

## SPRAWOZDANIE

### WSTĘP

Wskaźnik MACD został opracowany przez Gerrarda Appela w 1979 roku. Na przestrzeni lat stał się jednym z ważniejszych elementów analizy technicznej. Polega on na badaniu zbieżności średnich kroczących. MACD polega na wyznaczeniu linii sygnału oraz linii MACD. Aby wyznaczyć tą drugą należy obliczyć średnie kroczące krótkookresowe (12 dni) oraz długookresowe (26 dni), a następnie je od siebie odjąć. Aby obliczyć linię sygnału należy obliczyć średnią kroczącą o okresie 9 z linii MACD. Nie ma jednego sposobu na obliczanie średniej kroczącej, ja osobiście używałem wzoru:

$$EMA_n = p_0 + (1 - \alpha)p_1 + (1 - \alpha)^2 p_2 + \dots + (1 - \alpha)^N p_N$$

gdzie:

- $\alpha = 2 / (N + 1)$
- N - liczba okresów
- $p_0$  - próbka z aktualnego dnia a  $p_N$  to próbka sprzed N dni.

Wzór ten znalazłem na stronie:

<https://admiralmarkets.com/pl/education/articles/forex-indicators/wykladnicza-srednia-kroczaca>.

Momenty kupna oraz sprzedaży można ocenić porównując ze sobą wykresy linii sygnału oraz MACD. Jeżeli linia MACD przecina linię sygnału od dołu, zostaje wysłany sygnał o zakupie akcji, jeżeli natomiast przecina od góry, akcje powinny zostać sprzedane.

### OPRACOWANIE

Słowem wstępu:

Zdecydowałem się analizować akcje firmy Apple. Informacje na temat cen akcji pobrałem ze strony <https://stooq.com/q/d/?s=aapl.us>.

### Zadanie 3:

Zadanie polega na przedstawieniu (1) wykresu notowań badanego instrumentu finansowego oraz (2) wykresu MACD+SIGNAL wraz z punktami kupna i sprzedaży.

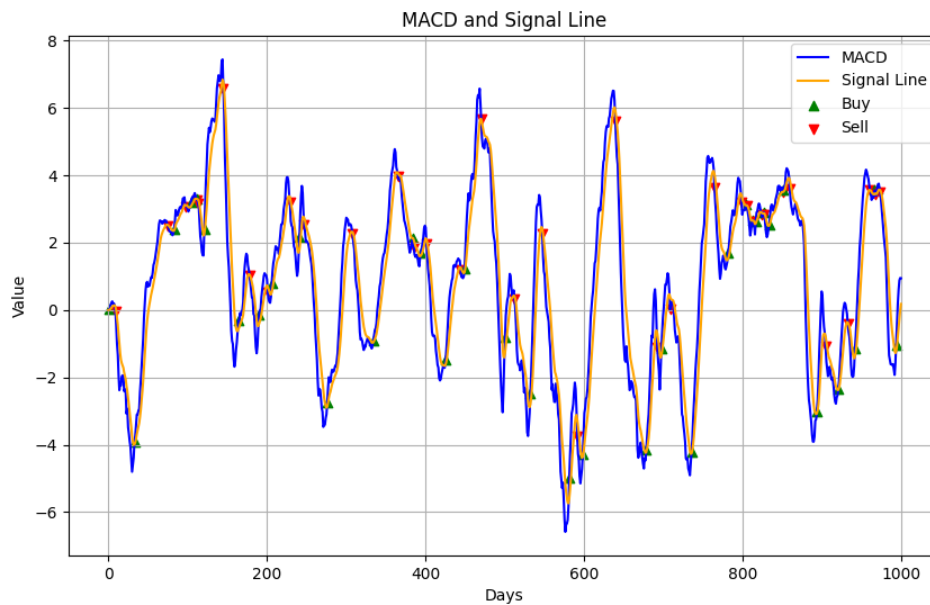
(1)

Figure 1



(2)

