の投資先見を提供するフィンテックスタートアップです。これは Dr. Lipa Roitman によって設立され、現在の CEO は Mr. Yaron Golgher です。このアルゴリズムは、ニューラルネットワークと遺伝的アルゴリズムを組み込んだ人工知能と機械学習に基づいており、日々 10,000 以上の市場を予測するのに役立ちます。

アルゴトレーディング方法

アルゴトレーディングの 2 つの方法は、高頻度取引 (HFT) とクオンツ取引です。高頻度取引ではミリ秒単位で売買を処理します。すなわち、少額の注文を置き、直ぐにこれをキャンセルするプロセスを通じて、トレードが起こり得る適切な価格を探り、かつそのトレン

ドを検出します。人間では、このリアルタイムでの検証を要する大量の情報と全く競合することはできません。この HFT の問題点は、その技術的コストが膨大であり、競争が激しい割には利益が低いことです。更に、各国当局はこの方法を個人投資家には不公平であることを理由に規制しています。HFT トレーダーが当該取引において最初の優先権を握ることが問題であり、ヨーロッパやカナダのいくつかの地域ではこの方法の禁止を主導しています。もう一つのアルゴトレーディングはクオンツ取引です。この方法では、アルゴリズムが市場構造とそのトレンドを分析し、予測可能なパターンを探り出して売買を実行します。この方法はほとんどの投資家に適しています。概して、これらのアルゴトレーディングには長所と短所があります。

Advantages of Algotrading

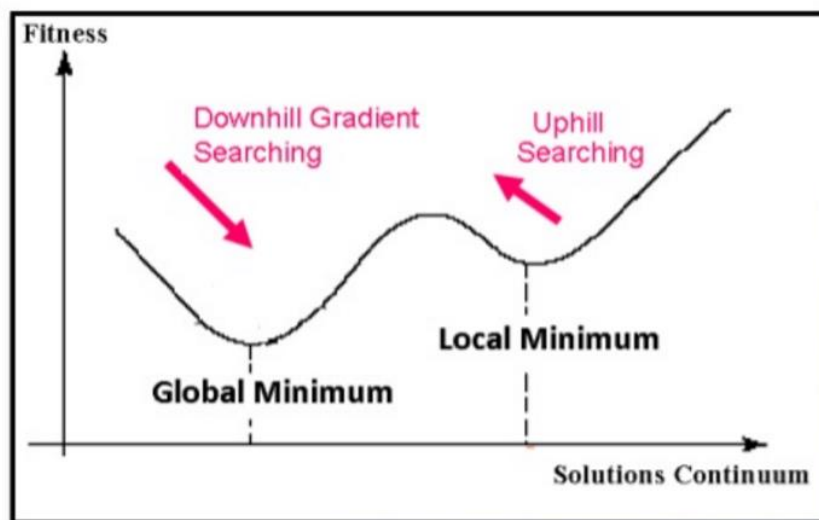


機械学習

株式市場の予測で最も重要なことはスピードです。その一例が Dow Jones 社で、2008 年イングランド銀行による利下げ報道において、同社は自社サービスが同業他社を 2 秒上回ったと主張する広告キャンペーンを発表しました。その高速スピードを達成するためには、

機械学習のステップが何であるかを理解する必要があります。第一ステップは、数学的ツールとプログラミングツールを使ってフレームワークを提供することです。第二ステップは、入力と出力を活用して学ぶサンプルを供与することです。又、精度を確実にするためのフィットネス関数は、より良い予測をもたらすサンプル供与が可能となります。第三ステップは連続処理、そして最終ステップは予測能力にとって極めて重要な一般化要件で、これは、入力と出力、原因と結果を結びつける法則を発見するためのステップとなります。

Example Goal: Minimize the Fitness Function



様々な人工知能の種類があります。ディープラーニングは、複雑な構造を持つ複数の処理層を使用して、データ内の高度な抽象概念をモデル化します。ウルトラディープラーニングはパラダイムの変化を検出します。これは、監視付き AI と監視なし AI をよりインテリジェントなシステムに統合します。機械学習には多くのステップがあります。最初のステップでは、数学的ツールとプログラミングツールを使ってフレームワークを提供します。第二ステップでは、非定常データを定常データに変換して所要データを準備します。第三ステップでは、パラメータ値に関する推定を行います。そして最終ステップにおいて、モデルを構築し、任意のアルゴリズムを選択します。尚、ローカルとグローバルの双方で最小値を見つける必要があります。上のグラフでは、ローカル最小値は最急降下で発生し、一方の



