

Wskaźnik MACD w algorytmach do automatycznego trading'u

Szymon Hejmanowski, ETI PG

2 kwietnia 2022

Wprowadzenie

Poniższe sprawozdanie dotyczy analizy użyteczności wskaźnika MACD w automatycznym trading'u. **Trading** polega na kupowaniu a następnie sprzedawaniu aktywów¹ w niewielkim odstępie czasu. Jego celem jest sprzedanie aktywa po wyższej cenie niż ta, po której zostało ono zakupione. Przydatna w tym celu może być **analiza techniczna**. Opiera się ona na odnajdywaniu wzorców w zachowaniach wykresu ceny aktywa, by następnie, na ich podstawie estymować jego przyszły bieg. W analizie technicznej korzysta się z wielu narzędzi, tymi najważniejszymi są wskaźniki. Jednym z podstawowych jest MACD (Moving Average Convergence / Divergence) opierający się na wykładniczych średnich kroczących z różnych okresów.

Analiza bierze na tapet przydatność wskaźnika MACD, oraz algorytmy korzystające ze wspomnianego narzędzia. Przeprowadzone symulacje dotyczą rynku kryptowalut. Cechuje się on wysoką niestabilnością oraz niezwykle gwałtownym wzrostem na przestrzeni ostatnich lat. W sprawozdaniu celowo został pominięty szczegółowy opis matematyczny działania wskaźnika MACD aby nie powielać informacji z instrukcji projektu.

Do implementacji wskaźnika oraz przeprowadzenia symulacji wykorzystany został język **Python** wraz z bibliotekami². Dane wejściowe dotyczące przeszłego przebiegu cen kryptowalut zostały pobrane z [Yahoo Finance](#).

¹Np. waluty, akcji spółki, surowca.

²M.in.: pandas, matplotlib.

Przydatność wskaźnika MACD w analizie technicznej



Rysunek 1: *Bitcoin, trend zniżkowy - porównanie ceny oraz MACD.*

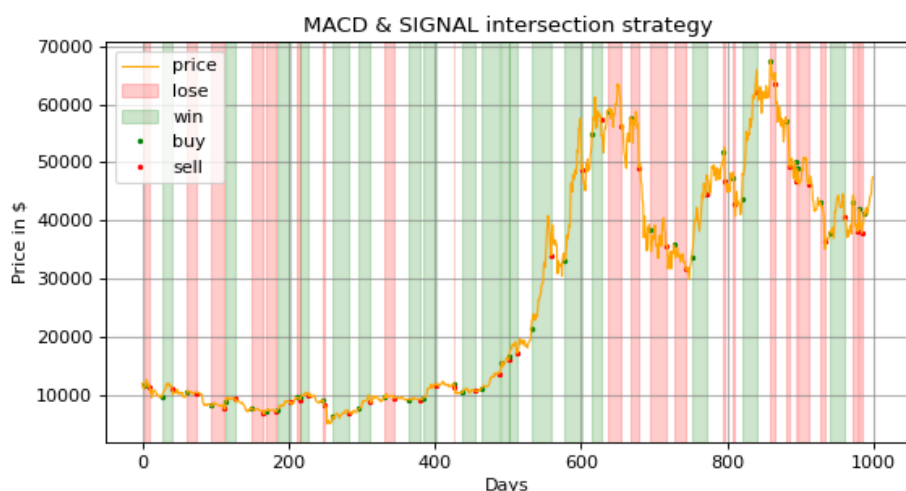
Na początku należy zaznaczyć, że **żaden** ze wskaźników nie jest deterministyczny, są one jedynie pomocami, dzięki którym doświadczony trader może zwiększyć prawdopodobieństwo trafnej spekulacji. Istotnym faktem w przypadku analizy MACD, jest to, że optymalnym jest korzystanie z wielu

wskaźników jednocześnie aby utwierdzić się w swojej analizie. Dlatego też pojedyncze narzędzie nigdy nie będzie wystarczające.

Strategia punktu przecięcia MACD i SIGNAL

Pierwsza testowana strategia polega na prostych sygnałach kupna oraz sprzedaży:

- Sytuacja gdy MACD przecina SIGNAL od dołu, oznacza sygnał do zakupu.
- Sytuacja gdy MACD przecina SIGNAL od góry, oznacza sygnał do sprzedaży.



Rysunek 2: Wizualizacja osiągnięć strategii opartej na przecięciach MACD i SIGNAL.

