

بخش اول)

ترکیب RSI و VWAP:

```

23 if (time >= FromTime and time <= ToTime)
24     RPT = 0.01
25     positionSize = (strategy.equity * RPT) / atr(14)
26
27     buyCondition = (crossover(close, VWAP) and (not crossunder(rsi, overBought))) or (crossover(rsi, overSold) and (not crossunder(close, VWAP)))
28     sellCondition = (not crossover(close, VWAP) and (crossunder(rsi, overBought))) or (not crossover(rsi, overSold) and (crossunder(close, VWAP)))
29
30     strategy.entry("Buy", strategy.long, when = buyCondition, qty=positionSize)
31     strategy.entry("Sell", strategy.short, when = sellCondition, qty=positionSize)
32
33     buyProfitLimit = close * 1.10
34     buyLossLimit = close * 0.98
35     sellProfitLimit = close * 0.9
36     sellLossLimit = close * 1.02
37
38     strategy.exit("Exit", "Buy", when = strategy.position_size > 0, stop=buyLossLimit, limit=buyProfitLimit)
39     strategy.exit("Exit", "Sell", when = strategy.position_size < 0, stop=sellLossLimit, limit=sellProfitLimit)

```

شرط خرید را به این صورت تعریف کرده‌ام که یکی از اندیکاتورها در حالت buy و دیگری در حالت not sell باشد. در واقع اگر یکی از آنها با خرید موافقت کرد و دیگری مخالف نکرد، ما وارد پوزیشن buy می‌شویم.

نتایج:

در هر دو عکس پایین، timeframe ۴ ساعته و backtest در بازه ۱ ماهه انجام شده است. جدای از این، بازار هم BTC Futures Contract است.

VWAP & RSI

Deep Backtesting

Overview

Performance Summary

List of Trades

Properties

Title	All	Long	Short
Net Profit	29 945.60 USD 29.95%	5 555.20 USD 5.56%	24 390.40 USD 24.39%
Gross Profit	52 355.69 USD 52.36%	17 301.32 USD 17.3%	35 054.37 USD 35.05%
Gross Loss	22 410.09 USD 22.41%	11 746.12 USD 11.75%	10 663.97 USD 10.66%
Max Run-up	30 704.27 USD 23.63%		
Max Drawdown	9 185.89 USD 7.62%		
Buy & Hold Return	21 554.15 USD 21.55%		
Sharpe Ratio	0.148		

VWAP & RSI				Deep Backtesting ?
Overview Performance Summary List of Trades Properties				
Title	All	Long	Short	
Net Profit	2 596.55 USD 2.6%	1 192.36 USD 1.19%	1 404.19 USD 1.4%	
Gross Profit	4 836.94 USD 4.84%	1 850.95 USD 1.85%	2 985.99 USD 2.99%	
Gross Loss	2 240.39 USD 2.24%	658.59 USD 0.66%	1 581.80 USD 1.58%	
Max Run-up	6 155.67 USD 5.87%			
Max Drawdown	1 971.69 USD 1.97%			
Buy & Hold Return	18 583.40 USD 18.58%			
Sharpe Ratio	0.283			

ترکیب VWAP و MACD:

```

15 VWAP = vwap(hlcs)
16 [macdLine, signalLine, _] = macd(close, 12, 26, 9)
17
18
19 if (time >= FromTime and time <= ToTime)
20     RPT = 0.01
21     positionSize = (strategy.equity * RPT) / atr(14)
22
23     buyCondition = (crossover(close, VWAP) and (not crossunder(macdLine, signalLine))) or (crossover(macdLine, signalLine) and (not crossunder(close, VWAP)))
24     sellCondition = (not crossover(close, VWAP) and (crossunder(macdLine, signalLine))) or ((not crossover(macdLine, signalLine)) and (crossunder(close, VWAP)))

```

شرایط دقیقاً به صورت نوشته‌ای است که بالا نوشتم.