グローバル最小値は上り坂を検索しているように見えます。この人工知能アプローチは、I Know First 予測アルゴリズムの根底となっています。

遺伝的アルゴリズム

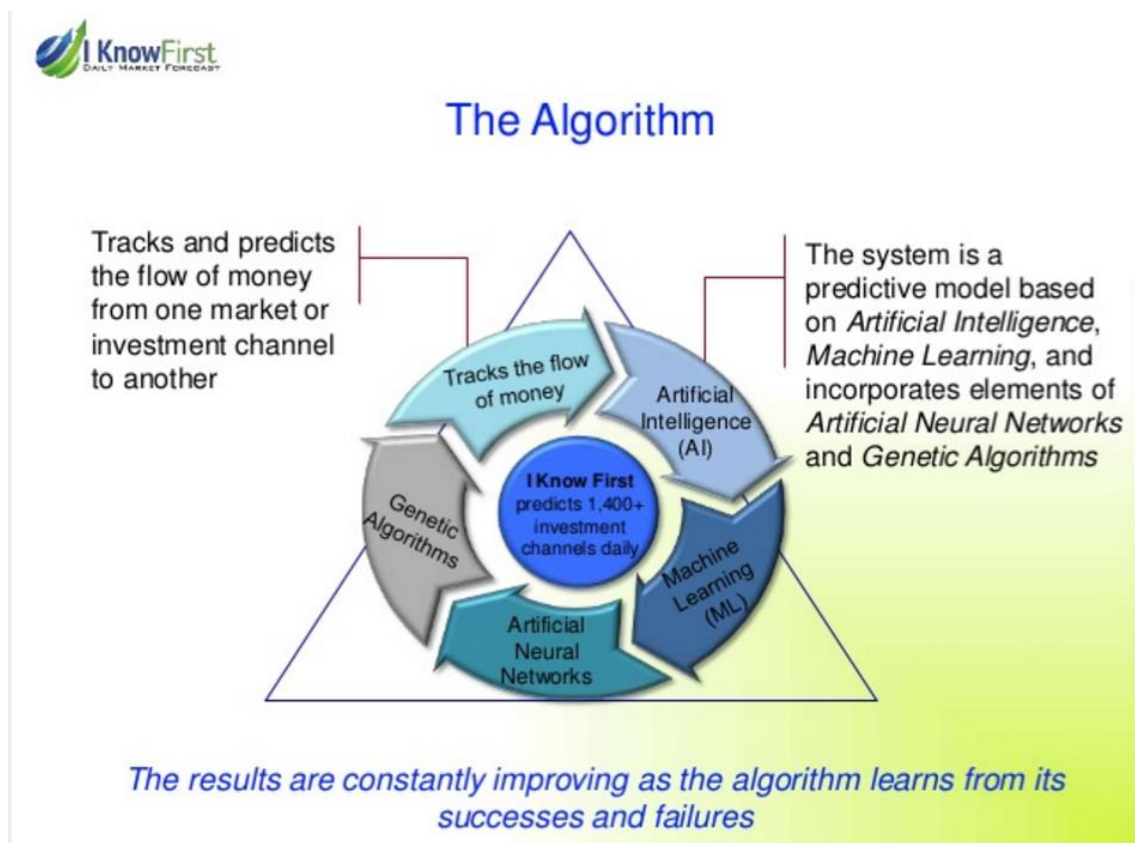
アルゴリズムの他の例は遺伝的アルゴリズムです。このタイプは検索アルゴリズムです。未知の関係がある、または全く関係がないなど、最も難しい問題に使用されます。名前の背後にある理由は、各ソリューションが遺伝学の染色体のようなものだからです。遺伝的アルゴリズムは、遺伝子プールを改善するために様々な方法を使用します。1つの方法は組み合わせです。2つのソリューションがより良いソリューションを生み出すことを期待して組み合わせられます。別の方法は、より良いソリューションを生み出すことを期待してソリューションがランダムな場所で修正される突然変異です。別の方法は、同様の問題からソリューションをインポートするクロスオーバーです。最後の方法は選択です。最も適しているソリューションは生き残ります。



I Know First のアルゴリズムの特徴

前述の通り、I Know First アルゴリズムは、短期および長期にわたって 10,000 を超える市場を分析、モデル化、および予測をします。これらの市場には、株式、コモディティ、ETF、金利、通貨、世界指数などを含みます。I Know First の顧客基盤も拡大しており、現在では大手機関投資家、ヘッジファンド、ファミリーオフィス、投資会社、ファイナンシャルアドバイザー、およびプロフェッショナル投資家にまで及びます。市場関係者は市場動向の予測を試みます。投資家を維持し、かつ引き付けるためにも、各社は S&P500 種指数を打ち負かせなければなりません。これらの投資家は課題に直面しています。すなわち、実際に