Figure 1

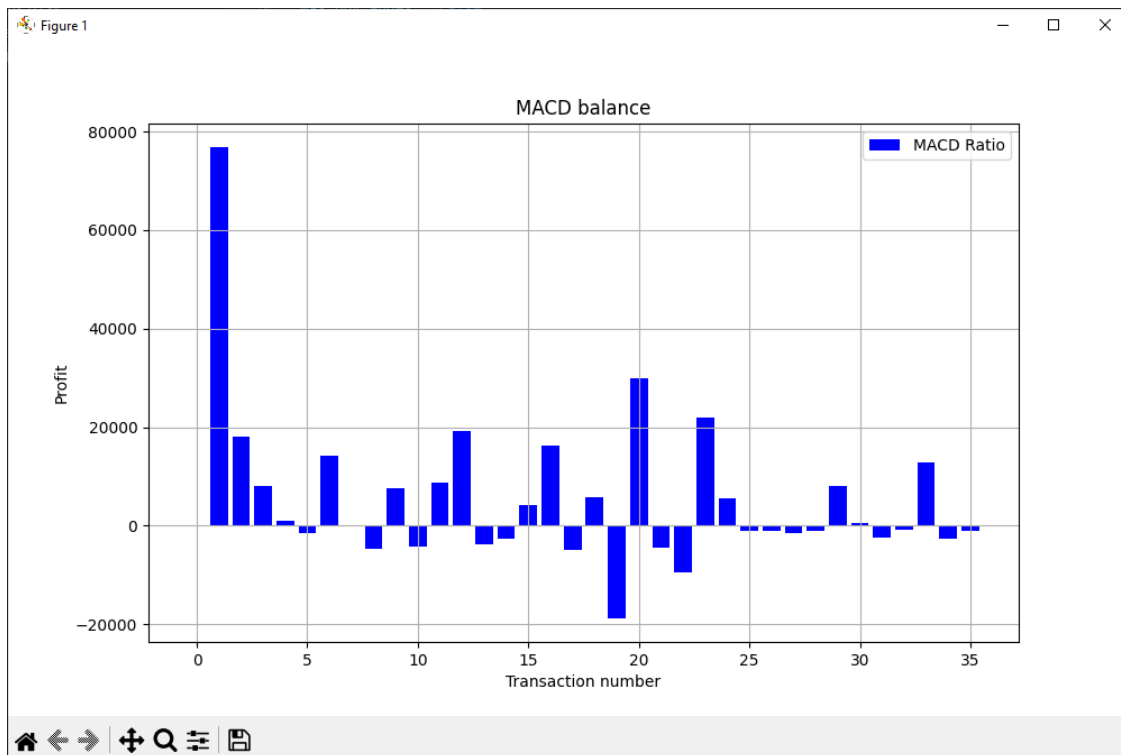


#### Zadanie 4:

Zadanie polega na ocenie przydatności wskaźnika MACD przy decyzjach kupna oraz sprzedaży. Należy przedstawić dwa wykresy.

W ramach tego zadania przygotowałem (3) wykres potencjalnego zysku każdej z transakcji zaproponowanej przez MACD oraz (4) wykres historii stanu konta/wartości posiadanych akcji przez potencjalnego inwestora.

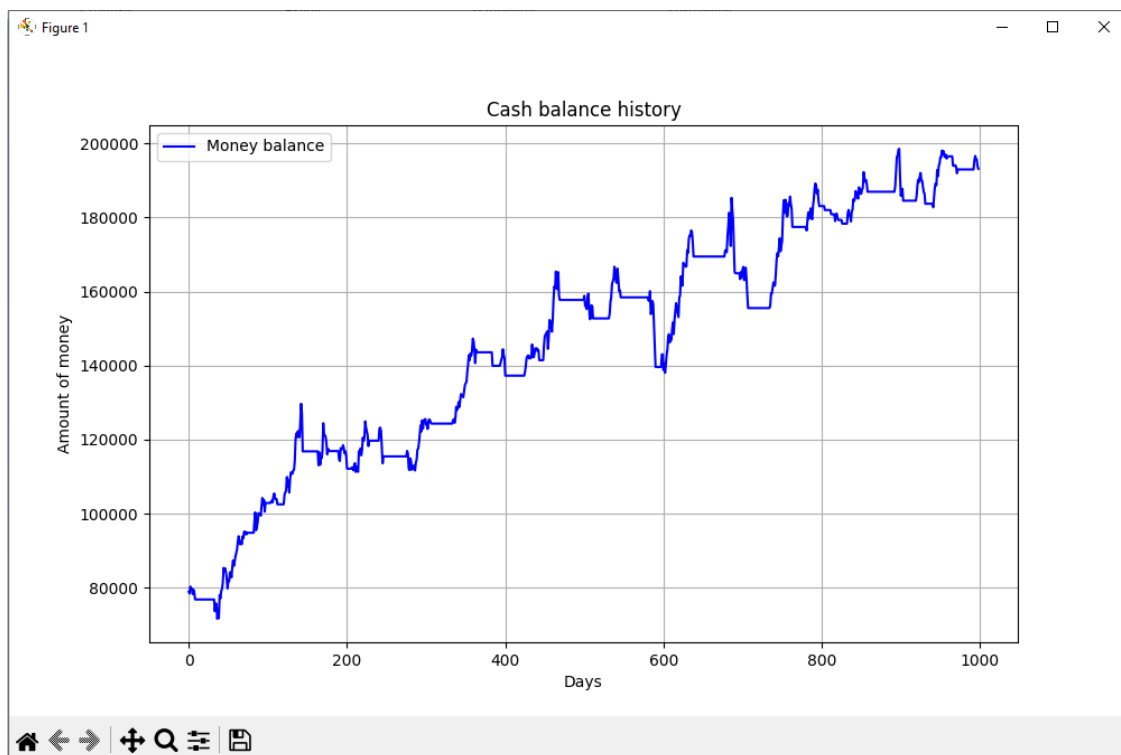
(3)



Zysk przy pierwszej transakcji jest tak duży, ponieważ początkowy stan konta wynosił 0 a liczba akcji 1000 (inwestor otrzymał akcje w prezencie). Zysk liczyłem według wzoru:  $\text{Zysk} = \text{stan\_konta\_po\_sprzedaży} - \text{stan\_konta\_przed\_zakupem}$ . Transakcje kupna/sprzedaży realizowałem na wszystkich dostępnych środkach/akcjach.