نتایج:

VWAP & MACD				Deep Backtesting ?
Overview Performance Summary List of Trades Properties				
Title	All	Long	Short	
Net Profit	3 328.63 USD 3.33%	1 277.97 USD 1.28%	2 050.65 USD 2.05%	
Gross Profit	6 287.59 USD 6.29%	2 302.52 USD 2.3%	3 985.07 USD 3.99%	
Gross Loss	2 958.97 USD 2.96%	1 024.55 USD 1.02%	1 934.42 USD 1.93%	
Max Run-up	29 661.26 USD 23.1%			
Max Drawdown	20 747.73 USD 20.03%			
Buy & Hold Return	18 853.99 USD 18.85%			
Sharpe Ratio	0.513			

VWAP & MACD 🔍 🔄 📄				Deep Backtesting ?	
Overview	Performance Summary	List of Trades	Properties		
Title	All	Long	Short		
Net Profit	23 642.50 USD 23.64%	2 117.59 USD 2.12%	21 524.91 USD 21.52%		
Gross Profit	46 111.89 USD 46.11%	13 657.31 USD 13.66%	32 454.58 USD 32.45%		
Gross Loss	22 469.39 USD 22.47%	11 539.72 USD 11.54%	10 929.67 USD 10.93%		
Max Run-up	24 401.17 USD 19.74%				
Max Drawdown	8 759.24 USD 7.26%				
Buy & Hold Return	21 730.52 USD 21.73%				
Sharpe Ratio	0.123				

ترکیب RSI و MACD :

```
[macdline, signalline, _] = macd(close, 12, 26, 9)
rsi = rsi(close, length)

if (time >= FromTime and time <= ToTime)
    RPT = 0.01
    positionSize = (strategy.equity * RPT) / atr(14)

    buyCondition = (crossover(macdline, signalline) and (not crossunder(rsi, overBought))) or (crossover(rsi, overSold) and (not crossunder(macdline, signalline)))
    sellCondition = ((not crossover(macdline, signalline)) and (crossunder(rsi, overBought))) or ((not crossover(rsi, overSold)) and (crossunder(macdline, signalline)))
```

شرایط دقیقاً به صورت نوشته‌ای است که بالا نوشتم.

نتایج:

MACD & RSI 🔍 🔄 📄				Deep Backtesting ?	
Overview	Performance Summary	List of Trades	Properties		
Title	All	Long	Short		
Net Profit	24 340.45 USD 24.34%	242.44 USD 0.24%	24 098.01 USD 24.1%		
Gross Profit	37 242.21 USD 37.24%	8 733.12 USD 8.73%	28 509.09 USD 28.51%		
Gross Loss	12 901.76 USD 12.9%	8 490.68 USD 8.49%	4 411.08 USD 4.41%		
Max Run-up	41 452.33 USD 30.52%				
Max Drawdown	6 343.78 USD 6.34%				
Buy & Hold Return	22 934.60 USD 22.93%				
Sharpe Ratio	0.109				

MACD & RSI				Deep Backtesting	
Overview	Performance Summary	List of Trades	Properties		
Title	All	Long	Short		
Net Profit	63 264.78 USD 63.26%	18 701.71 USD 18.7%	44 563.07 USD 44.56%		
Gross Profit	70 642.06 USD 70.64%	25 745.96 USD 25.75%	44 896.10 USD 44.9%		
Gross Loss	7 377.28 USD 7.38%	7 044.25 USD 7.04%	333.03 USD 0.33%		
Max Run-up	65 180.99 USD 39.92%				
Max Drawdown	5 107.52 USD 3.87%				
Buy & Hold Return	21 172.93 USD 21.17%				
Sharpe Ratio	0.208				

ترکیب RSI, MACD, VWAP

```
[macdline, signaline, _] = macd(close, 12, 26, 9)
rsi = rsi(close, length)
VWAP = vwap(hlc3)

if (time >= FromTime and time <= ToTime)
    RPT = 0.01
    positionSize = (strategy.equity * RPT) / atr(14)

    buyCondition = (crossover(macdline, signaline) and (not crossunder(rsi, overBought)) and (not crossunder(close, VWAP))) or ((not crossunder(macdline, signaline)) and (crossover(rsi, overBought)) and (not crossunder(close,
    sellCondition = (crossunder(macdline, signaline) and (not crossover(rsi, overSold)) and (not crossover(close, VWAP))) or ((not crossover(macdline, signaline)) and (crossunder(rsi, overSold)) and (not crossover(close, VWAP
```

شرط خرید را به این صورت تعریف کرده‌ام که یکی از اندیکاتورها در حالت buy و دو حالت دیگر در حالت not sell باشد. در واقع اگر یکی از آنها با خرید موافقت کرد و دوتای دیگری مخالف نکرد، ما وارد پوزیشن buy می‌شویم.