は市場は過去に確立された理論を超えて進化しているにもかかわらず、彼らは力強いかつ一貫したリターンを求めるためです。また、投資会社はいち早くトレンドを認識し、投資機会を有効活用するために、同業他社の一步先に行く必要があります。故に、彼らは自社のパフォーマンスを向上させるための最も先進的なツールを探しています。I Know First アルゴリズムは、予測に際してこれらすべてのツールを試用します。



デイリーヒートマップ

I Know First アルゴリズムは、デイリーマーケットヒートマップを算出します。本マップには 2 つの指標を表示します。一つは「シグナル」で銘柄の予測された動きを表します。もう一つは予測と実際の市場の動きとの過去の相関関係を示す「予測可能性」です。

Forecast Table
Description

Forecast Date: Updated Example Date

3 months

6 Time Horizons:
- 3 days
- 7 days
- 14 days
- 1 month
- 3 months
- 12 months

Stock or Index name

Signal

Predictability

Stocks to Buy

Each Cell represents a Stock or an Index

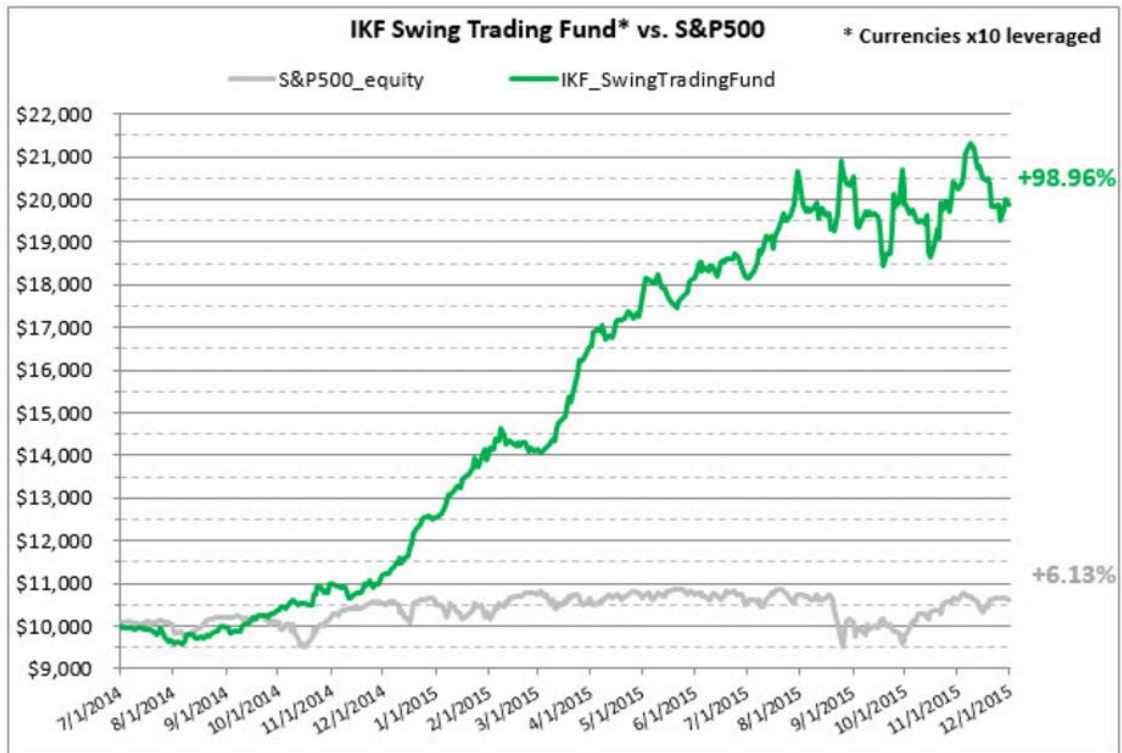
Targeted Forecast for the S&P 500

Stocks to Sell

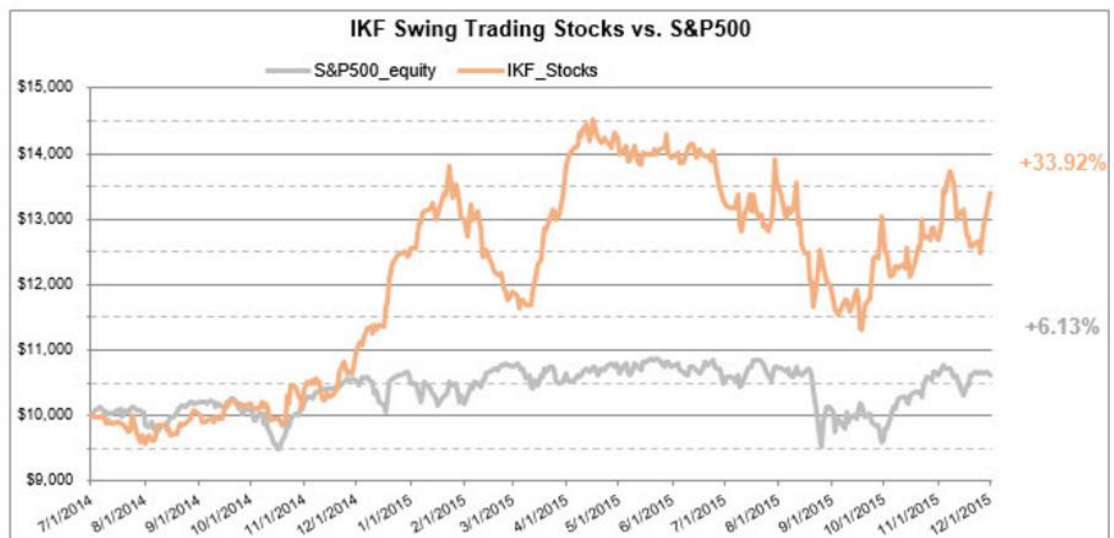
ALU	ZION	C	BGC	*BKK
1697,98	964,84	897,72	173,97	110,35
0,25	0,25	0,29	0,34	0,32
HPQ	*ISEQ	AIG	*SSE180	ADM
107,00	80,06	62,83	50,69	41,25
0,24	0,44	0,05	0,47	0,41
*RUS	*FTS	*AMAT	*TRZU	*MMM
23,22	21,01	19,01	19,01	16,13
-0,16	0,39	-0,05	0,23	
*SSMI	*JKSE	CHKP	*MERV	
12,17	12,02	11,87	11,68	11,43
-0,17	0,35	0,38	-0,01	-0,03
*GDAXI	*DJT	DD	AA	*N225
9,89	9,82	9,74	9,23	9,19
0,4	0,42	0,21	-0,06	0,08
*DJI	*TA25	BAC	CTB	LEUMI
7,00	6,75	6,72	6,70	6,19
0,31	0,01	-0,05	0,21	-0,11
GGB	*TA100	*AORD	F	*BYSP
5,94	5,71	5,02	4,96	4,72