Z wykresu pozycji wygranych i przegranych³, możemy zauważyć, że zysk jest możliwy w czasie hossy, jednak w okresach trendu zniżującego algorytm słabo minimalizuje pozycje stratne.

Strategia została porównana do inwestycji długoterminowej. **Long term** trudno zaliczyć do strategii tradingowych, jednak jest on sposobem inwestowania bez większego wkładu czasowego⁴.

³Rysunek 2

⁴Oczywiście dotyczy to czasu **po** dokonaniu zakupu. Inwestorzy kupujący np. akcje spół-

Okres [dni]	MACD	Long term
1000	+1957.26\$	+2970.18\$
500	+446.34\$	+1955.44\$
150	-417.20\$	-232.68\$

Tabela 1: Wyniki analizowanego algorytmu dla pary BTC-USD.

Okres [dni]	MACD	Long term
1000	+1411.16\$	+3135.51\$
500	+683.54\$	+2961.73\$
150	-57.04\$	-37.96\$

Tabela 2: Wyniki analizowanego algorytmu dla pary ETH-USD.

Jak możemy zauważyć automatyczny trader wygenerował mniejszy zysk niż zakup kryptowaluty na początku okresu inwestycji i sprzedarż na jego końcu. Bot nie sprawdza się zarówno w warunkach trendu zwyżkującego jak i nie minimalizuje strat w przypadku bessy - traci więcej, zyskuje mniej.

Modyfikacja strategii MACD

Aby zmniejszyć ryzyko niepowodzenia spekulacji możemy wesprzeć naszą strategię o kolejne narzędzie. W celu zminimalizowania strat użyjemy uproszczonego zlecenia **stop loss**. Polega ono na zdefiniowaniu maksymalnej straty na którą pozwalamy. Algorytm działa w ramach pętli opisanej poniżej:

1. Czekaj na sygnał do kupienia.
2. Kup.
3. Czekaj na sygnał do sprzedaży lub przekroczenie stop loss.
4. Sprzedaj.

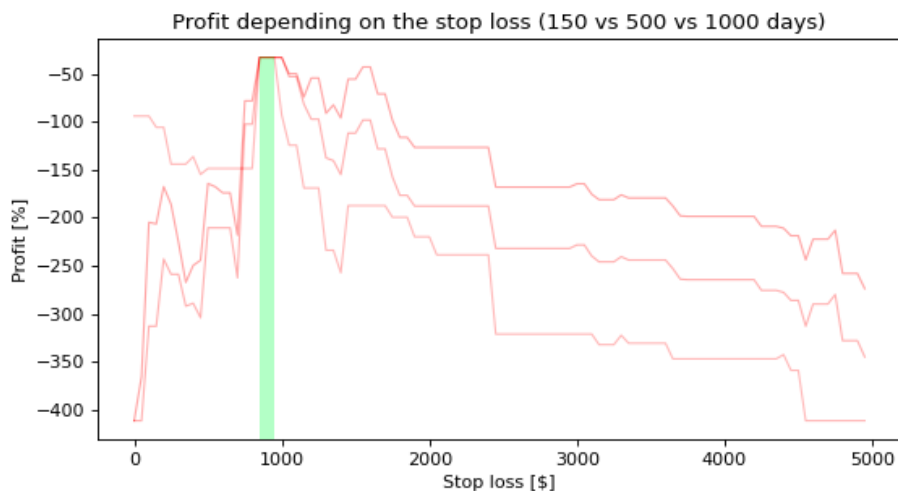
Aby algorytm działał poprawnie warunek sprzedarży przy zleceniu stop loss musi sprawdzać najniższą cenę danego dnia, a nie cenę zamknięcia, ponieważ nawet chwilowe przekroczenie linii stop loss automatycznie wywołuje zlecenie.

ki, mogą spędzić miesiące analizując każdy jej aspekt, przed dokonaniem zakupu.

Ustalenie wartości stop loss

W przypadku ustawienia stop loss na zbyt niską wartość, pozwalamy na wysokie straty, jeśli za to ustawimy stop loss zbyt wysoko, może wystąpić sytuacja w której nasza pozycja zostanie zamknięta zaraz przed tym, jak cena aktywa wystrzeli do góry.

W celu ustalenia optymalnej wartości stop loss dla pary BTC-USD zostały przeprowadzone trzy symulacje testujące wartości automatycznej sprzedarzy w przedziale od 1\$ do 5000\$ ze skokiem 50\$. Każda z nich dotyczyła innego okresu - 1000, 500 oraz 150 dni.