نتائج:

MACD, RSI & VWAP				
Overview	Performance Summary	List of Trades	Properties	
Title	All			
Net Profit	24 315.98 USD 24.32%			
Gross Profit	56 034.68 USD 56.03%			
Gross Loss	31 718.70 USD 31.72%			
Max Run-up	43 462.65 USD 30.44%			
Max Drawdown	18 125.45 USD 12.74%			
Buy & Hold Return	35 787.60 USD 35.79%			
Sharpe Ratio	0.155			

MACD, RSI & VWAP				
Overview	Performance Summary	List of Trades	Properties	
Title	All			
Net Profit	33 447.49 USD 33.45%			
Gross Profit	55 590.30 USD 55.59%			
Gross Loss	22 142.82 USD 22.14%			
Max Run-up	40 874.56 USD 30.63%			
Max Drawdown	9 539.28 USD 9.38%			
Buy & Hold Return	35 179.63 USD 35.18%			
Sharpe Ratio	0.195			

بخش دوم)

ترکیب VWAP و RSI:

```
18 higherTf = input("D", title="Higher Time Frame")
19 lowerTf = input("60", title="Lower Time Frame")
20
21
22 higherTimeFrameVWAP = security(syminfo.tickerid, higherTf, vwap(hlc3))
23 higherTimeFrameRSI = security(syminfo.tickerid, higherTf, rsi(close, length))
24
25
26 lowerTimeFrameVWAP = security(syminfo.tickerid, lowerTf, vwap(hlc3))
27 lowerTimeFrameRSI = security(syminfo.tickerid, lowerTf, rsi(close, length))
```

در دو خط اول دو timeframe مدنظر سوال گرفته شده است که ۱ روز و ۶۰ دقیقه است.

با استفاده از security اندیکاتورهای مدنظر خود را در timeframe های تعیین شده محاسبه کردیم.

```
higherTimeFrame_buyCondition = (crossover(close, higherTimeFrameVWAP) and (not crossunder(higherTimeFrameRSI, overBought))) or (crossover(higherTimeFrameRSI, overSold) and (not crossunder(close, higherTimeFrameVWAP)))
lowerTimeFrame_buyCondition = (crossover(close, lowerTimeFrameVWAP) and (not crossunder(lowerTimeFrameRSI, overBought))) or (crossover(lowerTimeFrameRSI, overSold) and (not crossunder(close, lowerTimeFrameVWAP)))
higherTimeFrame_sellCondition = (not crossover(close, higherTimeFrameVWAP) and (crossunder(higherTimeFrameRSI, overBought))) or (not crossover(higherTimeFrameRSI, overSold) and (crossunder(close, higherTimeFrameVWAP)))
lowerTimeFrame_sellCondition = (not crossover(close, lowerTimeFrameVWAP) and (crossunder(lowerTimeFrameRSI, overBought))) or (not crossover(lowerTimeFrameRSI, overSold) and (crossunder(close, lowerTimeFrameVWAP)))

buyCondition = higherTimeFrame_buyCondition and lowerTimeFrame_buyCondition
sellCondition = higherTimeFrame_sellCondition and lowerTimeFrame_sellCondition
```

در این قسمت از کد دو timeframe و دو اندیکاتور را ترکیب کردیم. به این صورت که اگر یکی از اندیکاتورها سیگنال خرید دهد و اندیکاتور دیگر سیگنال فروش ندهد، به علاوه در هر دو timeframe سیگنال خرید دریافت کنیم، در این شرایط وارد خرید سهم میشویم. برای فروش نیز به همین صورت.

