

Metody Numeryczne – Projekt 1

Wskaźnik giełdowy MACD

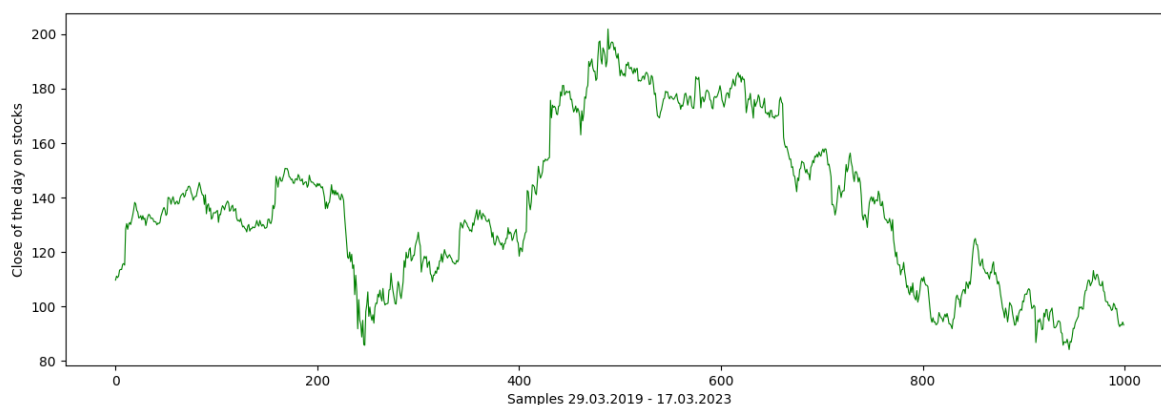
Justyna Dąbrowska, 185872, Inf sem 4

1. Wstęp

Celem projektu było zaimplementowanie wskaźnika giełdowego MACD i ocena jego przydatności. Do implementacji zadania wybrałam język Python dołączając biblioteki **pandas** i **matplotlib**.

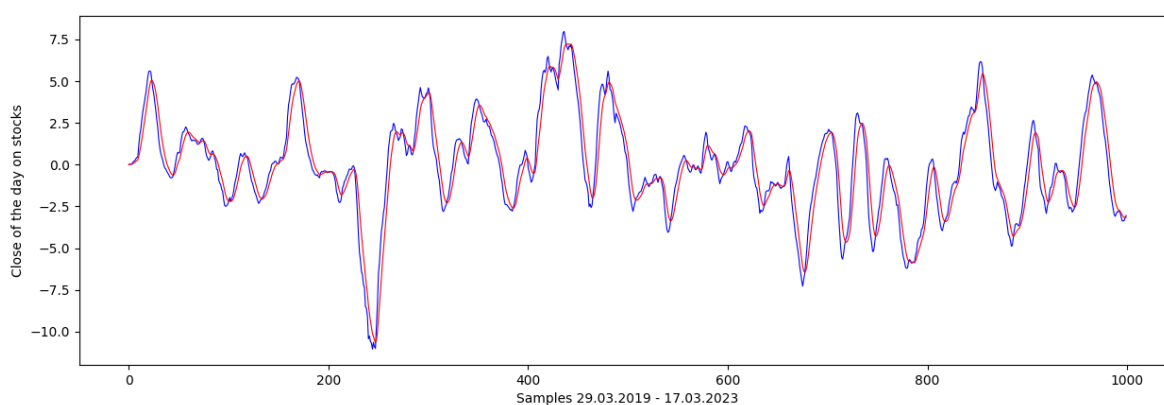
Jako wartości testowe do sprawdzania wskaźnika przyjął 1000 wartości zamknięcia akcji **DIS.US** z przedziału dni od 29.03.2019 do 17.03.2023, które wzięłam ze strony <https://stooq.pl/>.

2. Wykresy



Wykres 1: Wartości zamknięcia dla indeksu DIS.US z dni 29.03.2019 - 17.03.2023

Wykres przedstawia dane wejściowe do programu pobrane z pliku dis.csv, na podstawie których zostały później wyliczone sygnały MACD i SIGNAL.



