

Dataset

Sa to akcje Coca-Coli z ostatnich 3-4 lat, importujemy je do programu za pomoca biblioteki pandas.
Potrzebne nam beda tylko data oraz cena zamkniecia.

```
In [104]: import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import math as math
fields = ['date', 'close']
df = pd.read_csv("Desktop/Dane/cola.csv",usecols=fields) # SCIEZKA DO BAZY DANYCH!!!!!!!!!!!!
df.head(n=10)

Out[104]:
```

	date	close
0	2019/03/18	45.41
1	2019/03/15	45.30
2	2019/03/14	45.70
3	2019/03/13	46.22
4	2019/03/12	46.05
5	2019/03/11	46.18
6	2019/03/08	44.84
7	2019/03/07	45.28
8	2019/03/06	45.45
9	2019/03/05	45.60

```
In [105]: row_number = df.shape[0] # liczba wierszy
```

Tworzymy funkcje liczaca wspolczynnik EMA

```
In [106]: def EMA(data,n,index): # n = liczba okresow , index = index p0 w tablicy
a = 2/(n+1)
p0 = data[index]
numerator = p0
denominator = 1
power = 0;
for i in range ((index+1),(index+n+1)):
    if (i == row_number): break # jesli wykracza poza zakres to policz dla tylu okresow ile mozesz
    power+=1
    numerator += ((1-a)**power)*data[i]
    denominator += (1-a)**power
return numerator/denominator
```

Nastepnie dla kazdego dnia wyliczamy jego EMA 26 oraz EMA 12

Na podstawie tych wartosci wyliczamy indeks MACD = EMA26 - EMA12 oraz SIGNAL = EMA9(MACD)

```
In [107]: ema26 = []
ema12 = []
macd = []
signal = []
for i in range (0, row_number):
    ema26.append(EMA(df.close,26,i))
    ema12.append(EMA(df.close,12,i))
    macd.append(ema12[i] - ema26[i])

df['ema12'] = ema12
df['ema26'] = ema26
df['macd'] = macd

for i in range (0, row_number):
    signal.append(EMA(df.macd,9,i))

df['signal'] = signal
df
```

```
Out[107]:
```

