

はじめに
現在の状況

高頻度データに対する多目的効用最大化のためのストラテジーの自動チューニング

木下大輔

富山県立大学 電子情報工学科

June 4, 2021

はじめに

はじめに

経済活動の活発化に伴い、金融市場の規模は拡大し金融市場のメカニズムに関する研究の重要性が増している。しかし、金融市場は複雑な要因がからみあっているため全容を明らかにすることは困難である。

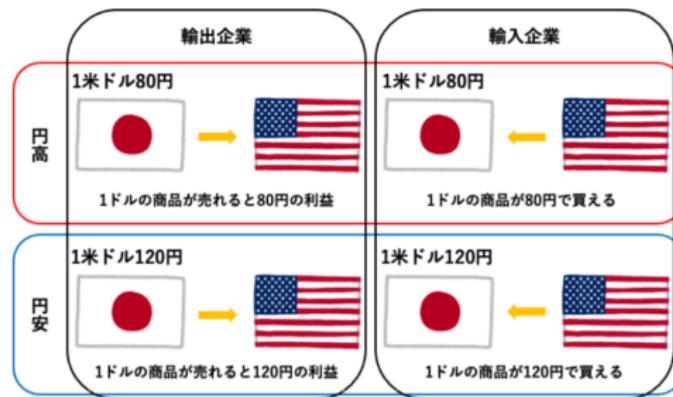


図 1: 円高円安と企業の関係

分析手法

- 市場から得られる情報をもとに、分析を行い市場の傾向を把握することで今後の動きを予測する手法。
- ソーシャルメディアを実世界の射影と捉え、それらから得られる情報から市場の観測や予測を行う手法。

プログラム

4/9

設定

長期1分足、短期10秒足を組み合わせたプログラムを動かしていたが、利益をうまく上げることが出来ていなかったので、安定して利益を出している長期に倣って時間足を変更した。

