

## Projekt z „Metod numerycznych”

### Zadanie 1

## Wskaźnik giełdowy MACD

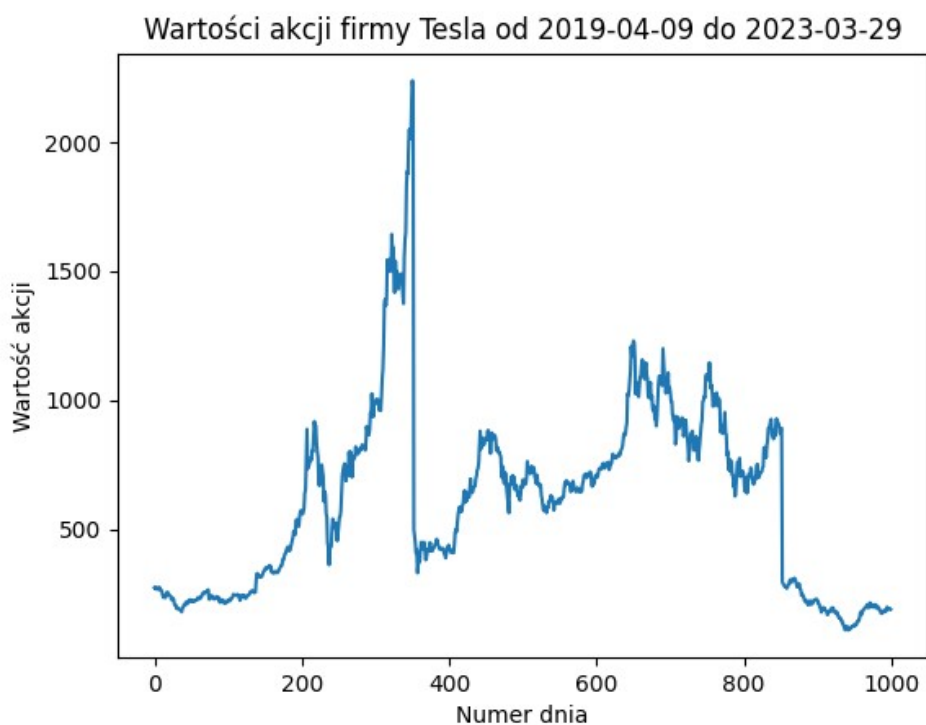
Mateusz Stencel

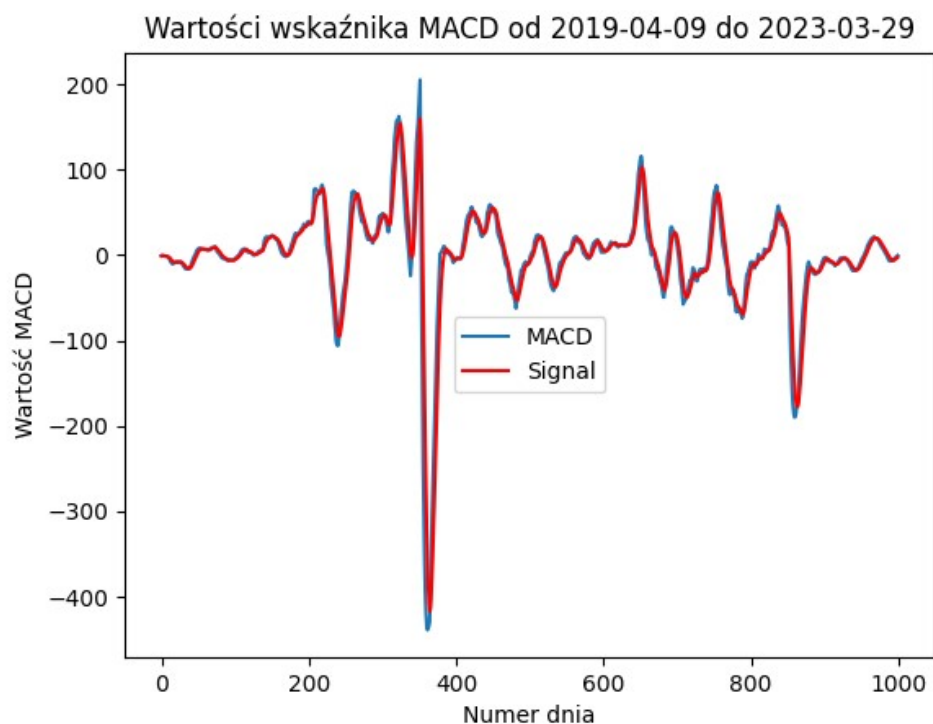
188676

### Wstęp

Celem zadania było zaimplementowanie wskaźnika giełdowego MACD. Jest on wykorzystywany do badania momentów kupna i sprzedaży akcji w okresie długoterminowym. MACD jest różnicą pomiędzy wykładniczą średnią kroczącą krótkoterminową i długoterminową. Na podstawie MACD jest wyznaczana jest 9-okresowa średnia SIGNAL. Przecięcie MACD z SIGNAL od dołu sygnalizuje zakup akcji, zaś przecięcie MACD z SIGNAL od góry oznacza moment sprzedaży. Implementację wykonano w języku **Python**. Do analizy użyto wartości akcji firmy Tesla Inc ze strony stooq.pl. Badano ceny zamknięcia dnia z ostatnich 3 lat.