Wykres 2: Wartości wskaźników — MACD i — SIGNAL

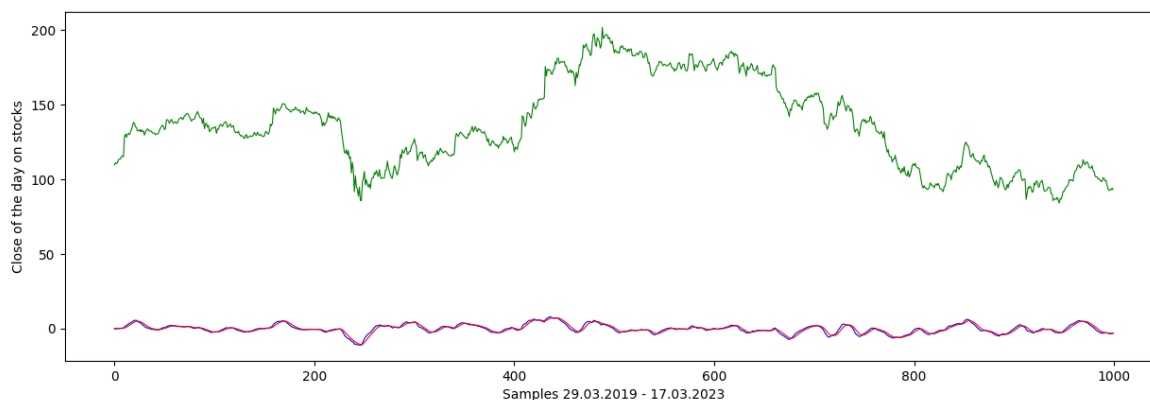
Wartości wskaźników zostały obliczone ze wzoru:

$$EMA_N = \frac{p_0 + (1 - \alpha)p_1 + (1 - \alpha)^2 p_2 + \dots + (1 - \alpha)^N p_N}{1 + (1 - \alpha) + (1 - \alpha)^2 + \dots + (1 - \alpha)^N}$$
$$MACD = EMA_{12} - EMA_{26}$$

```
def calcEMA(data, n, current):
    alpha = 2 / (n + 1)
    ema = 0
    denominator = 0
    for i in range(n + 1):
        if current - i >= 0:
            ema += ((1 - alpha) ** i) * data[current - i]
            denominator += (1 - alpha) ** i
        else:
            break
    return ema / denominator
```

```
def formulaMACD(self):
    self.readCsvFileClosure()
    for current in range(self.number_of_samples):
        ema12 = self.calcEMA(self.samples, 12, current)
        ema26 = self.calcEMA(self.samples, 26, current)
        self.macd.append((ema12 - ema26))
        ema9 = self.calcEMA(self.macd, 9, current)
        self.signal.append(ema9)
```