0,41	0,35	0,48	0,26	0,3
*OEX	ECH	INTC	*FTSE	DOX
4,57	4,11	4,11	4,11	3,88
0,31	0,38	0,25	0,49	0,47
APA	GXC	EPHE	*HSI	ISRG
3,65	3,65	3,35	3,26	3,04
0,24	0,25	0,27	-0,22	0,47
CRM	*S&P500	BHP	DE	*CMR
3,01	2,85	2,85	2,44	2,40
0,23	0,43	0,47	0,23	0,5
*KS11	BASFY	HBC	*AEX	AMZN
2,26	2,01	1,91	1,83	1,67
-0,05	0,13	0,11	0,59	0,48
*MXX	*RUT	*NBI	*IXIC	AMD
0,36	0,15	-0,10	-0,15	-0,28
-0,05	0,57	0,07	0,38	0,22
AIZ	*BESN	*NDX	*NZ50	*KLSE
-0,46	-0,56	-0,57	-0,76	-0,91
0,26	0,11	0,34	0,44	0,24
ESLT	BA	GOOG	EXPE	GS
-0,97	-1,07	-1,07	-1,60	-1,83
0,04	0,57	0,36	0,24	0,37
FL	GIS	*TVII	GT	AAPL
-2,59	-2,59	-14,92	-42,72	-81,83
0,22	0,43	0,41	0,07	0,16

I Know First がこの成功した戦略のアルゴリズムの全体的なパフォーマンスを詳述したスウィングトレーディングレポートを発表しました。2014年7月1日から2015年11月30日までの1年6ヵ月の期間に、I Know First のアルゴリズムは98.96%のリターンを記録

しましたが、S&P 500 は同じ期間に 6.13% だけ増加しました。それは驚くべき 92.83% の違いです。



個々の進捗を見ると、I Know First はそのトップコントリビューターを使用して 33.92% のリターン、その点で S&P 500 を 26.79% 上回っています。





結論

信頼性を高めるアルゴリズムの主な特徴は、毎日 6 つの異なる時間枠で 3,000 以上の市場を追跡することです。何れも自己学習が可能で適応性があり、そして最も重要なことは、様々な市場環境での複数モデルの試行を経て、それぞれの予測が更に正確になることです。このアルゴリズムは、リターン重視の投資家だけでなく安定志向の投資家にも予測を提供します。またこのヒートマップは、投資家に各予測の正確な強さを示すために異なる色分けを行っています。I Know First アルゴリズムには、S&P 500 種指数を常に圧倒する実績があります。アルゴリズムの活用は、金融市場分析の未来を象徴しています。