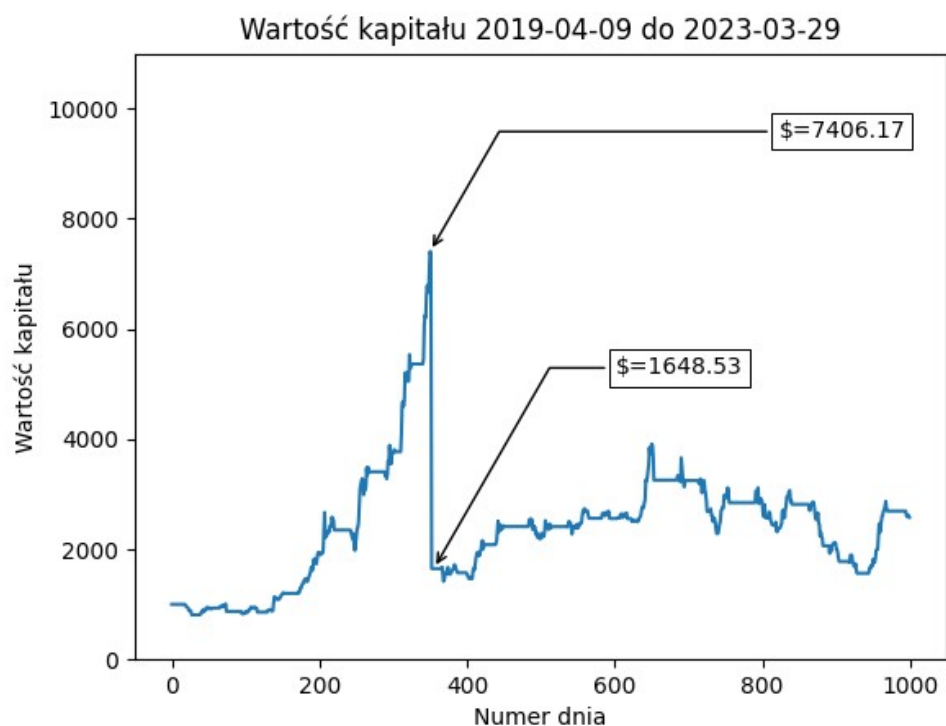
### Dane wejściowe





## Analiza

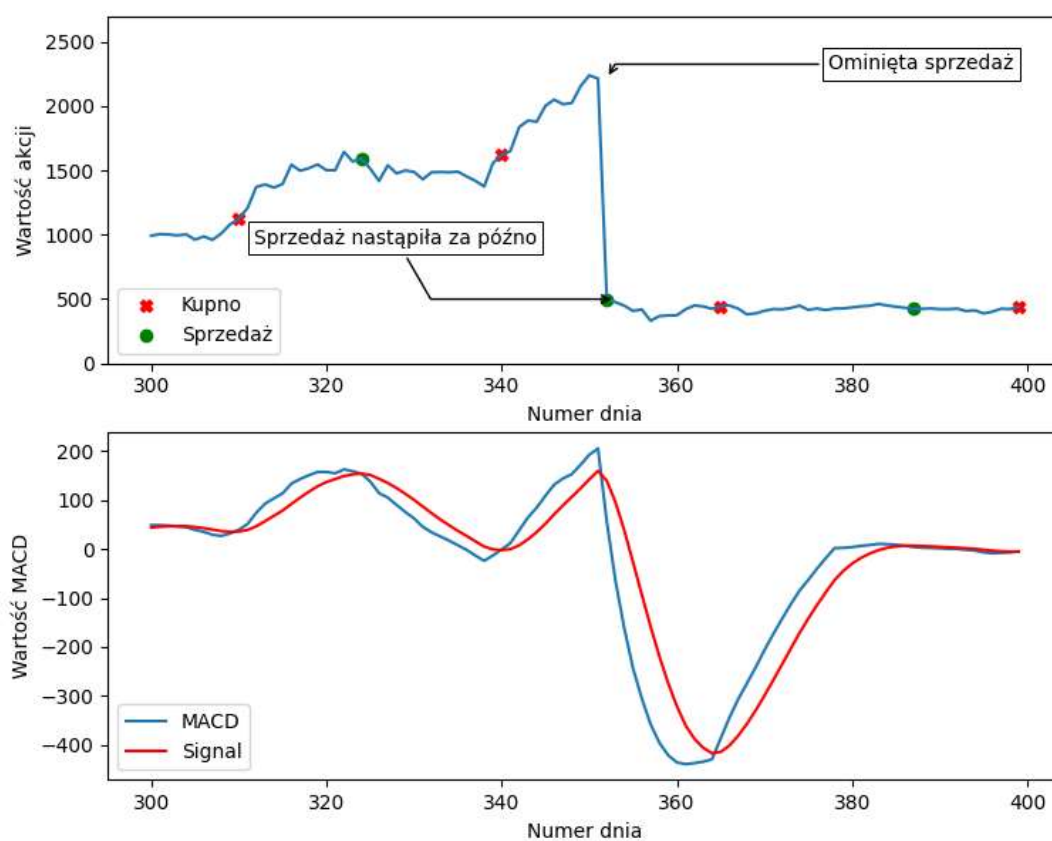
Aby zweryfikować działanie i skuteczność wskaźnika giełdowego przeprowadzono symulację trwającą 1000 dni w czasie, której symulowany inwestor kupuje i sprzedaje akcje według prognoz wskaźnika. Gdy MACD przecina SIGNAL od dołu, inwestor kupuje akcje za wszystkie pieniądze. Gdy MACD przecina SIGNAL od góry, wszystkie posiadane akcje zostają sprzedane. Jako kapitał początkowy 1000 jednostek monetarnych.



Wartość kapitału w wybranych pomiarach.

Nr dnia	Data	Wartość
0	09.04.2019	1000,00
100	30.08.2019	868,05
200	24.01.2020	1920,18
300	17.06.2020	3761,16
400	06.11.2020	1543,96
500	05.04.2021	2283,29
600	25.08.2021	2557,99
700	18.01.2022	3246,76
800	10.06.2022	2801,05
900	02.11.2022	1997,39
1000	29.03.2023	2642,80

