

WSKAŹNIK GIEŁDOWY MACD

Mateusz Fydrych

1.Wprowadzenie

Wskaźnik giełdowy MACD jest jednym z najpopularniejszych narzędzi analizy technicznej. Speculanci używają tego wskaźnika w celu przewidzenia ruchu cen na danym rynku. W tym sprawozdaniu zwrócę przede wszystkim uwagę na początek, konstrukcję, przydatność i ocenę tego wskaźnika, ale również o motywie przewodnim, który przekonuje do korzystania z tego typu narzędzi.

2.Informacje o wskaźniku

2.1 Geneza

Twórca MACD, Gerard Appel, zaprojektował go w oparciu o dwie wykładnicze średnie kroczące – 26-dniową i 12-dniową. Swoją popularność zdobył przede wszystkim przez prostotę obliczania i interpretacji wyników. Wskaźnik identyfikuje zmiany trendu poprzez proste porównanie dwóch średnich – krótko- i długookresowej. Aplikując go w praktyce, można manipulować parametrami średnich aby skuteczniej grać na giełdzie. Warto zaznaczyć, że te domyślne parametry są relatywnie skuteczne. W nomenklaturze polskiej na narzędzie MACD używa się terminu wskaźnik zbieżności/rozbieżności średnich kroczących.

2.2 Inwestowanie „offline”

Używanie narzędzi analizy technicznej jest idealnym wyborem dla spekulantów, którzy uświadamiają sobie o ich emocjonalnym zaangażowaniu w otwartą pozycję. Każdy tik ceny pozycji w inną stronę niż wcześniej sobie założyli, powoduje nieugiętą chęć do jej zamknięcia. Podjęcie takiej decyzji może i uspokoi, ale po czasie zauważą, że nie podjęli racjonalnej decyzji – działali pod wpływem emocji. W takich sytuacjach rozwiązaniem jest używanie sztucznych sygnałów, np. sygnałów MACD. Nie zważając na ruch cen, spekulant zakłada określone sytuacje w których kupuje/sprzedaje. Popularnie nazywa się to inwestor offline – beneficjent narzędzia nie musi sprawdzać jaka jest aktualna cena na rynku co 15 minut. Zaprogramowany system sam otworzy/zamknie pozycję we wcześniej zdefiniowanej sytuacji.

2.3 Aspekty techniczne MACD

Wykładnicza średnia krocząca (EMA) - charakteryzuje się tym, iż przywiązuje ona większą wagę do najnowszych wartości niż do wartości starszych. W praktyce oznacza to, że jest relatywnie czuła, więc lepiej oddaje bieżącą kondycję rynku, która bywa dynamiczna.

Spekulant ma możliwość ocenić, która sytuacja występuje poprzez porównanie odległości pomiędzy średnimi na wykresie, lub bardziej praktycznie, poprzez zestawienie ich różnic w formie histogramu.

1)Zbieżność, czyli gdy dwie średnie zbiegają się ze sobą, w ogólności może sugerować że trend dobiega końca.

2) Rozbieżność, czyli sytuacja, w której dwie średnie kroczące się od siebie oddalają, zazwyczaj sugeruje, że trend jest bezpieczny.

Warto zastanowić się nad enigmatycznymi składowymi nazwy tego wskaźnika czyli zbieżność i rozbieżność. Oto podstawowe informacje:

Linia sygnału (SIGNAL) – wykładnicza średnia krocząca, której okres wynosi 9. Liczona jest ze wskaźnika MACD.

Momenty do zajęcia długiej lub krótkiej pozycji są w chwili gdy dojdzie do przecięcia MACD i SIGNAL.

2.4 Aspekty matematyczne

The raw data sequence is often represented by $\{x_t\}$ beginning at time $t = 0$, and the output of the exponential smoothing algorithm is commonly written as $\{s_t\}$, which may be regarded as a best estimate of what the next value of x will be. When the sequence of observations begins at time $t = 0$, the simplest form of exponential smoothing is given by the formulas:^[1]

$$\begin{aligned}s_0 &= x_0 \\ s_t &= \alpha x_t + (1 - \alpha)s_{t-1}, \quad t > 0\end{aligned}$$

where α is the *smoothing factor*, and $0 < \alpha < 1$.