نتایج:

VWAP & RSI				Deep Backtesting
Overview Performance Summary List of Trades Properties				
Title	All	Long	Short	
Net Profit	5 482.34 USD 5.48%	78.26 USD 0.08%	5 404.08 USD 5.4%	
Gross Profit	9 964.66 USD 9.96%	466.60 USD 0.47%	9 498.06 USD 9.5%	
Gross Loss	4 482.32 USD 4.48%	388.34 USD 0.39%	4 093.98 USD 4.09%	
Max Run-up	9 498.06 USD 9%			
Max Drawdown	5 088.99 USD 5.07%			
Buy & Hold Return	16 927.15 USD 16.93%			
Sharpe Ratio	0.08			

VWAP & RSI				Deep Backtesting	
Overview Performance Summary List of Trades Properties					
Title	All	Long	Short		
Net Profit	23 910.25 USD 23.91%	1 635.80 USD 1.64%	22 274.45 USD 22.27%		
Gross Profit	32 702.38 USD 32.7%	7 007.84 USD 7.01%	25 694.54 USD 25.69%		
Gross Loss	8 792.13 USD 8.79%	5 372.04 USD 5.37%	3 420.09 USD 3.42%		
Max Run-up	38 300.52 USD 28.64%				
Max Drawdown	5 363.72 USD 5.36%				
Buy & Hold Return	22 415.30 USD 22.42%				
Sharpe Ratio	0.157				

ترکیب VWAP و MACD:

```

higherTf = input("D", title="Higher Time Frame")
lowerTf = input("60", title="Lower Time Frame")

higherTimeFrameVWAP = security(syminfo.tickerid, higherTf, vwap(hlc3))
[higherTimeFrameMACDLine, higherTimeFrameSignalLine, _] = security(syminfo.tickerid, higherTf, macd(close, 12, 26, 9))

lowerTimeFrameVWAP = security(syminfo.tickerid, lowerTf, vwap(hlc3))
[lowerTimeFrameMACDLine, lowerTimeFrameSignalLine, _] = security(syminfo.tickerid, lowerTf, macd(close, 12, 26, 9))

```

به مانند نوشته اول.

```

highTimeFrame_buyCondition = (crossover(close, highTimeFrameVWAP) and (not crossunder(highTimeFrameMACDLine, highTimeFrameSignalLine))) or (crossover(highTimeFrameMACDLine, highTimeFrameSignalLine) and (not crossunder(close, highTimeFrameVWAP)))
lowTimeFrame_buyCondition = (crossover(close, lowTimeFrameVWAP) and (not crossunder(lowTimeFrameMACDLine, lowTimeFrameSignalLine))) or (crossover(lowTimeFrameMACDLine, lowTimeFrameSignalLine) and (not crossunder(close, lowTimeFrameVWAP)))
highTimeFrame_sellCondition = (not crossover(close, highTimeFrameVWAP) and (crossunder(highTimeFrameMACDLine, highTimeFrameSignalLine))) or (not crossover(highTimeFrameMACDLine, highTimeFrameSignalLine) and (crossunder(close, highTimeFrameVWAP)))
lowTimeFrame_sellCondition = (not crossover(close, lowTimeFrameVWAP) and (crossunder(lowTimeFrameMACDLine, lowTimeFrameSignalLine))) or (not crossover(lowTimeFrameMACDLine, lowTimeFrameSignalLine) and (crossunder(close, lowTimeFrameVWAP)))

```

به مانند نوشته اول.

نتایج:

VWAP & MACD				Deep Backtesting	
Overview Performance Summary List of Trades Properties					
Title	All	Long	Short		
Net Profit	9 147.08 USD 9.15%	1 446.58 USD 1.45%	7 700.50 USD 7.7%		
Gross Profit	12 318.66 USD 12.32%	2 157.93 USD 2.16%	10 160.73 USD 10.16%		
Gross Loss	3 171.58 USD 3.17%	711.35 USD 0.71%	2 460.23 USD 2.46%		
Max Run-up	11 569.28 USD 10.6%				
Max Drawdown	3 205.48 USD 3.19%				
Buy & Hold Return	16 865.14 USD 16.87%				
Sharpe Ratio	0.13				

VWAP & MACD				Deep Backtesting	
Overview	Performance Summary	List of Trades	Properties		
Title	All	Long	Short		
Net Profit	25 671.96 USD 25.67%	23 997.86 USD 24%	1 674.09 USD 1.67%		
Gross Profit	36 924.34 USD 36.92%	28 049.64 USD 28.05%	8 874.70 USD 8.87%		
Gross Loss	11 252.38 USD 11.25%	4 051.77 USD 4.05%	7 200.61 USD 7.2%		
Max Run-up	56 317.58 USD 36.07%				
Max Drawdown	4 921.64 USD 4.59%				
Buy & Hold Return	36 548.64 USD 36.55%				
Sharpe Ratio	0.199				

