

# Wskaźnik giełdowy MACD

Emilia Pieśnikowska

31 marca 2022

Celem projektu jest implementacja wskaźnika giełdowego MACD i ocena jego przydatności.

## 1 Wprowadzenie

Do implementacji wskaźnika oraz symulacji kupna/sprzedaży wykorzystałam język Python, natomiast do stworzenia wykresów wykorzystałam matplotlib. Dane wejściowe jakie wykorzystałam to rejestr kursów wartości wymiany Franków Szwajcarskich na PLN.

## 2 Czym jest wskaźnik MACD?

MACD - Moving Average Convergence Divergence- zbieżności i rozbieżności średnich ruchomych. Jest jednym ze wskaźników analizy technicznej bazującym na momentum - bada zbieżności i rozbieżności średnich ruchomych. Wskaźnik MACD pokazuje różnice pomiędzy dwoma wykładniczymi średnimi kroczącymi. Z tego powodu liczymy go poprzez odjęcie od średniej wykładniczej z 26 okresów (EMA) średniej złożonej z 12 okresów (EMA). Dodatkowo 9 okresowa EMA, tworzy linię sygnału. Istnieją różne sposoby, które pokazują, jak MACD może być wykorzystany, ale najprostszy sposób bazuje na prostym przecięciu się średnich pomiędzy linią MACD i linią sygnału.

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

gdzie:

$$\alpha = \frac{2}{N+1}$$

$N$  - liczba okresów

$p_i$  - wartość danej sprzed  $i$  dni

Moja implementacja EMA wygląda następująco

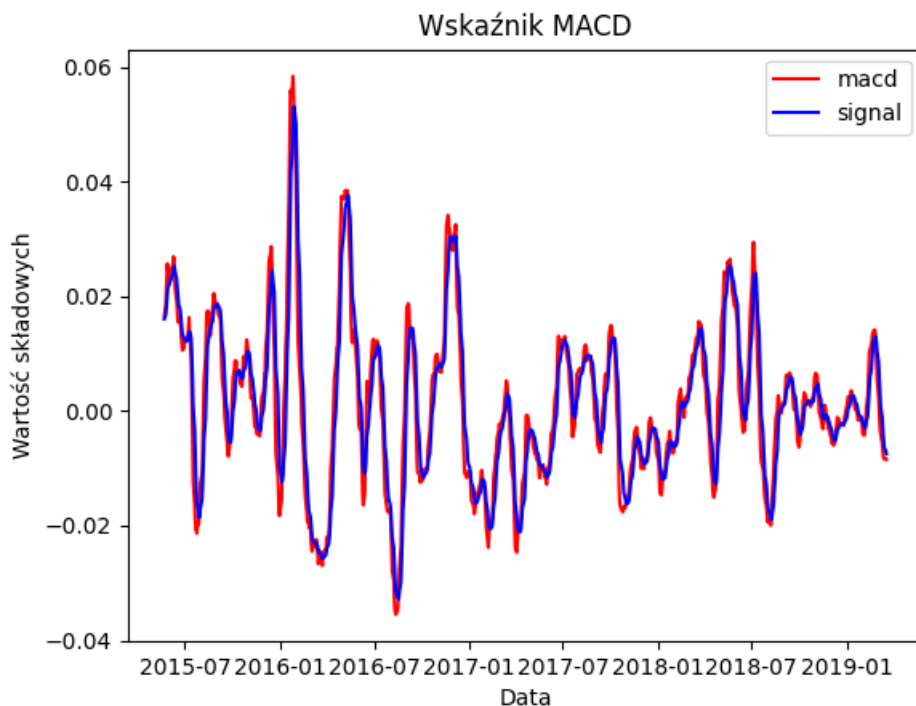
```
def EMA(n, dane, day):  
  
    #wzór (1) z instrukcji  
    #      (p[0]+ (1 - alpha)p[1] + (1 - alpha)^2p[2]+...+(1 - alpha)^np[n])  
    # EMA(n) = -----  
    #      (1 + (1 - alpha) + (1 - alpha)^2) +...+(1-alpha)^n  
  
    alpha = 2 / (n + 1)  
    p = dane[day - n: day+1:]  
    p.reverse()  
    dzielna = float(0.0)  
    dzielnik = float(0.0)  
    a = 1  
    for i in range(n+1):  
        dzielna += a * p[i]  
        dzielnik += a  
        a *= (1-alpha)  
    wynik = dzielna/dzielnik  
    return wynik
```

Składowa MACD jest różnica  $EMA_{12} - EMA_{26}$  obliczona w oparciu o dane (w tym wypadku kurs jena japońskiego). Linia sygnałowa SIGNAL jest obliczana jako  $EMA_9$  ze składowej MACD.