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

gdzie:

- p_i jest próbką z i -tego dnia, p_0 jest próbką z aktualnego dnia, p_N - to próbka sprzed N dni.
- $\alpha = \frac{2}{N + 1}$
- N - liczba okresów

MACD = EMA(krótkookresowa) – EMA(długookresowa)

Należy zwrócić uwagę, że wyliczanie zbieżności/rozbieżności jest nieintuicyjne. Intuicyjnie gracz chce odjąć średnią wykładniczą długookresową od krótkookresowej. Byłby to jednak błąd. Trzeba zrobić tak aby, np. wraz ze wzrostem cen danego podmiotu, czyli także ze wzrostem średnich, histogram także rósł.

2.5 Ocena naszego wskaźnika w praktyce

Analizowane będą wykresy akcji:

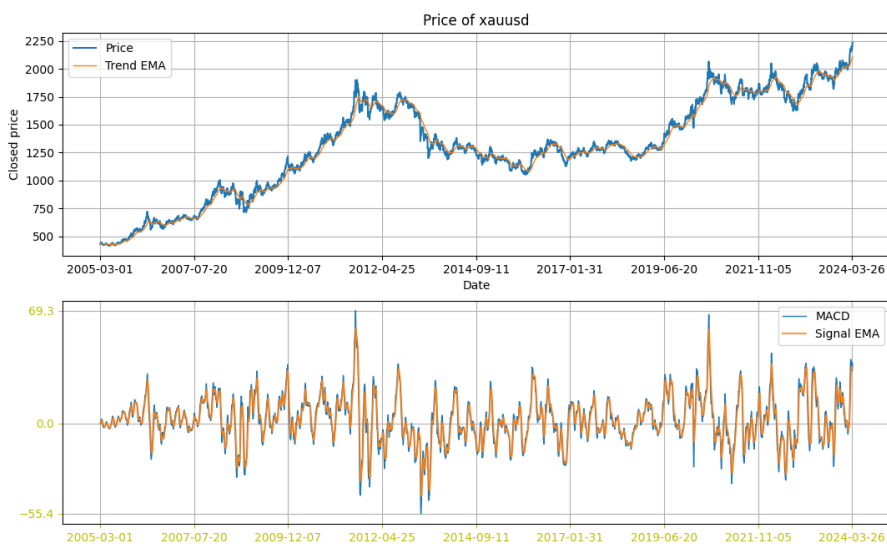
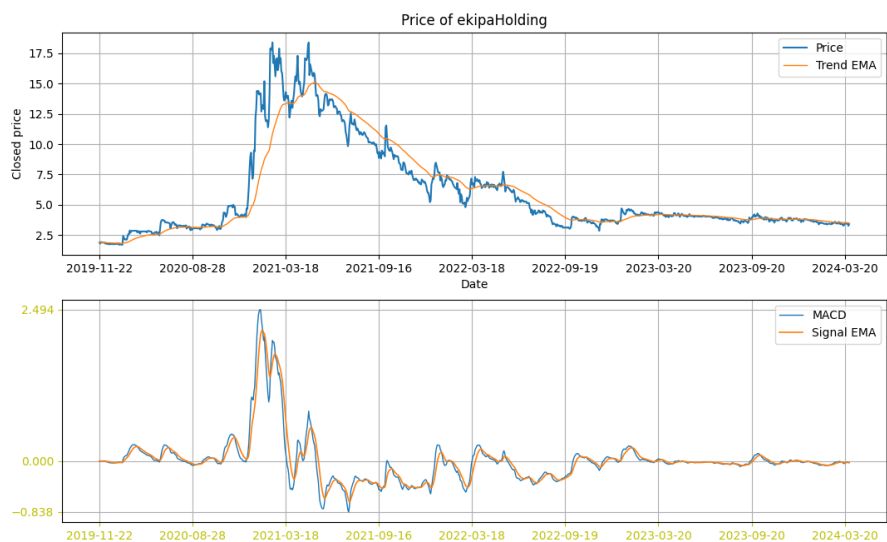
1) EkipaHolding (D) 2019-11-22 <-> 2024-03-28

2)Ethereum (W) 2015-08-09 <-> 2024-01-07

3) XAUUSD (D) 2005-03-01 <-> 2024-03-26

Ponadto na wykresie cen akcji zastosowałem wykładniczą średnią krocząca o okresie 50 w celu zaznaczenia aktualnego trendu kursu (cena ponad średnią - trend rosnący; cena poniżej średniej - trend malejący). Średnia przyda się również przy ulepszaniu strategii inwestycyjnej.