はじめに

現在の状況

日付	時間	取引	プロトコル	タグ	数量	高値	低値	平均	実効時間足	決済時間足	時間	注文	高値	低値	平均
2023-05-17 09:53:19		order	88870404	sell	0.1	109.960	109.950	109.955	2023/05/17 09:54:17	2023/05/17 09:54:17	109.955	109.955	109.955	490	0.00 %
2023-05-17 09:57:48		order	88870405	buy	0.1	109.950	109.940	109.945	2023/05/17 09:58:47	2023/05/17 09:58:47	109.945	109.945	109.945	490	0.00 %
2023-05-17 10:01:48		order	88870406	sell	0.1	109.940	109.930	109.935	2023/05/17 10:02:47	2023/05/17 10:02:47	109.935	109.935	109.935	490	0.00 %
2023-05-17 10:05:48		order	88870407	buy	0.1	109.930	109.920	109.925	2023/05/17 10:06:47	2023/05/17 10:06:47	109.925	109.925	109.925	490	0.00 %
2023-05-17 10:09:48		order	88870408	sell	0.1	109.920	109.910	109.915	2023/05/17 10:10:47	2023/05/17 10:10:47	109.915	109.915	109.915	490	0.00 %
2023-05-17 10:13:48		order	88870409	buy	0.1	109.910	109.900	109.905	2023/05/17 10:14:47	2023/05/17 10:14:47	109.905	109.905	109.905	490	0.00 %
2023-05-17 10:17:48		order	88870410	sell	0.1	109.900	109.890	109.895	2023/05/17 10:18:47	2023/05/17 10:18:47	109.895	109.895	109.895	490	0.00 %
2023-05-17 10:21:48		order	88870411	buy	0.1	109.890	109.880	109.885	2023/05/17 10:22:47	2023/05/17 10:22:47	109.885	109.885	109.885	490	0.00 %
2023-05-17 10:25:48		order	88870412	sell	0.1	109.880	109.870	109.875	2023/05/17 10:26:47	2023/05/17 10:26:47	109.875	109.875	109.875	490	0.00 %
2023-05-17 10:29:48		order	88870413	buy	0.1	109.870	109.860	109.865	2023/05/17 10:29:47	2023/05/17 10:29:47	109.865	109.865	109.865	490	0.00 %
2023-05-17 10:33:48		order	88870414	sell	0.1	109.860	109.850	109.855	2023/05/17 10:34:47	2023/05/17 10:34:47	109.855	109.855	109.855	490	0.00 %
2023-05-17 10:37:48		order	88870415	buy	0.1	109.850	109.840	109.845	2023/05/17 10:38:47	2023/05/17 10:38:47	109.845	109.845	109.845	490	0.00 %
2023-05-17 10:41:48		order	88870416	sell	0.1	109.840	109.830	109.835	2023/05/17 10:42:47	2023/05/17 10:42:47	109.835	109.835	109.835	490	0.00 %
2023-05-17 10:45:48		order	88870417	buy	0.1	109.830	109.820	109.825	2023/05/17 10:46:47	2023/05/17 10:46:47	109.825	109.825	109.825	490	0.00 %
2023-05-17 10:49:48		order	88870418	sell	0.1	109.820	109.810	109.815	2023/05/17 10:50:47	2023/05/17 10:50:47	109.815	109.815	109.815	490	0.00 %
2023-05-17 10:53:48		order	88870419	buy	0.1	109.810	109.800	109.805	2023/05/17 10:54:47	2023/05/17 10:54:47	109.805	109.805	109.805	490	0.00 %
2023-05-17 10:57:48		order	88870420	sell	0.1	109.800	109.790	109.795	2023/05/17 10:58:47	2023/05/17 10:58:47	109.795	109.795	109.795	490	0.00 %
2023-05-17 11:01:48		order	88870421	buy	0.1	109.790	109.780	109.785	2023/05/17 11:02:47	2023/05/17 11:02:47	109.785	109.785	109.785	490	0.00 %
2023-05-17 11:05:48		order	88870422	sell	0.1	109.780	109.770	109.775	2023/05/17 11:06:47	2023/05/17 11:06:47	109.775	109.775	109.775	490	0.00 %
2023-05-17 11:09:48		order	88870423	buy	0.1	109.770	109.760	109.765	2023/05/17 11:10:47	2023/05/17 11:10:47	109.765	109.765	109.765	490	0.00 %
2023-05-17 11:13:48		order	88870424	sell	0.1	109.760	109.750	109.755	2023/05/17 11:14:47	2023/05/17 11:14:47	109.755	109.755	109.755	490	0.00 %
2023-05-17 11:17:48		order	88870425	buy	0.1	109.750	109.740	109.745	2023/05/17 11:18:47	2023/05/17 11:18:47	109.745	109.745	109.745	490	0.00 %
2023-05-17 11:21:48		order	88870426	sell	0.1	109.740	109.730	109.735	2023/05/17 11:22:47	2023/05/17 11:22:47	109.735	109.735	109.735	490	0.00 %
2023-05-17 11:25:48		order	88870427	buy	0.1	109.730	109.720	109.725	2023/05/17 11:26:47	2023/05/17 11:26:47	109.725	109.725	109.725	490	0.00 %
2023-05-17 11:29:48		order	88870428	sell	0.1	109.720	109.710	109.715	2023/05/17 11:30:47	2023/05/17 11:30:47	109.715	109.715	109.715	490	0.00 %
2023-05-17 11:33:48		order	88870429	buy	0.1	109.710	109.700	109.705	2023/05/17 11:34:47	2023/05/17 11:34:47	109.705	109.705	109.705	490	0.00 %
2023-05-17 11:37:48		order	88870430	sell	0.1	109.700	109.690	109.695	2023/05/17 11:38:47	2023/05/17 11:38:47	109.695	109.695	109.695	490	0.00 %
2023-05-17 11:41:48		order	88870431	buy	0.1	109.690	109.680	109.685	2023/05/17 11:42:47	2023/05/17 11:42:47	109.685	109.685	109.685	490	0.00 %