Moja implementacja składowej MACD oraz linii sygnałowej SIGNAL

```
def MACD(wartosci_waluty, macd):  
    #MACD = EMA[12] - EMA[26]  
    for i in range(len(wartosci_waluty)):  
        if i >= 26:  
            macd[i] = EMA(12, wartosci_waluty, i) - EMA(26, wartosci_waluty, i)  
  
def SIGNAL(macd):  
    #wykładnicza średnia krocząca o okresie 9, policzona z MACD  
    signal = []  
    for i in range(35, len(macd)):  
        signal.append(EMA(9, macd, i))  
    return signal
```

Na poniższym wykresie widzimy, wyliczone na podstawie funkcji z dwóch pierwszych zdjęć kodu, wartości SIGNAL i MACD dla Franka Szwajcarskiego dla całego zestawu danych wejściowych, czyli 1000 dni.



### 3 Analiza

Na podstawie danych wartości kursu franka szwajcarskiego z 1000 dni mogłam zauważyć, że nawet przy małych różnicach w kursie i bezpiecznych opcjach zakupu lub sprzedaży waluty współczynnik MACD może nie sprawdzić się w niektórych przypadkach.

W celu sprawdzenia przydatności wskaźnika w analizie technicznej przeprowadziłam eksperyment z instrukcji projektu, dotyczący symulacji sprzedaży/kupna waluty w momencie określonym przez przecięcia MACD i linii SIGNAL na wykresie.

Poniżej moja implementacja symulacji

```

def Symulacja(wartosci_waluty, KupLubSprzedaj, Kapital, poczatek, koniec, macd):
    #tworze zmienną Kapital2, która jest potrzebna do określenia czy można ponownie
    Kapital2 = 0.0
    #podjęcie decyzji o sprzedaży/kupnie
    for i in range(poczatek, koniec):
        # MACD przecina SIGNAL od góry - sprzedaj
        if macd[i - 1] > signal[i - 1] and macd[i] < signal[i]:
            KupLubSprzedaj[i] = -1

            if Kapital2 != 0:
                Kapital = Kapital2 * wartosci_waluty[i]
                Kapital2 = 0
            print("Sprzedano " + daty[i].strftime("%m/%d/%Y"))

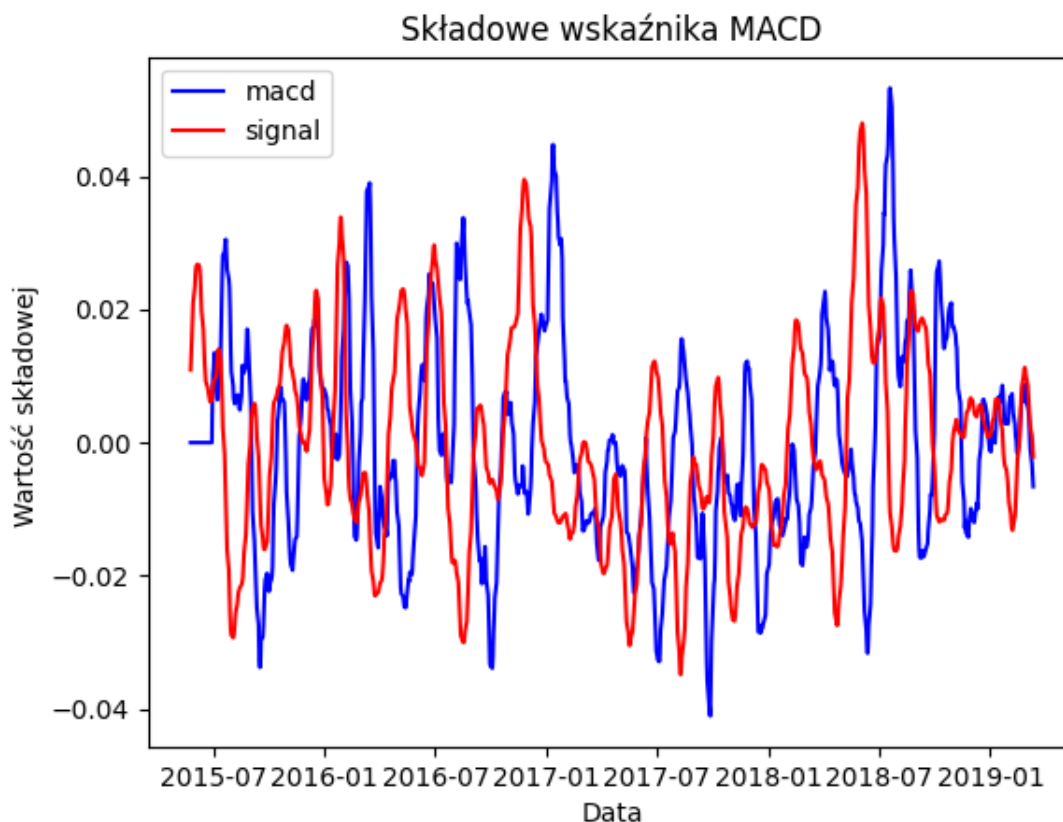
        # MACD przecina SIGNAL od dołu - kup
        elif macd[i - 1] < signal[i - 1] and macd[i] > signal[i]:
            KupLubSprzedaj[i] = 1
            if Kapital != 0:
                Kapital2 = Kapital / wartosci_waluty[i]
                Kapital = 0
            print("Kupiono " + daty[i].strftime("%m/%d/%Y"))

    #jesli ostatnią decyzją było kupno to sprzedaje akcje w ostatnim dniu przedziału
    #w przeciwnym wypadku wartość końcowa to nasze zarobki, na koniec nie wykonujemy żadnej akcji
    if Kapital == 0:
        print("Końcowa wartość " + Kapital2 * wartosci_waluty[koniec])
    else:
        print("Końcowa wartość " + Kapital)