I Wykresy danej akcji i wartości wskaźnika MACD na podstawie ceny zamknięcia:



Analiza notowań instrumentów finansowych: Giełda znana jest z niespodziewanych ruchów cenowych. Na wykresie cen EkipaHolding i ETH widać szybkie wybiecie ATH (All Time High) i następującą po nim mocną korektę. Na wykresie Złota warto zauważyć podobny schemat, jednak znacznie mniej dynamiczny. Od 2019 do 2022 cena wzrosła o około 100%, a następnie cena „zanurkowała” i wróciła do swojego szczytu z 2012 dopiero pod koniec 2020 roku (co miało związek z pandemią wirusa. Gracze byli skłonniejsi inwestować w aktywa bardziej bezpieczne takie jak np. Złoto i ETH). Na każdym wykresie widać też wyróżniające się okresy stagnacji (cena waha się od ceny wsparcia do ceny oporu, bez przebicia ich). Wolumen wtedy jest mniejszy i mniej spekulantów jest zainteresowanych inwestowaniem w dane aktywa.

II Sygnały kupna i sprzedaży

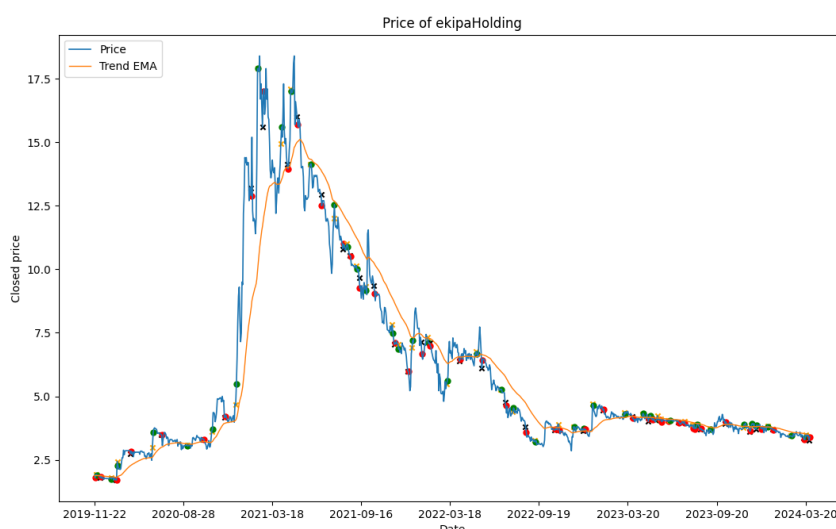
Tutaj została zastosowana jedna z najprostszych strategii: jeżeli linia MACD przetnie od dołu linię Signal, to zostaje wykonana pozycja długa. Jeśli MACD przetnie od góry Signal, to zostaje wykonana pozycja krótka. Sprzedaż długiej i krótkiej pozycji zostaje wykonana w sytuacji gdy wydarzy się sytuacja adekwatnie odwrotna. Kupno pozycji może zostać wykonane o ile nie ma już otwartej pozycji. W praktyce oznacza to, że po sprzedaży pozycji, gracz najszybciej może zainwestować dzień później. Liczba buy jest zawsze równa liczbie sell. Nawet jeśli spekulantowi ostatniego dnia została pozycja na rynku, system automatycznie sprzeda tę pozycję. Zawierając każdą pozycję wydajemy 20% wartości salda. Wartość ta została wybrana w celu grania bezpiecznie, tak jak poleca się w literaturze. Warto zauważyć, że nie jest pobierana tu żadna prowizja od transakcji.