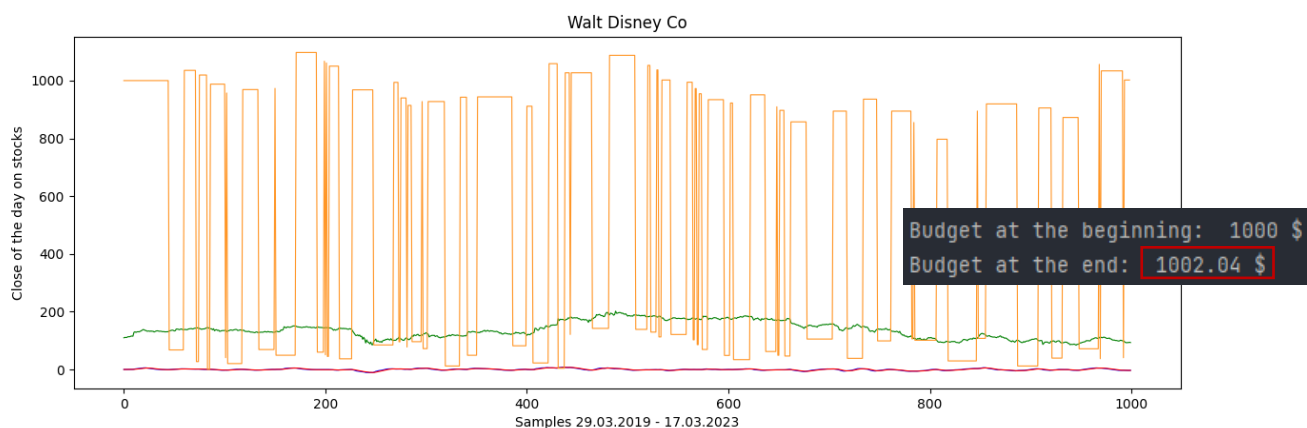
Implementacja wzorów



Wykres 3: Zestawienie dwóch pierwszych wykresów

Po to aby stwierdzić czy wskaźnik pomocny w analizie technicznej przeprowadziłam symulację zakupu i sprzedaży akcji rozpoczynając od kapitału równego 1000\$. Gdy wskaźnik MACD przecinał SIGNAL od góry program sprawdzał ile całych akcji jesteśmy w stanie kupić patrząc na nasz budżet i odejmował od niego liczbę akcji pomnożoną przez aktualną wartość na zakończeniu dnia, a gdy MACD przecinał SIGNAL od dołu to sprzedawane były wszystkie posiadane akcje po kwocie z danego dnia. Jeśli ostatniego dnia zostały jeszcze jakieś akcje do sprzedania zostały one sprzedane po kursie z ostatniego dnia.

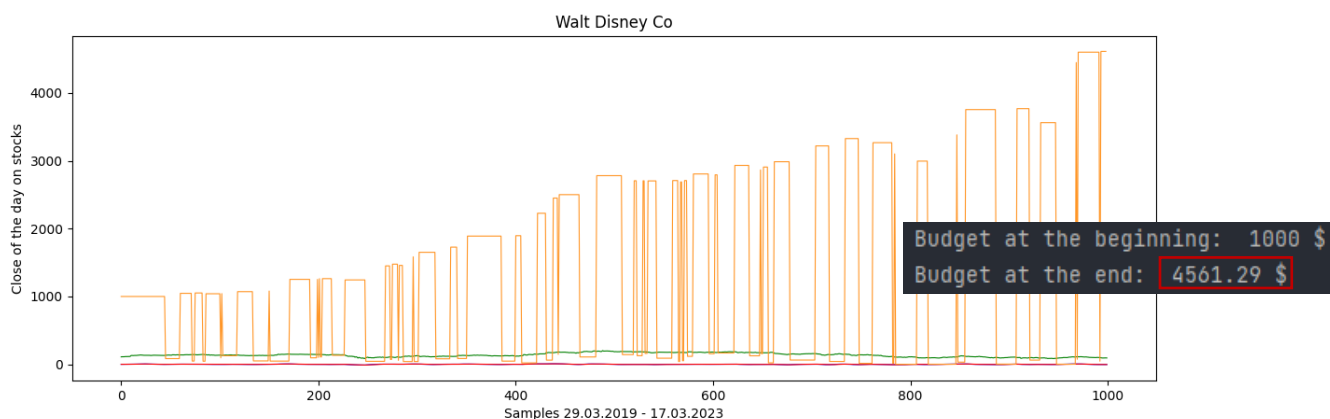
Idąc tą klasyczną logiką stan kapitału ostatniego dnia testu wynosił 1002.04\$



Wykres 4: Zestawienie powyższych wykresów z wykresem przedstawiającym stan kapitału

Po analizie wykresu 3 można zauważyć że sygnały kupna i sprzedaży są sygnałami opóźnionymi – dlatego jeśli stosujemy algorytm bezpośredni/klasyczny (sygnały się przecięły to kupujemy lub sprzedajemy) to zyski są bardzo małe lub występują straty w kapitale.