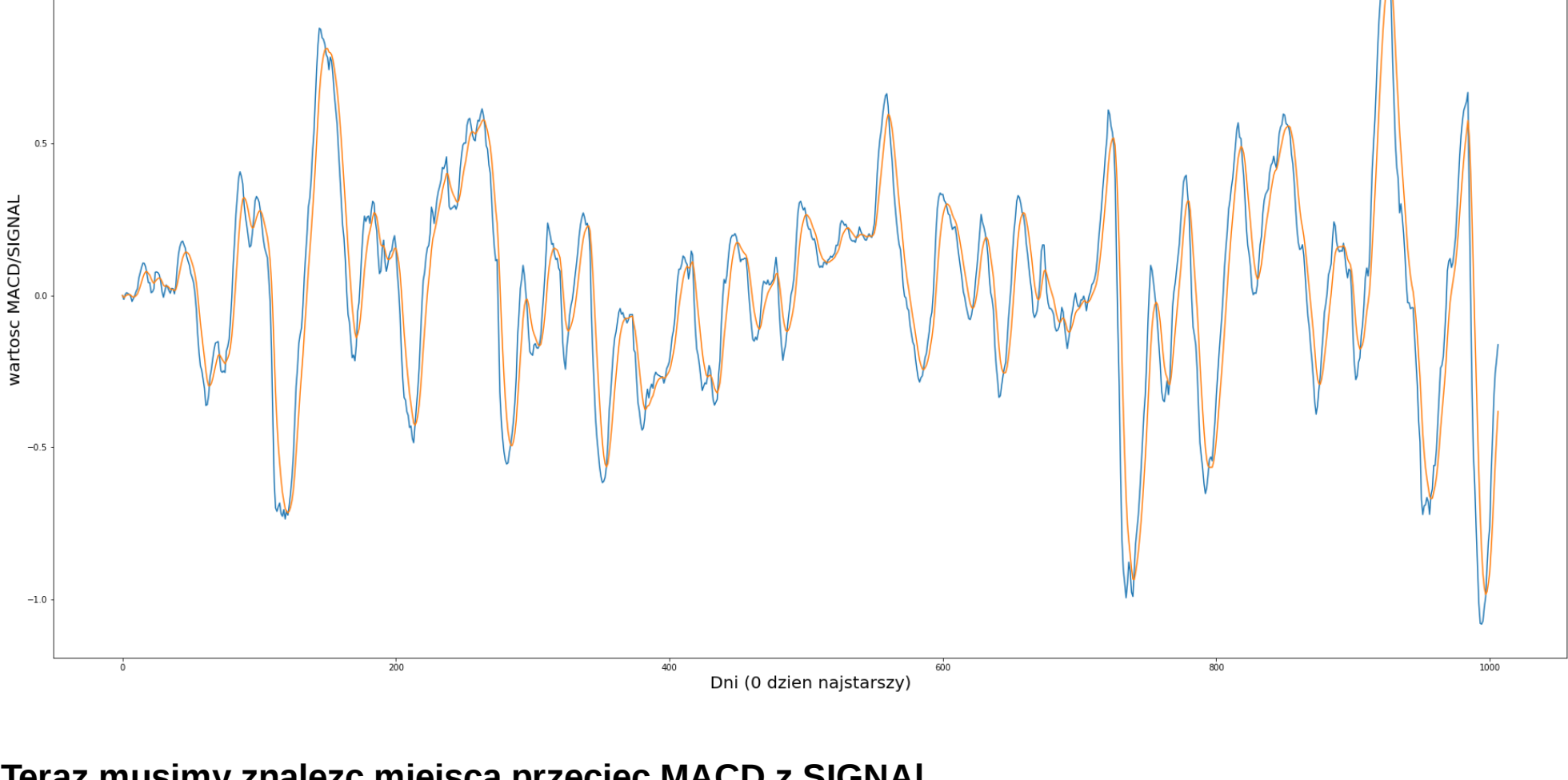
	date	close	ema12	ema26	macd	signal
0	2019/03/18	45.41	45.601258	45.763298	-0.162040	-0.381612
1	2019/03/15	45.30	45.625039	45.835637	-0.210598	-0.462458
2	2019/03/14	45.70	45.669869	45.923823	-0.253954	-0.551318
3	2019/03/13	46.22	45.646614	45.982369	-0.335755	-0.650555
4	2019/03/12	46.05	45.520375	45.991750	-0.471375	-0.751600
5	2019/03/11	46.18	45.419635	46.010902	-0.591267	-0.837926
6	2019/03/08	44.84	45.256126	46.016607	-0.760481	-0.908592
7	2019/03/07	45.28	45.331551	46.140043	-0.808492	-0.945663
8	2019/03/06	45.45	45.339988	46.230483	-0.890495	-0.974389
9	2019/03/05	45.60	45.323261	46.314902	-0.991641	-0.984282
10	2019/03/04	45.65	45.370950	46.396021	-1.025071	-0.961975
11	2019/03/01	45.38	45.414009	46.485696	-1.071687	-0.915638
12	2019/02/28	45.34	45.519134	46.600941	-1.081807	-0.835152
13	2019/02/27	44.94	45.649007	46.727803	-1.078796	-0.720869
14	2019/02/26	44.69	45.882706	46.895097	-1.012391	-0.579756
15	2019/02/25	44.94	46.206456	47.097034	-0.890578	-0.422403
16	2019/02/22	45.28	46.537767	47.299705	-0.761938	-0.260260
17	2019/02/21	45.86	46.850312	47.482690	-0.623378	-0.094674
18	2019/02/20	45.10	47.107433	47.629448	-0.522015	0.072104
19	2019/02/19	44.83	47.543294	47.854357	-0.311063	0.250184
20	2019/02/15	45.24	48.107493	48.116225	-0.008732	0.411064
21	2019/02/14	45.59	48.679378	48.371967	0.307411	0.524773
22	2019/02/13	49.79	49.278040	48.610094	0.667946	0.575696
23	2019/02/12	49.66	49.128352	48.490286	0.638065	0.536993
24	2019/02/11	49.61	48.985609	48.362136	0.623474	0.495772
25	2019/02/08	49.50	48.840741	48.231626	0.609115	0.447864
26	2019/02/07	49.42	48.679241	48.105543	0.573698	0.392890
27	2019/02/06	49.26	48.502221	47.974971	0.527249	0.333826
28	2019/02/05	49.26	48.312984	47.852364	0.460620	0.272059
29	2019/02/04	49.25	48.086066	47.713193	0.372872	0.209833
...
977	2015/04/29	40.49	40.743941	40.732364	0.011577	0.045236
978	2015/04/28	40.77	40.799235	40.753585	0.045650	0.054564
979	2015/04/27	40.83	40.811099	40.734685	0.067414	0.057486
980	2015/04/24	40.89	40.809066	40.734147	0.074919	0.055779
981	2015/04/23	40.95	40.797158	40.719730	0.077428	0.051908
982	2015/04/22	41.31	40.774514	40.698158	0.076356	0.046403
983	2015/04/21	40.78	40.662417	40.640047	0.022370	0.039417
984	2015/04/20	40.66	40.638699	40.626552	0.012147	0.045259
985	2015/04/17	40.30	40.632254	40.623273	0.008981	0.054892
986	2015/04/16	40.60	40.697575	40.655546	0.042029	0.066779
987	2015/04/15	40.40	40.703153	40.661204	0.041950	0.072088
988	2015/04/14	40.51	40.757103	40.688402	0.068700	0.078338
989	2015/04/13	40.70	40.800627	40.707438	0.093189	0.078382
990	2015/04/10	40.88	40.813543	40.708254	0.105289	0.071283
991	2015/04/09	41.05	40.795379	40.688850	0.106528	0.059532
992	2015/04/08	40.89	40.739728	40.646657	0.093070	0.044686
993	2015/04/07	41.01	40.692056	40.617141	0.074915	0.029978
994	2015/04/06	41.17	40.624658	40.567435	0.057222	0.016763
995	2015/04/02	40.68	40.510068	40.487478	0.022590	0.005016
996	2015/04/01	40.68	40.473322	40.460510	0.012812	-0.000448
997	2015/03/31	40.55	40.427035	40.427800	-0.000764	-0.004148
998	2015/03/30	40.51	40.398285	40.408238	-0.009953	-0.005125
999	2015/03/27	40.08	40.370734	40.390530	-0.019796	-0.003675
1000	2015/03/26	40.35	40.447405	40.450174	-0.002769	0.001425
1001	2015/03/25	40.45	40.475384	40.471843	0.003541	0.002846
1002	2015/03/24	40.47	40.483535	40.477314	0.006221	0.002588
1003	2015/03/23	40.62	40.498595	40.479522	0.009062	0.001050
1004	2015/03/20	40.65	40.427968	40.425012	0.002955	-0.003055
1005	2015/03/19	40.02	40.285833	40.298846	-0.013013	-0.007229
1006	2015/03/18	40.60	40.600000	40.600000	0.000000	0.000000