Zielony 'o' - długa pozycja

Czerwony 'o' - krótka pozycja

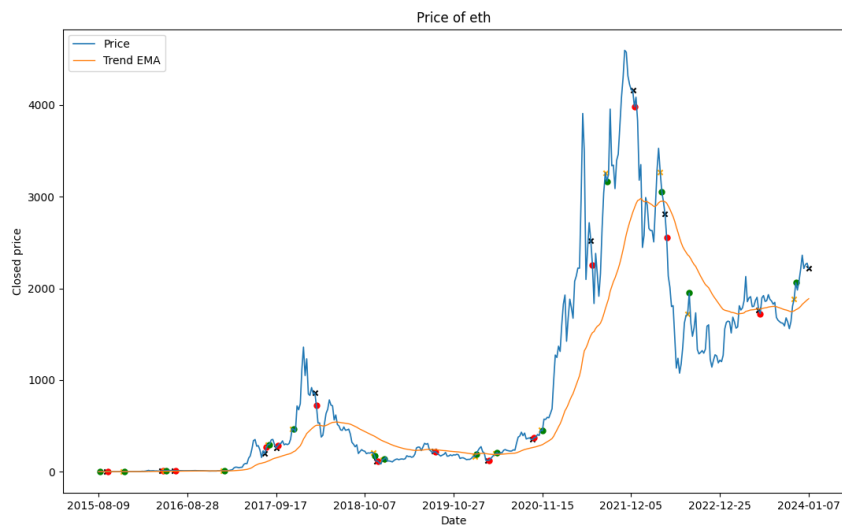
Czarny 'x' - zamknięcie długiej pozycji

Pomarańczowy 'x' - zamknięcie krótkiej pozycji



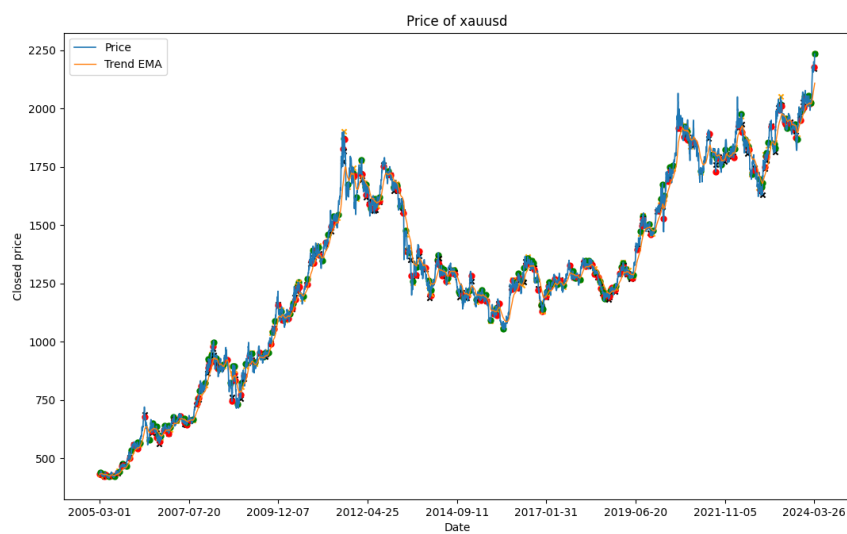
Final account value: 1298.95

Buy long days: 40, buy short days: 45, sell long days: 40, sell short days: 44, no action days: 846



Final account value: 37038.68

Buy long days: 15, buy short days: 14, sell long days: 15, sell short days: 14, no action days: 383



Final account value: 1307.69

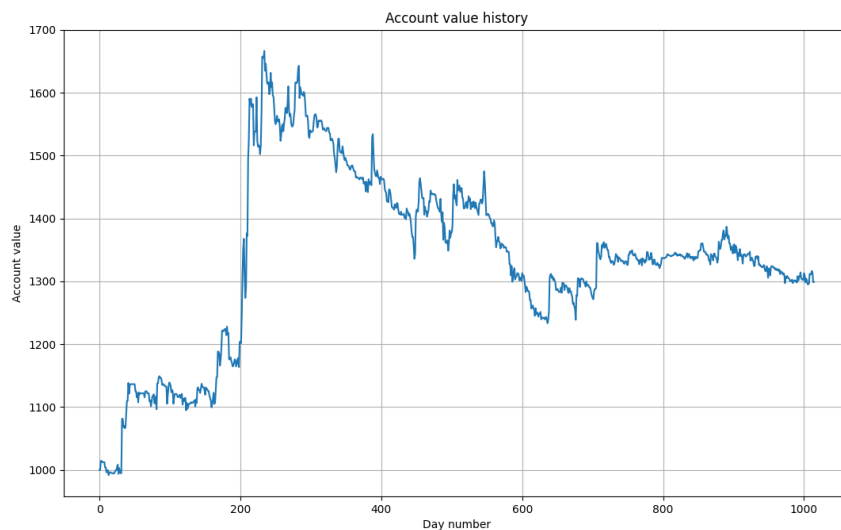
Buy long days: 184, buy short days: 184, sell long days: 184, sell short days: 184, no action days: 4189

Dni w których strategia podejmowała decyzja oscylują około 12-17% wszystkich dni. Jak na strategię, która jest skuteczna w okresie długoterminowym, podejmowane działania są za często. Dokładniej analizując widać, że sygnały transakcji pojawiają się bardzo często w okresie stagnacji. Przez to częstsze są transakcje, które kończą się stratą.