ترکیب MACD و RSI:

```
higherTf = input("240", title="Higher Time Frame")
lowerTf = input("180", title="Lower Time Frame")

[higherTimeFrameMACDLine, higherTimeFrameSignalline, _] = security(syminfo.tickerid, higherTf, macd(close, 12, 26, 9))
higherTimeFrameRSI = security(syminfo.tickerid, higherTf, rsi(close, length))

[lowerTimeFrameMACDLine, lowerTimeFrameSignalline, _] = security(syminfo.tickerid, lowerTf, macd(close, 12, 26, 9))
lowerTimeFrameRSI = security(syminfo.tickerid, lowerTf, rsi(close, length))
```

در دو خط اول دو timeframe مدنظر سوال گرفته شده است که ۴ ساعته و ۳ ساعته است.

با استفاده از security اندیکاتورهای مدنظر خود را در timeframe های تعیین شده محاسبه کردیم.

```
highTimeFrame_buyCondition = (crossover(highTimeFrameMACDLine, highTimeFrameSignalline) and (not crossunder(highTimeFrameRSI, overBought))) or (crossover(highTimeFrameRSI, overSold) and (not crossunder(highTimeFrameMACDLine, highTimeFrameSignalline)))
lowTimeFrame_buyCondition = (crossover(lowTimeFrameMACDLine, lowTimeFrameSignalline) and (not crossunder(lowTimeFrameRSI, overBought))) or (crossover(lowTimeFrameRSI, overSold) and (not crossunder(lowTimeFrameMACDLine, lowTimeFrameSignalline)))
highTimeFrame_sellCondition = ((not crossover(highTimeFrameMACDLine, highTimeFrameSignalline)) and (crossunder(highTimeFrameRSI, overBought))) or ((not crossover(highTimeFrameRSI, overSold)) and (crossunder(highTimeFrameMACDLine, highTimeFrameSignalline)))
lowTimeFrame_sellCondition = ((not crossover(lowTimeFrameMACDLine, lowTimeFrameSignalline)) and (crossunder(lowTimeFrameRSI, overBought))) or ((not crossover(lowTimeFrameRSI, overSold)) and (crossunder(lowTimeFrameMACDLine, lowTimeFrameSignalline)))
```

به مانند نوشته اول.

نتایج:

MACD & RSI				Deep Backtesting	
Overview	Performance Summary	List of Trades	Properties		
Title	All	Long	Short		
Net Profit	15 425.45 USD 15.43%	196.45 USD 0.2%	15 229.00 USD 15.23%		
Gross Profit	18 984.00 USD 18.98%	306.52 USD 0.31%	18 677.48 USD 18.68%		
Gross Loss	3 558.55 USD 3.56%	110.07 USD 0.11%	3 448.49 USD 3.45%		
Max Run-up	18 984.00 USD 16.45%				
Max Drawdown	7 563.45 USD 7.56%				
Buy & Hold Return	22 727.43 USD 22.73%				
Sharpe Ratio	0.168				

MACD & RSI			
Deep Backtesting ?			
Overview	Performance Summary	List of Trades	Properties
Title	All	Long	Short
Net Profit	55 761.28 USD 55.76%	16 798.89 USD 16.8%	38 962.38 USD 38.96%
Gross Profit	55 761.28 USD 55.76%	16 798.89 USD 16.8%	38 962.38 USD 38.96%
Gross Loss	0.00 USD 0%	0.00 USD 0%	0.00 USD 0%
Max Run-up	55 761.28 USD 35.8%		
Max Drawdown	1 587.30 USD 1.09%		
Buy & Hold Return	21 961.15 USD 21.96%		
Sharpe Ratio	0.201		

همانطور که مشاهده میکنید، بیشترین سودی که از بین تمام اندیکاتورها گرفتم همین مورد بود. با 55,761