Jak widać nie wszystkie decyzje były trafione, jednak większość z nich generowała zysk lub minimalne straty.

(4)



Inwestor na przestrzeni 1000 dni (7.02.2020 - 29.01.2024) znacznie zwiększył swój majątek. Zaczynał z akcjami wartymi 78568.4\$, a skończył z akcjami wartymi 193140.23\$. Daje to zysk w wysokości 114571.83\$ albo około 145%.

Warto pamiętać jednak, że zysk inwestora nie byłby rzeczywistym zyskiem, ponieważ nie uwzględniłem prowizji oraz podatków.

### **Zadanie 5:**

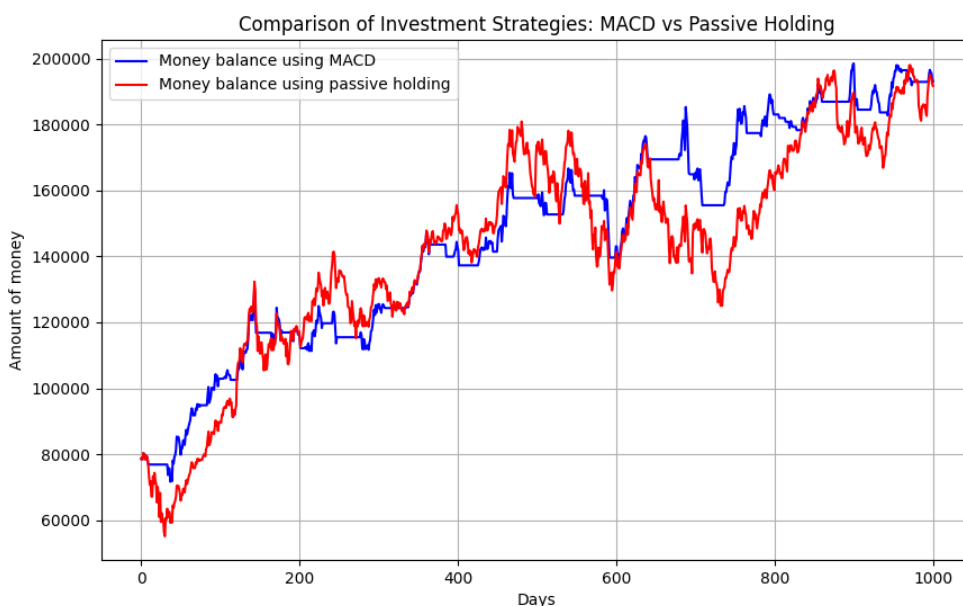
Zadanie polega na zaproponowaniu algorytmu, który będzie sam podejmował decyzje o kupnie/sprzedaży na podstawie wskaźnika MACD.

Zadanie to zaimplementowałem w poprzednim zadaniu (wykres (4)), jednak aby lepiej zobrazować skuteczność (lub jej brak) wskaźnika MACD porównałem wyniki z wynikami strategii biernego inwestowania.

Ku mojemu zaskoczeniu wartość akcji w strategii biernego inwestowania wyniosła 191730.0\$ (również nie uwzględniając podatków i prowizji). Zatem strategia MACD przyniosła większy zysk o 1410.23\$. Historię wartości akcji przedstawiłem na wykresie (5).

(5)

Figure 1



## PODSUMOWANIE

Strategia ze wskaźnikiem MACD okazała się skuteczna, ponieważ zysk był większy niż przy strategii pasywnego inwestowania. Wskaźnik MACD chroni przed większymi stratami, dlatego jest odpowiedni dla inwestorów, którzy nie chcą stracić swoich środków. Nie jest to jednak strategia idealna, co dobrze obrazuje wykres (5). Około dnia 500 wartość akcji według strategii pasywnego inwestowania była znacznie większa, jednak gwałtowny spadek około dnia 700 sprawił, że końcowa wartość akcji była mniejsza.

## LITERATURA

- <https://pl.wikipedia.org/wiki/MACD>
- Instrukcja na eNauczaniu

- <https://admiralmarkets.com/pl/education/articles/forex-indicators/wykladnicza-srednia-kroczaca>