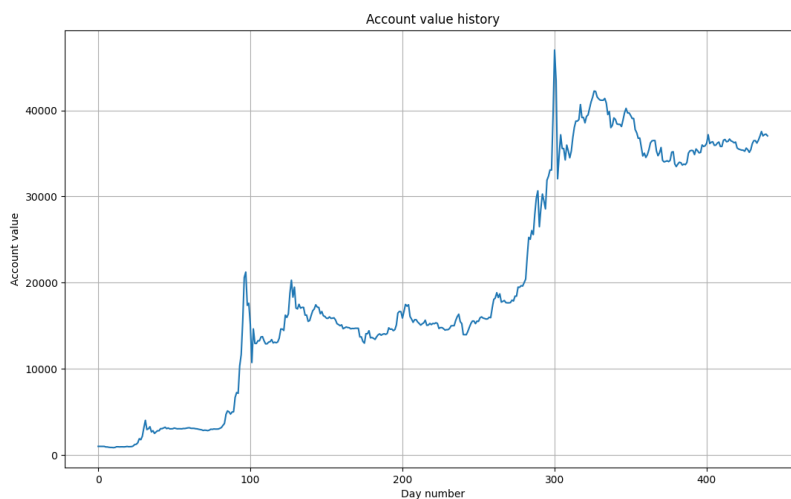
III Saldo użytkownika

Wykresy biorą pod uwagę liczbę pieniędzy na koncie + wartość posiadanych aktualnie akcji.

Ekipa Holding



Ethereum



XAUUSD



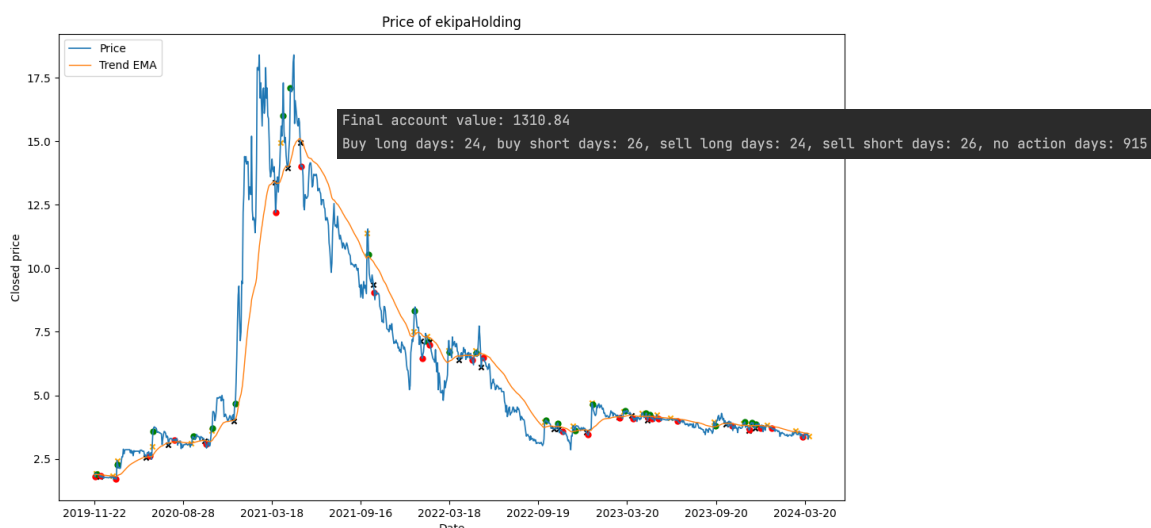
Wartość salda + wartość posiadanych aktywów, czyli wartość konta użytkownika, jest mocno uzależniona od trendu akcji. Wraz z silniejszym trendem, akcje wzrastają na wartości, a wraz z tym gracz się bogaci. Niestety, MACD spisuje się fatalnie w momentach stagnacji. Fałszywe sygnały tworzą sygnały, przez które spekulant wychodzi na minus. Analizując to wpadłem na pomysł optymalizacji tej nieefektywnej strategii.