ترکیب RSI, MACD, VWAP:

```
[higherTimeFrameMACDLine, higherTimeFrameSignalline, _] = security(syminfo.tickerid, higherTf, macd(close, 12, 26, 9))
higherTimeFrameRSI = security(syminfo.tickerid, higherTf, rsi(close, length))
higherTimeFrameVWAP = security(syminfo.tickerid, higherTf, vwap(hlc3))

[lowerTimeFrameMACDLine, lowerTimeFrameSignalline, _] = security(syminfo.tickerid, lowerTf, macd(close, 12, 26, 9))
lowerTimeFrameRSI = security(syminfo.tickerid, lowerTf, rsi(close, length))
lowerTimeFrameVWAP = security(syminfo.tickerid, lowerTf, vwap(hlc3))
```

به مانند نوشته مورد اول

```
higherTimeFrame_buyCondition = (crossover(higherTimeFrameMACDLine, higherTimeFrameSignalline) and (not crossunder(higherTimeFrameRSI, overBought)) and (not crossunder(close, lowerTimeFrame_buyCondition) and (not crossunder(lowerTimeFrameMACDLine, lowerTimeFrameSignalline) and (not crossunder(lowerTimeFrameRSI, overBought)) and (not crossunder(close, lowerTimeFrame_buyCondition)

higherTimeFrame_sellCondition = (crossunder(higherTimeFrameMACDLine, higherTimeFrameSignalline) and (not crossover(higherTimeFrameRSI, overSold)) and (not crossover(close, lowerTimeFrame_sellCondition) and (not crossover(lowerTimeFrameMACDLine, lowerTimeFrameSignalline) and (not crossover(lowerTimeFrameRSI, overSold)) and (not crossover(close, lowerTimeFrame_sellCondition)

buyCondition = higherTimeFrame_buyCondition and lowerTimeFrame_buyCondition
sellCondition = higherTimeFrame_sellCondition and lowerTimeFrame_sellCondition
```

در اینجا ۳ اندیکاتور را در 2 Timeframe ترکیب کردم.

نتائج:

MACD, RSI & VWAP	
Overview	Performance Summary
List of Trades	
Properties	
Title	All
Net Profit	41 295.98 USD 41.3%
Gross Profit	53 551.63 USD 53.55%
Gross Loss	12 255.64 USD 12.26%
Max Run-up	45 568.95 USD 32.25%
Max Drawdown	4 744.35 USD 4.73%
Buy & Hold Return	35 132.40 USD 35.13%
Sharpe Ratio	0.218

MACD, RSI & VWAP	
Overview	Performance Summary
List of Trades	
Properties	
Title	All
Net Profit	43 780.19 USD 43.78%
Gross Profit	54 604.78 USD 54.6%
Gross Loss	10 824.59 USD 10.82%
Max Run-up	47 947.77 USD 33.35%
Max Drawdown	4 638.32 USD 4.62%
Buy & Hold Return	35 132.40 USD 35.13%
Sharpe Ratio	0.227

تحلیل کلی:

تحلیل بخش اول: همانطور که از نتایج مشخص است (حتی در مقایسه با تمرین سری قبلی که فقط VWAP بود)، ترکیب اندیکاتورها میتواند باعث سود بیشتر و ریسک کمتری باشد. هر اندیکاتور شاخص‌های خود را دارد و با ترکیب آنها میتوان موارد بیشتری را در نظر و همین موضوع باعث میشود سود بیشتری به دست آوریم.

تحلیل بخش دوم: از طرف دیگر ترکیب TimeFrame های مختلف، باعث شد معیارهایی که برای بخش اول در نظر گرفتیم، در بازه‌های زمانی متفاوت در نظر گرفته شود و همین باعث شد در موقعیت‌هایی که ریسک کمتری را متحمل میشویم وارد بازار شویم.

در کل با ترکیب بخش ۱ و ۲ توانستیم سود بیشتری به دست آوریم.

برای دو استراتژی پرسود، ترکیب RSI & MACD و ترکیب RSI & MACD & VWAP سود ده ترین ترکیبات بودند.

استراتژی اول با بیشترین سود 55,761 و استراتژی دوم با 43,780.

* کدهای تمام استراتژی‌ها در فایل ZIP موجود می‌باشد.