1007 rows x 6 columns

Rysujemy wykresy MACD oraz SIGNAL w zaleznosci od dnia

```
In [108]: plt.plot(range(0,row_number),macd[::-1],label = 'MACD') # 0 to dzien najbardziej odlegly w czasie
plt.plot(range(0,row_number),signal[::-1],label = 'SIGNAL')
plt.legend(loc='upper right')
plt.rcParams["figure.figsize"] = 32,16
plt.title('MACD/SIGNAL z ostatnich 1000 dni akcji COCA-COLA',fontsize = 30)
plt.xlabel('Dni (0 dzien najstarszy)', fontsize=20)
plt.ylabel('wartosc MACD/SIGNAL', fontsize=20)
plt.show()
```

MACD/SIGNAL z ostatnich 1000 dni akcji COCA-COLA



Teraz musimy znalezc miejsca przeciec MACD z SIGNAL

Przeciecie krzywej SIGNAL przez krzywa MACD od dolu oznacza, ze akcje nalezy kupic, a przeciecie od gory oznacza ze akcje nalezy sprzedac, porownujemy zatem wartosci obu wskaźników. Iste przeciec nalezy odwoicic poniewaz na osi X ustalamy 0 jako dzien najstarszy, a nie teraniejszy jak to jest zapisane w dataframe, wiec liczymy "Od tylu wykresu"(czytamy od prawej do lewej).

```
In [109]: cuts= [] # tablica w ktorych wystepuja przeciecia wykresow
macdd = df.macd[::-1]
signall = df.signal[::-1]
for i in range (0,row_number-1):
    if(macdd[i] < signall[i] and macdd[i+1] > signall[i+1]): # przeciecie macd z dolu
        cuts.append("buy")
    elif macdd[i] == signall[i] :
        cuts.append("none")
    elif (macdd[i] > signall[i] and macdd[i+1]< signall[i+1]): #przeciecie macd z gory
        cuts.append("sell")
    else:
        cuts.append("none")
cuts.append("none") # ostatni element

In [110]: for i in range(0,row_number):
    if cuts[i]=="buy":
        plt.axvline(x=i, color = 'green', linewidth =0.5)
    if cuts[i]=="sell":
        plt.axvline(x=i, color = 'red', linewidth = 0.5)

plt.plot(range(0,row_number),df.close[::-1]) # odwrocona lista aby dni sie zgadzaly (0 najstarszy)
plt.title('Wartosci akcji Coca Coli sprzed ostatnich 1000 dni', fontsize=30)
plt.xlabel('Dni (0 dzien najstarszy)', fontsize=20)
plt.ylabel('Cena [zł]', fontsize=20)
plt.show()
```