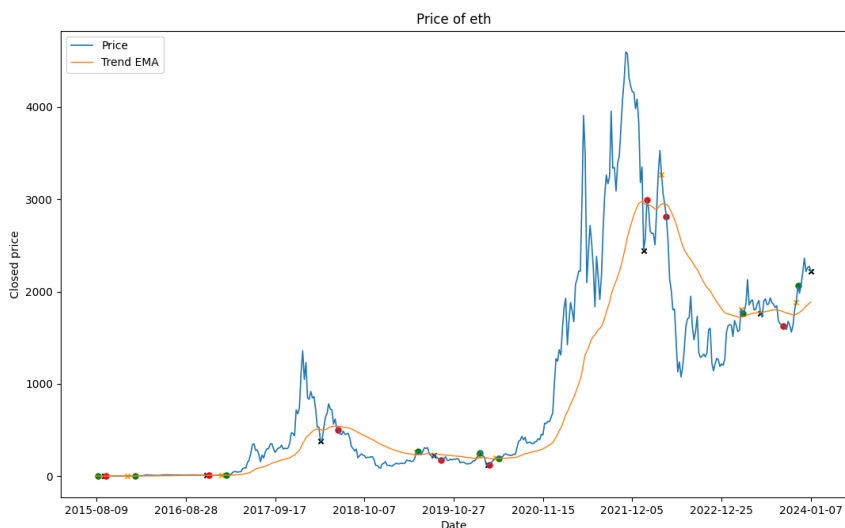
2.5 Optymalizacja wskaźnika na podstawie czynników makroekonomicznych i nastroju rynku

Analizując skuteczność inwestowania na podstawie trywialnych zasad MACD zauważyłem, że większość zysku pochodzi z okresów trwania trendu. Postanowiłem dodać do strategii spekulanta warunki:

- 1) Pozycja sprzedaży pozycji długiej/krótkiej zostaje zawarta tylko jeśli cena rynkowa jest poniżej / powyżej średniej EMA 50. Ma to na celu nie sprzedawania pozycji jeśli podąża wraz z trendem. Zgodnie z traderskim powiedzeniem: „trend is your friend”.
- 2) Pozycja kupna pozycji długiej/krótkiej zostaje zawarta tylko wskaźnik MACD jest dodatni/ujemny. Ma to na celu zawierania pozycji wraz z rynkiem, zakładając że rynek jest skłonniejszy pójść w daną stronę.

Sygnały kupna i sprzedaży:





Final account value: 35935.57

Buy long days: 8, buy short days: 8, sell long days: 8, sell short days: 8, no action days: 409