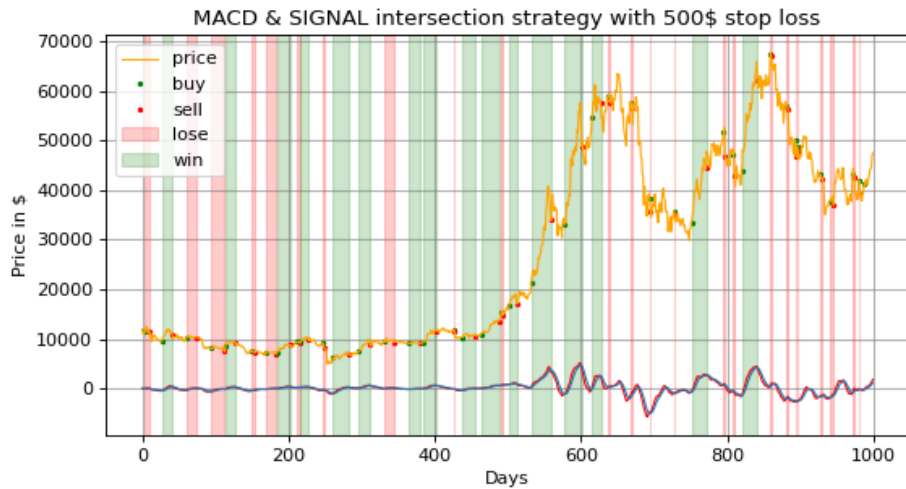
Rysunek 3: Zestawienie zysków w zależności od wysokości stop loss dla 3 okresów czasowych.

Z porównania⁵ wynika, że przy danej cenie aktywa oraz jego wachaniach optymalnym ustawieniem stop loss są okolice 900\$ - dla takiej wartości zysk był największy niezależnie od testowanego okresu. Zgodnie z wnioskami wspomniana wartość została wykorzystana do kolejnych testów.

⁵Rysunek 3

Rezultaty strategii

Po implementacji zlecenia stop loss, widzimy od razu znaczną różnicę w powodzeniu strategii⁶. Większość pozycji zyskujących (zielonych), pozostała bez zmian, ograniczone zostały jednak pozycje stratne.



Rysunek 4: Wizualizacja osiągnięć strategii ze stop loss.

Zważywszy na fakt, że operacje zakupu oraz sprzedarzy są naprzemienne, każda z nich realizowana jest w pełnym wymiarze dostępnej kwoty.

Po wstępnych wynikach jesteśmy w stanie przeprowadzić kolejną symulację i porównać zmodyfikowany algorytm do jego podstawowej wersji oraz do strategii długoterminowej inwestycji.

Okres [dni]	MACD & SL	MACD	Long term
1000	+4559.90\$	+1957.26\$	+2970.18\$
500	+2001.72\$	+446.34\$	+1955.44\$
150	-93.00\$	-417.20\$	-232.68\$

Tabela 3: Wyniki alogrytmu ze stop lossem dla pary BTC-USD.

Jak możemy zauważyć modyfikacja algorytmu sprawuje się lepiej nie tylko od swojej podstawowej wersji ale również zyskuje więcej i traci mniej niż long

⁶Rysunek 4

term. Dzięki połączeniu strategii MACD oraz zlecenia stop loss możemy czuć się bardziej bezpieczni jednocześnie licząc na większe zyski.

Podsumowanie

Należy zaznaczyć, że powyższa analiza upraszcza działanie wielu mechanizmów oraz pomija niektóre czynniki. Dodatkowo ilość danych oraz liczba przeprowadzonych symulacji nie są wystarczające aby wysnuć jednoznaczne wnioski. Trading jest bardzo rozbudowaną oraz skomplikowaną dziedziną, gdzie niektóre strategie działają dla akcji spółek inne gwarantują lepsze zyski na giełdzie walutowej. Każdy rodzaj instrumentu finansowego ma swoją własną zależność oraz zachowanie. Dodatkowo wydaje się, że sama analiza techniczna nie jest wystarczającym narzędziem, może ona być jedynie dodatkiem dla doświadczonego tradera. Ważne jest szersze spojrzenie na dany rynek, które uwzględnia wiadomości ze świata, decyzje rządów, raporty firm czy tweety Elona Muska.

Wskaźnik MACD jest przydatny w takim samym stopniu jak każdy inny wskaźnik. Pomaga on w analizie lecz niczego nie gwarantuje.