Wartości akcji firmy Tesla oraz wskaźnika MACD od 2020-06-17 do 2020-11-06



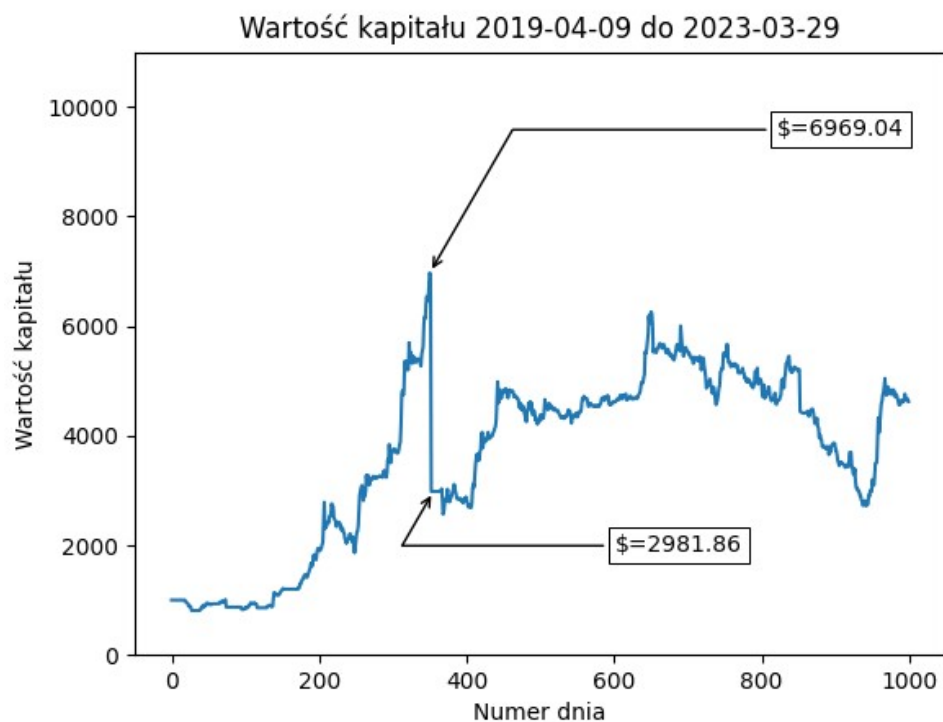
Wartość akcji w wybranych dniach symulacji oraz wartość kapitału po ich wyprzedaniu.

Dzień	Cena za akcję	Kapitał
27.08.2020	2238,75	7406,17
28.08.2020	2213,40	7322,31
31.08.2020	498,32	1648,53

Po przeprowadzeniu symulacji, inwestor kończy z 2,5-krotnym zyskiem. Jednakże w czasie symulacji posiadał kapitał warty 7-krotnie większy niż na początku. Wskaźnik nie poradził sobie z gwałtownym spadkiem wartości akcji z dnia na dzień w okolicach dnia 350. Sygnalizacja momentu sprzedaży akcji przyszła po kilkukrotnym spadku ceny akcji i spowodowała stratę.