```

Moja implementacja sprawdza wartości kursu dla wszystkich wybranych dni z przedziału, określonego przez wartości poczatek i koniec(sa to indeksy listy wartości MACD i SIGNAL). W momentach, w których MACD przecina linie SIGNAL od góry, program postanawia sprzedać walute, jeśli natomiast MACD przecina SIGNAL z góry- kupujemy ja. Pod koniec następującej funkcji, jeśli ostatnia akcja wykonana przez program był zakup, to sprzedajemy akcje za cenę jaka była w dzień oznaczony jako ostatni.

Na poniższym wykresie widzimy zestawienie linii składowych wskaźnika MACD z 960 dni. Mimo dosyć wyraźnych przecięć linii i długiego czasu działania programu straciliśmy finalnie część naszego kapitału. Może być to spowodowane złą ceną sprzedaży w ostatnim dniu przedziału działania naszej funkcji.



```
968.1443278928767
```

```
Process finished with exit code 0
```

Na podstawie jeszcze kilku testów, można zauważyć, że symulacja wychodzi zdecydowanie lepiej dla długoterminowych symulacji. Jako kapitał początkowy ustawiona została wartość 1000. Oto wyniki dla poszczególnej ilości dni po symulacji:

- dla symulacji dla pierwszych 15 dni - 1000.0
- dla symulacji dla pierwszych 20 dni - 1000.0
- dla symulacji dla pierwszych 30 dni - 1002.39
- dla symulacji dla pierwszych 45 dni - 989.40
- dla symulacji dla pierwszych 150 dni - 1014.25
- dla symulacji dla pierwszych 200 dni - 1026.20
- dla symulacji dla pierwszych 400 dni - 1043.93

## 4 Wnioski

Podsumowując, wskaźnik MACD lepiej będzie sprawował się do inwestycji długoterminowych w porównaniu do krótszych. Najlepszym rozwiązaniem na kontrolę wysokiej utraty kapitału byłaby kontrola ostatniej operacji w przypadku, gdy sprzedajemy akcje, które posiadamy za cenę z ostatniego dnia, ponieważ mogłaby ona być nagłym skokiem wartości w dół, co zdecydowanie często przyczynia się do zmniejszenia finalnej wartości kapitału.

## 5 Źródła

[MACD Indicator Explained: Best Trading Strategy \(Highly Effective\)](#)