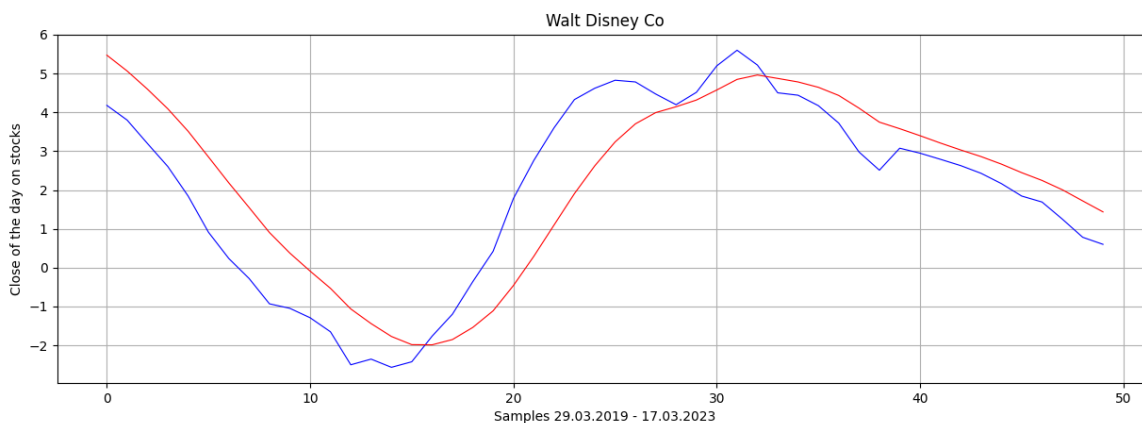
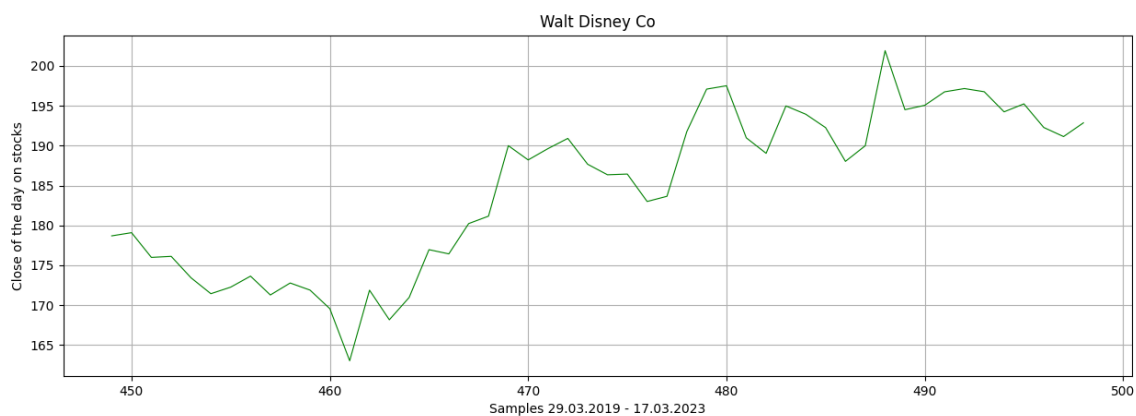
Żeby to pokazać zaimplementowałam symulację polegającą na tym co poprzednia, ale z jedną różnicą: gdy wykrywamy przecięcie – sprzedajemy lub kupujemy po kursie z poprzedniego dnia.



Wykres 4: Przedstawienie stanu kapitału podczas zakupu/sprzedaży po kursie dnia poprzedniego

3. Podsumowanie

Biorąc pod uwagę wyniki oraz informację których dowiedziała się z innych źródeł wskaźnik MACD jest przydatny w analizie technicznej, ale lepszy rezultat osiąga w przypadku inwestycji długoterminowych.



Można też wywnioskować (co zostało przeze mnie udowodnione za pomocą algorytmu przeprowadzającego symulację), że wskaźnik MACD działa z opóźnieniem, aby to podsumować wyżej umieściłam wykres notowań oraz wskaźników MACD i SIGNAL w dużym przybliżeniu pomiędzy dniem 450 i 500 oraz dodałam na nich siatkę.

Przyglądając się tym próbkom, dokładnie widać, że wykres MACD poprawnie reaguje na zmianę tendencji wartości akcji. W dniu 480 widać, że MACD reaguje z opóźnieniem na zmianę tendencji, sygnał do sprzedaży akcji jest opóźniony ponieważ dostajemy go mniej więcej w dniu 483. Warto również zauważyć, że wartości nachylenia się wykresów (pochodna) MACD i SIGNAL różnią się od rzeczywistej wartości nachylenia dla wykresu wartości notowań akcji, co widać między dniem 460 i 470, wynika z tego, że wskaźnik nie odzwierciedla dokładnie wartości nachylenia wykresu reprezentującego rzeczywiste wartości notowań akcji.