## Algorytm

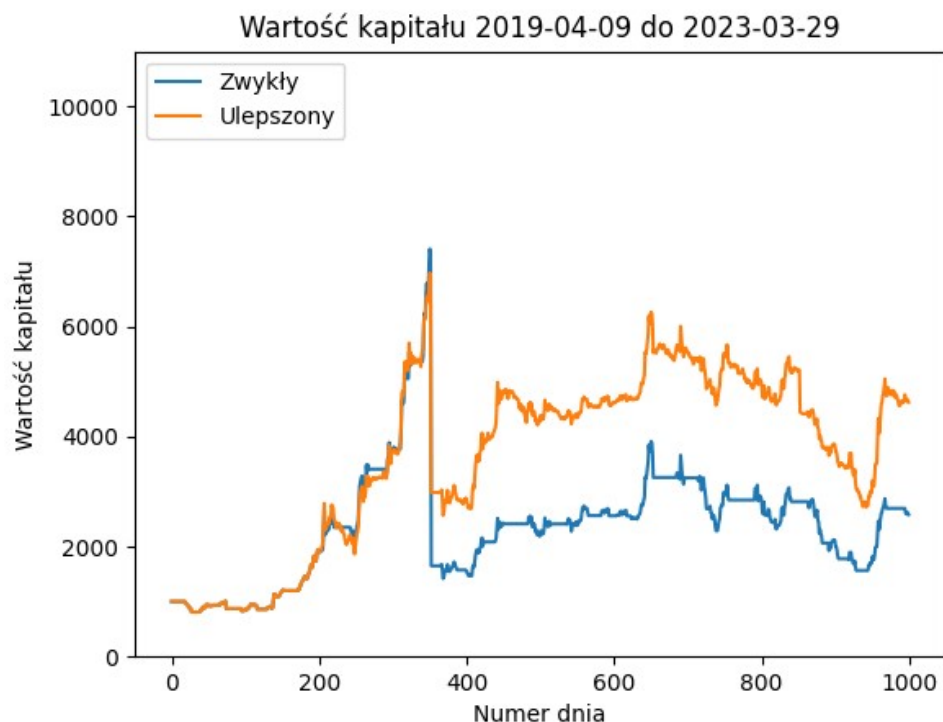
W celu maksymalizacji zysków zmodyfikowano bazowy algorytm tak aby przeprowadzał transakcje kupna i sprzedaży inaczej w zależności od ilości posiadanych akcji czy pieniędzy. Początkowo algorytm działał tak samo jak algorytm opisany wyżej. Kupuje i sprzedaje w zależności od MACD. Zmiana zachowania przy kupnie akcji następuje gdy zebrany kapitał osiągnie wartość 3 razy większą od kapitału startowego. Wówczas algorytm sprzedaje jedynie połowę posiadanych akcji. Gdy kapitał będzie warty 1,5 razy więcej niż kapitał początkowy, sprzedane zostają 2/3 posiadanych akcji.



Wartość kapitału w wybranych pomiarach dla ulepszanego algorytmu.

Nr dnia	Data	Wartość
0	09.04.2019	1000,00
100	30.08.2019	868,05
200	24.01.2020	1920,18
300	17.06.2020	3715,93
400	06.11.2020	2828,34
500	05.04.2021	4380,02
600	25.08.2021	4622,31
700	18.01.2022	5531,08
800	10.06.2022	4914,35
900	02.11.2022	3730,41
1000	29.03.2023	4698,88

Ulepszenie w działaniu powoduje, że wynik uzyskany na końcu jest znacząco wyższy od wyniku zwykłego algorytmu. Jest on ogólnie mniej podatny na gwałtowne spadki akcji w porównaniu z pierwszym algorytmem. Powoduje to mniejszą maksymalną wartość kapitału względem pierwszego algorytmu.



Porównanie wartości kapitałów podstawowego algorytmu kupna i sprzedaży oraz ulepszanego wraz z różnicą kapitału jaki posiada algorytm ulepszony względem zwykłego w wybranych pomiarach.

Nr dnia	Data	Al. Zwykły	Al. Ulepszony	Różnica
0	09.04.2019	1000,00	1000,00	0,00
100	30.08.2019	868,05	868,05	0,00
200	24.01.2020	1920,18	1920,18	0,00
300	17.06.2020	3761,16	3715,93	-45,22
400	06.11.2020	1543,96	2828,34	1284,38
500	05.04.2021	2283,29	4380,02	2096,73
600	25.08.2021	2557,99	4622,31	2064,32
700	18.01.2022	3246,76	5531,08	2284,31
800	10.06.2022	2801,05	4914,35	2113,30
900	02.11.2022	1997,39	3730,41	1733,03
1000	29.03.2023	2642,80	4698,88	2056,08

## Podsumowanie

Podsumowując, można stwierdzić, że wskaźnik MACD jest pomocny przy inwestycjach długoterminowych. Opóźniona sygnalizacja kupna/sprzedaży sprawia, że jest on nieprzydatny jeśli chodzi o analizę techniczną w okresie krótkoterminowym szczególnie o dużej zmienności.