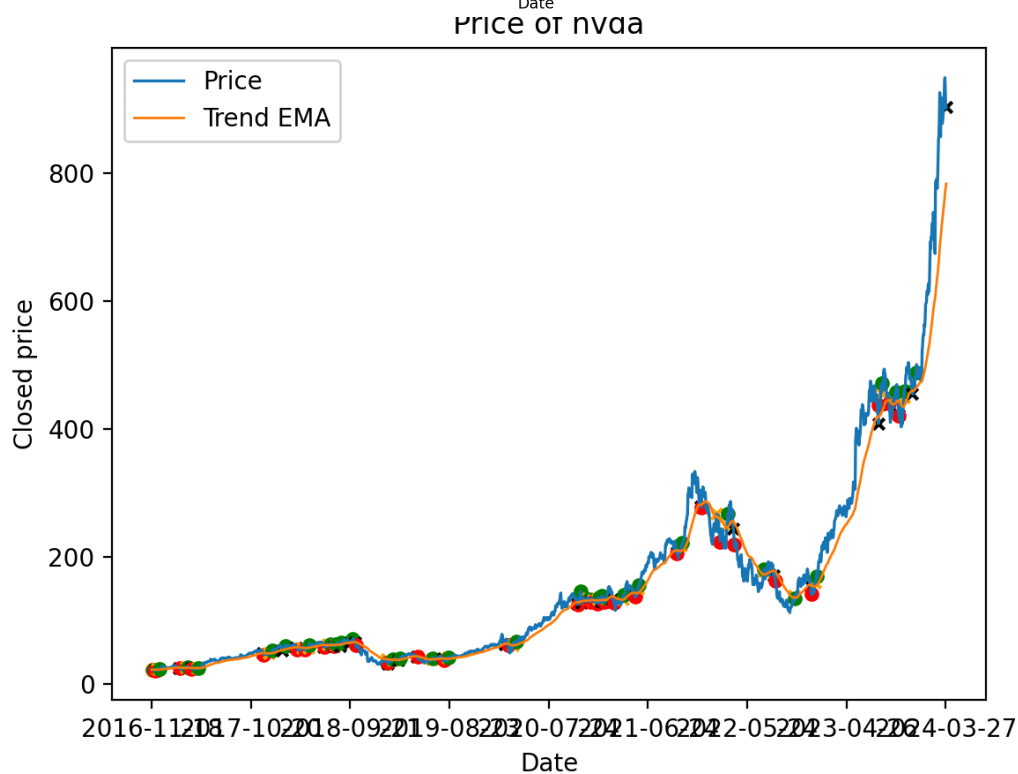
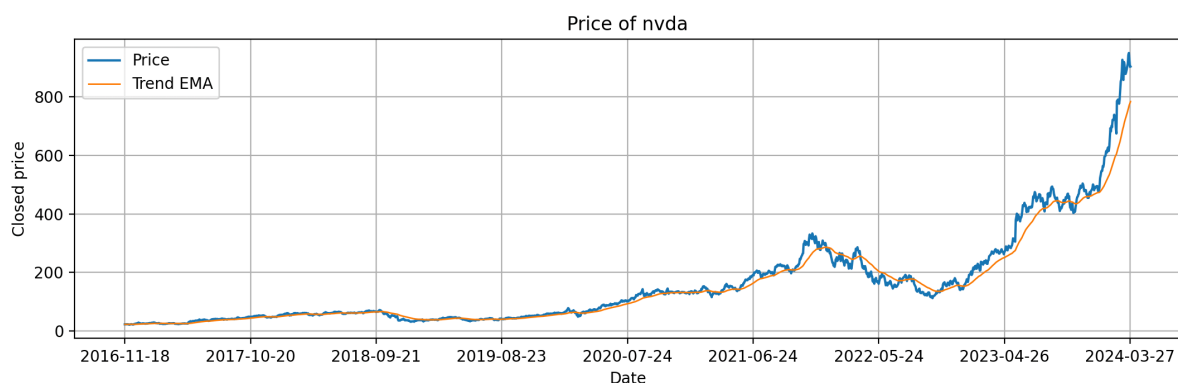
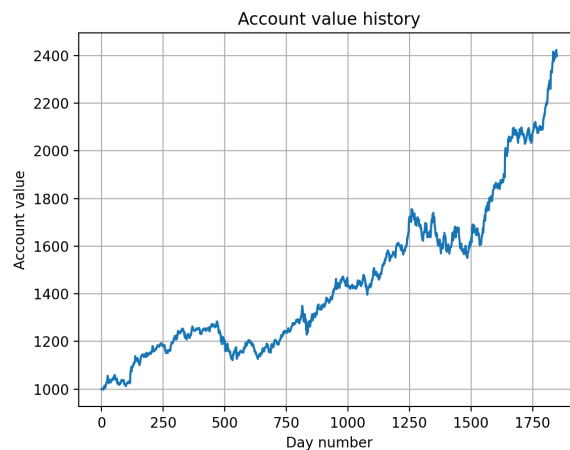
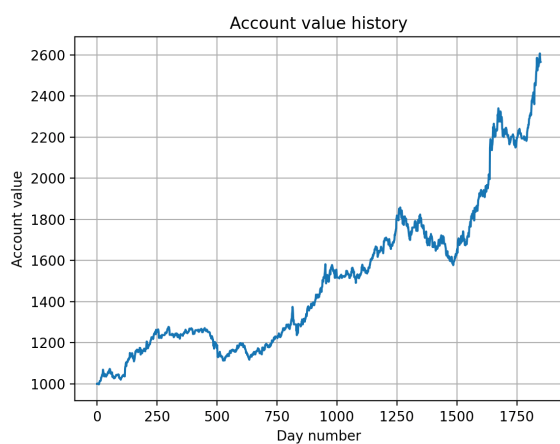
Final account value: 1399.59

Buy long days: 98, buy short days: 98, sell long days: 98, sell short days: 98, no action days: 4532

Stosując tę zaawansowaną wersję, zmniejszamy liczbę zawartych pozycji o około 50%. Pomimo teoretycznego dobrego pomysłu, w praktyce osiągamy o niewiele wyższy lepszy rezultat, a w przypadku Ethereum osiągamy nawet mniejszy zysk. Dowodzi to kolejnej podstawowej zasady, rynku nie da się przewidzieć, np. rynek może zareagować niezgodnie z ogłoszonymi informacjami ekonomicznymi dla danej akcji.

Dodatek:

Porównanie skuteczności dwóch strategii na podstawie wykresu nvda_us, który cechuje się długim bullish trend. W tej sytuacji strategia zaawansowana (wykres po lewej) zarobiła około 8% więcej na przestrzeni około 1800 dni.



Zgodnie z założeniami zaawansowana strategia sprawdziła się lepiej niż trywialna. Pomimo podatności na etapy stagnacji, w momencie trendu nie pozbywała się akcji za szybko, co pozwoliło maksymalizację zysku.