2023-05-17 11:45:48		order	88870432	sell	0.1	109.680	109.670	109.675	2023/05/17 11:46:47	2023/05/17 11:46:47	109.675	109.675	109.675	490	0.00 %
2023-05-17 11:49:48		order	88870433	buy	0.1	109.670	109.660	109.665	2023/05/17 11:50:47	2023/05/17 11:50:47	109.665	109.665	109.665	490	0.00 %
2023-05-17 11:53:48		order	88870434	sell	0.1	109.660	109.650	109.655	2023/05/17 11:54:47	2023/05/17 11:54:47	109.655	109.655	109.655	490	0.00 %
2023-05-17 11:57:48		order	88870435	buy	0.1	109.650	109.640	109.645	2023/05/17 11:58:47	2023/05/17 11:58:47	109.645	109.645	109.645	490	0.00 %
2023-05-17 12:01:48		order	88870436	sell	0.1	109.640	109.630	109.635	2023/05/17 12:02:47	2023/05/17 12:02:47	109.635	109.635	109.635	490	0.00 %
2023-05-17 12:05:48		order	88870437	buy	0.1	109.630	109.620	109.625	2023/05/17 12:06:47	2023/05/17 12:06:47	109.625	109.625	109.625	490	0.00 %
2023-05-17 12:09:48		order	88870438	sell	0.1	109.620	109.610	109.615	2023/05/17 12:10:47	2023/05/17 12:10:47	109.615	109.615	109.615	490	0.00 %
2023-05-17 12:13:48		order	88870439	buy	0.1	109.610	109.600	109.605	2023/05/17 12:14:47	2023/05/17 12:14:47	109.605	109.605	109.605	490	0.00 %
2023-05-17 12:17:48		order	88870440	sell	0.1	109.600	109.590	109.595	2023/05/17 12:18:47	2023/05/17 12:18:47	109.595	109.595	109.595	490	0.00 %
2023-05-17 12:21:48		order	88870441	buy	0.1	109.590	109.580	109.585	2023/05/17 12:22:47	2023/05/17 12:22:47	109.585	109.585	109.585	490	0.00 %
2023-05-17 12:25:48		order	88870442	sell	0.1	109.580	109.570	109.575	2023/05/17 12:26:47	2023/05/17 12:26:47	109.575	109.575	109.575	490	0.00 %
2023-05-17 12:29:48		order	88870443	buy	0.1	109.570	109.560	109.565	2023/05/17 12:30:47	2023/05/17 12:30:47	109.565	109.565	109.565	490	0.00 %
2023-05-17 12:33:48		order	88870444	sell	0.1	109.560	109.550	109.555	2023/05/17 12:34:47	2023/05/17 12:34:47	109.555	109.555	109.555	490	0.00 %
2023-05-17 12:37:48		order	88870445	buy	0.1	109.550	109.540	109.545	2023/05/17 12:38:47	2023/05/17 12:38:47	109.545	109.545	109.545	490	0.00 %
2023-05-17 12:41:48		order	88870446	sell	0.1	109.540	109.530	109.535	2023/05/17 12:42:47	2023/05/17 12:42:47	109.535	109.535	109.535	490	0.00 %
2023-05-17 12:45:48		order	88870447	buy	0.1	109.530	109.520	109.525	2023/05/17 12:46:47	2023/05/17 12:46:47	109.525	109.525	109.525	490	0.00 %
2023-05-17 12:49:48		order	88870448	sell	0.1	109.520	109.510	109.515	2023/05/17 12:50:47	2023/05/17 12:50:47	109.515	109.515	109.515	490	0.00 %
2023-05-17 12:53:48		order	88870449	buy	0.1	109.510	109.500	109.505	2023/05/17 12:54:47	2023/05/17 12:54:47	109.505	109.505	109.505	490	0.00 %
2023-05-17 12:57:48		order	88870450	sell	0.1	109.500	109.490	109.495	2023/05/17 12:58:47	2023/05/17 12:58:47	109.495	109.495	109.495	490	0.00 %
2023-05-17 13:01:48		order	88870451	buy	0.1	109.490	109.480	109.485	2023/05/17 13:02:47	2023/05/17 13:02:47	109.485	109.485	109.485	490	0.00 %
2023-05-17 13:05:48		order	88870452	sell	0.1	109.480	109.470	109.475	2023/05/17 13:06:47	2023/05/17 13:06:47	109.475	109.475	109.475	490	0.00 %
2023-05-17 13:09:48		order	88870453	buy	0.1	109.470	109.460	109.465	2023/05/17 13:10:47	2023/05/17 13:10:47	109.465	109.465	109.465	490	0.00 %
2023-05-17 13:13:48		order	88870454	sell	0.1	109.460	109.450	109.455	2023/05/17 13:14:47	2023/05/17 13:14:47	109.455	109.455	109.455	490	0.00 %
2023-05-17 13:17:48		order	88870455	buy	0.1	109.450	109.440	109.445	2023/05/17 13:18:47	2023/05/17 13:18:47	109.445	109.445	109.445	490	0.00 %
2023-05-17 13:21:48		order	88870456	sell	0.1	109.440	109.430	109.435	2023/05/17 13:22:47	2023/05/17 13:22:47	109.435	109.435	109.435	490	0.00 %
2023-05-17 13:25:48		order	88870457	buy	0.1	109.430	109.420	109.425	2023/05/17 13:26:47	2023/05/17 13:26:47	109.425	109.425	109.425	490	0.00 %
2023-05-17 13:29:48		order	88870458	sell	0.1	109.420	109.410	109.415	2023/05/17 13:30:47	2023/05/17 13:30:47	109.415	109.415	109.415	490	0.00 %
2023-05-17 13:33:48		order	88870459	buy	0.1	109.410	109.400	109.405	2023/05/17 13:34:47	2023/05/17 13:34:47	109.405	109.405	109.405	490	0.00 %
2023-05-17 13:37:48		order	88870460	sell	0.1	109.400	109.390	109.395	2023/05/17 13:38:47	2023/05/17 13:38:47	109.395	109.395	109.395	490	0.00 %