Wartosci akcji Coca Coli sprzed ostatnich 1000 dni



Kolor zielony jest sygnałem kupna, a kolor czerwony sygnałem sprzedaży

Jak widac na wykresie w duzej ilosci przypadkow wskaźnik MACD prawidłowo okresla moment kupna oraz sprzedaży (np linia 2 i 3 pionowo), niestety takze w wielu wypadkach mozna zauwazyc, ze wysyla on sygнал do kupienia akcji gdy cena jest bardzo wysoka, a sygнал do sprzedania gdy cena jest bardzo niska(np dzien 400 i okolo 410), co moze powodowac spore straty dla inwestorow.

W celu sprawdzenia skuteczności wskaźnika MACD, przeprowadzamy symulacje portfela inwestora, który kieruje się sygnałami sprzedaży i kupna, zakładamy że wydaje wszystkie pieniądze jakie ma na akcje oraz sprzedaje wszystkie jakie posiada na raz

```
In [111]: cash_static = 1000
cash = cash_static
close_odw = df.close[::-1]
stock_quantity = 21 # moze kupic 21 akcji na poczatku
stock_money = 45.68 * stock_quantity
cash = cash - stock_money
for i in range(0,row_number):
    if (cuts[i] == "buy") :
        stock_quantity = math.floor(cash/close_odw[i])
        stock_money = close_odw[i] * stock_quantity
        cash = cash - stock_money
    elif (cuts[i] == "sell") :
        stock_money = 0
        cash += stock_quantity * close_odw[i]
        stock_quantity = 0

print('portfel przed inwestycja:',cash_static)
print('portfel po inwestycjach:',cash)
print('zainwestowane w akcje:',stock_money)
print('zysk:',((cash+stock_money - cash_static)/cash_static)*100,'%')

portfel przed inwestycja: 1000
portfel po inwestycjach: 1045.26000000000002
zainwestowane w akcje: 0
zysk: 4.5260000000000022 %

In [112]: cash_static = 1000
cash = cash_static
close_odw = df.close[::-1]
stock_quantity = 21 # moze kupic 21 akcji na poczatku
stock_money = 45.68 * stock_quantity
cash = cash - stock_money
last_price = 45.68
bought = True
for i in range(0,row_number):
    if (cuts[i] == "buy" and bought == False) :
        stock_quantity = math.floor(cash/close_odw[i])
        stock_money = close_odw[i] * stock_quantity
        cash = cash - stock_money
        last_price = close_odw[i]
        bought = True
    elif (cuts[i] == "sell" and bought == True and close_odw[i]> last_price) :
        stock_money = 0
        cash += stock_quantity * close_odw[i]
        stock_quantity = 0
        bought = False

print('portfel przed inwestycja:',1000)
print('portfel po inwestycjach:',cash)
print('zainwestowane w akcje:',stock_money)
print('zysk:',((cash+stock_money - cash_static)/cash_static)*100,'%')

portfel przed inwestycja: 1000
portfel po inwestycjach: 2.71000000000000364
zainwestowane w akcje: 1036.98
zysk: 3.9690000000000005 %
```

WNIOSKI:

Po przeprowadzonej symulacji w okresie okolo 3 letnim inwestor zyskal zaledwie **4.52% lub 3.97%** początkowej kwoty. Nie jest to na pewno zadowalajacy wynik, poniewaz w tym samym czasie o wiele więcej mozna by zarobic na lokacie w banku. Mozna zatem stwierdzic, ze wskaźnik MACD sam w sobie nie jest idealnym narzedziem do kupowania i sprzedawania akcji, jednak na pewno daje on nam ogolny poglad na sytuacje na rynku i stosowany wraz z innymi wskaźnikami i technikami gieldowymi jest bardzo przydatnym i prostym sposobem na inwestowanie w analizie technicznej. Według mnie MACD jest przydatny na długoterminowe inwestycje, nie na te krótkoterminowe. Dostaj z ktorego korzystam takze jest niedostatecznie duzy aby zbudowac na nim ostateczne zdanie na temat wskaźnika MACD.

In [] :