

Metody numeryczne – projekt nr 1

Michał Maciszka 180522, Informatyka sem. 4 gr. 5

1. Wstęp

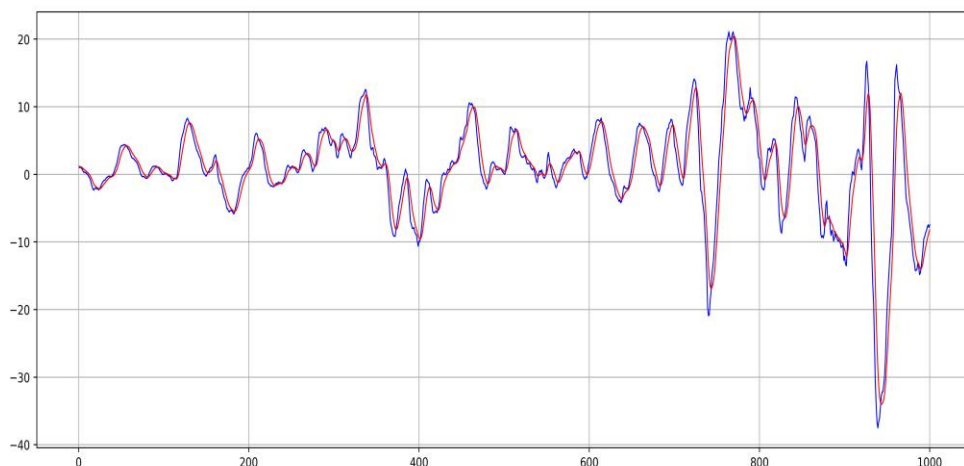
Celem projektu było zaimplementowanie wskaźnika giełdowego MACD oraz poddanie go analizie. Do implementacji wykorzystany został język *Python* wraz z bibliotekami: *pandas* do wczytania historycznych notowań giełdowych oraz *matplotlib* do wykonania wykresów. Wskaźnik testowałem na podstawie 1000 historycznych wartości akcji firmy CD Projekt Red pobranych ze strony stooq.pl. Najnowsza wartość pochodziła z 27.03.2021, zaś najstarsza z lutego 2017. Pod uwagę została wzięta cena zamknięcia danego dnia.

2. Analiza wskaźnika MACD



Wykres 1 – cena zamknięcia dla danych z 1000 dni

Na podstawie tych danych wyliczone zostały punkty wykresów MACD oraz SIGNAL, które składają się na omawiany wskaźnik. Użyte zostały wzory z instrukcji do zadania.



Wykres 2 – MACD i SIGNAL dla omawianych danych

MACD – kolor niebieski, SIGNAL – czerwony

Warto zaznaczyć, że z racji na to, że do obliczeń wykorzystuje się średnią kroczącą pierwszy okres został pominięty na obu wykresach, ponieważ MACD zwraca jedynie częściowo poprawne wyniki. Oznacza to, że do obliczeń użyto więcej danych, jednak wyniki dla nich pominięto.

Jak można zauważyć wykres MACD (niebieski) oraz SIGNAL (czerwony) reagują na zmiany cen w odpowiedni sposób - kiedy SIGNAL przecina MACD od góry cena spada (sygnał do kupna akcji), a kiedy SIGNAL przecina MACD od dołu cena wzrasta (sygnał do sprzedaży). Jednak reakcja ta jest nieco opóźniona względem faktycznych wahań cen. Samo odwzorowanie spadków i wzrostów przy pomocy wskaźnika świadczy, że może on być uznany za dobre narzędzie do analizy technicznej, jednak opóźnienie, które jest jego częścią może powodować straty lub niski zysk podczas wykorzystywania go bezpośrednio w praktyce. Opóźnienie wskaźnika oznacza również, że jest on lepszy do analizy dłuższych okresów inwestycyjnych, ponieważ opóźnienie to będzie wówczas mniej istotne w odniesieniu do dużej ilości danych

3. Wykorzystywanie wskaźnika do inwestycji

Pierwszym sposobem inwestowania, który przetestowałem było najprostsze wykorzystanie wskaźnika MACD – przy sygnale do zakupu kup akcje za cały kapitał, przy sygnale do

sprzedaży sprzedaj wszystkie posiadane akcje. Kapitał początkowy wynosił 1000zł. Dla opisanych akcji firmy CD Projekt Red otrzymano następujące wyniki:

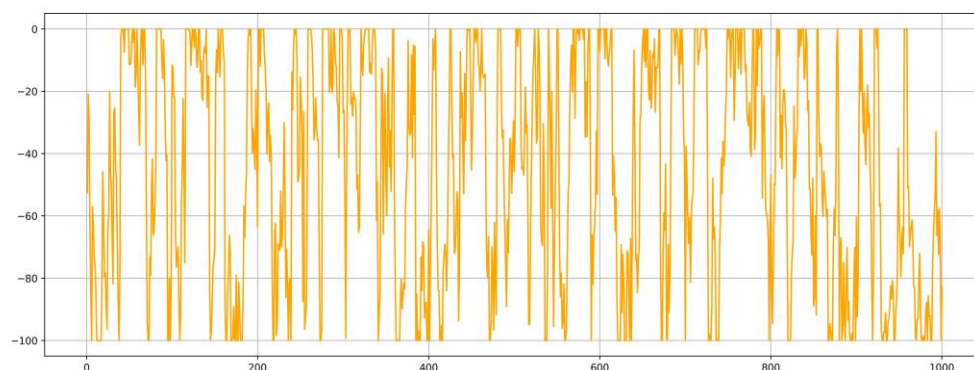
```
POCZATEK:  
W PLN: 1000  
W akcjach: 0.0  
KONIEC  
W PLN: 0  
W akcjach: 2501.2641366930966
```

Wynik można by uznać za zadowalający, jednak spróbowałem go poprawić, aby zwiększyć zysk oraz sprawić, że algorytm inwestycyjny będzie bardziej uniwersalny oraz bardziej wrażliwy na krótkoterminowe wahania cen, z którymi problem przez opóźnienie może mieć sam wskaźnik MACD.

W tym celu zastosowałem dodatkowy wskaźnik inwestycyjny Williams %R, dany wzorem:

$$\%R = \frac{\text{cena zamknięcia}_{\text{dzis}} - \text{cena maksymalna}_{N\text{dni}}}{\text{cena maksymalna}_{N\text{dni}} - \text{cena minimalna}_{N\text{dni}}} \times 100$$

[\[1\]](#)



Wykres 3 - wskaźnik %R Williamsa

Jako N przyjąłem 14 dni, która to wartość została wyznaczona podczas testowania różnych wartości. Jako wartości świadczące o kupnie i sprzedaży przyjąłem -20 (sygnał do sprzedaży) oraz -80 (sygnał do kupna). Dodatkowo w celu uzyskania lepszych wyników wprowadziłem opóźnienie samej transakcji o 3 dni, z racji tego, że wartość graniczna wskaźnika %R Williamsa bardzo często oznacza, że przyszłe wartości będą bardziej skrajne (co można zobaczyć na wykresie). Aby sprawdzić uniwersalność obu metod porównałem wyniki dla 4 zestawów danych o tym samym rozmiarze. Były to: kryptowaluta Bitcoin, opisywany wyżej CD Projekt Red, Google oraz WIG20. Otrzymałem następujące wyniki:

	MACD	%R Williams	MACD + %R
bitcoin	34829,17	1576,26	2569,43
cdpr	2501,26	3000,49	3078,69
google	1503,22	1800,24	1806,93
wig20	1073,77	1228,24	1300,46

W 3 na 4 wypadkach użycie obu wskaźników sprawiło, że otrzymano najwyższy zysk. Wynik nie różni się jednak znacząco od wykorzystania jedynie %R. Wyjątkiem jest tutaj Bitcoin, gdzie dużo bardziej opłacalne jest użycie wyłącznie wskaźnika MACD. Może być to spowodowane tym, że Bitcoin w badanym okresie posiada jeden bardzo duży skok wartości oraz kilka mniejszych w porównaniu do niego zmian. Sprawia to, że o wiele ważniejsze są tu operacje długoterminowe, a niekoniecznie krótkoterminowe. Przeciwnieństwem w tym względzie jest WIG20, który to posiada wiele krótkookresowych wzrostów i spadków. Daje to przewagę połączeniu obu wskaźników względem innych metod, co widać po wyniku, który różni się tu najbardziej.

4. Podsumowanie

Wskaźnik MACD jest przydatny w analizie technicznej, szczególnie przy badaniu inwestycji długoterminowych. Dobrze oddaje charakterystykę badanych nim zachowań cen giełdowych, jednak reaguje na nie z lekkim opóźnieniem.

W przypadku badania danych, gdzie duże znaczenie odgrywają drobne i częste zmiany dobrze jest użyć wraz z nim innego wskaźnika lepiej oddającego tą charakterystykę, jak np. wskaźnik Williams %R.