3.Podsumowanie

Wskaźnik MACD zdecydowanie sprawdza się do interpretacji trendu na danych historycznych i do inwestycji długoterminowych. Korzystają z niego zarówno profesjonalni traderzy, jak i inwestorzy indywidualni. W praktyce widać, że samodzielnie wskaźnik ten sygnalizuje dużo fałszywych sygnałów, przez co trudno zyskownie inwestować w ten sposób. Zdecydowanie wskaźnik giełdowy MACD jest przydatny w analizie technicznej, ale nie jest on konieczny do podejmowania zyskowych decyzji. Jest wskaźnikiem opóźnionym, czyli nie kupuje w wymarzonej dla traderów dołku i nie sprzedaje na szczycie lub vice versa. Na podstawie analizowanych wykresów, można jednoznacznie stwierdzić, że strategia „buy and hold” akcji, które mają mocne wartości fundamentalne, opłaca się znacznie bardziej niż trywialne poleganie na wskaźniku MACD.

4.Co zawiera program

- 1) Możliwość wyboru akcji do przetestowania

```
['wig20_q.csv', 'xauusd_d.csv', 'ekipaHolding_d.csv', 'nvda_us_d.csv', 'eth_v_w.csv', 'pkn_w.csv']
```

- 2) Podgląd pliku z informacjami o danej akcji

	Data	Otwarcie	Najwyższy	Najniższy	Zamknięcie	Wolumen
0	2016-11-18	22.7416	23.2193	22.5967	22.9804	5.798838e+07
1	2016-11-21	23.1603	23.2243	22.7446	22.8875	4.240442e+07
2	2016-11-22	22.9664	23.0743	22.7396	23.0513	3.117862e+07
3	2016-11-23	23.1043	23.4810	22.8695	23.1663	4.325359e+07
4	2016-11-25	23.2762	23.4440	23.0264	23.2123	1.871448e+07
5	2016-11-28	23.1403	23.3552	23.0743	23.2003	2.389001e+07
6	2016-11-29	23.1733	23.2812	22.8096	22.9874	4.180952e+07
7	2016-11-30	23.0743	23.2123	22.7047	22.7286	4.175635e+07
8	2016-12-01	22.7047	22.7216	20.8961	21.6035	1.029787e+08
9	2016-12-02	21.2608	21.8903	20.9830	21.8033	4.793250e+07
10	2016-12-05	22.1830	22.8906	21.0303	22.4607	5.001101e+07

- 3) Kolejne
wartości średniej
EMA

- 4) Tablice zawierającą informacje o podjętym działaniu w danym dniu (dokładne wytłumaczenie znajduje się w kodzie)

```
[5, 1, 3, 0, 5, 5, 5, 2, 1, 5, 5, 5, 3, 5, 5, 1, 5, 3, 0, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5]
```

- 5) Informacja o stanie konta użytkownika i ceny akcji w kolejnych dniach

```
Money: 1000, inStock: 0, price: 22.9804
Money: 800.0, inStock: 8.738394320043692, price: 22.8875
Money: 1001.4313489896232, inStock: 0, price: 23.0513
Money: 801.1450791916985, inStock: 8.64558733150847, price: 23.1663
Money: 801.1450791916985, inStock: 8.64558733150847, price: 23.2123
Money: 801.1450791916985, inStock: 8.64558733150847, price: 23.2003
Money: 801.1450791916985, inStock: 8.64558733150847, price: 22.9874
Money: 997.6471754146219, inStock: 0, price: 22.7286
```

6) podsumowanie transakcji

```
Money: 1754.7854145146134, inStock: 0.8973130571254928, price: 925.61
Money: 1754.7854145146134, inStock: 0.8973130571254928, price: 902.5
Money: 2565.561600410924, inStock: 0, price: 903.56
Final account value: 2565.56
Buy long days: 33, buy short days: 32, sell long days: 33, sell short days: 32, no action days: 1720
```

5.Literatura

Wykorzystane do sprawozdania

instrukcja do projektu Zad 1 dr inż. Grzegorz Fotyga

https://en.wikipedia.org/wiki/Exponential_smoothing

<https://www.bdm.com.pl/ispag/encat/ema.html>

Krzysztof Kochan „Analiza techniczna w praktyce. ErgoTrader, czyli zero psychologii”

Barbara Rockefeller „Analiza techniczna dla bystrzaków” wydanie IV

sprawdzanie cen i testowanie wskaźnika:

<https://www.tradingview.com>

stooq.pl