結果

- 短期の時間足を30秒にして4日ほどプログラムを動かしたが、結果として利益を得ることが出来なかった。長期の方も取引を行っているがそちらの方が利益が安定して出ていることから、両方の時間足を少し長くすることで利益が出ないかを確認したいと考える。

プログラム

コネニスショニスアプローチにより数法則を発見するといったプログラムを作ろうと考えた。今まで蓄えたデータから数法則を発見すること出来れば、プログラムの発展が見込めるかもしれない。

$$y_t = c_0 + \sum_{i=1}^h c_i x_{t1}^{w_{i1}} \cdots x_{tn}^{w_{in}}$$

今回の数法則を発見する際の基本アルゴリズムは以下のようになっている。 Φ はパラメータからなる一つのベクトル、 $f(\Phi)$ は今回のプログラムの目的関数、 N はパラメータ数である。これらのアルゴリズムにより数法則を発見していく

- step 1:** Φ_1 を初期化し、 $\mathbf{H}_1 = \mathbf{I}$, $k = 1$ とする.
- step 2:** 探索方向を求める : $\Delta\Phi_k = -\mathbf{H}_k \nabla f(\Phi_k)$.
- step 3:** 停止条件を満たせば、反復を終了させる.
- step 4:** $f(\Phi_k + \lambda \Delta\Phi_k)$ を最小にする λ_k を求める.
- step 5:** 結合重みを修正する : $\Phi_{k+1} = \Phi_k + \lambda_k \Delta\Phi_k$.
- step 6:** $k \equiv 0 \pmod{N}$ ならば、 $\mathbf{H}_{k+1} = \mathbf{I}$ とし、
さもなければ、 \mathbf{H}_{k+1} を更新する.
- step 7:** $k = k + 1$ とし、**step 2** に戻る.

図 3: 基本アルゴリズム

作成したプログラム

はじめに
現在の状況

今回作成するプログラムは以下の法則を完全に復元するプログラムである。

$$y = 2 + 3x_1x_2 + 4x_3x_4x_5$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	0.334301	0.465844	0.528454	0.81613	0.55736	0.527243	0.709254	0.805065	0.892241	
3	0.040748	0.236704	0.166135	0.21967	0.345319	0.785588	0.882133	0.2974	0.995878	
4	2	0.732358	0.443216	0.139	0.759776	0.79899	0.030686	0.281557	0.145121	0.02056
5	3	0.518358	0.968013	0.319711	0.993544	0.337461	0.81688	0.693944	0.150659	0.038857
6	4	0.129513	0.943132	0.042041	0.608176	0.254509	0.649525	0.98825	0.216594	0.117065
7	5	0.035742	0.357252	0.485918	0.648131	0.963138	0.252076	0.323161	0.562144	0.671778
8	6	0.396089	0.255215	0.297734	0.894165	0.446744	0.108935	0.040585	0.216295	0.311655
9	7	0.4688	0.768114	0.449908	0.238113	0.309054	0.768455	0.250005	0.868877	0.051245
10	8	0.998337	0.039361	0.207236	0.355399	0.185561	0.773993	0.525236	0.438886	0.917355
11	9	0.81188	0.347318	0.672238	0.058449	0.685741	0.122234	0.774294	0.409313	0.079143
12	10	0.598616	0.648025	0.481868	0.181111	0.873036	0.10084	0.280999	0.843444	0.291353
13	11	0.512213	0.102589	0.837538	0.604245	0.999685	0.418378	0.673686	0.772094	0.070083
14	12	0.739271	0.514834	0.06158	0.164071	0.045247	0.007295	0.642114	0.64348	0.180955
15	13	0.593475	0.543883	0.950362	0.515563	0.377705	0.31887	0.055838	0.766095	0.029889
16	14	0.958223	0.216041	0.770028	0.686117	0.041344	0.226445	0.908768	0.346911	0.737846
17	15	0.453703	0.358935	0.134642	0.306789	0.241811	0.937821	0.25773	0.009007	0.148787
18	16	0.058337	0.303152	0.494928	0.283491	0.464929	0.350718	0.080594	0.54767	0.329574
19	17	0.61947	0.703084	0.142748	0.01251	0.296748	0.299637	0.161403	0.901946	0.530443
20	18	0.989793	0.39967	0.934086	0.28661	0.110123	0.925802	0.948953	0.609254	0.649795
21	19	0.854623	0.066778	0.132075	0.775492	0.937303	0.6552791	0.706817	0.331709	0.055831

図 4: 作成したデモデータ

- 論文に書いてあることを再現できるようなプログラムを作りたかったが、論文にあるような結果を出せなかつたのでプログラムの修正をする。
- 完成したら、今までのデータから何か法則を見出すことができるのか確認する。
- 自動売買を行うプログラムが時間足を変えて利益を安定して出せるようになるかを確認する。